

Eğitim Teknolojisi

kuram ve uygulama

Kış 2019

Cilt 9

Sayı 1

Winter 2019

Volume 9

Issue 1

Educational Technology

theory and practice

ISSN: 2147-1908

Cilt 9, Sayı 1, Kış 2019
Volume 9, Issue 1, Winter 2019

Genel Yayın Editörü / Editor-in-Chief: **Dr. Halil İbrahim YALIN**
Editör / Editor: **Dr. Tolga GÜYER**

Basım Editörü / Publisher Editor: **Dr. Tolga GÜYER**
Redaksiyon / Redaction: **Mertcan ÜNAL, Dr. Burcu BERİKAN, Figen DEMİREL UZUN, Akça Okan YÜKSEL**
Dizgi / Typographic: **Dr. Tolga GÜYER**
Kapak ve Sayfa Tasarımı / Cover and Page Design: **Dr. Bilal ATASOY**
İletişim / Contact Person: **Dr. Tolga GÜYER**

Dizinlenmektedir / Indexed in: **ULAKBİM Sosyal ve Beşerî Bilimler Veritabanı (TR-Dizin), Türk Eğitim İndeksi, Sosyal Bilimler Atıf Dizini**

ETKU Dergisi **2011 yılından itibaren yılda iki defa** düzenli olarak yayınlanmaktadır.
Educational Technology Theory and Practice Journal is published regularly **twice a year since 2011.**

Editör Kurulu / Editorial Board*

Dr. Ana Paula Correia
Dr. Buket Akkoyunlu
Dr. Cem Çuhadar
Dr. Deniz Deryakulu
Dr. Deepak Subramony

Dr. Feza Orhan
Dr. H. Ferhan Odabaşı
Dr. Hafize Keser
Dr. Halil İbrahim Yalın
Dr. Hyo-Jeong So

Dr. Kyong Jee(Kj) Kim
Dr. M. Yaşar Özden
Dr. Özcan Erkan Akgün
Dr. S. Sadi Seferoğlu
Dr. Sandie Waters

Dr. Servet Bayram
Dr. Şirin Karadeniz
Dr. Tolga Güyer
Dr. Trena Paulus
Dr. Yavuz Akpınar
Dr. Yun-Jo An

* Liste isme göre alfabetik olarak oluşturulmuştur. / List is created in alphabetical order

Hakem Kurulu / Reviewers*

Dr. Abdullah Kuzu
Dr. Adile Aşkın Kurt
Dr. Agah Tuğrul Korucu
Dr. Arif Altun
Dr. Aslıhan İstanbullu
Dr. Aslıhan Kocaman Karoğlu
Dr. Ayça Çebi
Dr. Ayfer Alper
Dr. Aynur Kolburan Geçer
Dr. Ayşegül Bakar Çörez
Dr. Bahar Baran
Dr. Barış Sezer
Dr. Berrin Doğusoy
Dr. Betül Özeydin
Dr. Bilal Atasoy
Dr. Burcu Berikan
Dr. Çelebi Uluyol
Dr. Demet Somuncuoğlu Özerbaş
Dr. Deniz Atal Köysüren
Dr. Deniz Mertkan Gezgin
Dr. Ebru Kılıç Çakmak
Dr. Ebru Solmaz
Dr. Ekmel Çetin
Dr. Emin İbili
Dr. Emine Aruğaslan
Dr. Emine Cabı
Dr. Emine Şendurur
Dr. Engin Kurşun
Dr. Erinç Karataş
Dr. Erhan Güneş
Dr. Erkan Çalişkan
Dr. Erkan Tekinarslan
Dr. Erman Yükseltürk

Dr. Erol Özçelik
Dr. Ertuğrul Usta
Dr. Esmâ Aybike Bayır
Dr. Esra Yecan
Dr. Fatma Bayrak
Dr. Fatma Keskinçelik
Dr. Fezile Özdamlı
Dr. Filiz Kalelioğlu
Dr. Filiz Kuşkaya Mumcu
Dr. Funda Erdoğan
Dr. Gizem Karaoğlan Yılmaz
Dr. Gökçe Becit İşçitürk
Dr. Gökhan Akçapınar
Dr. Gökhan Dağhan
Dr. Gülfidan Can
Dr. H. Ferhan Odabaşı
Dr. Hafize Keser
Dr. Halil Ersoy
Dr. Halil İbrahim Akyüz
Dr. Halil İbrahim Yalın
Dr. Halil Yurdugül
Dr. Hanife Çivril
Dr. Hasan Çakır
Dr. Hasan Karal
Dr. Hatice Durak
Dr. Hatice Sancar Tokmak
Dr. Hüseyin Bicen
Dr. Hüseyin Çakır
Dr. Hüseyin Özçınar
Dr. Hüseyin Uzunboylu
Dr. Işıl Kabakçı Yurdakul
Dr. İbrahim Arpacı
Dr. İlknur Resioğlu

Dr. Kerem Kılıçer
Dr. Kevser Hava
Dr. M. Emre Sezgin
Dr. M. Fikret Gelibolu
Dr. Mehmet Akif Ocak
Dr. Mehmet Barış Horzum
Dr. Mehmet Kokoç
Dr. Mehmet Üçgül
Dr. Melih Engin
Dr. Meltem Kurtoğlu
Dr. Muhittin Şahin
Dr. Mukaddes Erdem
Dr. Murat Akçayır
Dr. Mustafa Sarıtepeci
Dr. Mustafa Serkan Günbatar
Dr. Mustafa Yağcı
Dr. Mutlu Tahsin Üstündağ
Dr. Müge Adnan
Dr. Nadire Çavuş
Dr. Necmi Eşgi
Dr. Nezh Önal
Dr. Nuray Gedik
Dr. Nurettin Şimşek
Dr. Onur Dönmez
Dr. Ömer Faruk İslim
Dr. Ömer Faruk Ursavaş
Dr. Ömür Akdemir
Dr. Özcan Erkan Akgün
Dr. Özden Şahin İzmirli
Dr. Özlem Baydaş
Dr. Özlem Çakır
Dr. Ramazan Yılmaz
Dr. Recep Çakır

Dr. Salih Bardakçı
Dr. Sami Acar
Dr. Sami Şahin
Dr. Selay Arkün Kocadere
Dr. Selçuk Karaman
Dr. Selçuk Özdemir
Dr. Serap Yetik
Dr. Serçin Karataş
Dr. Serdar Çiftçi
Dr. Serkan Şendağ
Dr. Serkan Yıldırım
Dr. Serpil Yalçınalp
Dr. Sibel Somyürek
Dr. Soner Yıldırım
Dr. Şafak Bayır
Dr. Şahin Gökçearslan
Dr. Şeyhmus Aydoğdu
Dr. Tarık Kışla
Dr. Tayfun Tanyeri
Dr. Turgay Alakurt
Dr. Tolga Güyer
Dr. Türkan Karakuş
Dr. Uğur Başarmak
Dr. Ümmühan Avcı Yücel
Dr. Ünal Çakıroğlu
Dr. Veynel Demirer
Dr. Vildan Çevik
Dr. Yalın Kılıç Türel
Dr. Yasemin Demirarslan Çevik
Dr. Yasemin Gülbahar
Dr. Yasemin Koçak Usluel
Dr. Yavuz Akbulut
Dr. Yusuf Ziya Olpak
Dr. Yüksel Göktaş

* Liste isme göre alfabetik olarak oluşturulmuştur. / List is created in alphabetical order.

İletişim Bilgileri / Contact Information

İnternet Adresi / Web: <http://dergipark.gov.tr/etku>
E-Posta / E-Mail: tguyer@gmail.com
Telefon / Phone: +90 (312) 202 17 38

Makale Geçmişi / Article History

Alındı/Received: 26.21.2017

Düzeltilme Alındı/Received in revised form: 11.10.2018

Kabul edildi/Accepted: 25.10.2018

**SOSYAL MEDYADA TERS BEYİN FIRTINASI: ÖĞRETMENLERİN YARATICI
DÜŞÜNMEYE YÖNELİK FARKINDALIKLARINA ETKİSİ**

Ayşe BAĞRIAÇIK YILMAZ¹, Serçin KARATAŞ²

Öz

Bu çalışmanın amacı, sosyal medya aracılığıyla ters beyin fırtınası tekniği kullanılarak verilen yaratıcı düşünme eğitiminin öğretmenlerin yaratıcı düşünmeye yönelik farkındalıklarına etkisini belirlemektir. Bu amaç doğrultusunda 7 farklı bölgeden ve 13 branştan 30 gönüllü öğretmen Facebook'ta oluşturulan bir gruba dahil edilmiştir. Bu öğretmenler dört hafta boyunca ters beyin fırtınası tekniği esas alınarak yapılan etkinliklere katılım sağlamıştır. Uygulama öncesi ve sonrası öğretmenlerden görüşme formu yardımıyla veriler toplanmış, 11 öğretmenden elde edilen verilerin analizi sonucunda yapılan uygulamanın öğretmenlerin farkındalıklarını arttırdığı tespit edilmiştir. Öğretmenler genel olarak sosyal medya platformunda eğitim almaktan memnun kalmıştır. Araştırmanın önemli bulgularından birisi de öğretmenlerin yaratıcı eğitim vermenin önündeki engellere takılı kalmış olmasıdır. 21.YY toplumunun beklediği yaratıcı bireyleri yetiştirebilmeleri için öğretmenlerin desteklenmeye ihtiyacı vardır.

Anahtar Kelimeler: yaratıcı düşünme, ters beyin fırtınası, sosyal medya, öğretmen eğitimi

¹ Araş.Gör., Adnan Menderes Üniversitesi/Eğitim Fakültesi/BÖTE Bölümü, aysebgcrck@gmail.com, orcid.org/0000-0002-9971-2440

² Prof.Dr., Gazi Üniversitesi/Gazi Eğitim Fakültesi/BÖTE Bölümü, sercin@gazi.edu.tr, orcid.org/0000-0002-1731-0676

REVERSE BRAINSTORMING ON SOCIAL MEDIA AND IT'S EFFECTS ON TEACHERS' AWARENESS OF CREATIVE THINKING

Abstract

The aim of this study is to determine the effect of creative thinking education on the awareness of teachers about creative thinking by using reverse brainstorming technique on a social media platform. In accordance with this purpose, 30 teachers from 7 regions of the country, and 13 different branches were included in a Facebook group created by the researchers. These teachers participated in activities prepared based on reverse brainstorming technique for four weeks. Data were collected using a semi-structured interview form before and after the application. As a result of the analysis of the data obtained from 11 teachers, it was determined that the application made positive contributions to the awareness of the teachers. Teachers were generally pleased with the education on the social media platform. One of the important results of this study was that teachers are focused on the obstacles to encourage students to creative thinking. Teachers need to be supported so that the 21st-century community can grow creative thinking individuals.

Keywords: creative thinking, reverse brain storming, social media, teacher education

Summary

Creative thinking skill is one of the skills that individuals who want to keep up with the 21st-century society need to have (Triling and Fadel, 2009; Hartley and Plucker, 2014). Nowadays, it is not enough for the individuals to be able to solve procedural problems. Because machines can solve that kind of problems, employers are looking for the employees who are able to solve complex and unexpected problems, and produce creative solutions (Cropley, 1999; Kampylis, 2010).

Creative thinking has many definitions. Some researchers consider creative thinking as a product, some as a process, and some as personal attributes. Regardless of how it is considered, the environment is extremely important for creative thinking (Öncü, 1992). The environment of a student can be thought as teachers, friends, a classroom, and school itself. However, the teacher is one of the most important components of the student's environment. Accordingly, teachers are expected to make a significant effect on developing the students' creative thinking skills (Davies et al., 2012). It is inevitable that teachers' beliefs and ideas about creative thinking affect the creative thinking education provided by them (Craft, 1999; Kampylis, 2010).

There is a significant effort in the literature in terms of providing more creative education environments or developing the creative thinking skills of the students. Each

research focuses on the different aspects of creative thinking, and different techniques are used in these researches. While the brainstorming technique is a very common concept in the field of creative thinking (Karataş, Akçayır, and Tosik-Gün, 2016) reverse brainstorming which can be used to encourage creative thinking (Craft, 1982) is less common. Therefore this study is focused on this technique.

Kampylis, Saariluoma, and Berki (2011) have found that teachers should be role models for the students. Besides they should be able to make self-criticism and collaborate with the other teachers. Additionally, the proficiency of teachers in creating a creative class environment is extremely important (Craft, 2008). Therefore, in this study, it is aimed to understand the perspectives and awareness of the teachers about creative thinking, and to examine if the reverse brainstorming technique can make contributions on their awareness.

Case study design is used for the study, and the study group is determined based on the convenient sampling method. While 30 teachers from 13 branches were included in the study, 11 of them were volunteers to make an interview. It is possible to see participants from all regions of the country in the study group. Besides, the age, work experience, and gender of the participants are varied.

Facebook has been preferred as the learning-teaching platform because of its ability to bring together users in different locations, and the fact that all participants have a Facebook account has also made this platform preferable. Data were collected using a semi-structured interview form. This form was examined by three subject area experts who have qualitative studies. Coding process was performed by two researchers and the inter-coder reliability was calculated as %82.

The results of the study showed that the education provided using reverse brainstorming technique made contributions on the teachers' knowledge about creative thinking and creative techniques. One of the important results of this study was that teachers are focused on the obstacles to encourage students to creative thinking skills and they don't have enough hope to overcome these obstacles. At this point, it is also worth mentioning that teachers have found Facebook as a useful learning tool.

As a result, it can be said that social media tools can be used to increase teachers' awareness of creative thinking, and their concerns about implementing creative activities needs to be eliminated. It is believed that the results of this study provide important clues to both teachers and administrators as well as researchers in the field of creative thinking education. However, since this research is carried out on days when the country is going through a very difficult period, some teachers did not show enough contribution to work although they were willing to be a part of the study. So it is recommended to conduct a similar study to verify the results. Besides, in this study, only one group was used, so it is advisable to use two different groups and separate techniques to get clearer information about the effect of the technique used.

Giriş

Yaratıcı düşünme becerisi, 21. yy toplumuna ayak uydurmak isteyen bireylerde bulunması gereken özelliklerden birisidir (Triling ve Fadel, 2009; Hartley ve Plucker, 2014). Günümüzde bireylerin, sadece belli prosedürel işlemleri yerine getirmesi toplumda, özellikle de iş hayatında kendilerine yer edinmelerinde yeterli olmamaktadır. Prosedürel işlemleri artık başta bilgisayarlar olmak üzere makineler yapmakta, çalışanlardan ise farklı, anlık gelişen problemlere farklı çözümler üretmeleri beklenmektedir. Zaten insanı makineden farklı kılan, adeta insanlığın onur kalesi olan özelliği de budur (Cropley, 1999; Kampylis, 2010).

Yaratıcı düşünmeye dair birçok tanım ve görüş bulunmaktadır. Bazı araştırmacılar yaratıcı düşünmeyi ürün, bazıları, süreç ve bazıları ise kişisel özellik olarak görmektedir (Öncü, 1992). Torrence'a göre yaratıcı düşünme, problemlere karşı duyarlı olma, eksiklikleri fark etme, bu öğelerle ilgili fikir veya hipotezler şekillendirme, tahminler yürütme, hipotezleri test etme, gerektiğinde değiştirip yeniden test etme, sonucu ortaya koyma sürecidir (aktaran Öncü, 1992). Mayer (1999) ise yaratıcı düşünmeyi, "...fikirleri ve somut nesnelere içeren yeni ve kullanışlı ürünler yaratmak..." olarak tanımlamıştır. Yaratıcı düşünmeyi zekayla ilişkilendiren Guilford'a (1973) göre yaratıcı düşünmede önemli olan ıraksak düşünebilmektir. Yakınsak düşünmede tek bir doğru cevap beklenirken, ıraksak düşünmede sorgulama, araştırma yapma, beklenilmedik ve sıra dışı cevaplar verme beklenir. Piffer (2012) yaratıcı düşünmeyi ürün ve süreç olmak üzere iki bağlamda ele almış, insanın yaratı düşünme becerisinin oluşturduğu ürünlerin yaratıcılığının toplamı kadar olduğu ifade etmiştir. Bir ürünün yaratıcılığı ise ürünün kullanışlı/uygun, etkileyici ve yeni olma derecesine bağlıdır. Karataş ve Özcan (2010) ise yaratıcı düşünmeyi var olan tanımlardan yola çıkarak, bilinen mevcut bilgilerden yeni sentezler yapma, sorunlara farklı çözüm yolları üretme, yeni durumlara kolayca uyum sağlama ve nesnelere işlevlerini alışlagelmişin dışında düşünme şeklinde özetlemiştir.

Ne olarak görüldüğüne bakılmaksızın, yaratıcı düşünme üzerinde çevre son derece önemlidir (Öncü, 1992). Okul bağlamında düşünüldüğünde öğrencinin çevresi, öğretmeni, arkadaşları, sınıfı ve okul ortamı olarak görülebilir. Yaratıcı düşünmeyi destekleyen bir öğrenme ortamında öğrencilere zaman ve mekanı esnek kullanma, uygun materyallere erişebilme, sınıfın/okulun dışında da çalışabilme, akranlarıyla işbirliği kurabilme olanağı sağlanmalıdır. Ayrıca öğretmen, öğrencilere belli bir seviyeye kadar özerklik tanıyan yaklaşımlar kullanabilmeli, sınırlayıcı olmayan planlar yapmalı, okul dışında ajanslarla işbirliği kurabilmeli, öğrencilerin ihtiyaçlarının farkında olmalıdır (Davies vd., 2012).

Görüldüğü üzere, öğretmenlere yaratıcı düşünme sürecinde büyük sorumluluklar düşmektedir. Ne var ki öğretmenler yaratıcı düşünme konusunda yeterince bilgilendirilmemektedir. Bu nedenle yaratıcı düşünme hakkında kendi oluşturdukları, genellikle sağlam temellere dayanmayan içsel teorileri ile hareket etmektedirler (Kampylis, 2010; Kowalski, 1997). Craft (1999) yaratıcı düşünmenin eğitim sistemi tarafından geliştirilmesi gereken temel bir yaşam becerisi olduğunu ifade etmiştir. Öğretmenin yaratıcı düşünmeye dair inançları, korkuları donanımı vb. özelliklerinin öğrencilerin yaratıcı düşünme becerilerini etkilemesi kaçınılmazdır. Guilford (1973) yaratıcı düşünebilen öğretmenlerin bir önceki yıldan farklı bir şekilde öğretiyor, öğretiminde farklı, sıra dışı, heyecanlandırıcı yöntemler kullanıyor olması gerektiğini vurgulamıştır.

Yaratıcı düşünme konusunda ulusal ve uluslararası konusunda birçok çalışma yapılmış ve yapılmaya devam etmektedir. Örneğin Karataş ve Özcan (2010) ortaokul 2. sınıf öğrencileriyle deneysel bir çalışma gerçekleştirmiştir. Buna göre, kontrol grubunda sadece geleneksel yöntemler kullanılırken, deney grubunda yaratıcı düşünmeyi destekleyen etkinlikler, beyin fırtınası, tartışma gibi teknikler kullanılmıştır. Çalışmanın sonucunda yaratıcı düşünmeyi destekleyen etkinliklerin kullanıldığı grupta yer alan öğrencilerin bilişsel başarı ve proje geliştirme puanlarının kontrol grubundakilere göre daha yüksek olduğu görülmüştür.

Yaratıcı düşünme etkinliklerine dair bir çalışma da Hartley ve Plucker (2014) tarafından yürütülmüştür. Araştırmacılar, Amerikan ve Çinli öğretmenlerin, yaratıcı düşünmeyi destekleyici çeşitli sınıf etkinliklerine yönelik algılarını ve öğrencileri bu etkinliklere dahil etme çabalarını kıyaslamıştır. Çalışmanın sonuçlarına göre Amerikan öğretmenler zorluk seviyesi yüksek etkinliklerin öğrencilerin yaratıcı düşünme becerisini rutin-eğlenceli etkinliklere göre daha çok desteklediğini düşünüp öğrencileri bu tür etkinliklere daha çok dahil ederken, Çinli öğretmenler rutin-eğlenceli etkinliklerin daha etkili olduğunu ve öğrencilerin bu tür etkinliklere daha çok katıldığını ifade etmiştir. Kültür farkının öğretmenlerin düşüncelerini ve tercihlerini nasıl etkilediği bu çalışmada açıkça görülmektedir.

Kuhar ve Sabljic (2016) tarafından görüşme ve gözlemler aracılığıyla gerçekleştirilen nitel bir çalışmanın sonucunda ise özellikle edebiyat, şiir, dinleti, drama ve gazetecilik gibi öğrenci kulüplerinin öğrencilerin yaratıcı düşünme becerisine olumlu katkıları olduğunu belirlemişlerdir. Bu gibi etkinlikler, öğretmen merkezli olmaktan uzak olduğu için öğrencilerin yaratıcı düşünme becerisini geliştirmede etkili olmaktadır. Buradan bir etkinliğin yaratı düşünmeyi destekleyebilmesi için tamamen öğretmenden bağımsız olmalıdır sonucu çıkarılmamalıdır. Kampylis'in de (2010) ifade ettiği gibi yaratıcı düşünme mutlak bir özgürlük gerektirmez. Yaratıcı düşünme sürecinde sınıfta bir takım sorunlar ortaya çıkabilir (Craft, 2008) ya da öğrencilerin duygusal olarak desteğe ihtiyacı olabilir (Tahirsylaj, 2012); bu ve benzeri durumlarda bir öğretmen kontrolüne ve rehberliğine ihtiyaç duyulabilir.

Kirkendall ve Krishen (2015) Amerikada'ki bir üniversitede yaş ortalaması 30,21 olan lisans öğrencileri ile yaratıcı düşünmeye yönelik düşüncelerini incelemek için görüşmeye dayalı nitel bir çalışma gerçekleştirmiştir. Bu çalışmaya göre öğrenciler, yaratıcı düşünmenin öğrenme açısından hayati bir öneme sahip olduğunu düşünmektedir. Sınıftaki yaratıcı düşünmeyi destekleyici etkinlikler, öğrencilere iş hayatında da fayda sağlamaktadır. Öğrenciler sınıfta daha fazla doğaçlama etkinlikler, proje çalışmaları, başkaları ile iletişim kurmayı gerektiren etkinlikler yapmayı ve sınavlarda açık uçlu sınav sorular sorulmasını istemektedir. Bu açıdan bakıldığında öğrencilerin yaratıcı düşünmeyi destekleyen etkinliklere istekli oldukları görülebilmektedir, öğretmenlerin bunu sağlamadaki istekleri ve yetkinlikleri ise son derece önemlidir.

Görüldüğü üzere yaratıcı düşünme denildiğinde, kullanılan etkinlikler önem kazanmaktadır. Yaratıcı düşünmeyi desteklemek için sınıfta öğretmenler tarafından birçok etkinlik kullanılabilir. Ters beyin fırtınası tekniği ise bunlardan birisidir. Karataş, Akçayır ve Tosik-Gün (2016) beyin fırtınası tekniğinin etkilerinin araştırmacılar tarafından sıklıkla sorgulandığını; ters beyin fırtınasına yönelik araştırmaların ise daha çok nitel ağırlıklı çalışmalar olduğunu belirtmiştir. Oysa Davis'in (1982) ifadesiyle ters beyin fırtınası tekniği daha yaratıcı

ve derinlemesine bilgiler sağlamaktadır. Bu nedenle bu çalışmada da ters beyin fırtınası tekniğine odaklanılmıştır.

Kampylis, Saariluoma ve Berki'nin (2011) çalışmasında öğretmenlerin yaratıcı düşünme konusunda öğrencilere rol model olmaları, kendilerini yaratıcı düşünme konusunda değerlendirmeleri-eleştirmeleri, diğer öğretmenlerle yaratıcı düşünme konusunda işbirliği içinde olmaları gerektiği gibi sonuçlara ulaşılmıştır. Yaratıcı düşünmeyi destekleyen bir sınıf ortamı oluşturmada öğretmenlerin bu konudaki yetkinliklerinin son derece önemli olduğu Craft (2008) tarafından da ifade edilmiştir. Öğretmenlerin yaratıcı düşünmeye yönelik olumlu bir tutumu olmalıdır (Davies vd., 2013).

Görüldüğü üzere, yaratıcı düşünme becerisi konusunda öğretmenlerin farkındalığı ve yetkinliği önemlidir. Peki, kendini geliştirmeye, eleştirmeye ve yeni bilgiler edinmeye açık öğretmen topluluğuna nasıl ulaşılabilir? Araştırmacılar, bu soruya bir sosyal medya platformu ile çözüm bulunabileceğini düşünmüştür. Bu araştırmada pek çok sosyal medya platformu içinden Facebook seçilmiştir.

Facebook çok farklı kesimlerden katılımcıların rahatlıkla erişebilecekleri bir platformdur. Nitekim Wang, Woo, Kuek, Yang ve Liu (2012) Singapur'da bulunan bir öğretmen eğitim enstitüsündeki 16 öğrenci ile yaptıkları çalışmalarının sonucunda, bir takım sınırlılıkları olmasına rağmen Facebook'un pedagojik, sosyal ve teknolojik olarak sağladığı kolaylıklar nedeniyle ÖYS (Öğrenim Yönetim Sistemi) olarak kullanılabilirliği belirlenmiştir. Söz konusu uygulamada öğrenciler Facebook'u bir ÖYS olarak kullanmaktan memnun kalmışlardır. Barker-Doyle ve Yoon (2010) ise öğretmenlerin kaynak paylaşımı, yardımlaşma, fikir alışverişi gibi amaçlarla Facebook gruplarını aktif olarak kullandığını ifade etmiştir. Bu tespiti destekler sonuçlara Deniz (2016) tarafından da ulaşılmıştır. Araştırmacı, İngilizce öğretmenleri tarafından oluşturulan bir Facebook grubundaki paylaşımları içerik analizi ile analiz ederek, bu grubun öğretmenlerin mesleki gelişimine katkıda bulunduğunu tespit etmiştir. Tüm bu çalışmalara bakıldığında, Facebook platformunun, bu araştırmacının çalışma grubuna ulaşma ve uygulama ortamı olarak hizmet etme konusunda uygun olduğu görülebilmektedir.

Guilford (1973) bundan on yıllar önce yaratıcı düşünebilen öğretmenin sahip olması gereken yirmi özellik sıralamıştır. Günümüz koşullarını düşündüğümüzde bu özelliklerin katlanarak arttığı söylenebilir. Peki, yaratıcı düşünmede kilit nokta olan öğretmenler, yaratıcı düşünmenin ne kadar farkındadır? Bu araştırmacının amacı Facebook aracılığıyla ters beyin fırtınası tekniği kullanılarak verilen yaratıcı düşünme eğitiminin öğretmenlerin yaratıcı düşünmeye yönelik farkındalıklarına olan etkisini belirlemektir. Bu amaç doğrultusunda aşağıdaki sorulara cevap aranmıştır:

1. Öğretmenlerin yaratıcı düşünmeye yönelik farkındalıklarını,
2. Yaratıcı düşünen öğrencinin özelliklerine yönelik farkındalıklarını,
3. Yaratıcı düşünmeyi destekleyen eden öğretmenin özelliklerine yönelik farkındalıklarını,
4. Yaratıcı düşünme etkinliklerini sınıflarında kullanmaya yönelik yetkinlikleri hakkında düşüncelerini sosyal medya platformunda ters beyin fırtınası ile verilen yaratıcı düşünme eğitimi nasıl etkilemiştir?
5. Öğretmenlerin sosyal medya aracılığıyla verilen eğitime yönelik düşünceleri nelerdir?

Yöntem

Araştırmanın Modeli

Bu çalışma nitel araştırma modelinin ilkelerine göre yürütülmüştür. Nitel araştırmalar, nitel veri toplama araçları kullanılarak, algıların ve olayların doğal ortamda gerçekçi ve bütüncül bir şekilde ortaya konulmasını amaçlar (Yıldırım ve Şimşek, 2013). Miles ve Huberman (1994) da nitel araştırmaların zengin ve bütüncül içerik sağladığını, karmaşık durumları ortaya koymada büyük potansiyele sahip olduğunu belirtmişlerdir. Bu çalışmada da öğretmenlerin yaratıcı düşünmeye dair farkındalıkların derinlemesine incelenmesi, uygulama öncesi ve sonrasında var olan durumun olduğu gibi ortaya koyulması amaçlandığı için nitel modelin altında yer alan durum çalışması deseni kullanılmıştır. Durum çalışmalarının en temel özelliği bir ya da birkaç durumun derinlemesine araştırılmasıdır (Yıldırım ve Şimşek, 2013).

Çalışma Grubu

Bu araştırmanın çalışma grubu uygun örnekleme yöntemine göre belirlenmiştir. Uygun örnekleme, zamana, paraya, yere, konumun kullanılabilirliğine veya cevaplayanların ulaşılabilirliğine dayalı bir örnekleme yöntemidir. Bu örnekleme yönteminde uygun olan durum kolaylık esasına göre seçilir (Merriam, 2015; Patton, 2002). Bu çalışmada da araştırmacının en kolay ulaşabildiği öğretmenler gönüllülük esasına göre Facebook grubuna dahil edilmiştir. Etkinlik öncesi 18 kişi ile görüşme gerçekleştirilmiştir. Katılımcıların bir bölümü görüşme yapmadan sadece gruptan faydalanmak istemiştir. Katılımcı sayısının etkileşimi ve paylaşımı arttıracakları düşünülerek bu öğretmenler de gruba dahil edilmiştir. İlk hafta tamamlandığında katılımcı sayısı 36'ya ulaşmış; ancak bu katılımcıların 6 tanesi grupta hiçbir şekilde aktiflik göstermemiştir. Söz konusu 6 kişinin başka öğretmenler tarafından kendilerinin bilgisi olmadan eklendiği dolayısıyla etkinliğe katılmaya gönüllü olmadıkları belirlenmiştir. Bu nedenle çalışma grubu 30 öğretmenden oluşmaktadır. Etkinlik sonunda tekrar 18 öğretmen ile görüşme yapılmış; ancak bunlardan sadece 11 tanesi değerlendirmeye uygun bulunmuştur. Gruba katılan tüm öğretmenlere ait demografik bilgiler Tablo 1'de yer almaktadır.

Tablo 1. Araştırmanın Katılımcılarına Ait Demografik Bilgiler

Kategoriler	Alt Kategoriler	<i>f</i>	%
Branş	Sınıf Eğitimi	8	26.67
	Bilişim Tek. ve Yazılım	4	13.33
	Rehberlik	3	10.00
	Din Kültürü ve Ahlak Bil.	3	10.00
	Matematik	3	10.00
	Biyoloji	2	6.67
	İngilizce	1	3.33
	Fen ve Teknoloji	1	3.33
	Coğrafya	1	3.33
	Tekstil	1	3.33
	Sağlık Eğitimi	1	3.33
	Teknoloji ve Tasarım	1	3.33
	Türkçe	1	3.33
Cinsiyet	Kadın	20	66.6
	Erkek	10	33.3
Yaş	23-25	4	13.33
	26-30	7	26.67
	31-35	6	16.67
	36-40	8	26.67
	40 üzeri	5	16.67
Deneyim	1-5 yıl	10	33.33
	6-10 yıl	10	33.33
	11-15 yıl	2	6.67
	16-20 yıl	7	23.33
	20 yıl üzeri	1	3.33
Bölge	Karadeniz	12	40.00
	Ege	5	16.67
	İç Anadolu	4	13.33
	Marmara	4	13.33
	Güney Doğu Anadolu	2	6.67
	Akdeniz	2	6.67
Doğu Anadolu	1	3.33	

Tablo 1 incelendiğinde çalışma grubunda en fazla sınıf öğretmenlerinin ($f=8$) bulunduğu, toplamda 13 farklı branştan öğretmenlerin yer aldığı görülmektedir. Çalışma grubunun büyük bir bölümünü kadın öğretmenler oluşturmaktadır ($f=20$). Tablodan çıkarılabilecek bir başka yorum ise çalışma grubunda çeşitli yaşlardan, farklı çalışma deneyimlerine sahip öğretmenlerin bulunduğu ve genç öğretmenlerin çoğunlukta olduğudur. Öğretmenlerin görev yapmakta oldukları bölgelere bakıldığında ise Türkiye'nin her coğrafi bölgesinden öğretmenlerin yer aldığı görülmektedir. Tüm bu verilere bakıldığında çalışma grubunun oldukça zengin olduğu söylenebilir. Yukarıda belirtildiği gibi araştırma verileri 11 gönüllü öğretmen ile yapılan görüşmelerden elde edilmiştir. Bu öğretmenlere ait detaylı bilgiler Tablo 2'de yer almaktadır.

Tablo 2. Araştırmanın Katılımcılarına Ait Demografik Bilgiler

Katılımcı	Branş	Cinsi yet	Yaş	Deneyim	Bölge
K1	Sınıf Eğitimi	E	47	20	Karadeniz
K2	İngilizce	K	25	1	Ege
K3	Biyoloji	K	25	1	Güney Doğu Anadolu
K4	Bilişim Tek. ve Yazılım	K	23	2	Marmara
K5	Bilişim Tek. ve Yazılım	K	27	3	Akdeniz
K6	Sağlık	K	27	1	İç Anadolu
K7	Sınıf Eğitimi	E	49	20	Karadeniz
K8	Bilişim Tek. ve Yazılım	K	30	4	Güney Doğu Anadolu
K9	Psikolojik Dan. ve Reh.	K	31	7	Karadeniz
K10	Psikolojik Dan. ve Reh.	K	27	5	Karadeniz
K11	Matematik	E	42	18	Ege

Tablo 2 incelendiğinde görüşmelerin gönüllülük esasına yapılmış olmasına rağmen branş, cinsiyet, yaş, deneyim ve bölge açısından heterojen bir grup olduğu görülmektedir. Bu da veri zenginliği açısından olumlu olarak yorumlanabilir.

Uygulama Ortamı ve Şekli

Araştırmanın uygulama kısmı Facebook platformu üzerinde gerçekleştirilmiştir. Öğrenme ortamı olarak bu platformun kullanılmasının başlıca nedeni Facebook aracılığıyla daha geniş ve gönüllü kitlelere erişilebileceği düşüncesidir. Ayrıca giriş kısmında da belirtildiği üzere araştırmalar Facebook'un, öğretmenler tarafından eğitsel bilgi edinme amacıyla da kullanıldığını göstermektedir.

Uygulamanın merkezinde ters beyin fırtınası etkinlikleri bulunmaktadır. Bu etkinlikler her hafta öğretmenlere beyin fırtınası etkinliklerinde sorulması beklenenin tersine bir soru sorularak gerçekleştirilmiştir. Şekil 1'de örnek bir soru ve öğretmenlerin bunlara verdikleri cevaplar yer almaktadır. Dördüncü yorumun sahibi öğretmenin mizahi yanının çok güçlü olduğu ve grubu bu ve benzeri yorumlarla eğlenceli hale getirdiğini vurgulamakta fayda vardır.



Şekil 1. Örnek etkinlik

Her hafta öğretmenlere Şekil 1'deki örnekte görüldüğü gibi bir soru sorulmuş, öğretmenlerin bu soru üzerine tartışmaları istenmiş ve haftanın sonunda öğretmenlerle araştırmacılar tarafından hazırlanmış olan eğitim materyali hazırlanmıştır. Bu materyal, bazen metin bazen Powtoon programında hazırlanmış bir video şeklinde sunulmuştur. Bunun yanında, öğretmenlerden araştırmacılara kendi sınıflarında yaptıkları uygulamalardan yaratıcı olduğunu düşündükleri etkinlik görüntülerini göndermeleri istenmiş ve bu görüntüler de grup da paylaşılmıştır. Ayrıca, araştırmacılar yaratıcı düşünmeye dair etkili/çarpıcı olduğunu düşündükleri bazı video ve görselleri de öğretmenlerle grup üzerinden paylaşmıştır.

Veri Toplama Aracı

Piffer (2012) yaratıcı düşünmenin sadece Torrence (1974) ya da IQ testi gibi testlerle ölçülmesinin yetersiz olacağını ifade etmiştir. Çünkü Torrence Testi aslında iraksak düşünmeyi, IQ testi ise zekayı ölçmektedir. Bu değişkenler de yaratıcı potansiyelin boyutlarının ölçülmesinde kullanılabilir; ancak tek başına yeterli değildir. Bu yüzden yaratıcı düşünceyi ölçme süreci, yapılandırılmamış ya da yarı yapılandırılmış görüşme formlarıyla bireylerden bilgi alınarak desteklenmelidir. Bu çalışmada her ne kadar öğretmenlerin yaratıcı düşünme düzeyleri ölçülmemiş olsa da yaratıcı düşünmeye yönelik farkındalıkları ölçüldüğü için Piffer'in (2012) tavsiyesi göz önünde bulundurulmuştur. Bu nedenle araştırmanın verileri, araştırmacılar tarafından geliştirilen yarı yapılandırılmış görüşme formu yardımıyla toplanmıştır. Taslak görüşme formu oluşturulduktan sonra üç ayrı uzmanın görüşüne sunulmuş ve uzmanların görüşleri doğrultusunda düzenlenerek son hali verilmiştir. Bu uzmanlardan ikisinin yaratıcı düşünme konusunda yayınları bulunmaktadır ve üç uzman da görüşme formu dahil birçok ölçme ve ölçme aracı geliştirme deneyimine sahiptir. Görüşme formunda yer alan sorular aşağıda yer almaktadır.

1. "Yaratıcı düşünme becerisi" size ne ifade ediyor?
2. Yaratıcı düşünen öğrencinin özellikleri nelerdir? Bir başka deyişle, yaratıcı düşünen öğrenciyi sınıf içinde nasıl fark edersiniz?
3. Öğrencilerine yaratıcı düşünmeyi destekleyen öğretmenin özellikleri nelerdir?
4. Bir öğretmen olarak, öğrencilerin yaratıcı düşünmesini destekleyebilecek yeterlikte olduğunuzu düşünüyor musunuz? Kendinize 10 üzerinden kaç puan verirsiniz? Neden?
5. Genel olarak Facebook grubunda yapılan etkinlik hakkında düşünceleriniz nelerdir?

Uygulama öncesinde, öğretmenlere uygulama hakkında bilgi veren bir mesaj gönderilmiş, çalışmanın ayrıntılarından bahsedilmiş, katılmak isteyip istemedikleri sorulmuş ve katılmak isteyenlere görüşme soruları gönderilmiştir. Öğretmenlerden bazıları yazılı olarak bazıları ise ses kaydı yoluyla Facebook ve WhatsApp üzerinden soruların cevaplarını göndermiştir.

Uygulama sonrasında da tüm öğretmenlere görüşme soruları bireysel olarak gönderilmiş ve diledikleri yolla cevaplamaları istenmiştir. Cevaplama için 4 gün verilmiş ve bu sürenin sonunda bir hatırlatma yapılmıştır. Cevapları yeterince ayrıntılı olmayan bazı öğretmenlere ek sorular sorularak daha ayrıntılı bilgi alınmaya çalışılmıştır.

Verilerin Analizi

Araştırma verileri betimsel içerik analizi tekniği ile analiz edilmiştir. Betimsel içerik analizinde elde edilen veriler daha önceden belirlenen temalara göre özetlenir ve yorumlanır (Yıldırım ve Şimşek, 2013). Bu çalışmada öğretmenlere sorulan sorular tema olarak alınmış ve her sorudan elde edilen kodlar bu temalar altına yerleştirilmiştir. Örneğin, “Yaratıcı düşünme becerisi” size ne ifade ediyor?” sorusu “yaratıcı düşünme” teması olarak ele alınmıştır.

Araştırmanın güvenilirliği için görüşmelerden rastgele beş tanesi seçilerek iki farklı kodlayıcı tarafından kodlanmış ve veri analizi güvenilirliği $[Görüş\ birliği / (Görüş\ birliği + Görüş\ ayrılığı) \times 100]$ formülü (Miles ve Huberman, 1994) kullanılarak uygulama öncesi ve sonrası için ayrı ayrı güvenilirlik katsayısı hesaplanmıştır. Uygulama öncesinde toplam 56 kod belirlenmiş olup, kodlayıcılar arasındaki uyum % 80 olarak bulunmuştur $[45 / (45 + 11) \times 100 = \%80]$. Uygulama sonrası için ise toplam 100 kod belirlenmiş ve kodlayıcılar arasındaki uyum % 82 olarak hesaplanmıştır $[82 / (82+18) \times 100 = \%82]$. Miles ve Huberman’a (1994) göre güvenilirlik için kodlayıcılar arası en az %70 uyum gereklidir, %80 ve %82 hem uygulama öncesi hem uygulama sonrası veri analizinde gerekli güvenilirlik seviyesine ulaşıldığını göstermektedir.

Bulgular ve Yorum

Bu bölümde sırasıyla öğretmenlerin yaratıcı düşünmeye, yaratıcı düşünen öğrencinin ve yaratıcı düşünmeyi destekleyen öğretmenin özelliklerine yönelik farkındalıklarının uygulama öncesi ve sonrasındaki durumu karşılaştırmalı olarak verilmiştir. Ardından öğretmenlerin yaratıcı düşünmeyi destekleme konusunda kendilerini uygulama öncesi ve sonrası nasıl değerlendirdikleri incelenmiştir. Son olarak, öğretmenlerin genel olarak Facebook üzerinden verilen eğitimi nasıl değerlendirdikleri ele alınmıştır.

Öğretmenlerin Yaratıcı Düşünmeye Yönelik Farkındalıklarının İncelenmesi

Öğretmenlerin yaratıcı düşünmenin ne olduğuna yönelik düşünceleri uygulama öncesinde ve sonrasında alınmış, içerik analizi sonucunda oluşan kod ve kategoriler Tablo 3’te verilmiştir.

Tablo 3. Yaratıcı Düşünme Temasına Ait Kategori ve Kod Bilgileri

Aşama	Kategori	Kodlar	f
Uygulama Öncesi (f=20)	Düşünmede farklılık	Farklı düşünme (5), Farklı açıdan bakma (3), Farklı yol izleme (2), Akla aykırı düşünme (1), Özgür düşünme (1), Saçmalama (1), Pratik zeka (1)	7
	Üretme	Yeni fikir (2), Orijinal fikir (2), Özgün fikir (2), Yeni ürün (1), Keşfetme (1)	5
	Kişisel özellik	Sınırlara takılmama (2), Sıra dışılık (2), Üretkenlik (1), Var olan bilgiyi kullanabilme (1), Pozitif yönde farklılık (1), Kalıpları yıkma (1)	6
Uygulama Sonrası (f=24)	Düşünmede farklılık	Farklı düşünme (4), Farklı açıdan bakma (4), Sıra dışı düşünme (2), Farklı yol izleme (1), Dayatılmış düşüncenin dışına çıkma (1)	5
	Üretme	Özgün fikir (2), Pratik fikir (1), Sıra dışı çözüm (1), Orijinal fikir (1)	4
	Kişisel özellik	Sınırlara takılmayan (2), Özgün (1), Yenilikçi (1), İleri görüşlü (1), Yapıcı (1), Var olanı kabul etmeyen (1), Sosyal-bilimsel aktif (1), Kalıpları yıkan (1), Üretken (1)	9

Yetenek	Doğuştan gelen (3), Sonradan geliştirilebilen (3), Köreltilebilen (2), Zararlı olabilen (1), Yaşa bağlı olmayan (1)	5
---------	---	---

Tablo 3 incelendiğinde öğretmenlerin uygulama öncesi yaratıcı düşünmeye yönelik düşüncelerinin düşünmede farklılık ($f=7/5$)³, üretme ($f=5/4$) ve kişisel özellik ($f=6/9$) olmak üzere 3 kategoride toplandığı görülmektedir. Uygulama sonrasında ise bu kategorilere “yetenek” ($f=5$) kategorisi eklenmiştir. Uygulama öncesinde kodlar daha çok “düşünmede farklılık” ($f=7$) kategorisinde toplanırken, uygulama sonrasında kişisel özellik ($f=9$) kategorisinde toplanmıştır. Öğretmenler uygulama öncesinde yaratıcı düşünme hakkında genellikle isabetli cevaplar vermiştir. Sadece “pozitif yönde farklılık” kodu göze çarpmaktadır. Uygulama sonrasında ise bu kod belirtilmemiştir. Aksine bunun yerini “zararlı olabilen” kodu almıştır. Tabloda uygulama sonrası kod sayısının az da olsa artış gösterdiği, bazı yanlış düşüncelerin yok edilerek yerine “doğuştan gelen”, “sonradan geliştirilebilen”, “köreltilebilen” gibi yeni kodların eklendiği görülmektedir. Kodların frekanslarındaki bu değişimin verilen eğitimin içeriğinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Çünkü bu eğitimde, örneğin yaratıcı düşünmenin her zaman olumlu yönde olmayabileceği, yaratıcı bireyler doğru yönlendirilmediği ve yanlış ellerde yetiştiği takdirde olumsuz sonuçlar doğurabileceği vb. bilgilere yer verilmiştir. Bu tema ile ilgili bazı kodlara ait örnek ifadeler aşağıda sunulmuştur:

K1Ö⁴ : “...kısaca pozitif yönde farklılık yaratma diyebilirim.” (pozitif farklılık)

K5S⁵ : “...kişilerin farklı düşünceler ortaya koyması.” (farklı düşünme)

K6Ö: “Bir konuya farklı açılardan bakabilmektir...” (farklı bakış açısı)

K10S: “Kişinin dayatılmış düşüncenin dışına çıkabilmesidir.” (dayatılmış düşüncenin dışına çıkma)

K11S: “Yaratıcı düşünme becerisi doğuştan gelen bir yetenektir ama...” (doğuştan gelen yetenek)

Öğretmenlerin, Yaratıcı Düşünen Öğrencinin Özelliklerine Yönelik Farkındalıklarının İncelenmesi

Öğretmenlerin yaratıcı düşünen öğrencinin özelliklerine yönelik düşünceleri uygulama öncesinde ve sonrasında alınmış, içerik analizi sonucunda oluşan kod ve kategoriler Tablo 4’te verilmiştir.

³ İkili frekans gösterimlerinde ilk frekans uygulama öncesini, ikinci frekans uygulama sonrasında ifade etmektedir. Tüm metinde bu gösterim geçerlidir.

⁴ Ö: Uygulama öncesi verilen cevap

⁵ S: Uygulama sonrası verilen cevap

Tablo 4. Yaratıcı Düşünen Öğrenci Özellikleri Temasına Ait Kategori ve Kod Bilgileri

Aşama	Kategori	Kodlar	f
Uygulama Öncesi (f=23)	Sorma/sorgulama	Sıra dışı/tuhaf sorular soran (2), Sorgulayan (2), Soru soran (1), Doğrudan kabul etmeyen (1)	4
	Düşünme/üretme	Farklı açıdan bakan (4), Farklı düşünen (3), Farklı cevaplar veren (3), İcat eden (2), Fikir üreten (2), Sınırların dışında düşünen (1), Nesneyi amacının dışında kullanan (1), Pratik zeka sahibi (1), Keşfeden (1), Mantıklı cevaplar veren (1)	10
	Kişisel özellikler	Diğerlerinden farklı davranan (3), Yeniliğe-değişime açık (2), Kendini belli eden (2), Aktif (1), Yargılanma kaygısı olabilen (1), Ezberi sevmeyen (1), Kafa karıştıran (1), Kendini ifade edebilen (1), Şaşırtıcı (1)	9
Uygulama Sonrası (f=35)	Sorma/sorgulama	Sorgulayan (4), Orijinal sorular soran (2), Sorularla öğretmeni zorlayan (2), Tuhaf sorular soran (1), Çok soru soran (1), Farklı sorular soran (1), Soru soran (1), Olduğu gibi kabul etmeyen (1), Karşı çıkan (1)	9
	Düşünme/üretme	Farklı açıdan bakan (4), Farklı fikirler üreten (4), Farklı cevaplar veren (2), Orijinal ürün oluşturan (2), Aykırı düşünen (1), Yorumlama yeteneğine sahip (1), Orijinal fikirler üreten (1), Çözüm üreten (1)	8
	Kişisel özellikler	Kendini belli eden (4), Ezberciliği sevmeyen (2), Diğerlerinden farklı olan (2), Yeniliğe açık olan (2), Yanlış yapmaktan korkmayan (1), Özgün (1), İçsel motivasyona sahip (1), Yetinmeyen (1), Lider (1), Rekabetçi (1), Tartışmayı seven (1), Kendini ifade edebilen (1), Aptal olarak tanımlanabilen (1), Dağınık (1), Dersten kopabilen (1), Aktif (1), Araştıran (1), Meraklı (1)	18

Tablo 4 incelendiğinde öğretmenlerin yaratıcı düşünen öğrencinin özelliklerine dair düşüncelerinin “sorma/sorgulama” (f=4/9), “Düşünme/üretme” (f=10/8) ve “kişisel özellikler” (f=9/18) olmak üzere üç kategoride topladığı görülmektedir. Öğretmenler yaratıcı düşünen öğrencinin sorma/sorgulama ve düşünme/üretme özelliklerine vurgu yapmış ve genel kişisel özelliklerinden bahsetmiştir. Uygulama öncesinde en çok tekrar eden kod “farklı açıdan bakan” (f=4) iken uygulama sonrasında buna ek olarak “sorgulayan” (f=4), “farklı fikirler ortaya koyan” (f=4) ve “kendini belli eden” (f=4) özellikleri ön plana çıkmıştır. Uygulama öncesi ve sonrası kod frekanslarına bakıldığında uygulama sonrasında 13 yeni kod eklendiği görülmektedir. Dolayısıyla öğretmenlerin Facebook’ta verilen eğitim sayesinde yaratıcı düşünen öğrencinin özellikleri hakkında yeni bilgiler edindiği söylenebilir. Nitekim eğitim verilen haftalardan birinin konusu “yaratıcı düşünen öğrencinin özellikleri”dir. Bunun yanında öğretmenlerin ters beyin fırtınası sayesinde yaratıcı olmayan öğrenci özellikleri üzerine tartışmış olmalarının da farkındalıklarına katkı sağladığı düşünülmektedir. Temayla ilgili bazı kodlara ait örnek ifadeler aşağıda sunulmuştur:

K2S: “...ondan bir resim yapması istendiğinde dünyayı tepetaklak, bulutları kırmızı, güneşi üçgen çizebilir mesela...” (farklı açıdan bakan)

K3Ö: “...verilen bilgileri doğrudan kabul etmez...” (doğrudan kabul etmeyen)

K4S: “...bize göre garip, saçma sorular sorarlar...” (tuhaf sorular soran)

K7S: "...yapmış olduğu hal ve hareketleriyle kendini belli ediyor..." (kendini belli etmeyen)

K11S: "...bazen dersle ilgilenmeyip kendi dünyalarına dalabilirler." (dersten kopabilen)

Öğretmenlerin Yaratıcı Düşünmeyi Destekleyen Öğretmenin Özelliklerine Yönelik Farkındalıklarının İncelenmesi

Öğretmenlerin yaratıcı düşünmeyi destekleyen öğretmenin özelliklerine yönelik düşünceleri uygulama öncesinde ve sonrasında alınmış, içerik analizi sonucunda oluşan kod ve kategoriler Tablo 5'te verilmiştir.

Tablo 5. Yaratıcı Düşünmeyi Destekleyen Öğretmen Temasına Ait Kategori ve Kod Bilgileri

Aşama	Kategori	Kodlar	f
Uygulama Öncesi (f=25)	Yaratıcı düşünmeyi destekleme	Pekiştiren (2), Engellemeyen (1), Eleştirmeyen (1), Fark edebilen (1), Potansiyeli ortaya çıkaran (1), Cesaretlendiren (1), Destekleyen (1)	7
	Eğitsel yeterlik	Farklı düşünmeye yönlendiren (5), Öğrenci merkezli (1), Kalıcılığı hedefleyen (1), Buluş yolunu kullanan (1), İlgi çekici yöntemler kullanan(1), Ezberci olmayan yöntemler kullanan (1), İyi iletişim kuran (1), Farklı teknikler kullanan (1), Donanımlı (1), Kitap okumaya teşvik eden (1), Ufuk açan (1), Öğrenciyi tanıyan (1)	12
	Kişisel özellikler	Farklı açıdan bakan (1), Sınırlara takılmayan (1), Yetenekli (1), Genel kültür sahibi (1), Meraklı (1), Değişime açık (1)	6
Uygulama Sonrası (f=43)	Yaratıcı düşünmeyi destekleme	Farklı düşüncelere önem veren (6), Cesaretlendiren (3), Pekiştiren (2), Engellemeyen (2), Teşvik eden (2), Küçümsemeyen (1), Fikirleri uygulama şansı veren (1), Yanlışla kızmayan (1), Heves kırmayan (1)	9
	Eğitsel yeterlik	Farklı teknikler kullanan (7), Bireysel özelliklere önem veren (3), Öğrenci aktif etkinlikler kullanan (3), Gerçek öğrenme yaşantıları sunan (2), Sorgulatan (2), Problem çözmeye teşvik eden (2), Öğrenciyi tanıyan (2), Öğrencilere saygı duyan (1), Sabırlı (1), İlgili (1), Donanımlı (1) Derse önceden hazırlanan (1), Eleştirel düşünmeye sevk eden (1), Sınıfla sınırlı kalmayan (1), İyi sınıf yönetimi yapabilen (1), Teknolojiden faydalanan (1), Kitaba bağlı kalmayan (1), Ezberci olmayan yöntemler kullanan (1), Yanlışla kızmayan (1), Buluş yoluyla öğretim yapan (1), Standart kalıpların dışına çıkan (1), Diğer öğretmenlerden farklı olan (1)	22
	Kişisel özellikler	Kendini yenileyen/geliştiren (3), Girişimci (2), Araştıran (2), Çok boyutlu düşünen (1), Saçma fikirler üretebilen (1), Enerjik (1), Coşkulu (1), Harika fikirler üreten (1), Hareketli (1), Arayış içinde (1), Okuyan (1), Mesleğini seven (1)	12

Tablo 5 incelendiğinde öğretmenlerin yaratıcı düşünmeyi destekleyen öğretmenin özelliklere dair düşüncelerinin yaratıcı düşünmeyi destekleme (f=7/9), eğitsel yeterlik (f=12/22) ve kişisel özellikler (f=6/12) olmak üzere üç kategoride toplandığı görülmektedir. Öğretmenlerin düşünceleri, bir öğretmenin yaratıcı düşünen ya da bu eğilimi gösteren öğretmenin öğrenciye nasıl davranması gerektiği konusunda, derslerini yaratıcı hale getirmek isteyen öğretmenin neler yapması gerektiği konusunda ve böyle bir öğretmenin ne gibi özellikler taşıması gerektiği konusunda yoğunlaşmıştır. Uygulama öncesinde en çok tekrar eden kod "farklı düşünmeye yönlendiren" (f=5) iken uygulama sonrasında bunun yerini yaratıcı düşünmeyi destekleyici "farklı teknikler kullanan" (f=7) almıştır. Dikkat çekici olan

durum ise uygulama öncesinde 25 olan kod sayısının uygulama sonrasında neredeyse ikiye katlanarak 47'ye ulaşmış olmasıdır. Dolayısıyla öğretmenlerin bu konudaki farkındalığının arttığı söylenebilir. Bu farkındalığın öğretmenlerin uygulama öncesinde yaratıcı düşünme hakkında yüzeysel bilgilere sahipken özellikle “yaratıcı düşünmeyi körelten/baltalayan öğretmen nasıl olmalıdır?” gönderisi üzerine yaptıkları tartışma ve ardından yaratıcı düşünmeyi destekleyen öğretmen özelliklerine dair gönderiden elde ettikleri bilgiler sayesinde artış gösterdiği söylenebilir. Temaya ilişkin bazı kodlara ait örnek ifadeler aşağıda sunulmuştur:

K6S: “bağlama göre yaratıcı düşünmeyi destekleyen farklı teknikler kullanır.”(farklı teknikler kullanan)

K7Ö: “...öğrencinin var olan yaratıcı potansiyelinin ortaya çıkmasına yardımcı olur.” (potansiyeli ortaya çıkaran)

K8S: “...yaratıcı ürünler ortaya koyan öğrencilere pekiştireç verir.” (pekiştiren)

K2S: “...öğrencilerini bir çiçek gibi görür, hepsinin aynı anda açmayacağını ama eninde sonunda rengarenk bir bahçesi olacağını bilir.” (bireysel özelliklere önem veren)

K10Ö: “...öğrencileri farklı düşünmeye sevk eder.” (farklı düşünmeye yönlendiren)

Öğretmenlerin Kendilerini Yaratıcı Düşünmeyi Destekleme Konusunda Değerlendirmelerinin İncelenmesi

Öğretmenlere, kendilerini yaratıcı düşünmeyi destekleyebilme konusunda ne kadar yeterli gördükleri uygulama öncesi ve sonrasında sorulmuş, içerik analizi sonucunda oluşan kod ve kategoriler Tablo 6’da verilmiştir. Ayrıca öğretmenlerin kendilerine uygulama öncesi ve sonrasında verdikleri notlar ve açıklamaları Tablo 7’de incelenmiştir.

Tablo 6. Yaratıcı Düşünmeye Destekleyebilme Temasına Ait Kategori ve Kod Bilgileri

Aşama	Kategori	Kodlar	f
Uygulama Öncesi (f=19)	Engeller	Bilgi yetersizliği (3), Öğrencileri tanımama (2), Müfredat yetiştirme (2), Ezberci sistemde yetişmiş olma (2), Önyargı (2), Yaratıcı olmama Kuralları yıkamama (1), Kalabalık sınıflar (1), Teşvik edilmeme (1), Deneyimsizlik (1), Kısıtlı zaman (1), Müfredat uyumsuzluğu (1)	12
	Yeterli yönler	Öğrenciyi fark edebilme (1), Öğrenci fikirlerine önem verme (1), Pekiştirme (1), Cesaretlendirme (1), Farklı etkinlikler yapma (1), Sorgulatma (1), Ders akışını değiştirme (1)	7
Uygulama Sonrası (f=23)	Engeller	Müfredat yetiştirme (2), Müfredat uyumsuzluğu (2), Ezberciliğe takılma (2), Öğrencileri sınava hazırlama (1), Bilinçsiz anne baba (1), Kalabalık sınıflar (1), Öğrencileri tanıyamama (1), Eksik-yanlış bilgi (1), Kısıtlı zaman (1), Fiziki şartlar (1), Okul yönetimi (1), Eğitim sistemi (1)	12
	Yeterli yönler	Öğrenciyi teşvik etme (3), Farklı etkinlikler uygulama (2), Fikirlere önem verme (1), Yaratıcı düşünmeye olumlu bakış (1), Öğrenme ortamını düzenleme (1), Cesaretlendirme (1), Kendini değerlendirme (1), Eksiklerini görebilme (1), Fark edebilme (1), Hedef kitleyi dikkate alma (1), Yaratıcı düşünen öğrenciyi ayırt edebilme (1)	11

Tablo 6 incelendiğinde öğretmenlerin yaratıcı düşünmeyi destekleme konusunda kendilerini değerlendirmeleri istenen soruya cevap olarak kendilerini yeterli gördükleri yönlerden (f=7/11) ve önlerindeki engellerden (f=12) bahsettikleri görülmektedir. Aslında uygulama boyunca öğretmenlere önlerinde engeller olsa da isterlerse öğretimlerini yaratıcı hale getirebilecekleri mesajı verilmiştir; ancak bunun yeterli olmadığı anlaşılmaktadır. Öyle ki aşağıdaki örnek alıntılarda görüleceği üzere öğretmenler yaratıcı düşünme hakkında yeni bilgiler edindikleri halde yeterliklerini aynı görmektedir. Bunun nedeni ise önlerindeki engeller olduğu sürece yeterliklerinin işe yaramayacağını düşünmeleridir. Bazı kodlara ait örnek ifadeler aşağıda sunulmuştur:

K2S: "...bu konuda çaba göstersem de öğrencileri sınava hazırlama gibi şeylerin derdine düşünüyorum ister istemez." (öğrencileri sınava hazırlama)

K4Ö: "sınıflar kalabalık olduğu için öğrencilerin hepsini tam anlamıyla tanıdığım söylenemez." (kalabalık sınıf, öğrenciyi tanıyamama)

K8Ö: "...yaratıcı bir eğitim sisteminde yetişmedim, hep geleneksel eğitim aldım. Bu yüzden ister istemez bundan etkileniyorum." (ezberci sistemde yetişmiş olma)

K4S: "...her ne kadar yapılandırmacı eğitime geçildi dense de müfredat bunu karşılamıyor." (uyumsuz müfredat)

K7S: "...bu konuda kendimi yeterli görüyorum ama elbette bazı eksikliklerim de var." (eksiklerini görebilme)

Tablo 7. Öğretmenlerin Kendilerine Verdikleri Puanların Değişimi

Katılımcı	Önce	Sonra	Açıklama
K1	-	-	Kendime not vermiyorum. Yeterli olduğumu düşünüyorum ama bu konuda notu öğrencilerim vermelidir.
K2	10	7	Puanımı düşürdüm çünkü o kadar da yeterli olmadığımı fark ettim, her ne kadar bu konuda çaba göstersem de hala bilmediğim şeyler var.
K3	4	6	Eğitim sayesinde farkındalığının ve bilgi düzeyimin arttığını düşünüyorum bu nedenle puanımı arttırdım.
K4	3	4	Bu eğitim sayesinde yaratıcı düşünme konusunda dikkatim, ilgim ve isteğim arttı. Artık öğrencilere bakınca ya da çalışmalarında yaratıcı düşünceyi arıyorum.
K5	5	5	Gruptaki yorumlardan öğrendiğim çok şey oldu; ama bunları uygulamadığım için kendime aynı notu verdim.
K6	6	7	Önceden yaratıcı düşünen öğrenciyi fark etme konusunda kendimi yeterli görmüyordum ayrıca yaratıcı düşünmeyi desteklemek için kullanılacak teknikler konusunda yetersizdim, artık bu konuda daha iyiyim.
K7	8	8	-
K8	7	7	Yaratıcı bir eğitim sisteminde yetişmedik, onun getirdiği etkiler var. Ayrıca yeni bilgiler edinsek, çaba harcasak da bunu baltalayan bir sistem var.
K9	7	7	Önümdeki engeller ve sorunlar nedeniyle kendime bu notu veriyorum.
K10	5	6	Etkinliğin farkındalık kazandırdığını düşünüyorum.
K11	4	6	Etkinlikte herkesin kendi payına alabileceği bir şeyler vardı.
Ortalama	5.9	6.3	

Tablo 7 incelendiğinde öğretmenlerden sadece birinin kendine verdiği puanı düşürdüğü görülmektedir. Bunun sebebi ise verilen eğitim sonucunda aslında o kadar da

yeterli olmadığını fark etmesidir. Öğretmenlerden biri kendisine puan vermemiş, bu puanı öğrencilerin vermesi gerektiğini ifade etmiştir. 4 öğretmen notunu değiştirmemiştir, bu öğretmenlerde biri bu konuda açıklama yapmazken diğer üçü aslında etkinliğin faydalı olduğunu; ama önlerindeki engeller nedeniyle uygulama konusunda yeterli olamayacakları için kendilerine bu notu verdiklerini belirtmişlerdir. Bu durumun son derece dikkat çekici olduğu düşünülmektedir. Öğretmenler önlerindeki engellerden (eğitim sistemi, müfredat, yöneticiler vb.) o kadar çekinmektedir ki bunu kırmaya dair bir umutları yoktur. 5 öğretmen kendine verdiği notu yükseltmiş bunun nedeni olarak yapılan etkinliği göstermiştir.

Öğretmenlerin yapılan uygulama hakkında genel düşüncelerinin incelenmesi

Yapılan uygulamanın etkililiğini genel olarak değerlendirebilmek amacıyla öğretmenlerin düşünceleri alınmış, içerik analizi sonucunda oluşan kategori ve kodlar Tablo 8’de verilmiştir.

Tablo 8. Genel Yorumlar Temasına Ait Kategori ve Kod Bilgileri

Tema	f
Genel değerlendirme (f=19)	19
Gündemin olumsuz etkisi (5), Farklı bakış açılarını görme (4), Faydalı bulma (4), Yeni şeyler öğrenme (3), Dikkat çekici (2), Yorumla dayalı (2), Videoları beğenme (2), Güzel öğrenme ortamı (2), Kısa ve öz (1), Kullanma isteği(1), Farklı kültürlerin bir araya gelmesi (1), İşlevsel (1), Verimli (1), Farklı (1), Farkındalık kazandıran (1), Bilgilendirici (1), Etkili (1), Geniş perspektif sağlayan (1), Yeterince vakit ayıramama (1)	

Tablo 8’e bakılarak öğretmenlerin genel olarak yapılan uygulamadan memnun oldukları, uygulamayı faydalı buldukları söylenebilir. Öğretmenler etkinlik sayesinde farklı bakış açılarını görme olanağı bulduklarını (f=4) ve yeni şeyler öğrendiklerini (f=3) ifade etmiştir. Ancak ne yazık ki dört hafta süren uygulama boyunca ülkenin gündemini (f=5) sarsan birçok olay olmuş ve öğretmenler bu durumdan çok etkilenmiştir. Öyle ki en gönüllü katılımcılardan birisi bir süre sonra gündem bu durumdayken böyle bir etkinliğin kendisine anlamsız geldiğini ifade etmiştir. Yine de araştırmanın amacı açısından bakıldığında öğretmenlerin yaratıcı düşünmeye yönelik farkındalığının bu şartlar altında dahi arttığı görülebilmektedir. Bazı kodlara ait örnek ifadeler aşağıda sunulmuştur:

K7: “...farklı fikirlerin ortaya çıkmasını sağladığı için faydalı buluyorum.” (Farklı bakış açılarını görme)

K1: “...bütün kötü haberleri Facebook’tan aldığım için buradan nefret eder oldum, ama etkinlik faydalıydı.” (gündemin olumsuz etkisi, faydalı bulma)

K9: “...etkinlikler faydalı ve konuya dikkat çekiciydi.” (faydalı, dikkat çekici)

K4: “...hiç duymadığım etkinlikleri öğrendim, bunları kullanmak istiyorum.” (yeni şeyler öğrenme, kullanma isteği)

K6: “...öğrendiklerim sayesinde artık daha geniş bir perspektiften bakabiliyorum.” (geniş perspektif sağlayan)

Tartışma ve Sonuç

Bu çalışmada sosyal medya üzerinden ters beyin fırtınası tekniği ile gerçekleştirilen yaratıcı düşünme eğitiminin öğretmenlerin yaratıcı düşünmeye yönelik farkındalıklarına olan etkisi incelenmiştir. Araştırmada elde edilen bulgulara göre uygulama sonucunda öğretmenlerin yaratıcı düşünme, yaratıcı düşünen öğrenci ve yaratıcı düşünmeyi destekleyen öğretmene dair farkındalıkları artmıştır. Yaratıcı düşünmeyi desteklemede öğretmen yetkinliğinin son derece önemli bir rol oynadığı (Craft, 2008) ve öğretmenlerin bu konuda yeterince bilgili olmadığı (Kampylis, 2010) düşünüldüğünde bu gibi etkinliklerle farkındalığın artırılmasının yaratıcı düşünme becerisine sahip öğrenciler yetiştirme konusunda faydalı olacağı söylenebilir.

Öğretmenlerin özellikle yaratıcı bir öğretmenin özellikleri konusundaki farkındalıklarının artış gösterdiği, uygulama sonrasında yaratıcı düşünmeyi destekleyici farklı teknikler/etkinlikler kullanma konusuna vurgu yaptıkları görülmüştür. Öğretmenlerin sürekli aynı öğretim yöntem ve tekniklerini kullanmaması gerektiği Guilford (1973) tarafından da ifade edilmiştir. Uygulamanın amaçlarından birisi de öğretmenlere yaratıcı teknikler konusunda bilgi vermektedir. Bazı öğretmenlerin yanlış bildikleri tekniklerin doğrusunu öğrendikleri veya hiç bilmedikleri teknikler hakkında bilgi sahibi oldukları düşünüldüğünde etkinliğin bu açıdan faydalı olduğu görülmektedir.

Araştırmada belirlenen önemli durumlardan birisi öğretmenlerin öğrencileri yaratıcı düşünmeyi destekleme konusunda önlerindeki engellere odaklanmış durumda olmaları ve bunları aşabileceklerine dair umutlarının oldukça az olmasıdır. Öğretmenlerin yaratıcı düşünmeyi destekleme konusunda engellere takılı kaldığı Kampylis (2010) tarafından da tespit edilmiştir. Bunu destekleyen bir sonuca Park, Lee, Oliver ve Cramond (2006) tarafından da ulaşılmıştır. Araştırmacılar Koreli öğretmenlere yaratıcı düşünme ve bilim konusunda bir eğitim vermişler; ancak bazı öğretmenlerin farkındalıklarının artmış olmasına rağmen ülkenin eğitim sistemi, özellikle sınav sistemi bu durumdayken bu bilgileri uygulayabilecekleri konusunda endişeli olduklarını belirlemişlerdir.

Facebook etkinliği genel olarak öğretmenler tarafından faydalı bulunmuştur. Sosyal medya platformlarının eğitim veya eğitime destek amaçlı kullanılabileceğine dair çeşitli çalışmalar bulunmaktadır. Örneğin Kabilan, Ahmad ve Abidin (2010) öğrencilerin Facebook'u dil öğrenmede faydalı bir çevrimiçi öğrenme ortamı olarak gördüklerini belirlemişler ve öğretmenlerin Facebook'u eğitime entegre edebileceklerini ifade etmişlerdir. Aydın'ın (2012) eğitimde Facebook kullanımı ile ilgili yaptığı alanyazın taraması sonucunda bu platformun bir takım zararları (siber aylıklık, siber zorbalık vb.) olmasına rağmen birçok açıdan (öğrenci katılımı, öz-yeterlilik, dil gelişimi sağlama vb.) öğrenme sürecine katkıda bulunan faydalı bir platform olduğu belirlenmiştir.

Sonuç olarak sosyal medya araçlarının öğretmenlerin yaratıcı düşünmeye yönelik farkındalıklarını arttırmada kullanılabileceği, öğretmenlerin yaratıcı etkinlikleri uygulamaya yönelik endişelerinin giderilmesi gerektiği söylenebilir. Bu noktada bu araştırmanın sonuçlarının hem öğretmenlere hem yöneticilere hem de alandaki araştırmacılara yaratıcı düşünme eğitimi noktasında önemli ipuçları sağladığı düşünülmektedir.

Sınırlılıklar ve Öneriler

Araştırmanın en büyük sınırlılığı ülke gündeminin çok yoğun olduğu bir döneme denk gelmesidir. Başta çok istekli olan öğretmenler dahi bir süre sonra sosyal medyadan genel olarak kötü haberler almaları nedeniyle etkinliklere yeterli ilgili gösterememiştir. Bu nedenle benzer bir araştırmanın daha sağlıklı bir zamanda yapılması önerilmektedir. Araştırmanın bir diğer sınırlılığı ters beyin fırtınası etkinliğinin bir süre sonra etkisini kaybetmesidir. Öğretmenler sorulara başta daha ayrıntılı ve farklı cevaplar verirken, diğer haftalarda aynı yöntemle devam edilmiş olmasının sıkılmalarına neden olduğu düşünülmektedir. Bu nedenle ileride yapılacak çalışmalarda her hafta farklı bir yaratıcı etkinliğin kullanılması daha etkili olabilir. Son olarak bu çalışmada öğretmenlerin farkındalığının arttığı gözlemlenmiştir; ancak bunun ters beyin fırtınası tekniğinden kaynaklanıp kaynaklanmadığının net olarak belirlenebilmesi için ileriki çalışmalarda iki farklı grup oluşturularak gruplarda ayrı teknikler kullanılırsa tekniğin etkisi konusunda daha net bir bilgiye ulaşılabileceği düşünülmektedir.

Kaynakça

- Aydin, S. (2012). A review of research on Facebook as an educational environment. *Educational Technology research and development*, 60(6), 1093-1106.
- Baker-Doyle, K. J., ve Yoon, S. A. (2010). Making expertise transparent: Using technology to strengthen social networks in teacher professional development. Editör A. J. Daly, *Social Network Theory and Educational Change* (pp. 115-126). Cambridge, MA: Harvard Education.
- Craft, A. (1999). Creative development in the early years: Some implications of policy for practice. *The Curriculum Journal*, 10(1), 135-150.
- Craft, A. (2008). Studying collaborative creativity: Implications for education. *Thinking skills and creativity*, 3(3), 241-245.
- Cropley, A. J. (1999). Creativity and cognition: Producing effective novelty. *Roeper review*, 21(4), 253-260.
- Davis, G. A. (1982). A model for teaching for creative development. *Roeper Review*, 5(2), 27-29.
- Davies, D., Jindal-Snape, D., Collier, C., Digby, R., Hay, P., ve Howe, A. (2013). Creative learning environments in education—A systematic literature review. *Thinking Skills and Creativity*, 8, 80-91.
- Deniz, İ. D. (2016). *Öğretmen mesleki gelişim aracı olarak bir Facebook grubunun incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi. Gaziantep Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Gaziantep.
- Guilford, J. P. (1973). Characteristics of Creativity. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED080171.pdf> adresinden 05 Ekim 2016 tarihinde alınmıştır.
- Hartley, K. A., ve Plucker, J. A. (2014). Teacher use of creativity-enhancing activities in Chinese and American elementary classrooms. *Creativity Research Journal*, 26(4), 389-399.
- Kabilan, M. K., Ahmad, N., ve Abidin, M. J. Z. (2010). Facebook: An online environment for learning of English in institutions of higher education. *The Internet and higher education*, 13(4), 179-187.

- Kampylis, P. (2010). *Fostering Creative Thinking: The Role of Primary Teachers*. Jyväskylä: University of Jyväskylä.
- Kampylis, P., Saariluoma, P., ve Berki, E. (2011). Fostering creative thinking-What do primary teachers recommend? *Hellenic Journal of Music, Education & Culture*, 2(1).
- Karataş, S., Akçayır, G., ve Gün, E. T. (2016). Yaratıcı düşünme becerisinin geliştirilmesinde ters beyin fırtınası tekniğinin etkililiği üzerine nitel çalışma. *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama*, 6(1).
- Kirkendall, A., ve Krishen, A. S. (2015). Encouraging creativity in the social work classroom: insights from a qualitative exploration. *Social Work Education*, 34(3), 341-354.
- Kowalski, S. A. (1997). Toward a vision of creative schools: Teacher's beliefs about creativity and public creative identity. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Kaliforniya Üniversitesi, Los Angeles.
- Kuhar, K., ve Sabljic, J. (2016). The work and role of extracurricular clubs in fostering student creativity. *Journal of Education and Training Studies*, 4(4), 93-104.
- Mayer, R. E. (1999). Fifty years of creativity research. Editör R. J. Sternberg, *Handbook of creativity* (pp. 449-460). Cambridge: University Press.
- Merriam, S. B. (2015). Nitel araştırma: Desen ve uygulama için bir rehber. (S. Turan, Çev. Ed.). Ankara: Nobel.
- Öncü, T. (1992). Yaratıcılığın betimlenmesi ve yaratıcılık üzerine çevresel etkiler. *Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi Felsefe Bölümü Dergisi*, 14(1), 255-264.
- Park, S., Lee, S. Y., Oliver, J. S., ve Cramond, B. (2006). Changes in Korean science teachers' perceptions of creativity and science teaching after participating in an overseas professional development program. *Journal of Science Teacher Education*, 17(1), 37-64.
- Patton, M. K. (2014). Nitel araştırma ve değerlendirme yöntemleri. (M. Bütün-S. B. Demir, Çev. Ed.). Ankara: Pegem.
- Piffer, D. (2012). Can creativity be measured? An attempt to clarify the notion of creativity and general directions for future research. *Thinking Skills and Creativity*, 7(3)258-264.
- Tahirsylaj, A. S. (2012). Stimulating creativity and innovation through Intelligent Fast Failure. *Thinking Skills and Creativity*, 7(3), 265-270.
- Torrance, E. P. (1974). Torrance test of creative thinking: Norms-technical manual. Princeton: Personnel Press/Ginn.
- Trilling, B., ve Fadel, C. (2009). *21st century skills: Learning for life in our times*. https://books.google.com.tr/books/about/21st_Century_Skills.html?id=VUrAvc8OB1YC&redir_esc=y adresinden 05 Ekim 2016 tarihinde alınmıştır.
- Vexliard, A. (1966). Yaratıcılık teorileri ve eğitim. <http://dergiler.ankara.edu.tr/dergiler/34/964/11878.pdf> adresinden 05 Ekim 2016 tarihinde alınmıştır.
- Yıldırım, A., ve Şimşek, H. (2006). Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri. Ankara: Seçkin.
- Wang, Q., Woo, H. L., Quek, C. L., Yang, Y., ve Liu, M. (2012). Using the Facebook group as a learning management system: An exploratory study. *British Journal of Educational Technology*, 43(3), 428-438.

3B TASARIM ÖĞRENME DENEYİMİNİN SÜREÇ DEĞERLENDİRMESİ VE EĞİTSEL ÇIKTILARININ KEŞFEDİLMESİ¹

Ekmel ÇETİN² , Burcu BERİKAN³ , Akça Okan YÜKSEL⁴

Öz

Bilgi ve iletişim teknolojilerinde yaşanan hızlı dönüşümler ve sanayi devrimiyle gelen yeni sanayi çağı, eklemeli imalat ile birlikte ön plana çıkan 3 boyutlu yazıcıların önemini artırmıştır. Bu çalışma, “Çocuklar için 3D Tasarım” eğitiminin öğrenciler açısından etkilerinin derinlemesine incelenmesini amaçlamaktadır. 79 öğrenci (42 erkek, 37 kadın)12 hafta boyunca 3D tasarım etkinliklerine katılmıştır. Çalışmanın başında, bilgi formu ile çocukların demografik bilgileri ve bilişim teknolojileri kullanım durumları hakkında bilgiler alınmıştır. 12 hafta süren eğitim içerisinde, öğrencilerin ortaya koydukları 120 ürünün değerlendirilmesi ile gelişimleri incelenmiştir. Ayrıca, eğitimden sonra öğrencilerle probleme dayalı soruların yer aldığı bir görüşme yapılarak, öğrencilerin gördükleri bir nesneyi parça bütün ilişkisi kurarak analiz edebilme düzeyleri incelenmiştir. Buna ek olarak, öğrenci ve veliler ile yapılan görüşmelerle, öğrencilerin kazandıkları becerileri gerçek hayatla ve dersleri ile ilişkilendirme durumları incelenmiştir. Çalışmanın sonunda, öğrencilerin eğitim ortamını nasıl değerlendirdiğini keşfetmek üzere görüşmeler yapılmıştır. Bilgi formundan elde edilen veriler frekans, yüzde gibi betimsel analizlerle yorumlanırken görüşmelerden elde edilen nitel veriler de içerik analizi yöntemiyle analiz edilmiştir. Sonuç olarak, öğrencilerin eğitimden sonra parça bütün ilişkisi kurma ve tasarım becerileri açısından gelişme kaydettiği ortaya çıkmıştır. Ayrıca, öğrenciler eğitim içerisinde kazandıkları becerilerin çeşitli mesleklerdeki (mimarlık, tıp, inşaat vb.) uygulama alanları ile ilişkilerini ifade etmişlerdir. Öğrenciler elde ettikleri becerilerin güzel sanatlar, geometri ve fizik dersleri için de önemli olduğunu belirtmiştir. Öğrencilerin eğitim

¹ Bu çalışma, ITTES 2017’de özet bildiri olarak sunulmuştur.

² Arş. Gör. Dr., Kastamonu Üniversitesi/Eğitim Fakültesi/BÖTE Bölümü, ekmelcetin@gmail.com, orcid.org/0000-0002-1076-8887

³ Arş. Gör. Dr., Gazi Üniversitesi/Gazi Eğitim Fakültesi/BÖTE Bölümü, burcuberikan@gmail.com, orcid.org/0000-0001-6241-9593

⁴ Arş. Gör., Bozok Üniversitesi/Eğitim Fakültesi/BÖTE Bölümü, yuksel.akcaokan@gmail.com, orcid.org/0000-0002-5430-0821

ortamı değerlendirirken, kullanım kolaylığı, eğitimin içerikleri ve eğitimin etkisi temaları üzerinde görüş bildirdikleri görülmüştür. Öğrenciler, eğitim materyallerini ve araçlarını kullanmanın bir zorluk ve motivasyon kaybı yaratmadığını ve 3D tasarım yapabilmenin kolay, zevkli ve gerçekçi/anlamli olduğunu göstermesi açısından etkinliklerin faydalı olduğunu ifade etmişlerdir.

Anahtar Kelimeler: 3B tasarım; tasarım becerisi; çevrimiçi 3D tasarım ortamları; Tinkercad

DISCOVERING THE EDUCATIONAL OUTCOMES AND FORMATIVE EVALUATION OF 3D DESIGN LEARNING EXPERIENCE

Abstract

Rapid transformations in information and communication technologies and the industrial revolution revealed the importance of 3D printers. This study aims to examine in depth the effects of the "3D Design for Children" education in terms of students' perspective. 42 male and 37 female students participated in 3D design activities for 12 weeks. First, demographic information and information technology use of children collected with a form. During the 12-week training period, the improvement of students was investigated with 120 products developed by students. After the training, students were interviewed and the level of their ability to analyze an object they viewed by establishing a whole part relationship was examined. Moreover, interviews with were conducted to investigate the relationship between the skills of the students and their real life and courses. In the final phase, interviews were held to explore how students assessed the learning environment. Qualitative data obtained from the interviews were analyzed by content analysis method while the data obtained from the information form were interpreted with descriptive analyzes such as frequency and percentage. As a result, it is observed that the students improved after the trainings in terms of the ability to establish all parts and design skills. It was seen that the students reported opinions on ease of use, contents of education and effects of education. Students expressed the view that using training materials and tools did not cause any difficulty and motivation loss and that the activities were easy, enjoyable and realistic/meaningful to do 3D design.

Keywords: 3D design; conceptual skill; online 3D design environments; Tinkercad

Summary

Rapid transformations in information and communication technologies force individuals and societies to change. The first mechanical industry movement which started with steam machines about 300 years ago (Industry 1.0) continued with a rapid evolutionary process with electricity and mass production (Industry 2.0) and computers and automation systems (Industry 3.0). With the advancement in computer and automation systems, the transition to intelligent production systems, called Industry 4.0, has been made.

The widespread use of 3D printing technology also has a significant economic impact on the hardware and software industry. This effect indirectly leads to changes in education. With the role of educating students preparing for the future, it is thought that students should gain the skills and competencies necessary for their future working methods and daily life. For this reason, it is necessary to arrange the learning approaches accordingly in order to bring 21st century skills to the students successfully. It is important in this process to develop new learning processes and methods aimed at gaining 21st century skills rather than organizing events focusing solely on a particular subject or subject.

The basis of the studies in the field of maker in education (coding, robotics, 3D design) based on the constructivist approach. This approach focuses on learning through creative production processes and exploring knowledge rather than passively getting knowledge. The maker movement is shaped mainly on project-based and experiential learning and practice. In the Maker process, learning environments are supported by inquiry-based learning experiences, STEM approach and entrepreneurship concept. Especially with the spread of science, technology, engineering and mathematics (STEM) approach, interest towards production skills has increased. Digital production in education has become an important part of educational programs and is being used as means of thinking and producing to develop student interest and skills in STEM fields.

In summary, it is often emphasized that 3D design activities are important, especially in terms of spatial thinking and creativity skills. Moreover, with the widespread use of the STEM curriculum approach, it seems that 3D modeling tools are important for digital production, which is the most important keystone of the maker movement. The basic aim of this study is to explore the process evaluation and educational outputs of the 3D design learning experience. Process evaluation aims to explore positive and negative situations for the activity of the 3D design learning experience.

The longitudinal case study was used to examine the use of the Tinkercad program and the 3-month learning process in which students spend their time doing activities and products in conjunction with this program. 42 male and 37 female students participated in 3D design activities for 12 weeks. First, demographic information and information technology use of children collected with a form. During the 12-week training period, the improvement of students was investigated with 120 products developed by students. After the training, students were interviewed and the level of their ability to analyze an object they viewed by

establishing a whole part relationship was examined. Moreover, interviews with were conducted to investigate the relationship between the skills of the students and their real life and courses. In the final phase, interviews were held to explore how students assessed the learning environment. Qualitative data obtained from the interviews were analyzed by content analysis method while the data obtained from the information form were interpreted with descriptive analyzes such as frequency and percentage.

Students generally stated that they did not have problem during activities, they liked the content and examples. Teacher's view showed that the designed education resulted in the increase of the students' unity, curiosity and creativity. Teacher stated that giving tasks for children to put forth creative products made it possible for students to work intensively and rigorously on products and strive to improve their products. As a result of interviews on the benefits of the skills; it seems that students find these skills useful for many professions and courses. Especially; occupations such as engineering, medicine, architecture and construction are often seen as the forefront. The most striking point in the literature is the need for these professions to have intense spatial skills. During the interviews, it is seen that the students' ideas are in parallel with other studies in the literature. Mathematics, geometry, visual arts and basic science courses were among the most useful courses for students to use the skills they acquired from education. What is important here is that the courses that the students are taught in the literature are similar to the courses that are shown to be related to the 3D design and production activities as a result of supporting the spatial thinking skills of the students.

Interviews with parents focused on the changes that occurred in the students both inside and outside the school. Parents pointed out that the increase in students' knowledge of Information Technologies, as well as the playing of computer games, led to new hobbies such as 3D design activities. Another observation is that children are willing to exchange ideas about 3D design with themselves and are willing to complete activities that they did not complete at school.

As a result of the students' findings, these activities useful especially for mathematics and geometry courses, the benefits of the examples and activities to be provided by the students related to these courses may increase. Similarly, providing examples and activities related to the professions to which the students relate will also enhance the student's perceived benefits and motivation.

Giriş

Bilgi ve iletişim teknolojilerinde(BİT) yaşanan hızlı dönüşümler, bireyleri ve toplumları değişime zorlamaktadır. Yaklaşık 300 yıl öncesinde buhar makineleri ile başlayan ilk mekanik sanayi hareketi (Sanayi 1.0), elektrik gücü ve seri üretim (Sanayi 2.0), bilgisayarlar ve otomasyon sistemleri (Sanayi 3.0) ile devam etmiş ve hızlı bir evrilme sürecine girmiştir. Bilgisayar ve otomasyon sistemlerindeki gelişme ile Sanayi 4.0 olarak adlandırılan akıllı üretim sistemlerine geçiş yapılmıştır (Schrauf & Berttram, 2016). İlk olarak 2011 yılında Almanya’da ortaya çıkan Sanayi 4.0, ekonomik ve sosyal faydaları nedeniyle tüm dünyada önemli bir eğilim olarak görülmektedir. Gelişmiş veya gelişmekte olan ülkelerin yanı sıra, pek çok büyük şirket de yeni sanayi devriminin gerektirdiği uygulamalara hız vermeye başlamıştır (Tübitak, 2016). Bu yeni sanayi çağı, makineler ile veri toplayıp bu verileri analiz ederek, üretim sürecini daha esnek, hızlı ve verimli hale getirmeyi amaçlamaktadır (Rüßmann et al., 2015). Gelişmiş ülkelerin sanayi raporları incelendiğinde Sanayi 4.0 ile ilişkili Otomasyon ve Kontrol Sistemleri, Gelişmiş Robotik Sistemler ve Eklemeli İmalat gibi teknolojilerin ülkelere ve toplumlara en çok katma değer yaratacak alanlar olduğu görülmektedir (Berger, 2014; Frey & Osborn, 2017; Westkamper & Walter, 2014). Bu bağlamda potansiyeli olan alanlar değerlendirildiğinde eklemeli imalat ile birlikte ön plana çıkan 3 boyutlu yazıcıların önemi ortaya çıkmaktadır. Eklemeli üretim yöntemleri karmaşık ve hafif tasarım avantajları sayesinde küçük ölçekte özelleştirilmiş ürünler üretmek amacıyla yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Kalıp teknolojisini ortadan kaldırarak esnek üretimi sağlaması, bir yere bağımlı üretim sistemlerini kaldırarak nakliye masraflarını azaltması gibi avantajları ile 3b baskı teknolojisi üretim sürecinde etkin ve verimli bir rol üstlenmiştir (Schrauf & Berttram, 2016). 3B baskı teknolojisinin giderek yaygınlaşması donanım ve yazılım endüstrisinde de ekonomik açıdan önemli bir etki oluşturmaktadır. Bu etki de dolaylı olarak eğitim alanında değişikliklere yol açmaktadır. Eğitim bireylerin geleceğe hazırlanması rolü ile öğrencilerin gelecekteki çalışma yöntemleri ve günlük yaşam için gerekli beceri ve yeterliliği kazanmaları gerektiği düşünülmektedir. Bu amaç doğrultusunda, öğrencilere 21. yüzyıl becerilerini başarılı bir şekilde kazandırmak için öğrenme yaklaşımlarının buna uygun düzenlenmesi; bu süreçte, yalnızca belli bir derse veya konuya odaklanarak etkinlikler düzenlemek yerine, 21. yüzyıl becerilerini kazandırmayı amaçlayan yeni öğrenme süreç ve yöntemlerinin geliştirilmesi önemlidir (Papavlasopoulou, Giannakos & Jaccheri, 2017). Bu kapsamda çocuklara tasarım ve üretime yönelik becerilerin kazandırılmasına odaklanacak ortamların hazırlanması ve bu becerilerin gelişimine yönelik süreçlerin oluşturulması amaçlanmaktadır. Tasarım ve üretim becerileri yeni nesil bireyler için kazandırılması gereken önemli beceriler olarak ifade edilmektedir (Özdemir, Çetin, Çelik, Berikan & Yüksel, 2017). Bu amaçla yola çıkan özellikle eğitim alanındaki araştırmacıların son yıllarda bu becerileri kazandırmak için bu süreçleri ön plana çıkaran eğlenceli ortamlar ve etkinlikler üzerine çalıştıkları görülmektedir (Selena & Neil, 2017; Somyürek, 2015). Çocuklar için tasarım ve üretimi eğlenceli hale getiren “maker” hareketinin öğrenme süreçlerine olumlu etkisinden bahsedilmektedir (Chu, Angello, Saenz & Quek 2017). Maker hareketi ve dijital üretim ilişkili iki kavram olarak ifade edilmektedir. Çocuklar, bilgisayarlarda yazılım olarak sunulan dijital üretim araçları ve üretim etkinliklerine daha kolay erişim sağlayarak dijital üretimler gerçekleştirmektedir (Willett, 2007). Dijital üretim, bireylere dijital teknolojilerle birlikte üretme ve öğrenme deneyimi sunmaktadır (Smith & Tilman,2015). Eğitimde maker

(Kodlama, Robotik, 3D Tasarıma) ve benzeri çalışmaların temelleri Papert'ın yapısalcılık yaklaşımına dayanmaktadır. Bu yaklaşımda bilgiyi pasif olarak almak yerine yaratıcı üretim süreçleri ile öğrenmeye ve bilgiyi keşfetmeye odaklanılmaktadır (Papert, 1991). Maker hareketi, özellikle Papert'ın (1980) proje tabanlı ve deneyerek-yaparak öğrenme ve uygulamaları üzerine şekillenmektedir (Resnick & Rosenbaum, 2013). Maker sürecinde öğrenme ortamları sorgulama temelli öğrenme deneyimleri, STEM (bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik) yaklaşımı ve girişimcilik kavramı ile desteklenmektedir. Özellikle STEM yaklaşımının yaygınlaşması ile üretim becerilerine yönelik ilgi artmıştır (Papavasopoulou et al., 2017). Dijital üretim, eğitim programlarının önemli bir parçası haline gelerek (Buehler, Grimes, Grimes, & Hurst, 2015), STEM alanlarında öğrenci ilgisi ve yeteneklerini geliştirmek için düşünme ve üretme araçları olarak kullanılmaktadır (Tillman, An, Cohen, Kjellstrom & Boren, 2014). STEM ile zenginleştirilmiş ve öğrencilerin ürünlerini döngüsel ve sürekli olarak yeniden düzenlemelerine imkân sağlayan aktiviteler ile öğrencilerin disiplinler arası problemlere çözümler üretmesi sağlanmaktadır (Bewan, Gutwill, Petrich & Wilkinson, 2015). Bu kapsamda öğrencilerin deneyerek, keşfederek üretim yapabilecekleri öğrenme yaklaşımları karşımıza çıkmaktadır. Vossoughi, Escudé, Kong ve Hooper'a (2013) göre Tinkering metodu öğrencilerin bilişsel ve davranışsal gelişiminde zengin bir pedagojik ortam sağlamaktadır. Böylece öğrenciler tasarım sürecinde deneyerek, bozarak ve disiplinler arası yaklaşımla tasarım süreci gerçekleştirmektedirler. Özetle, dijital üretim araçları maker hareketi ve STEM yaklaşımı için çok kritik olarak görülen döngüsel olarak geliştirme ve üretme (tinkering) deneyimini sağlamaktadır. Günümüzde yaygın olarak kullanılan dijital üretim araçlarından biri olan 3D tasarım geliştirme ortamlarının eğitsel çıktılarına yönelik yapılan çalışmalar incelendiğinde, uzamsal becerinin ön plana çıktığı görülmektedir. Uzamsal beceri bir nesnenin zihinde canlandırılması, uzayda döndürülmesi, farklı noktalardan bakıldığında boyutlarının zihinde anlamlandırılması olarak tanımlanmaktadır (Olkun, 2003; Rafi, Samsudin & Said, 2008). Özellikle alan yazında uzamsal beceri eksikliğinin tasarımcıların başarılı tasarımlar gerçekleştirmesini engellediğini ve 3D tasarım sürecinin öğrencilerin uzamsal becerilerine katkı sağladığını gösteren çalışmalar mevcuttur (Lin & Lee 2010; Luh & Chen 2013; Smith & Olkun, 2005;). Araştırmacılar, uzamsal becerilerin öğrencilerin tasarımla ilgili akademik performanslarına olan etkisine yönelik çalışmalar yürütmekte ve uygun öğrenme ortamlarıyla uzamsal becerilerin geliştirilebileceği fikrini desteklemektedir (Alias, Black & Gray, 2002; Burton & Dowling 2009; Liao, 2015; Tuckey, Selvaratnam & Bradley, 1991). Uzamsal becerinin geliştirilmesi sürecinde 3 boyutlu modelleme araçları önemli bir eğitsel araç olarak ifade edilmektedir (Kwon, 2017). 3 boyutlu modelleme araçları, kullanıcılara şekil, boyut ve mekânsal sunumlar açısından gerçek dünyayı anlama ve farkındalıkta kolaylık sağlamakta, bireyler için gerçekçi uzamsal deneyimler oluşturmaktadır (Cölln et al., 2012). Bu sayede 3d tasarım uygulamaları eğitim öğretim sürecinde yeni öğrenme deneyimlerinin geliştirilmesine destek sağlamaktadır. Şimşek ve Yücekaya (2014) matematik ve geometri derslerinde dinamik geometri yazılımı, Gün ve Atasoy (2017) artırılmış gerçeklik uygulaması, Mintz, Litvak ve Yair (2001) fen eğitiminde 3 boyutlu modelleme araçları kullanarak öğrencilerin uzamsal becerilerini incelemişlerdir. Birçok araştırmacı matematik, geometri, kimya, biyoloji, fizik, jeoloji ve sanat gibi birçok alanda uzamsal becerinin gelişiminde tasarım araçlarının olumlu etkisinden bahsetmiştir (Kaufmann, Schmalstieg & Wagner. 2000; Lazarowitz & Naim, 2013; Wu, Xu & Zou 2005; Yarema vd., 2010; Yıldız & Altun, 2011).

Günümüzde, BİT'in potansiyel faydalarını en üst düzeye çıkarmak ve katma değer yaratmak için yenilikçi yöntemler kullanılması önem kazanmaktadır. Tasarım sürecinde dijital ortamların kullanılması yaratıcılığı desteklemektedir (Loveless, 2002). Benzer şekilde, 3d tasarım uygulamalarının da yaratıcılığı geliştirdiği belirtilmektedir (Chang, Chien, Lin, Chen & Hsieh, 2016). Ürün geliştirmede yaratıcılık önemli bir boyuttur. Sanatsal bir çalışmada yaratıcılık estetik açısından değerlendirilirken, mühendislik tasarımlarında ise özgünlük, kullanılabilirlik, faydalılık gibi özellikleri ile değerlendirilmektedir (Nguyen & Shanks, 2009).

Özetle, 3b tasarım uygulamalarının alan yazında öğrencilerin özellikle uzamsal düşünme ve yaratıcılık becerileri açısından önemli olduğu sıklıkla vurgulanmaktadır. Ayrıca STEM müfredat yaklaşımının yaygınlaşması ile maker hareketinin en önemli ayağı olan dijital üretim için 3b modelleme araçlarının önemli olduğu görülmektedir. Bu çalışmanın temel amacı 3b tasarım öğrenme deneyiminin süreç değerlendirmesinin ve eğitsel çıktılarının keşfedilmesidir. Süreç değerlendirme ile 3b tasarım öğrenme deneyiminin uygulama sürecine yönelik süreci etkileyen negatif ve pozitif durumların keşfedilmesi amaçlanmaktadır. Eğitsel çıktılarının keşfedilmesi amacıyla ise öğrencilerin etkinliklerin faydasına yönelik algıları ve 3d tasarım becerilerinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Bu sayede eğitim süreci sonucunda öğrencilerin geliştirmiş oldukları görüş ve becerilerin kanıta dayalı olarak ortaya konulması sağlanmıştır.

Bu iki temel amaç doğrultusunda, aşağıdaki araştırma sorularına cevap aranmıştır.

Alt amaç 1: Uygulama öncesinde öğrencilerin mevcut durumlarının analiz edilmesi amaçlanmaktadır.

- 3D tasarım ve üretim eğitimlerine katılan öğrencilerin ve ebeveynlerinin bilişim teknoloji kullanım durumları nedir? Öğrencilerin bilişim teknolojilerini kullanım amaçları nedir?
Alt amaç 2: Uygulama esnasında süreç değerlendirilmesi amaçlanmaktadır.

- 3D tasarım ve üretim etkinliklerinin uygulama sürecine yönelik öğrenci görüşleri nelerdir?
Alt amaç 3: Uygulama sonucunda eğitsel çıktılarının keşfedilmesi amaçlanmaktadır.

- Öğrencilerin 3D tasarım ve üretim etkinliklerinin faydasına yönelik görüşleri nelerdir?
- 3D tasarım ve üretim etkinliklerinin eğitsel çıktılara yönelik veli gözlemleri nelerdir?
- Öğrencilerin 3D tasarım ve üretim sürecine ait beceri ve tamamlama düzeyleri nedir?
- Öğrencilerin parça-bütün ilişkisi kurabilme düzeyleri nedir?
- Velilerin 3D tasarım ve üretim etkinliklerinin faydasına yönelik görüşleri nelerdir?
- Yönetici ve eğitimcilerin bilişimle üretim ve gerçek hayatla ilişkilendirme hakkındaki görüşleri nelerdir?

Yöntem

Araştırma Deseni

Tinkercad programının kullanımı ve öğrencilerin bu program eşliğinde etkinlikler yaparak ve ürünler ortaya koyarak geçirdikleri 3 aylık bir öğrenme sürecinin incelenmesi amacıyla durum çalışması kullanılmıştır. Durum çalışması belirli bir durum ve çalışma grubu üzerinde detaylı ve doğrudan kanıta dayalı veri toplamaya imkân sağlayan ve bünyesinde nicel ve nitel

veriler bulundurabilen çalışmaların incelenmesinde kullanılan betimleyici bir nitel analiz yöntemidir (Jensen & Rodgers, 2001). Durum çalışması kullanılmasının bilimsel yönden faydası yeni bilgiler keşfetmek için yol gösterici olma özelliğinde yatmaktadır (Shaugnessy, Zechmeister & Zechmeister, 2008). Bu çalışmada ürün değerlendirmeleri nicel olarak toplanmış ve analiz edilmiştir, nitel verilerle de desteklenmiştir.

Durumun Tanımlanması

Bilişim teknolojileri meraklılarına (enthusiasts) göre bir önceki yüzyılda elektriğin değiştirdiği gibi bu yüzyılda da veri hizmetlerinin şehirleri değiştirme potansiyeli bulunmaktadır (The Economist, 2013). Şehirlerin veri hizmetleriyle yeniden planlanması ise akıllı kent (smart city) kavramını gündeme getirmiştir. Ülkemizde de bir ilçe belediyesi ilçesini akıllı kent haline getirmeyi planlamaktadır. Akıllı kent kavramının bileşenleri dünya üzerinde en kabul görmüş haliyle IEEE tarafından yayınlanmıştır. Bir akıllı kent; akıllı ekonomi, akıllı hareketlilik, akıllı çevre, akıllı toplum, akıllı yaşam ve akıllı yönetimi etkin hale getirebilmek için teknoloji, kent yönetimi ve toplumu bir araya getirir (IEEE, 2015). Lüleburgaz Belediyesinin 2012-2016 stratejik planının 3.amacı dünyanın “Akıllı Şehirleri” (smart city) arasında yer almaktır. Bu amaca yönelik olarak kurumun ve vatandaşların teknolojik yeterliliğini artırmaya yönelik çalışmalar yapılması amaçlanmaktadır. Bu hedef doğrultusunda çeşitli faaliyetler yürütülmüştür. Bu araştırmanın yapılmasına ön ayak olan durum Lüleburgaz Belediyesinin stratejik amaçlarından akıllı şehir olma yolundaki 4.hedefi olan ilde yaşayan vatandaşların teknolojik yeterliliklerinin artırılmasına yönelik çalışmalar yapılması ve sunulan hizmetlerin kullanımının teşvik edilmesidir. Akıllı kentler oluşturulurken vatandaşların da “akıllı kullanıcı” olması ve belediyenin sunacağı hizmetleri kullanabilmesi, ayrıca bunların yanında bilişim teknolojilerinin daha geniş imkânlarından da faydalanması gerekmektedir. Bu amaç doğrultusunda, belediye çocuklara bilişimle üretim becerisinin kazandırılması amacıyla ilk etapta 3 ay süren bir eğitim gerçekleştirilmiştir. Lüleburgaz Belediyesi bu eğitimleri çocuklara vermenin temel felsefesinin “sadece var olan teknolojiyi hızlı ve kolay bir şekilde kullanmak değil, aynı zamanda kullanılan teknolojinin alt yapısını, çalışma prensiplerini ve onu oluşturan bileşenleri de çocukların görmelerini ve öğrenmelerini sağlamak” olduğunu ilgili raporlarında belirtmektedir (Lüleburgaz Belediyesi, 2015). Bu doğrultuda düzenlenen 3b tasarım öğretim ve öğrenme sürecindeki öğrenci, öğretmen, veli ve yöneticileri içeren bütüncül bir araştırma yapılması planlanmıştır.

Katılımcılar

Araştırma Lüleburgaz Belediyesi bünyesinde yürütülmüştür. Lüleburgaz Belediyesi çocuklara ve gençlere yönelik çeşitli eğitsel, sosyal, kültürel, sanat ve spor faaliyetleri yürütmektedir. 42 erkek, 37 kadın olmak üzere toplam 79 öğrenci 3B tasarım ve üretim etkinliklerine katılmıştır. Öğrencilerin yaş ve sınıf dağılımları Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1. Farklı Öğrencilerin Yaş ve Sınıf Dağılımları

Yaş	n	Sınıf	n
10	4	5	15
11	12	6	22
12	18	7	14
13	16	8	10
14	9	9	9
15	11	10	9
16	9		

Tablo 1’de görüldüğü üzere öğrenciler 10-16 yaş arasında dağılım göstermektedir. Öğrenim düzeyi olarak da çoğunluğu ortaokul kademesi oluşturmaktadır. Katılımcılardan 18 öğrenci lise düzeyindedir. Katılımcılar öğrencilerin haftalık olarak eğitime katılmak istedikleri gün tercihleri göz önünde bulundurularak Pazartesi, Salı, Çarşamba, Perşembe ve Pazar günleri olmak üzere 5 gruba ayrılmıştır. Gruplarda yaş veya sınıf düzeyi yönünde bir kategori uygulanmamıştır. Her grupta farklı yaş ve sınıf düzeyinden öğrenciler yer almıştır. Öğrencilerin gruplardaki dağılımı Tablo 2’de gösterilmektedir.

Tablo 2. Gruplara Göre Öğrencilerin Yaş Dağılımları

Grup numarası	10 yaş	11 yaş	12 yaş	13 yaş	14 yaş	15 yaş	16 yaş
Grup 1	2	6	2	1	0	1	0
Grup 2	2	1	4	2	3	3	1
Grup 3	0	4	7	4	0	0	4
Grup 4	0	0	2	3	3	6	2
Grup 5	0	1	3	6	3	1	2

Uygulama

Uygulama ortamı belediyenin eğitimler için tahsis ettiği bir bilgisayar laboratuvarıdır. 1 ana bilgisayar ve ona bağlı projeksiyon cihazıyla kullanıcılar için hizmete sunulan 20 bilgisayardan oluşmaktadır. Toplam 74 öğrenci 5 gruba ayrılmıştır. İlk dersler bir eğitimci tarafından eş zamanlı (senkron) video konferans aracılığı ile internet üzerinden gerçekleştirilmiştir. Tasarım programı olarak Autodesk firmasının çevrimiçi olarak kullanıma sunmuş olduğu Tinkercad programı kullanılmıştır (www.tinkercad.com). 5 grubun her birine 1 saat olmak üzere internet üzerinden toplam 5 saat temel düzeyde bu programı kullanma eğitimi verilmiştir. Daha sonra kendi bilgisayar öğretmenleriyle haftada 2 saat olmak üzere 3 ay boyunca toplam 24 saat 3D tasarım ve üretim eğitim ve etkinlikleri gerçekleştirilmiştir. Laboratuvara alınan 1 adet 3D yazıcı sayesinde öğrenciler yaptıkları tasarımları anında üretebilme fırsatını da elde etmişlerdir. 24 ders saati süren etkinliklerde öğrencilerin bir tasarım ihtiyacı belirlemeleri ve bu ihtiyaca yönelik olarak 3D tasarımlarının ilk prototiplerini

geliştirmeleri istenmiştir. Öğrenciler ilk geliştirdikleri prototipi öğretmenlerinden ve arkadaşlarından aldıkları dönütler ile süreç içerisinde geliştirmeye devam etmiştir. Ürün tasarlama sürecinde öğrencilerin adım adım basitten karmaşığa doğru tasarımlarına son halini vermesi istenmiştir.

Veri Toplama ve Veri Analizi

Okuryazarlığın değişen doğası göz önünde bulundurulduğunda, öğrencilerin dijital çağda yeni okuryazarlık uygulamalarını desteklemek için alternatif değerlendirme yolları geliştirmeye ihtiyaç duyulmaktadır. Bu noktada, öğrencilerin hem süreç hem ürün değerlendirmesine odaklanılan performans dayalı yöntemler önem kazanmaktadır (Parlak & Doğan, 2014). Çünkü bu değerlendirmeler sayesinde öğrencilerin kendi bağlamlarında değerlendirilmesi, üst düzey düşünme becerilerine odaklanması ve sonuçta bir ürün oluşturulması önemlidir (Airasian, 2001; akt Şenel-Çoruhlu, 2007). Rohrbach (2010), birçok tasarım eğitimcisinin değerlendirme sürecinde dereceli ürün değerlendirme anahtarlarını (rubrikleri) kullandığını belirtmektedir. Dornisch ve McLoughlin (2006) güvenilir, etkili ve uygulanabilir bir değerlendirme rubriğinin, yaratıcı ürün veya performansın değerlendirilmesinde önemi üzerinde durmuştur. Aydın ve Karaçam (2015) teknolojik tasarım ürünlerine yönelik yaptıkları çalışmada rubrik kullanarak değerlendirme yapmışlar, öğrencileri hayata hazırlamak açısından tasarım uygulamalarının fen eğitiminde önemli bir yere sahip olduğu ve bu uygulamaların da öğrenme amaçlı değerlendirilmesi açısından rubriklerin kullanılması gerektiğini vurgulamışlardır. Bu ifadeler bağlamında bu çalışma kapsamında öğrenci ürünlerinin rubrik ile değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

Veri toplama araçları katılımcı bilgi formu, görüşmeler ve 3B tasarım ürünleridir. Bilgi formu ile çocukların demografik bilgileri ve bilişim teknolojileri kullanım durumları hakkında bilgiler alınmıştır. Yüz yüze yapılan görüşmelerde hem öğrencilerden hem de velilerinden etkinliklerle ilgili görüş alınmıştır. Görüşmeler 25 öğrenci ve 21 veli ile gerçekleştirilmiştir. Görüşmede yer alan öğrenci ve veliler rastgele seçilmiştir. Öğrenci ve velilerden alınan veriler araştırmacılar tarafından hazırlanmış yarı yapılandırılmış görüşme formları ile toplanmıştır. Öğrenciler için hazırlanmış yarı yapılandırılmış görüşme formu 8 soru, veliler için hazırlanmış yarı yapılandırılmış görüşme formu ise 4 sorudan oluşmaktadır. Görüşme sürecinden önce görüşme formları hazırlanmış olup, 4 alan uzmanının incelemesi sonucunda düzenlenerek son halini almıştır. Görüşmelerin amacı öğrencilerin 3B tasarımla ilgili etkinlik öncesi ve sonrası düşüncelerini öğrenmek, 3D tasarımın güncel hayatla ve eğitimle bağlantısını öğrencilerin kendi ifadeleriyle dile getirmelerini sağlamaktır. Çocukların 3B tasarımları da öğretmenleri aracılığıyla toplanmış ve toplamda 149 adet 3B tasarım ürünleri geliştirilen analitik rubrikle iki uzman tarafından değerlendirilmiştir. Öğrenciler bireysel çalışma hızlarına ve tasarım becerilerine göre farklı sayılarda ürün geliştirmiştir. Amaç üretilen ürün sayısından ziyade, ürünlerin detaylandırılması, yaratıcı fikirlerin ürüne dönüştürülmesi gibi tasarım becerileri olduğundan her öğrencinin sabit sayıda tasarım yapması beklenmemiştir. Analitik rubriğin geliştirilme sürecinde tasarım süreci ve ürünleri ile ilgili literatürden ilgili bileşenler belirlenerek 7 uzmanın değerlendirilmesine sunulmuştur. Uzmanlar arası görüş birliğinin sağlanması sonucunda analitik rubriğin ilk örneği ile 20 ürün değerlendirilmiş olup,

değerlendiriciler arası uyum katsayısı belirlenmiştir. Uyum katsayısının kabul edilebilir düzeyde olduğuna karar verildikten sonra 149 ürün iki uzman tarafından değerlendirilmiştir. Analitik rubrik görsellik, işlevsellik ve yaratıcılık bileşenlerinden oluşmaktadır. Görsellik, geliştirilen ürünün tasarım kurallarına uygunluğunu değerlendirmektedir. Ürünün ölçütlerinin gerçeğe uygunluğu bu aşamada önemlidir. İşlevsellik geliştirilen ürünün ihtiyaca uygunluğu ve kullanılabilirliği ile ilgilidir. Yaratıcılık geliştirilen ürünün yeterince detaylandırılmasına ve önceden geliştirilen ürünlerden farklılaşmasına dayanmaktadır.

Katılımcılar tarafından tasarlanan 3B ürünlerin değerlendirilmesinde, araştırmacılar tarafından geliştirilen rubrik kullanılmıştır. Kan (2007)'ye göre rubrik; yapılandırılmış performans görevleri üzerinde değişik düzeylerde performansa ait karakteristik özellikleri ve kriterleri tanımlayan ve bu özellik ve kriterler doğrultusunda performansa ya da ürüne ilişkin yargıya varmada kullanılan puanlama rehberi olarak tanımlanabilir. Hazırlanan rubrik, ürün değerlendirme kullanıldığından yatay ekseninde ürünün sahip olması gereken ölçütleri yer alırken dikey ekseninde ise kötü, orta ve iyi olmak üzere bu ölçütün dereceleri tanımlanmıştır. Ürün ölçütü ile düzey eksenlerinin kesiştiği her bir hücre için ayrı ayrı tanımlamalar yapılmış ve ürünün sahip olması gereken her bir ölçüt için kötü 1; orta 2 ve iyi düzeyde 3 puan verilmiştir. Bir kişinin rubrikte alabileceği toplam puan en fazla 24 iken en az 8'dir. Uzmanların ürün değerlendirmeleri arasındaki uyumu Kendal Tau korelasyonu ile incelenmiştir. Değerlendiriciler arasındaki uyum .68 olarak bulunmuştur.

Bilgi formundan elde edilen veriler frekans, yüzde gibi betimsel analizlerle yorumlanırken görüşmelerden elde edilen nitel veriler de içerik analizi yöntemiyle analiz edilmiştir. Nitel araştırmalarda yansız olma (objectivity) ve genelleme, üzerine düşünülmesi gereken konular olarak görülebilir. Araştırma deseninin tasarımı ve veri toplama yöntem ve süreçlerine göre verilerin objektif olarak değerlendirildiğinin kabul edileceği belirtilmektedir (Berg, 2009). Benzer şekilde velilerle yapılan görüşmeler de çocukların verdiği bilgileri teyit etmek amacıyla faydalı olacaktır.

Bulgular ve Yorum

Öğrenen Analizi

Öğrencilerin ve ebeveynlerinin bilişim teknoloji kullanım durumları

Tablo 2'de çocukların sahip oldukları teknolojilere ilişkin bilgiler verilmiştir. Tabloya bakıldığında öğrencilerde teknoloji kullanımının yaygın olduğu görülmektedir. Kendisine ait masaüstü ya da dizüstü bilgisayar olduğunu söyleyen 51 öğrenci bulunmaktadır. 55 öğrencinin kendisine ait tableti, 67 öğrencinin de kendisine ait akıllı telefonu bulunmaktadır. 3 boyutlu yazıcılar, yeni tanınmaları ve piyasa değerlerinin de yüksek olması sebebiyle henüz yaygınlaşmamıştır. Öğrencilerden 1 tanesi bahsi geçen teknolojilerden hiçbirine sahip olmadığını belirtmiştir.

Tablo 2. Öğrencilerin Sahip Oldukları Teknolojiler

Sahip olunan teknolojiler	n	f(%)
Bilgisayar (Masaüstü/Dizüstü)	51	64.5
Tablet	55	69.6
Akıllı Telefon	67	84.8
3 Boyutlu Yazıcı	0	0
Hiçbiri	1	.01

İnternet kullanımında ise 31 öğrenci çoğunlukla akıllı telefon/tablet üzerinden bağlantı kurduğunu, 47 öğrenci de çoğunlukla evdeki ADSL bağlantısını kullandığını söylemiştir. Öğrencilerden bir tanesi internete erişiminin olmadığını belirtmiştir.

Ebeveynlere bakıldığında ise çocukların anne ve babalarında bilgisayar (dizüstü/masaüstü), akıllı telefon ya da tablet ürünlerinden en az bir tanesi, çoğunlukta ise birden fazlasının mevcut olduğu görülmektedir. Ailelerde de bilişim teknolojileri kullanımının yaygın olduğu belirlenmiştir. Velilerle yapılan görüşmelere ait bulgular da bu veriyi desteklemektedir.

Tablo 3. Öğrencilerin Bilgisayar ve İnterneti Kullanım Amaçları

Kullanım Amacı	n
Gezinme, gazete okuma, video izleme, oyun oynama	74
Sosyal medya kullanımı (Facebook, Twitter vb)	65
Eğitim (ders videoları, eğitim yazılımları, ödev yapma, ders takibi)	63
Elektronik posta kullanımı, haberleşme, sohbet	48
Ofis işlemleri (yazı yazma, tablo oluşturma vb)	39
Forum sitelerinde bilgi paylaşımı	30
Görsel tasarım, çizim (Photoshop vb)	20
Web sitesi tasarlama, program yazma, animasyon oluşturma	16
İnteraktif işlemler (bankacılık, alışveriş vb.)	15

Tablo 3'e bakıldığında öğrencilerin bilgisayar ve interneti hangi amaçlarla kullandıkları görülmektedir. Öğrencilerin neredeyse tamamı bilişim teknolojilerini internette gezinme, gazete okuma, video izleme, oyun oynama gibi aktiviteler için kullandıklarını söylemişlerdir. Yine büyük çoğunluk sosyal medyada zaman geçirmektedir. Eğitim amaçlı kullandığını söyleyenler ise 63 öğrencidir (79,74%). Bazı öğrencilerin görsel tasarım, çizim programları, web tasarım, programlama gibi bilişim becerileri hakkında fikir sahibi oldukları görülmektedir. Oranı az bile olsa (19%) bankacılık ve alışveriş gibi interaktif işlemler yaptığını belirten öğrenciler de bulunmaktadır. Tüm bu verilerden çocuklarda teknoloji kullanımının yaygın olduğu ve yapılacak 3 boyutlu tasarım ve üretim etkinliğine çok da uzak kalmayacakları söylenebilir.

Süreç Değerlendirme

3D Tasarım ve Üretim Etkinliklerinin Uygulama Sürecine Yönelik Öğrenci Görüşleri

Etkinlikler tamamlanmadan 2 hafta önce araştırmacılar tarafından eğitim ortamı ziyaret edilmiştir ve 25 öğrenciyle yüz yüze görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Araştırmacılar tarafından hazırlanan yarı-yapılandırılmış görüşme formu soruları öğrencilere yönlendirilmiştir. Sorular öğrencilerin öğrenme ortamına yönelik görüşlerini almaya yöneliktir ve öğrenme deneyimlerini kabul durumlarını göstermek için planlanmıştır.

Görüşme yapılan 25 öğrencinin 24'ü bu konulara ilgi duyduklarını, etkinlikleri çok beğendiklerini ve 3 ay boyunca sıkılmadan ve mümkün olduğunca devamsızlık yapmadan eğitimlere katıldıklarını belirtmişlerdir. 1 öğrenci ise kendisinin çok istekli olmadığını fakat ailesinin isteğiyle devam ettiğini belirtmiştir.

Öğrencilere 3B tasarım ve üretim süreci hakkındaki görüşleri ve etkinlikler sonrasında evde çalışmalarına devam edip etmedikleri sorulmuştur. Alınan yanıtlar analiz edildiğinde Tablo 4'de yer alan temaların ortaya çıktığı görülmüştür:

Kullanım kolaylığı (Tinkercad ile tasarım): Görüşme yapılan 25 öğrenciden 19'u 3D tasarım yapmanın kolay olduğunu dile getirmiştir. 4'ü ise kolay olduğunu fakat bazı etkinliklerde zorlandıklarını belirtmişlerdir. 2 öğrenci kullanım kolaylığıyla ilgili bir görüş belirtmemiştir. Genel anlamda Tinkercad ortamında 3B tasarım yapmanın kolay olduğu görüşü alınmıştır.

Eğitim İçerikleri: Eğitim içerikleriyle ilgili bazı öğrencilerden olumlu(10), bazılarında ise olumsuz görüşlerin (3) alındığı görülmektedir. Eğitim içeriklerini beğendim, içerikler eğlenceliydi ve içeriklerin adım adım takip edilmesi güzeldi ifadeleri eğitim içeriklerinin beğenildiğini göstermektedir. Olumsuz yorumlara dikkat edilmesi gerekirse; öğrencilerin bazılarının eğitim içeriklerini yavaş ve sıkıcı buldukları görülmüştür. İçeriklerin yavaş olmasının internet bağlantısıyla ilgili olabileceği de düşünülürse eğitim içeriklerinin genel anlamda beğenildiği söylenebilir.

Eğitim etkisi: 11 öğrencinin verdiği yanıtlar verilen eğitimin sonrasında, öncesine göre öğrencilerde bazı düşüncelerin değişmesine etki ettiğini göstermektedir. Öğrenciler 3 boyutlu tasarımın eğitimden önce zor ve pahalı olduğunu düşündüklerini belirtirken bunun kolay olduğunu ve üretmeyi öğrendiklerini ifade etmişlerdir.

Tablo 4. Uygulama Sürecine Yönelik Öğrenci Görüşleri

Tema	f	Örnek Alıntılar
Kullanım kolaylığı (Tinkercad) (uygulama)	20	- Kullanımı kolaydı/çok kolaydı - 3B tasarım yapmak kolaymış - Zor olduğunu düşünüyordum ama kolaymış - Etkinlikler kolaydı - Etkinlikler zor gelmedi
Eğitim içerikleri (uygulama)	13	- Eğitim içeriklerini beğendim (+) - Eğitim içerikleri yavaştı (-) - İçerikler eğlenceliydi (+) - İçerikler bazen sıkıcıydı (-) - İçeriklerin adım adım takip edilmesi güzeldi (+)
Eğitimin etkisi (çıktı)	11	- Eğitimden önce tasarımın böyle kolay olduğunu bilmiyordum - Eğitimden önce bu tasarımları yapmanın pahalı olduğunu sanıyordum - Mimarların işi bana kolay gelmeye başladı - Eğitim sayesinde üretmeyi öğrendik

Eğitsel Çıktıların Keşfedilmesi

Öğrencilerin 3B tasarım ve üretim etkinliklerinin faydasına yönelik görüşleri

3 boyutlu tasarım ve üretimi gerçek hayatla ilişkilendirme boyutu için öğrencilere mesleklerle ve okuldaki derslerle ilişkilendirme bağlamında sorular yöneltilmiştir. Böylece öğrencilerin ileride okumak istedikleri bölüm ve yapmak istedikleri mesleklerle 3 boyutlu tasarım ve üretimi ilişkilendirmeleri sağlanmıştır. Aynı zamanda aldıkları 3 boyutlu tasarım ve üretim eğitiminin mevcut derslerine bir faydası olup olmadığını ifade etmeleri beklenmiştir. Mesleklerle ilişki kurma boyutuna bakıldığında, Tablo 5’de görüldüğü üzere öğrencilerden en çok farklı alanlar içeren mühendislik yanıtının geldiği görülmektedir. Bu yanıtı tıp-tıp doktorluğu, mimarlık, inşaat ve eczacılık meslekleri takip etmektedir. Öğrencilerden 1’er kez gelen meslek yanıtları ise “Diğer” kategorisi altında toplanmıştır. Bu meslekler Astronot, Veteriner, Mobilya Tasarımı, Öğretmen, Grafiker ve Giyim Tasarımıdır.

Tablo 5. Öğrenci Görüşlerine Göre 3B Tasarımın İlişkili Olduğu Meslekler

3D Tasarımın ilişkili olduğu meslekler	f
Mühendislik (makina, metalurji, araba, uçak, materyal tasarımı)	11
Doktor-Tıp (diş, alçı, protez)	10
Mimarlık (süs eşyaları, eşya tasarımı)	8
İnşaat	5
Eczacı (ilaç, ilaç kutusu ve raf tasarımları)	2
Diğer	6

Öğrenciler 3 boyutlu tasarım ve üretimi neden bu mesleklerle ilişkilendirdiklerini ifade etmişlerdir. Farklı meslek grupları için öğrencilerin örnek ifadeler aşağıdaki şekildedir:

“Mühendisler araba üretmeden önce tasarım yaparlar. Bu her şey için gerekli. Mesela evdeki eşyalar. Tasarım yapabilmek mühendisler için çok önemli.”

“Bilgisayarda tasarımı yapmak kolay ve hızlı olduğu için çok farklı çeşit süs eşyası tasarlayabiliriz. Bu bizim yeteneğimizi de geliştirir.”

“Dişçiler insanların ağızına uygun olan yapay dişleri burada kolayca tasarlayabilir.”

“Metalurji bölümü, mobilya, ev tasarımı. Birçok alanda kullanılabilir”

“Bilgisayar mühendisi. Sadece meslek değil evde de kullanabilirim, arkadaşşıma doğum günü hediyesini tasarlarım, özel bir hediye olur”

Öğrenciler Tablo 6’da görüldüğü üzere 3 boyutlu tasarım ve üretimini sıklıkla Geometri dersi (13), ardından da Matematik dersi (10) ile ilişkili bulduklarını belirtmişlerdir. Tinkercad programında en çok kullanılan şekillerin küp, küre, üçgen prizma gibi şekiller olduğu düşünülürse 3 boyutlu tasarım ve üretim aşamalarında Matematik ve Geometriden sıklıkla faydalanılacağı, bunun da derslerde kullanılacak bir materyal olduğu sonucu ortaya çıkabilir. 3 boyutlu şekiller ve onların boyut hesaplamalarıyla uğraşılması Matematik ve Geometri derslerinde öğrencilerin pratik yapmalarına ve kendilerini geliştirmelerine olanak sağlayabilir. Bu iki ders haricinde Tabloda görüldüğü üzere Güzel Sanatlar, Biyoloji, Bilgisayar, Fizik, Kimya ve Teknoloji Tasarım derslerinin de 3 boyutlu tasarım ve üretimle ilişkilendirildiği görülmektedir. Sadece bir öğrenci 3 boyutlu tasarım ve üretimin iş hayatına yönelik olduğunu, bu sebeple derslerde kullanılamayacağını belirtmiştir.

Tablo 6. Öğrenci Görüşlerine Göre 3B Tasarımın İlişkili Olduğu Dersler

3B Tasarımın ilişkili olduğu dersler	f
Geometri	13
Matematik	10
Güzel Sanatlar	3
Biyoloji	3
Bilgisayar	3
Fizik	2
Kimya	1
Teknoloji Tasarım	1
Derslerde kullanılamaz, iş hayatına yönelik	1

Öğrenciler 3 boyutlu tasarım ve üretimi neden bu derslerle ilişkilendirdiklerini ifade etmişlerdir. Farklı dersler için öğrencilerin örnek ifadeler aşağıdaki şekildedir:

“Bilgisayar derslerime yaradı. Scratch kullanıyorduk zaten. Matematik ve geometri derslerinde de işe yarar.”

“Geometri dersinde şekiller için harika bir şey. Hayal etmesi zor olan şeyleri evde tasarlayınca baya öğrendim.”

“Fen dersinde hücreyi tasarlayabiliriz.”

3B tasarım ve üretim etkinliklerinin eğitsel çıktılara göre veli gözlemlerine yönelik görüşler

Öğrencilerin 3 boyutlu tasarım ve üretim eğitimi almaları, edindikleri becerilerle ürün ortaya koymaları ve düşüncelerini ifade etmelerinin yanı sıra bu verileri destekleyebilmek adına velilerin de görüşlerine başvurulması gerekliliği düşünülmüştür. Öğrenci velilerinin görüşleri hem dışarıdan bir göz olarak öğrencilerdeki değişimi aktaracak hem de bu eğitimin veli gözünden değerlendirilmesine olanak sağlayacaktır. Bu bağlamda velilere çocuklarındaki bilişim teknolojilerine yönelik değişimler ve aldıkları eğitimle ilgili evde sergiledikleri davranışlara yönelik sorular yöneltilmiştir.

Tablo 7’de görüldüğü üzere veliler büyük oranda çocuklarında BİT’e yönelik ilgisinin arttığını belirtmektedirler. Bu durumu bazı veliler çocuğun kendini geliştirme isteğine yorumlarken bazıları da BT’nin sanıldığı kadar sıkıcı olmadığı konusuyla ilişkilendirmişlerdir. Genel olarak alınan yanıtlar veliler gözünden bakıldığında çocuklarda bilişim teknolojilerine yönelik bakış açılarının olumlu yönde değiştiğini göstermektedir. Öğrenme ve tasarım yapma boyutunda BT kullanımında farklılık oluştuğunun ifade edilmesi buna örnek olarak verilebilir. Aynı şekilde öğrencilerin üretim yaparak yeni bir bakış açısı geliştirmiş olduklarının veliler tarafından ifade edilmesi öğrencilerin üretim durumlarını ve kendi düşüncelerini destekler niteliktedir.

Tablo 7. Öğrencilerin Bilişim Teknolojilerine Yönelik İlgi Değişimi

Öğrencilerin Bilişim Teknolojilerine Yönelik İlgi Değişimi	f
BT’ye yönelik ilgisi arttı / kendini geliştirme isteği	9
BT kullanımlarında farklılık oluştu / öğrenme, tasarım yapma	6
BT ile ilgili fikirleri değişti / sıkıcı olmaması yönünde	3
BT kullanımı konusunda yeni bakış açısı kazandı / üretim yapabilme	3
BT bilgisi arttı	2
BT’ye yönelik enerjisi arttı / daha istekli	1
BT’nin sadece oyundan ibaret olmadığını anladı	1
BT’ye daha önce de ilgisi vardı	1

Öğrencilerin eğitim sonrasında eve gittiklerinde evde sergiledikleri davranışlara bakıldığında fikir alışverişi ve paylaşımın öne çıktığı görülmektedir (Tablo 8). Bu durum hem öğrenci hem de veli ifadelerinde görülen öğrenmeye ve üretmeye istekli ve hevesli olmanın bir yansıması ve aynı zamanda kanıtı olarak görülebilir. Öğrencilerin büyük oranda fikir alma ve yaptıklarını gösterme davranışı sergiledikleri ve hatta tasarladıkları ve çıktısını aldıkları

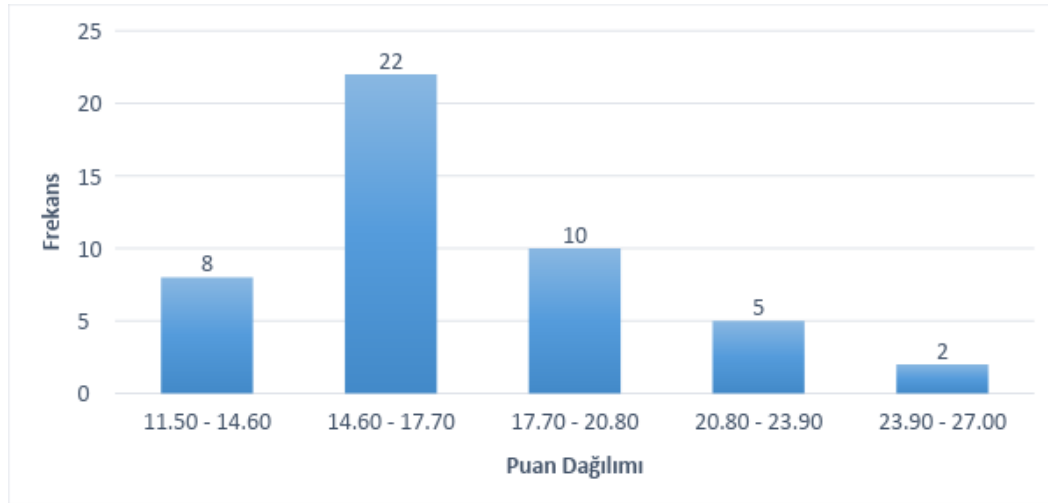
ürünleri hediye etme istekleri olduğu görülmektedir. Bununla birlikte veliler çocuklarının yarım kalan tasarım işlerini evde tamamladıklarını belirtmişlerdir. Öğrencilerin eğitimlere ve etkinliklere zevk alarak gittikleri de veli ifadelerinde görülmektedir.

Tablo 8. Öğrencilerin 3D Tasarımla İlgili Evde Sergiledikleri Davranışlar

Öğrencilerin 3B tasarımıyla ilgili evde sergiledikleri davranışlar	f
Fikir alışverişi yapması ve 3D tasarımıyla ilgili yaptıklarını paylaşması	9
Yarım kalan etkinlikleri evde tamamlaması	4
Eğitimlere ve etkinliklere zevk alarak gitmesi	4
Yaptığı ürünleri hediye etme/paylaşma/sunma isteği	1

Öğrencilerin 3D tasarım ve üretim sürecine ait beceri ve tamamlama düzeyleri nedir?

Öğrencilerin 3 boyutlu tasarım becerileri uzmanların değerlendirme anahtarına verdikleri puanların ortalaması ile elde edilmiş olup Şekil 1’de ilgili grafiğe yer verilmiştir. 24 puan üzerinden değerlendirilen ürünlerde, en yüksek öğrencinin aldığı puan 24, en düşük puan ise 11.50 olarak puanlanmıştır. Öğrencilerin toplam ortalaması 17.15 olarak hesaplanmıştır.



Şekil 1. Öğrencilerin 3B Ürün Geliştirme Düzeyleri

Öğrencilerin ürünleri görsellik (12 puan), işlevsellik (6 puan) ve yaratıcılık (6 puan) olmak üzere 3 başlıkta değerlendirilmiştir. Toplamda 149 ürün 2 uzman tarafından değerlendirilmiştir. Tablo 9’da öğrencilerin görsellik ve işlevsellik puanlarının yüksek olduğu görülürken, yaratıcılık puanlarının diğer göstergelere göre daha düşük olduğu görülmektedir.

Tablo 9. Ürünlerin Uzman Değerlendirme Sonuçları

	Uzman 1	Uzman 2
Görsellik	9.07	8.97
İşlevsellik	4.30	4.15
Yaratıcılık	3.53	3.89

Öğrencilerin parça-bütün ilişkisi kurabilme düzeyleri nedir?

Öğrencilerle yapılan görüşme sırasında öğrencilere sunulan ürünler hakkında öğrencilerin parça bütün ilişkisi kurabilme düzeylerini keşfetmeye yönelik sorular yöneltilmiştir. Öğrencilerin görüşme sırasında göstermiş oldukları performanslar geliştirilen rubrik ile değerlendirilmiş olup, Tablo 10’da ilgili grafiğe yer verilmiştir. 10 puan üzerinden değerlendirilen her bir performans sonucunda genel ortalama alınarak öğrencilerin parça bütün ilişkisi kurabilme düzeyleri 7,46 olarak hesaplanmıştır.

Tablo 10. Parça bütün ilişkisi kurma düzeyleri

Gösterge	Puan
Bir bütünün parçalarını söyler.	7,5
Parçaları birleştirerek bütün elde eder.	8,2
Parçaların birbiri ile kurdukları ilişkiyi açıklar.	6,7
Derinlik	6,2
Kapsama	7,2
Eksiltme-çıkarma	6,4
İç içe geçme	6,8
Denge	7,3

Velilerin Etkinliklerin Faydasına Yönelik Görüşleri

Veliler çocuklarında gördükleri değişimleri fark etmişler ve bununla ilgili görüşlerini dile getirmişlerdir. Daha önce de belirtildiği gibi 3 boyutlu tasarım ve üretim etkinliklerinin velilerin gözünden de değerlendirilmesi çalışma sonuçlarına katkı sağlayacağından bu konudaki görüşlerine de başvurulmuştur. Tablo 10’da görüldüğü gibi velilerin tamamı bu tarz eğitim ve etkinliklerin faydalı olduğunu ve çocuklarının geleceğine etki edeceğini belirtmişlerdir. Tablodaki verilere bakıldığında veliler en çok bu eğitimlerin çocuklarının geleceğine ve gelecekte yapacakları mesleklere etki edeceğini düşünmektedirler. Bununla birlikte veliler 3 boyutlu tasarım ve üretim etkinliklerinin çocuğun özgüvenini ve üretkenliğini artıracaklarını ve algoritmik düşüncelerinin gelişeceğini düşünmektedirler. Bu konuda velilerden gelen

yanıtların özellikle çocuklarının geleceğine yönelik olması, 3 boyutlu tasarım ve üretim etkinliklerinden en büyük faydanın geleceğe yönelik beklenti olduğunu göstermektedir.

Öğrencilere sorulan “3 boyutlu tasarımı mesleklerle ilişkilendirme” sorusunun yanıtlarıyla velilerin etkinliklerin faydasına yönelik görüşlerinin benzerliği dikkat çekmektedir. Bulgulara bakıldığında “meslek” kelimesinin kullanımı ve mühendis, eğitimci, tıp eğitimi, ürün tasarımı gibi meslek gruplarının dile getirilmesi velilerin de 3 boyutlu tasarımı gerçek hayatla ve mesleklerle ilişkilendirdiklerini, çocuklarına yönelik bekledikleri faydanın da özellikle bu açıdan etkileneceğini göstermektedir.

Tablo 11. Velilerin Etkinliklere Yönelik Görüşleri

Öğrencilerin Aldıkları Eğitimin Faydaları	f
Geleceğine etki eder	12
Gelecekte her meslekte işine yarar	6
Mühendis olunca işine yarar	3
Özgüvenini artırır	2
Üretkenliğini artırır	2
Algoritmik düşünmesine sebep olur	1
İyi bir eğitimci olur	1
Tıp eğitiminde kullanır	1
Ürün tasarımında işine yarar	1

Yönetici ve eğitimcilerin 3B Tasarım etkinliklerine yönelik görüşleri

Yapılan eğitim ve etkinliklerle ilgili öğrenci ve veli görüşlerine katkı sağlamak amacıyla etkinliği düzenleyen kurumun ilgili yöneticisi ve etkinliklerde öğretmen olarak görev yapan eğitimcinin de görüşlerine başvurulmuştur. Kurumdaki ilgili yöneticinin 3 boyutlu tasarım ve üretim etkinliğiyle ilgili genel görüşlerinden alınan örnek ifadeler aşağıdaki şekildedir:

“Aileler yaptığımız bu eğitim etkinliklerinden çok memnunar. “

“Çocuklarının eskiden sosyal medyayla ya da oyunlarla çok fazla zaman geçirdiklerini ama bu eğitimler sırasında daha verimli kullanmaya başladıklarını belirtiyorlar.»

“Ailelere göre çocuklar artık bilişimle hem üretiyor, hem de paylaşıyorlar.”

“Aileler de destek verdiği için bu eğitimler belediyenin de katkılarıyla 2 yıl sürdürülebilir.”

Yöneticiden alınan bilgilere göre çalışmanın yapıldığı belediye akıllı şehir olma yolunda girişimlerini sürdürmekte olduğu için vatandaşlarının da bilişim teknolojileri konusunda eğitilmesi gerektiğini düşünmektedir. Bu sebeple bilişim teknolojilerine yönelik eğitimlerin özellikle genç yaşlardan başlayarak verilmesi gerekliliği yönetici tarafından vurgulanmıştır. Bu konuda ailelerin desteğinin kurum için önemli olduğunu belirten yönetici, hem öğrencilerin hem de ailelerin yapılan eğitimden memnun kalmaları ve devamı için istekli olmaları halinde bu tarz eğitim ve etkinliklere devam etmek istediklerini de belirtmiştir. Yönetici görüşlerine

bakıldığında 3 boyutlu tasarım ve üretim eğitiminin akıllı şehir vatandaşları olma yolunda öğrencilere ve velilere katkı sağladığı ve daha da sağlayacağı görülmektedir. Öğrencilerin öğretmenin 3 boyutlu tasarım ve üretim etkinliğiyle ilgili genel görüşlerinden alınan örnek ifadeler aşağıdaki şekildedir:

“Öğrencilerin işbirliği yapabildikleri bir eğitim ortamı”

“Öğrenciler ürün geliştirmek için soru sorup yeni yollar aramaya hevesliler”

“Öğrenciler tasarımlarını somutlaştırmak, ürüne dönüştürmek konusunda çok hevesli, daha fazla 3D yazıcı gerekli”

“Öğrenciler tasarladıkları ürünleri değiştirip geliştirme eğiliminde, iş bittiğinde bırakmıyorlar”

“Etkinlikler sırasında öğrencilerin motivasyonları yüksek”

Öğretmen görüşlerine göre öğrencilerin bilişim teknolojilerini kullanarak tasarım ve üretim yapmaya yönelik ilgileri ve motivasyonları yüksek düzeydedir. Bu sebeple öğretmen görüşleri de öğrenci, veli ve yönetici görüşlerini destekler şekilde bu tarz eğitim ve etkinliklerin çocuklar için faydalı ve gerekli olduğu yönündedir.

Tartışma ve Sonuç

Çalışmada, çocukların 3D tasarım ve üretim becerilerine katkı sağlamak amacıyla geliştirilen bir eğitimin süreç değerlendirilmesi yaklaşımı ile ele alınmasını ve bu değerlendirme sonucunda elde edilen çıktıların bundan sonra benzer yaş gruplarına ve benzer amaçla uygulanacak eğitimlere katkı sağlaması amaçlanmıştır. Çalışmada kullanılan temel veri kaynağı öğretmen, öğrenci ve velilerle yapılan görüşmelerdir. Bu görüşmeler sayesinde, eğitim uygulaması ile birlikte öğrencilerde meydana gelen değişimlerin keşfedilmesi sağlanmıştır. Süreç değerlendirmenin en temel amaçlarından biri, önceden planlanmış olan etkinliklerin uygulama sürecinde öğrenenlerin bu etkinlikler hakkındaki düşüncelerinin değerlendirilmesidir. Bu sayede, etkinliklerin doğrudan öğrenmeye yönelik sonuçları değerlendirilmeden önce, doğru uygulanıp uygulanmadığının keşfedilmesi sağlanmaktadır. Doğru uygulanmamış bir eğitimin sonuçlarının değerlendirilmesi sağlıklı bilgiler vermemektedir (Duerden & Witt, 2012). Eğitimin uygulama süreci ile ilgili öğrenciler genel olarak bir sorun yaşamadıklarını, içerik ve örnekleri sevdiklerini belirtmişlerdir. Bazı öğrenciler, etkinlikleri yavaş ve sıkıcı bulunduğunu belirtmiştir. Etkinliklerin yavaş ve sıkıcı olduğunu düşünen öğrencilerin, etkinliklerden hedeflenen çıktıları elde edememesi beklenen durum olacaktır. Ancak, bunu belirten öğrenci sayısının az olması sebebi ile etkinliklerin planlandığı şekilde uygulanmasında ciddi bir sakınca görülmektedir.

Benzer konuda, dersleri yürüten öğretmenlerden alınan görüşler doğrultusunda, tasarlanan eğitimin öğrencilerin iş birliğini, merakını ve yaratıcılıklarını artırdığı sonucuna varılmıştır. Öğretmenler, çocuklara yaratıcı ürünler ortaya koymaya yönelik görevler verilmesinin, öğrencilerin ürünler üzerinde yoğun ve titizlikle çalışmalarını ve ürünlerini geliştirmek için çaba göstermelerini sağladığını belirtmişlerdir. Yaratıcılık ve tasarım yapma süreçlerini birlikte değerlendiren bir çalışmada, yaratıcılığın gelişmesindeki temel bileşenlerin,

bir tasarım yapma sürecinde doğal olarak gözetilen işlevsellik, tutarlılık, orijinallik, fayda ve detaylandırma gibi adımlar olduğu belirtilmiştir (Chang, Chien, Lin, Chen & Hsieh, 2016). Buradan yola çıkarak, etkinlikler süresince, öğretmenlerin belirttiği üzere öğrencilerin titiz, yoğun ve istekli çalışıyor olmalarının, öğrencilerin yaratıcılıklarına katkı sağladığı çıkarımının yapılması mümkündür. Ayrıca, görsel becerilerin öğrencilerin yaratıcılıklarına etkisi üzerinde duran çalışmalar mevcuttur (Augello vd., 2013; Infantino, Pilato, Rizzo, & Vella, 2013). Dolayısıyla, öğretmenlerin bu gibi görsel tasarım etkinliklerinin öğrencilerin yaratıcılıklarını artırdığını düşünmesi, bu alandaki diğer çalışmalarla da paralellik gösterdiği görülmektedir.

Öğrencilerle elde ettikleri becerilerin faydası üzerine yapılan görüşmeler sonucunda; öğrencilerin bu becerileri birçok meslek ve ders için faydalı bulduğu görülmektedir. Özellikle; mühendislik, tıp, mimarlık ve inşaat gibi mesleklerin sıklıkla ön plana çıktığı görülmektedir. Bahsedilen meslekler ile ilgili literatürde en dikkat çeken nokta, bu mesleklerin yoğun uzamsal yeteneğe duydukları ihtiyaçtır (Sorby, 2007). Çalışmalar tıp (Eyal & Tendick, 2001) ve mühendislik (Potter & Merwe, 2001; Sorby, Drummer, Hungwe & Charlesworth, 2005) mesleklerindeki başarılar ile uzamsal yetenek arasında yüksek bir ilişki olduğunu belirtmektedir. Bu sebeple bazı çalışmalar doğrudan mühendislik öğrencileri için 3D tasarım kursları tasarlanmış ve bahsedilen değişkenler arasındaki ilişkiyi incelemiştir (Sorby & Baartmans, 2000; Gerson, Sorby, Wysocki, & Baartmans, 2001). Diğer yandan, tasarım tabanlı uygulamaların da öğrencilerin görsel ve uzamsal düşüncelerini desteklemek açısından faydalı olduğu savunulmaktadır (Contero, Naya, Company, Saorin & Conesa, 2005). Bazı araştırmacılar, öğrencilerin uzamsal ve görsel yeteneklerini artırmak amacı ile bir 3D görselleştirme aracı geliştirmiştir (Christou vd., 2007; Park, Kim, & Sohn, 2011). Daha küçük yaş grupları için de tasarım etkinliklerinin öğrencilerin uzamsal yeteneğine olan katkısını inceleyen çalışmalar mevcuttur. Okul öncesi öğrencileri için görsel tasarım ile ilgili Lego ve puzzle gibi etkinliklerin kullanıldığı ve bu etkinlikler ile tasarım çalışmalarının öğrencilerin uzamsal yeteneğine olan katkısının ortaya koyulduğu çalışmalar mevcuttur (Verdine, Golinkoff, Hirsh-Pasek, Newcombe, Filipowicz, & Chang, 2014; Casey et al., 2008; Levine, Ratliff, Huttenlocher, & Cannon, 2012). Bu çalışmalar birlikte değerlendirildiğinde; tasarım tabanlı etkinliklerin kişilerin uzamsal düşüncelerine katkı sağladığı ve bu düşünme becerisinin özellikle mühendislik gibi meslekler için kritik olduğunu söylemek mümkündür. Görüşmelerde en çok bahsedilen diğer mesleklerden biri olan mimarlık için de, Chen (2004) çalışmasında, teknik çizim, perspektif gibi tasarıma dayanan uygulamaların mimarı tasarımda görsel iletişim için kritik olduğunu ve mimarlık mesleğinde önemli olduğunu belirtmiştir. Görüşmeler esnasında öğrencilerin de eğitimin faydası noktasında belirttikleri fikirlerin literatürdeki diğer çalışmalarla paralellik gösterdiği görülmektedir.

Matematik, geometri, görsel sanatlar ve temel bilim dersleri öğrencilerin eğitimden elde ettikleri becerileri kullanmayı en faydalı buldukları dersler arasında yer almıştır. Burada dikkat çeken nokta, öğrencilerin üzerinde durdukları dersler literatürde de benzer şekilde 3D tasarım ve üretim etkinliklerinin öğrencilerin uzamsal yeteneklerine destek sağlamaları sonucunda ilişkili olduğu gösterilen dersler olduğu görülmektedir (Verner, & Merksamer, 2015; Pittalis & Christou, 2010; Presmeg, 2006). Grissmer ve d. (2013) çalışmalarında Lego gibi oyuncaklar ile okul öncesi öğrencilerinin matematik becerilerine olan katkısını ortaya koymuştur. Benzer şekilde, uzamsal yetenek ve matematik becerisinin öğrencilerin fizik başarısına olan katkısını

ortaya koyan çalışmalar mevcuttur (Pallrand & Seeber, 1984). Ayrıca, STEM yaklaşımı için matematik, mühendislik ve tasarım gibi alanların kritik alanlar olması sebebiyle, uzamsal ve görsel yeteneğın gelişimine yönelik çalışmaların sayısı artmaktadır (Wai, Lubinski, & Benbow, 2009; Newcombe, 2010). Bu noktada, 3D tasarım etkinliklerinin STEM müfredatları içerisinde de fayda sağlayacağı düşünülmektedir. Literatürdeki bazı çalışmalar, uzamsal yeteneklerin matematik ve mühendislik başarısı ile olan ilişkisi üzerinde durmaktadır (Park, Kim, & Sohn, 2011; Strong & Smith 2002). Matematik öğretmenlerinden oluşan ve dünyada en çok üyeye sahip topluluk sunmuş olduğu raporlarında uzamsal düşünme ve matematik becerisinin STEM açısından önemli üzerinde durmaktadır (Lester, 2007). Bu bilgilerle, öğrencilerin almış oldukları eğitimi mevcut ve gelecek meslekler ve dersleri açısından faydalı gördükleri sonucu çıkarılmaktadır. Ek olarak, öğrencilerin faydalı olduğunu düşündüğü meslek ve alanların da literatürde de benzer şekilde desteklenmiş olduğu görülmektedir. Benzer şekilde, velilere de öğrencilerin aldıkları eğitimin öğrencilere olan faydasına yönelik sorular yöneltilmiştir. Veliler, bu gibi yaratıcılık ve üretmeye dayalı etkinliklerin gelecekteki mesleklerin ihtiyaçlarını karşılayacağını belirtmişlerdir. Bazı araştırmacılar bu görüşü destekler şekilde, 3D tasarım etkinliklerinin öğrencilerin görsel okuryazarlığını artırdığını ve bu becerilerin günümüz mesleklerinden birçoğunun kullandığı dijital tasarım için kritik olduğu belirtilmektedir (Verner & Merksamer, 2015). Norman çalışmasında (1994), bilgisayar tabanlı teknolojilerin kullanımının niteliğini belirleyen temel faktörün uzamsal ve görsel yetenek olduğunu belirtmiştir.

Velilerle yapılan görüşmelerde okul içi ve dışında öğrencilerde meydana gelen değişimler üzerinde durulmuştur. Veliler, öğrencilerin Bilişim Teknolojilerine yönelik ilgilerinin arttığını, bilgisayar oyunları oynamanın yanı sıra, 3D tasarım etkinlikleri yapmak gibi yeni hobiler edindiklerini belirtmişlerdir. Bir başka gözlem olarak, çocuklarının kendileri ile 3D tasarım konusunda fikir alışverişi yapmaya, okulda yarım bıraktıkları etkinlikleri tamamlamaya istekli olduklarını belirtmişlerdir. Ayrıca, çocukların ortaya koyduğu ürünleri diğer insanlarla paylaşma ve beğeni alma yönündeki eğilimlerini gözlemleyen veliler olmuştur. Görüşmelerden elde edilen sonuçlar doğrultusunda, öğretmen, öğrenci ve velilerin etkinlik deneyimlerine yönelik olumlu bir bakış açısına sahip olduklarını söylemek mümkündür.

Öğrencilerle yapılan bir diğer görüşmede; öğrencilerden, verilen iki farklı nesnenin nasıl tasarlanabileceğinin sesli düşünülerek ortaya koyulması istenmiştir. Elde edilen sonuçlar, öğrencilerin parça-bütün ilişkisi kurmaya yönelik bir sorun yaşamadıklarını göstermektedir. Uzamsal düşünmenin tanımı içerisinde yer alan parça bütün ilişkisi kurabilme yeteneğinin (Pittalis & Christou, 2010) etkinlikler sonucunda öğrencilerde göstergeleri ile gözlemlenmiş olmasının, bu gibi etkinliklerin uzamsal düşünmeye olan katkısını destekleyen bir sonuç olduğu düşünülmektedir.

Öğrencilerin eğitim sonunda değerlendirilmeye alınan ürünlerinden elde edilen temel bilgi; öğrencilerin rubrikte yer alan işlevsellik ve görsellik alanlarında sorun yaşanmazken, yaratıcılık noktasında daha az başarı gösterdikleri olmuştur. Ayrıca, görsellik ile ilgili dikkat çeken nokta, bazı öğrencilerin nesnelere birbirlerine göre ölçülendirilmesi noktasında sıkıntı yaşamalarıdır. Piaget görsel yetenek noktasında, bu beceriyi en üst basamağa koymuştur (Sorby,

& Baartmans, 2000). Bu sebeple, bazı öğrencilerin bu yeteneğin üst bir eşik değerine sahip olması sebebiyle yetersiz kalmış olması sonucu çıkarılmaktadır.

Sınırlılıklar

Çalışma alanı ile ilgili literatürde kuramsal bir temel oluşturmak oldukça zordur. Bu sebeple çalışmada, çocukların 3d tasarım becerilerine yönelik uygulamaya dayalı çalışmalar ile kavramsal bir çerçeve oluşturulmuştur. Yöntemsel açıdan durum çalışması kullanılmış olup, görüşme yönteminden yoğun olarak faydalanılmıştır. Araştırmacıların araştırmanın yürütüldüğü şehirden farklı bir şehirde ikamet etmeleri sebebi ile geniş yelpazeye sahip bir gözlem süreci kurgulamak mümkün olmamıştır. Bu sebeple araştırma, araştırmacıların belirli zaman dilimlerinde araştırma ortamını ziyaret edip görüşmelerden yoğun şekilde veri elde edilmesi şeklinde kurgulanmıştır. Öğrencilerin küçük yaş gruplarından olması sebebiyle görüşmelerde detaylı veri toplanması araştırmacıları zorlamıştır. Bu noktada, bireysel görüşmeler yerine odak grup görüşmeleri ile öğrencilerin fikirlerini grup içerisinde rahat paylaşmaları sağlanabilir.

Öneriler

Çalışmadan elde edilen sonuçlar göz önünde bulundurulduğunda, etkinliklerin bazı açılardan yeniden düzenlenmesine yönelik bazı noktalar dikkat çekmektedir. Öğrencilerin yaratıcılık puanlarının diğer puanlarına göre düşük olması sebebiyle, eğitimin içeriğinde yaratıcılığın geliştirilmesi ve desteklenmesine yönelik gerekli değişikliklerin yapılmasının faydalı olacağı düşünülmektedir. Stiles ve Stern (2009) tasarımı iki türe ayırmıştır. Bir tasarım etkinliği türünde öğrenciler bir hedef model olmadan serbest çalışırlarken, diğerinde öğrenciler önceden belirlenmiş bir model üzerinde çalışmaktadırlar. Araştırmacı, çocukların yaratıcılıklarını artırmak için bu iki yöntemin birlikte kullanılmasını önermektedir. Benzer şekilde Casey ve Bobb (2003) çalışmalarında önceden tanımlanmış modeller üzerinde çalışmanın ölçü, örüntü, parça bütün, ilişki, denge gibi alt becerileri geliştirdiğini göstermiştir. Bu fikirden yola çıkarak, eğitim içerisinde, bu iki yöntemin aktif kullanımının yeniden gözden geçirilmesi faydalı olacaktır.

Bu araştırma ile öğrencilerin 3D tasarım becerilerini hangi ders ve mesleklerle ilişkili gördüğünün analizi yapılmıştır. Bu bilgi, bundan sonra tasarlanacak olan eğitimlerde kullanılan içeriğin ve örneklerin belirlenmesinde önemli bir bilgi sağladığı düşünülmektedir. Öğrencilerin özellikle matematik ve geometri dersi için bu etkinlikleri faydalı bulmaları sonucunda, sağlanacak örnek ve etkinliklerin bu derslerle ilişkisi öğrencilerin eğitime yönelik düşündükleri faydayı artırabilir. Benzer şekilde, öğrencilerin ilişki kurdukları mesleklere yönelik örnek ve etkinliklerin sağlanması da öğrencilerin fayda algısını artıracak ve motivasyonlarına destek sağlayacaktır.

Teşekkür

Araştırma sürecinde Bilişim Garaj Akademisi'nin öğrenme yönetim sistemi kullanılmıştır. Bilişim Garaj Akademisi erken yaşlarda bilişim becerileri, bilişimle üretim ve bilişimle girişimciliğin önemini kuruluş sürecine temel alarak bilişim teknolojilerine yönelik çevrim içi eğitimler sunan bir platformdur (www.bilisimgarajakademisi.com). İçerisinde erken yaşlara

yönelik kodlama, robot tasarım ve robotik kodlama, web tasarım ve 3D tasarım eğitimleri bulunmaktadır. Eğitimler modüller halinde hazırlanmış olup görseller ve eğitim videolarıyla desteklenmiştir. Lüleburgaz Belediyesi'nin akıllı şehir kullanıcısı projesine yönelik düzenlenen bu eğitimler için Bilişim Garaj Akademisi 3D içerikleri ücretsiz olarak kullanıma sunulmuştur.

Kaynakça

- Alias, M., Black, T. R., ve Gray, D. E. (2002). Effect of instruction on spatial visualization ability in civil engineering students. *International Education Journal*, 3(1).
- Aydın, F., ve Karaçam, S. (2015). Gruplar için teknolojik tasarım uygulamalarını değerlendirmeye yönelik bir analitik rubrik çalışması. *Mersin University Journal of the Faculty of Education*, 11(1).
- Berg, B. L. (2009). *Qualitative research methods for the social sciences*(7th ed). Boston, MA: Pearson Ally& Bacon.
- Berger, R. (2014). Industry 4.0: The new industrial revolution–How Europe will succeed. *Roland Berger strategy consultants*.
- Bevan, B., Gutwill, J. P., Petrich, M., ve Wilkinson, K. (2015). Learning through STEM-rich tinkering: Findings from a jointly negotiated research project taken up in practice. *Science Education*, 99(1), 98-120.
- Buehler, E., Grimes, S., Grimes, S., ve Hurst, A. (2015). *Investigating 3d printing education with youth designers and adult educators. FabLearn 2015*.
- Burton, L. J., ve Dowling, D. G. (2009). Key factors that influence engineering students' academic success: A longitudinal study. *In Proceedings of the Research in Engineering Education Symposium (REES 2009)* (pp. 1-6). University of Melbourne.
- Casey, B. M., Andrews, N., Schindler, H., Kersh, J. E., Samper, A., ve Copley, J. (2008). The development of spatial skills through interventions involving block building activities. *Cognition and Instruction*, 26, 269–309.
- Casey, B. M., ve Bobb, B. (2003). The power of block building. *Teaching Children Mathematics*, 10, 98–102.
- Chang, Y. S., Chien, Y. H., Lin, H. C., Chen, M. Y., ve Hsieh, H. H. (2016). Effects of 3D CAD applications on the design creativity of students with different representational abilities. *Computers in Human Behavior*, 65, 107-113.
- Chen, L. (2004). Architectural visualization: An analysis from human visual cognition process. *Program in Digital Arts & Design Faculty of Art & Design*. Monash University, Australia.
- Chu, S. L., Angello, G., Saenz, M., ve Quek, F. (2017). Fun in Making: Understanding the experience of fun and learning through curriculum-based Making in the elementary school classroom. *Entertainment Computing*, 18, 31-40.
- Christou, C., Jones, K., Pitta-Pantazi, D., Pittalis, M., Mousoulides, N., Matos, J.F., Sendova, E., Zachariades, T. ve Boytchev, P. (2007) Developing student spatial ability with 3D

- software applications. At *5th Congress of the European Society for Research in Mathematics Education (CERME5)* (pp. 10).
- Contero, M., Naya, F., Company, P., Saorin, J. L., ve Conesa, J. (2005). Improving visualization skills in engineering education. *IEEE Computer Graphics and Applications*, 25(5), 24-31.
- Cölln, M. C., Kusch, K., Helmert, J. R., Kohler, P., Velichkovsky, B. M., ve Pannasch, S. (2012). Comparing two types of engineering visualizations: Task-related manipulations matter. *Applied ergonomics*, 43(1), 48-56.
- Dornisch, M. M., ve McLoughlin, A. S. (2006). Limitations of web-based rubric resources: Addressing the challenges. *Practical Assessment, Research & Evaluation*, 11(3), 1-8.
- Duerden, M. D., ve Witt, P. A. (2012). Assessing program implementation: What it is, why it's important, and how to do it. *Journal of Extension*, 50(1), 1-8.
- Eyal, R., ve Tendick, F. (2001). Spatial ability and learning the use of an angled laparoscope in a virtual environment. In *Proceedings of the annual medicine meets virtual reality conference* (pp. 146–151).
- Frey, C. B., ve Osborne, M. A. (2017). The future of employment: how susceptible are jobs to computerisation?. *Technological Forecasting and Social Change*, 114, 254-280
- Gerson, H. B., Sorby, S. A., Wysocki, A., ve Baartmans, B. J. (2001). The development and assessment of multimedia software for improving 3-D spatial visualization skills. *Computer Applications in Engineering Education*, 9(2), 105-113.
- Grissmer, D. W., Mashburn, A. J., Cottone, E., Chen, W. B., Brock, L. L., Murrah, W. M., et al. (2013, Nisan). Play-based after-school curriculum improves measures of executive function, visuospatial and math skills and classroom behavior for high risk K-1 children. *Paper presented at the Society for Research in Child Development*, Seattle, WA.
- Gün, E. T., ve Atasoy, B. (2017). The effects of augmented reality on elementary school students' spatial ability and academic achievement. *Eğitim ve Bilim*, 42(191).
- IEEE (2015). *IEEE Smart Cities*.
<http://smartcities.ieee.org/about.html> adresinden 15.01.2018 tarihinde erişilmiştir.
- Jensen, J. L., ve Rodgers, R. (2001). Cumulating the intellectual gold of case study research. *Public Administration Review* 61(2), 236-246.
- Kan, A. (2007). Performans değerlendirme sürecine katkıları açısından yeni program anlayışı içerisinde kullanılabilir bir değerlendirme yaklaşımı: Rubrik Puanlama Yönergeleri. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 7(1), 129-152.
- Kaufmann, H., Schmalstieg, D., ve Wagner, M. (2000). Construct3D: a virtual reality application for mathematics and geometry education. *Education and information technologies*, 5(4), 263-276.

- Kwon, H. (2017). Effects of 3d printing and design software on students' interests, motivation, mathematical and technical skills. *Journal of STEM Education: Innovations and Research*, 18(4).
- Lazarowitz, R., ve Naim, R. (2013). Learning the cell structures with three-dimensional models: students' achievement by methods, type of school and questions' cognitive level. *Journal of Science Education and Technology*, 22(4), 500-508.
- Levine, S. C., Ratliff, K. R., Huttenlocher, J., ve Cannon, J. (2012). Early puzzle play: A predictor of preschoolers' spatial transformation skill. *Developmental Psychology*, 48, 530–542.
- Lin, H. Y., ve Lee, Y. S. (2010). The effects of spatial short-term memory, spatial working memory and spatial ability on performance in engineering graphics. *Journal of Design*, 15(4), 1–18.
- Loveless, A. (2002). *Literature review in creativity, new technologies and learning*. Future Lab. <https://telearn.archives-ouvertes.fr/hal-00190439/document> adresinden 20.01.2018 tarihinde erişilmiştir.
- Luh, D. B., ve Chen, S. N. (2013). A novel CAI system for space conceptualization training in perspective sketching. *International Journal of Technology and Design Education*, 23(1), 147–160.
- Lüleburgaz Belediyesi (2015). *2012-2016 Lüleburgaz Belediyesi Stratejik Planı*. <http://www.luleburgaz.bel.tr/upload/stratejik-plan-2012-2016.pdf> adresinden 25.05.2017 tarihinde erişilmiştir.
- Mintz, R., Litvak, S., ve Yair, Y. (2001). 3D-virtual reality in science education: An implication for astronomy teaching. *Journal of Computers in Mathematics and Science Teaching*, 20(3), 293-305.
- Lester, F. K. (Ed.). (2007). *Second handbook of research on mathematics teaching and learning: A project of the National Council of Teachers of Mathematics*. IAP.
- Newcombe, N. S. (2010). Picture this: Increasing math and science learning by improving spatial thinking. *American Educator*, 34, 29–35.
- Nguyen, L., & Shanks, G. (2009). A framework for understanding creativity in requirements engineering. *Information and software technology*, 51(3), 655-662.
- Norman, K. L. (1994). Spatial visualization—A gateway to computer-based technology. *Journal of Special Education Technology*, 12(3), 195-206.
- Olkun, S. (2003). Making connections: Improving spatial abilities with engineering drawing activities. *International Journal of Mathematics Teaching and Learning*, 3(1), 1-10.
- Özdemir, S., Çetin, E., Çelik, A., Berikan, B. ve Yüksel, A.O. (2017). Furnishing New Generations with Productive ICT Skills to Make Them the Maker of Their Own Future. *Journal of Education and Future*, 11(1). 137-158.

- Pallrand, G. J., ve Seeber, F. (1984). Spatial ability and achievement in introductory physics. *Journal of Research in Science Teaching*, 21(5), 507-516.
- Papavlasopoulou, S., Giannakos, M. N., ve Jaccheri, L. (2017). Empirical studies on the Maker Movement, a promising approach to learning: A literature review. *Entertainment Computing*, 18, 57-78.
- Papert, S. (1980). *Mindstorms: Children, computers, and powerful ideas*. Basic Books, New York.
- Papert, S., ve Harel, I. (1991). Situating constructionism. *Constructionism*, 36(2), 1-11.
- Park, J., Kim, D. E., ve Sohn, M. (2011). 3D simulation technology as an effective instructional tool for enhancing spatial visualization skills in apparel design. *International Journal of Technology and Design Education*, 21(4), 505-517.
- Parlak, B., ve Doğan, N. (2014). Dereceli puanlama anahtarı ve puanlama anahtarından elde edilen puanların uyum düzeyleri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29(29-2).
- Potter, C. ve Merwe, E. (2001). Spatial ability, visual imagery and academic performance in engineering graphics. In *Proceedings of the international conference on engineering education*. Oslo/Bergen, Norway.
- Presmeg, N. (2006). Research on visualization in learning and teaching mathematics. A. Gutierrez ve P. Boero (Eds.), *Handbook of research on the psychology of mathematics education: Past, present and future* (ss. 205–236). Rotterdam: Sense.
- Pittalis, M., & Christou, C. (2010). Types of reasoning in 3D geometry thinking and their relation with spatial ability. *Educational Studies in Mathematics*, 75(2), 191-212.
- Rafi, A., Samsudin, K. A., ve Said, C. S. (2008). Training in spatial visualization: The effects of training method and gender. *Educational Technology & Society*, 11 (3), 127-140.
- Resnick, M., ve Rosenbaum, E. (2013). Designing for tinkability. M. Honey ve D. E. Kanter(Eds), *Design, make, play: Growing the next generation of STEM innovators*(ss. 163-181).New York: Routledge.
- Rohrbach, S. (2010). Analyzing the appearance and wording of assessments: understanding their impact on students' perception and understanding, and instructors' processes. In *conference of the Design Research Society* ,(ss. 1-13).
- Rüßmann, M., Lorenz, M., Gerbert, P., Waldner, M., Justus, J., Engel, P., ve Harnisch, M. (2015). *Industry 4.0: The future of productivity and growth in manufacturing industries*. Boston Consulting Group, 9.
- Selena, N., ve Neil, S. (2017). Making the best of it? Exploring the realities of 3D printing in school. *Research Papers in Education*, 32(5), 578-595.
- Shaughnessy, J. J., Zechmeister, E. B., ve Zechmeister, J. S. (2008). *Research methods in psychology* (8th ed.). New York: McGraw-Hill.

- Smith, G. G., ve Olkun, S. (2005). Why interactivity works: Interactive priming of mental rotation. *Journal of Educational Computing Research*, 32(2), 93–111.
- Smith, S., ve Tillman, D. (2015, Mart). Digital fabrication playground: hands-on experimentation with design technologies to enrich learning. *In Society for Information Technology & Teacher Education International Conference* (s. 133-136). Association for the Advancement of Computing in Education (AACE).
- Somyürek, S. (2015). An effective educational tool: Construction kits for fun and meaningful learning. *International Journal of Technology and Design Education*, 25(1). 25-41.
- Sorby, S. A. ve Baartmans, B. J. (2000). The Development and Assessment of a Course for Enhancing the 3-D Spatial Visualization Skills of First Year Engineering Students. *Journal of Engineering Education*, 89(3), 301-307.
- Sorby, S. A., Drummer, T., Hungwe, K., ve Charlesworth, P. (2005). Developing 3-D spatial visualization skills for non-engineering students. *In Proceedings of the 2005 American Society for Engineering Education Annual Conference & Exposition* (Vol. 10, pp. 1-10).
- Sorby, S. A. (2007). Developing 3D spatial skills for engineering students. *Australasian Journal of Engineering Education*, 13(1), 1-11.
- Stiles, J., ve Stern, C. (2009). Developmental change in spatial cognitive processing: Complexity effects and block construction performance in preschool children. *Journal of Cognition and Development*, 2, 157–187.
- Schrauf, S., ve Berttram, P. (2016). Industry 4.0: How digitization makes the supply chain more efficient agile and customer-focused. *Strategy&*, 1-32.
- Strong, S., ve Smith, R. (2002). Spatial visualization: Fundamentals and trends in engineering graphics. *Journal of Industrial Technology*, 18, 1–6.
- Şenel, T., Çepni, S., Yıldırım, N., ve Er Nas, S. (2007). Süreç odaklı değerlendirmede kullanılabilecek bir analitik rubriğin geliştirilmesi: Yaşamımızdaki elektrik ünitesi örneği. *Edu 7 Dergisi*, 2(2).
- Şimşek, E., & Yücekaya, G. K. (2014). Dinamik geometri yazılımı ile öğretimin ilköğretim 6. sınıf öğrencilerinin uzamsal yeteneklerine etkisi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15(1).
- The Economist (2013). *The multiplexed metropolis*. <http://www.economist.com/news/briefing/21585002-enthusiasts-think-data-services-can-change-cities-century-much-electricity> adresinden 15.01.2018 tarihinde erişilmiştir.
- Tillman, D., An, S., Cohen, J. D., Kjellstrom, W., & Boren, R. (2014). Exploring Wind Power: Improving Mathematical Thinking through Digital Fabrication. *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia*, 23(4), 401-421.

- Tuckey, H., Selvaratnam, M., ve Bradley, J. (1991). Identification and rectification of student difficulties concerning three-dimensional structures, rotation, and reflection. *Journal of Chemical Education*, 68(6), 460.
- TÜBİTAK (2016). *Yeni Sanayi Devrimi Akıllı Üretim Sistemleri Teknoloji Yol Haritası*. Ankara: TÜBİTAK Bilim, Teknoloji ve Yenilik Politikaları Daire Başkanlığı.
- Verdine, B. N., Golinkoff, R. M., Hirsh-Pasek, K., Newcombe, N. S., Filipowicz, A. T., ve Chang, A. (2014). Deconstructing building blocks: Preschoolers' spatial assembly performance relates to early mathematical skills. *Child development*, 85(3), 1062-1076.
- Verner, I., ve Merksamer, A. (2015). Digital design and 3D printing in technology teacher education. *Procedia CIRP*, 36, 182-186.
- Vossoughi, S., Escudé, M., Kong, F., ve Hooper, P. (2013, Ekim). Tinkering, learning & equity in the after-school setting. *In annual FabLearn conference*. Palo Alto, CA: Stanford University.
- Wai, J., Lubinski, D., ve Benbow, C. P. (2009). Spatial ability for STEM domains: Aligning over 50 years of cumulative psychological knowledge solidifies its importance. *Journal of Educational Psychology*, 101(4), 817.
- Westkämper, E., ve Walter, F. (2014). Towards the re-industrialization of Europe. *A Concept for Manufacturing for, 2030*.
- Willett, R. (2007) Technology, pedagogy and digital production: a case study of children learning new media skills. *Learning, Media and Technology*, 32(2), 167-181.
- Wu, Q., Xu, H., ve Zou, X. (2005). An effective method for 3D geological modeling with multi-source data integration. *Computers & Geosciences*, 31(1), 35-43.
- Yarema, R., Deptuch, G., Hoff, J., Shenai, A., Trimpl, M., Zimmerman, Demarteau, M., Lipton, R. ve Christian, D. (2010). 3D design activities at Fermilab-Opportunities for physics. *Nuclear Instruments and Methods in Physics Research Section A: Accelerators, Spectrometers, Detectors and Associated Equipment*, 617(1), 375-377.
- Yıldız, B., ve Tüzün, H. (2011). Effects of using three-dimensional virtual environments and concrete manipulatives on spatial ability. *Hacettepe University Journal of Education*, 41, 498-508.

BT ÖĞRETMENLERİNİN ÇEVİRİMİÇİ FORUMLARDA TARTIŞTIKLARI KONULARIN KARŞILAŞTIRILMASI: TÜRKİYE-İNGİLTERE ÖRNEĞİ *

Deniz ATAL¹, Raziye SANCAR², Deniz DERYAKULU³

Öz

Bu çalışmanın amacı; Türkiye ve İngiltere'deki Bilişim Teknolojileri (BT) öğretmenlerinin çevrimiçi forumlarda tartıştıkları konuları incelemektir. Bu amaçla; Türkiye'deki BT öğretmenlerinin memurlar.net adlı çevrimiçi tartışma forumundaki paylaşımları ile İngiltere'deki TES (Times Education Supplement) adlı kuruluşun üyesi olan BT öğretmenlerinin kuruluş bünyesinde yer alan çevrimiçi tartışma ortamındaki paylaşımları incelenmiştir. Araştırma kapsamında iki tartışma forumunda 2005-2018 yılları arasında paylaşılan toplam 12107 konu başlığı içerik çözümlemesi ile incelenmiş, elde edilen sonuçlar betimsel istatistikî yöntemler kullanılarak sunulmuştur. Yapılan içerik çözümlemesi sonucunda, çevrimiçi tartışma forumlarında BT öğretmenlerinin; alanları ile ilgili politik düzenlemeler, konu alanı-meslek bilgisi, becerisi ve davranışları; yaşanan sorunlar ve çözüm önerileri; BT öğretmenlerinin profesyonellik algıları; mesleki gelişimleri ve öğrencilerin gelişimleri konularında tartıştıkları belirlenmiştir. İki ülke arasında özellikle politik düzenlemeler ile mesleki gelişim ve profesyonellik algısı boyutlarındaki tartışmaların yoğunluklarındaki farklılaşmalar dikkati çekmektedir. Örneğin; profesyonellik algısı ile ilgili olarak Türkiye'de en fazla benlik algısı ile görev ve sorumluluklar tartışılırken, İngiltere'de mesleki yeterlilikler ve alana bakış açıları tartışılmaktadır. Araştırma sonuçları her iki ülkedeki politik kararların ve kararların alınış ve uygulanış biçimlerinin, BT öğretmenlerinin hem mesleki gelişim süreçlerini hem de profesyonellik algılarını oldukça fazla etkilediğini ortaya koymaktadır.

* Bu çalışma 2-4 Mayıs 2018 tarihinde İzmir'de gerçekleşen 12. Uluslararası Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Sempozyumunda bildiri olarak sunulmuştur.

¹ Arş. Gör. Dr., Ankara Üniversitesi/Eğitim Bilimleri Fakültesi/BÖTE Bölümü, atal@ankara.edu.tr, orcid.org/0000-0001-8030-9996

² Arş. Gör., Ankara Üniversitesi/Eğitim Bilimleri Fakültesi/BÖTE Bölümü, rsancar@ankara.edu.tr, orcid.org/0000-0002-2875-9233

³ Prof. Dr., Ankara Üniversitesi/Eğitim Bilimleri Fakültesi/BÖTE Bölümü, deryakulu@ankara.edu.tr, orcid.org/0000-0002-6974-7183

Anahtar Kelimeler: BT öğretmenleri; çevrimiçi tartışma forumları; eğitimdeki değişimler; profesyonellik.

COMPARISONS OF ICT TEACHERS' DISCUSSION TOPICS IN THE ONLINE DISCUSSION FORUMS: THE CASES OF TURKEY AND UNITED KINGDOM

Abstract

The purpose of this study is to examine the discussion topics of ICT teachers and to determine the cultural differences in these discussions forums. To achieve these aims, two online discussion forums were examined, one of them titled as memurlar.net which was used by ICT teachers in Turkey; and the other one titled as TES (Times Education Supplement) which was used by ICT teachers in the UK. These forums were comprised of 12107 different topics, which were discussed by the ICT teachers from 2005 to 2018, were analyzed by content analysis and the results were presented by using descriptive statistic methods. As a result of the content analysis, it was found that ICT teachers discussed about political changes related to their fields; pedagogical and subject content knowledge and skills; their occupational problems and solutions; ICT teacher professionalism; professional development and students' academic achievement in both countries. It was noticed that there were cultural differences between two countries in three different dimensions which was about political changes, professional development and professionalism. Based on the results of presented study, it can be said that Turkish ICT teachers need to improve themselves about who they are as a professional, what they can do as an ICT teacher and how they can educate qualified students.

Keywords: ICT teacher; online discussion forums; educational changes; professionalism.

Summary

The teacher's professional development is a long process taking from teacher training to retirement. In this process, teachers are expected to be professional as well as receiving basic knowledge and skills about their fields and professions. Professionalism is a concept that include two main question, what the most basic vocational qualities are and what competencies are necessary for a successful profession. Since the aspect of teaching varies among researchers, it is important to clarify that teaching is a professional vocation. Teacher professionalism is about that what they think about their job, why they have to be profession, how they are act, and how they apply their knowledge and skills (Wardoyo, Herdiani, and Sulikah, 2017). Teacher professionalism can be improved on the formal and informal environment, such as online discussion forums. These discussion forums are commonly used by teachers, like others, Information and Communications Technology (ICT) teachers share different subjects about their professional life (Deryakulu and Olkun, 2007; Jamissen and Phelps, 2006; Prestridge, 2010). On these discussion forums, it is possible to notice ICT teachers' personal and professional characteristics as well as their cultural context.

Determination of the cultural differentiation is revealed that teachers' professionalism, the factors affecting professionalism and changing points in different culture.

The purpose of this study was to examine the discussion topics of ICT teachers and to determine the cultural differences in these discussions forums. To achieve these aims, two online discussion forums were examined, one of them titled as memurlar.net which was used by ICT teachers in Turkey; and the other one titled as TES (Times Education Supplement) which was used by ICT teachers in the UK. 5697 topics in TES and 6410 topics in memurlar.net were discussed by the ICT teachers from 2005 to 2018. Totally 12107 different topics were analyzed. The topics were analyzed by content analysis and the results were presented by using descriptive statistic methods. As a result of the content analysis, seven different themes have been generated from all topics for 13 years. These themes were political changes related to their fields; pedagogical and subject content knowledge and skills; their occupational problems and solutions; ICT teacher professionalism; professional development and students' academic achievement and others (their announcements, hobbies, data collecting for their research and etc.) in both countries.

It was noticed that there were cultural differences between two countries in three different dimensions which was about political changes, professional development and professionalism. Political regulations (42.7%) and professionalism (35.1%) are the most discussed topics in Turkey. Appointment (13%) as an ICT coordinator, employments (11.5%) and duration and grade of the ICT courses in a week (9.5%) are discussed about political regulation topics. And also, self-image (12.7%) and roles and responsibilities (6.5%) are debated about professionalism. However, these topics discussed in two forums are differentiate in England. For instance, professionalism is the most popular topics in Tes forum (15%), especially in two subtopics, professional competences (3.4%) and perceptions of their field (3.3%).

On the other hand, it is noteworthy that the discussions about subject area-professional knowledge and skills differed significantly in the two countries. In the UK, ICT teachers worry about how to make their lessons more effective and efficient based on pedagogical issues (23.2%); unfortunately almost no discussion about these topics (0.8%) in Turkey. Similarly, while students' achievement are rarely debate in Turkey (0.9%), UK care about this topic (10.1%).

This research reveals that all discussion topics are differentiated culturally in Turkey and UK. Political regulations and ICT teachers' professionalism are the most featured topics. The main problem is related to the existence of the ICT teachers' professionalism in Turkey; however, in UK, it has been focused on how to be better profession. The more being professional and applying curriculum are focused by ICT teachers in UK, the more these topics are not concerned in Turkey.

The topics that are discussed on online forums are important at the point of how teachers will be professional (Delahunty, 2012). These are seen distinctly in this research results. Unfortunately, ICT teachers have reconsidered their existence and professionalism instead of endeavoring how to teach better and have experienced confusion of identity. Beyond that, ICT teachers have looked for different occupations with their desperation because they believe that their profession are worthless (Atal Köysüren and Deryakulu, 2017). Whereas teachers who have believed in themselves and their profession in UK have already overcome these issues and they have sought to become more qualified.

Based on the results of presented study, it can be said that Turkish ICT teachers need to improve themselves about who they are as a professional, what they can do as an ICT teacher and how they can educate qualified students. ICT teachers have to give up discussion about importance and value of their profession, the existence of lessons in the next academic year, to teach more qualified students. After all, they have to begin to act with whatever they do best.

Giriş

Toplumsal, ekonomik, teknolojik ve kültürel değişimlerin hızla yaşandığı günümüzde bireylerin geleceğe hazırlanabilmesi için eğitim sistemlerinde de değişim bir zorunluluktur. Eğitim sistemlerindeki değişim sürecinde bireylerin ve grupların değişimin dinamiğini anlaması ve ilişkili oldukları birey ya da birimlere (örneğin okullara) değişime ilişkin yenilikleri / uygulamaları anlaşılır biçimde aktarması gerekmektedir. Bu değişim süreci, öğretmen adaylarının seçilmesinden, yetiştirilmesi, atanması ve hizmet içi eğitimlerin düzenlenmesine kadar hemen hemen her aşamada öğretmenleri oldukça etkilemektedir. Ancak, araştırmalar bazı öğretmenlerin değişimi benimseyip hemen uygulamaya koyabildiği, bazılarının ise süreç içerisinde kişisel ya da dışsal nedenlerden dolayı direnerek değişime karşı geldiklerini göstermektedir (Davis, 2003; Fullan ve Miles, 1992; Gorton, Alston ve Snowden, 2006; Schwahn ve Spady, 1998; Zembylas, 2005). Örneğin, Schwahn ve Spady'e (1998) göre öğretmenlerin değişime yönelik gösterdikleri direnç; değişim için zorlandıkları, değişimi sahiplenmedikleri, değişimin sonunda ne ile karşılaşacakları konusunda somut bir bilgiye sahip olmadıkları, değişim sürecinde kurumsal destek alamadıkları ya da sınırlı destek aldıkları durumlarda artış göstermektedir. Benzer biçimde Gorton ve diğerleri (2006) de çalışmalarında öğretmenlerin alışkanlıklarının, değişime yönelik sahip oldukları inançların, güdülenme eksikliklerinin, öğretmenlerin değişimle ilgili farklı görüşlere sahip olmalarının, bilgi ve beceri eksikliklerinin, öğretmenlerin ve toplumun normlarının, bürokratik yapıların ve değişimin anlaşılmasının değişim sürecinde direnç yaşanmasına neden olduğunu dile getirmişlerdir. Öte yandan eğitim sistemlerinde yaşanan değişimler, zaman zaman belirsizlik oluşturması nedeni ile öğretmenlerin mesleki kimliklerini algılayış biçimlerine ve mesleki bağlılıklarına zarar verdiği için de öğretmenleri olumsuz biçimde etkilemektedir (Troman, 2008).

Teknoloji odaklı değişimlerin ve düzenlemelerin yoğun bir biçimde yaşandığı ülkelerde, teknoloji eğitiminin verilmesi ve teknolojinin eğitime kaynaştırılması sürecinde Bilişim Teknolojileri (BT) öğretmenleri anahtar bir role sahiptir ve bu öğretmenlerin de değişim süreçlerinden etkilenmesi kaçınılmazdır. Türkiye'de BT öğretmenlerini doğrudan etkileyen bilgi ve iletişim teknolojilerinin (BİT) eğitimde yer alması süreci incelendiğinde, 1980'li yıllardan günümüze alanla ilgili çok fazla politik düzenleme yapıldığı dikkati çekmektedir. Eğitimde bilgisayar kullanımının konu edilmeye başlanması 1980'li yıllara dayanmakta olup; 1990'lı yıllara gelindiğinde Milli Eğitim Bakanlığı'nın (MEB), teknoloji eğitimini çeşitli projelerle destekleyerek ilköğretimden yükseköğretime kadar tüm öğretim kademelerine genişlettiği görülmektedir (MEB, 1999). Ancak, yıllar içinde okullarda BT eğitimi ile ilgili bir düzen sağlanamamış, nerdeyse her iki-üç yılda bir dersin seçmeli ya da zorunlu oluşu, hangi sınıf düzeyinde/düzeylerinde okutulacağı, ders saati ve dersin adı gibi konularda çeşitli düzenlemeler yapılmıştır (TTKB, 2007; 2010; 2012; 2013). Bu süreçte alınan kararlarla yalnızca dersin durumu değil, dersin hedefleri ve öğretim programlarında da bir takım güncellemeler yapılmıştır. Bilgisayar destekli eğitim sürecinin başlarında öğrencilere temel BİT bilgi ve becerisi kazandırmaya ve BİT'in etkili kullanımını sağlamaya odaklanılmış olmasına karşın, 2017 yılına gelindiğinde, 21. yy becerilerine ve programlama becerisine yapılan vurgu dikkati çekmektedir. Bu amaçla MEB ve Yükseköğretim Kurumu (YÖK) tarafından hem derslerin öğretim programları hem de BT öğretmen yetiştirme programları güncellenerek yeni programlar uygulanmaya başlanmıştır (MEB, 2017; MEB, 2018a; MEB, 2018b; YÖK, 2018; YÖK, 2018b).

Eğitim politikalarında ve eğitim sisteminde teknolojiye oldukça yer veren, BT eğitimi teknolojinin eğitime kaynaştırılması sürecinde sistemli biçimde ilerleyen ülkelere biri de

İngiltere’dir (European Comission, 2017). İngiltere’de bilgisayarların temel eğitime kaynaştırılmasına yönelik adımlar 1970’li yıllara dayanmakta olup (Murhpy, 1986); 1980’li yıllarda okullarda bilgisayarların hızlı biçimde yayılması ile 1988 yılından itibaren bilgisayar dersleri okul öncesi eğitimden liseye kadar tüm sınıf düzeylerinde zorunlu bir ders olarak öğretim programında yer almaya başlamıştır (Department for Education, 2014a). Yıllar içinde İngiltere’de BİT’in eğitimde kullanımı ve eğitime kaynaştırılması ile ilgili olarak temel gereksinimlerden yola çıkılarak öğrencilerin neler bildiği ve neler bilmesi gerektiğine daha fazla odaklanılmış ve Ulusal Öğrenme Birliği (National Grid for Learning-NGfL) ve İngiliz Eğitim İletişimi ve Teknolojisi Ajansı (British Educational Communications and Technology Agency-BECTA), Ulusal Bilgisayar Eğitimi Merkezi (CAS) gibi kurum ve kuruluşların desteği ile işbirlikli çalışmalar hız kazanmıştır (Brown, Sentance, Crick ve Humphreys, 2014; Cutts, Esper ve Simon, 2011). Endüstrinin gelişmesi ve nitelikli insan gücüne/iş gücüne duyulan gereksinimin artması ile birlikte teknolojinin kullanımı yerine, üretimine ve programlanmasına duyulan gereksinim de artmış; bireylerin bu konuda daha iyi eğitim almalarına yönelik çalışmalarla birlikte bilişim eğitime daha da önem verilmeye başlanmıştır (UK Commission for Employment and Skills [UKCES], 2011). Yapılan araştırmalar sonucunda, 2013 yılında İngiltere’de bir eğitim reformu gerçekleştirilmiş ve bu reform ile birlikte bilgisayar dersinin adı ve öğretim programı değiştirilmiştir (Department for Education, 2013). Yeni programla birlikte bireylere dijital okuryazarlık becerilerini ve bilgisayar bilimini daha fazla öğretmeye odaklanılmıştır (Department for Education, 2014). Türkiye’de ve İngiltere’de yıllar içinde BT alanı ile doğrudan ilgili çok fazla politik düzenleme yapılsa da; BT alanı ile ilgili politik kararların alınma ve uygulanma biçimleri büyük farklılıklar göstermektedir. Vähäsantanen’ye (2015) göre politik kararların alınma ve uygulama biçimleri, öğretmenlerin reformları uygulayışını, iş başarımlarını, güdülenmelerini ve profesyonellik algılarını oldukça etkilemektedir. Söz konusu iki ülke arasında göze çarpan en büyük fark; İngiltere’nin yaptığı pek çok araştırma ile kalkınması için gereksinim duyduğu insan gücünü ortaya koyabilmesi ve bu gereksinimleri karşılamaya yönelik politikalar geliştirebilmesidir.

Politik değişimlerin fazlaca yaşandığı ülkelerde BT öğretmenlerinin bir kısmının sorunlar ve karmaşalar yaşadığı bir gerçektir (Sentance, Dorling ve McNicol, 2013). BT öğretmenlerinin yaşadıkları sorunların genellikle; politik değişimlerin benimsenmesi ve etkili bir biçimde uygulanmaya başlanması, değişimlerin öğretim sürecine dahil edilmesi, öğretmenlere gerekli ve yeterli desteğin sağlanması, öğretmenlerin nitelikli bir biçimde yetiştirilmesi, kendi yeterliklerine duydukları güven ve benzeri konularda olduğu görülmektedir (Brown ve diğerleri, 2014; Sentence ve diğerleri, 2013). Spillane ve Jennings’e (1997) göre öğretmenler; politikaların sunuluş biçimi, politikaların dili ve gerektirdiği yeni bilgi ve becerilerin öğretimi, teknoloji liderlerinin özellikleri ve öğretmenler arasında kurulan işbirliği gibi konulardan oldukça etkilenmektedir. Cutts ve diğerlerine (2011) göre ise; BT öğretmenlerinin alanlarında yapılan değişimleri okullarda etkili bir biçimde sürdürebilmesi için değişim sürecini benimsemeye, gereken yeni bilgi ve becerileri kazanmaya ve süreç boyunca desteklenmeye gereksinimleri vardır.

Politik düzenlemeler ve bu düzenlemelere ilişkin süreçlerden etkilenen BT öğretmenleri, yaşadıkları sorunlara ya da belirsizliklere yüz yüze ya da çevrimiçi ortamlarda çözümler bulmaya çalışarak profesyonel gelişimleri için farklı yolların arayışına girmektedirler. Çevrimiçi tartışma forumları bu anlamda BT öğretmenleri tarafından sıklıkla kullanılan iletişim ortamlarından biridir (Deryakulu ve Olkun, 2007; Jamissen ve Phelps, 2006; Prestridge, 2010, Bertrand, Roberts ve Buchanan, 2006). Bu ortamlar, öğretmenlere profesyonel gelişimlerini

destekleme, yaşadıkları sorunları, bilgi, beceri, inanç ve deneyimleri paylaşabilme, geliştirilen yeni rol ve sorumlulukları ortaya koyabilme olanağı sağlamaktadır (Hough, Smithey ve Evertson, 2004; Selwyn, 2000; Schuck ve Foley 1999). Söz konusu çevrimiçi tartışma forumlarında öğretmenler; yüz yüze olanak bulamayacakları, geniş katımlı ve pek çok konuda paylaşımlara dahil olabilmekte, önbilgilerini ve inançlarını gözden geçirebilmekte, böylece düşüncelerini yapılandırabilmektedir (Dede, Jass Ketelhut, Whitehouse, Breit, ve McCloskey, 2009; Goos ve Bennison, 2008; Hou, Sung ve Chang, 2009; Prestridge, 2010; Sutherland, Howard ve Markauskaite, 2010).

Coburn'a (2001) göre çevrimiçi tartışma forumlarındaki paylaşımlarda, öğretmenlerin politikaları anlamlandırma süreçlerinden mesleklerini nasıl sürdürdüklerine kadar pek çok konuya ilişkin duygu ve düşüncelerini görmek olanaklıdır. Ivanić'e (1998) göre de çevrimiçi tartışma ortamları bireylerin söylemsel kimliklerinin yansıtıldığı ortamlardır ve onların nasıl ve ne yazdıkları yaşam deneyimleri ile birlikte profesyonellik algılarını ve kim olduklarını yansıtmaktadır (Delahunty, 2012; Irwin ve Hramiak, 2010; Sachs, 2001, 2016). Bu nedenle BT öğretmenlerinin tartışma forumlarındaki söylemlerinden; onların profesyonellik ile ilgili algılarını, politik bağlamın onlar üzerindeki etkilerini, sorunları ve yeni fırsatları algılayış biçimlerini, alanlarına ve mesleklerine bakış açılarını anlamak olanaklıdır. Öte yandan, farklı ülkelerdeki tartışma ortamlarını incelemek; farklı politik yapıların öğretmenlerin mesleki yaşantılarını ve profesyonellik algılarını nasıl etkilediğini ortaya koymayı sağlayacaktır. Türkiye'de ve İngiltere'de yıllar içinde BT alanında pek çok düzenleme yapılmış olsa da bu kararların alınış biçimlerinin ve uygulanma süreçlerinin oldukça farklılaştığı daha önce de belirtilmişti. Bu nedenle, Türkiye'deki BT öğretmenlerinin yaşadıkları sorunları incelemek ve İngiltere'deki öğretmenlerin paylaşımları ile bir karşılaştırmasını yapmak iki farklı politik düzenlemede ve uygulama sürecini deneyimleyen BT öğretmenlerinin neleri sorun olarak tartıştıklarını ve bu sorunları nasıl ele aldıklarını karşılaştırma olanağı sunacaktır. Bu araştırmada, Türkiye ve İngiltere'deki BT öğretmenlerinin çevrimiçi forumlarda tartıştıkları konuları incelemek ve tartışma konularındaki benzerlikler ile farklılıkları ortaya koymak amaçlanmıştır.

Yöntem

Araştırmada nitel araştırma yaklaşımı benimsenmiş olup; araştırma yöntemi olarak içerik çözümleme yöntemi kullanılmıştır. İçerik çözümleme yöntemi, sistematik bir biçimde iletişimin içeriğinin tanımlandığı bir yöntem olarak ifade edilmektedir (Merriam, 2009). Benzer biçimde içerik çözümleme yöntem olarak bireylerin davranışları hakkında dolaylı olarak iletişim aracılığı ile fikir sahibi olmaya olanak tanımaktadır; ancak bu iletişim her zaman konuşma ile olmamaktadır; şiir, roman, düzyazı ile de bireylerin davranışları hakkında bilgi sahibi olmamız olanaklıdır (Fraenkel ve Wallen, 2006). Yapılan çalışmada BT öğretmenlerinin, tartışma forumlarındaki kendi irade ve istekleri doğrultusunda yaptıkları paylaşımlardan hareketle mesleğe ilişkin tartışmaları içerik çözümleme yöntemi ile incelenmiştir.

Çalışma Grubu

Araştırma kapsamında iki farklı tartışma forumu incelenmiştir. Bunlardan biri Türkiye'de memurlar.net bünyesinde BT öğretmenlerinin paylaşımlarda bulunduğu çevrimiçi tartışma forumu, diğeri ise İngiltere'deki TES (Times Education Supplement) kuruluşu üyesi BT öğretmenlerinin kuruluş bünyesinde oluşturdukları çevrimiçi tartışma forumudur. Araştırma kapsamında incelenen tartışma forumları belirlenirken; ulusal ve uluslararası düzeyde BT

öğretmenlerinin alana özgü tartışmalarını yürütebildikleri ayrı tartışma alanına sahip olan, yıllar içinde tartışmaların sürdüğü ve halen etkin bir biçimde tartışmalara devam edilen tartışma forumları olmasına özen gösterilmiştir. Tablo 1’de araştırmanın çalışma grubunu oluşturan forum ortamlarına ilişkin genel bilgiler yer almaktadır.

Tablo 1. Araştırmanın Çalışma Grubunu Oluşturan Forum Ortamlarına İlişkin Genel Bilgiler

Tartışma Formunu Adı	Tartışmaların yapıldığı ülke	Tartışmaların yapıldığı yıl aralığı	Toplam tartışılan konu başlığı sayısı
Memurlar.net	Türkiye	2005-2018	6410
TES.com	İngiltere	2005-2018	5697
Toplam			12107

Tablo 1 incelendiğinde, TES ortamındaki tartışma forumunda 2005-2018 yılları arasında BT öğretmenleri tarafından 5697 konu başlığının; memurlar.net ortamındaki tartışma forumunda ise 6410 konu başlığının yer aldığı görülmektedir. Toplamda 12107 konu başlığı incelenmiştir.

Verilerin Çözümlemesi

Araştırmada kapsamında belirlenen çevrimiçi forum ortamlarında tartışılan konular içerik çözümlemesi ile çözümlenmiş ve elde edilen sonuçlar betimsel istatistikî yöntemler (frekans ve yüzde) kullanılarak sunulmuştur. Verilerin elde edilmesinde söz konusu forumlarda öğretmenlerin kendi irade ve istekleri doğrultusunda herkesin erişimine açık biçimde paylaşım yapmaları ve bu paylaşımlara internet üzerinden ilgilenen herkesin erişebiliyor olması nedeni ile herhangi bir izin alınması gerekliliği söz konusu olmamıştır. Ayrıca tartışma konuları belirlenirken TES ortamında yalnızca BT öğretmenlerinin tartıştıkları kısımdaki başlıklar incelenmiş, memurlar.net de ise öğretmenlerin tartıştıkları forum kısmındaki tartışmalar tek tek başlık ve içerikleri okunarak yalnızca BT öğretmenleri ile ilgili başlıklar seçilmiştir.

Tartışma forumları incelenirken; tartışma başlıkları kod birimi olarak ele alınmıştır. İçerik çözümlemede ilk olarak betimsel kodlama yapılmış olup; ikinci aşamada örüntü kodlaması yapılmıştır. Betimsel kodlama aşaması, tartışma başlıklarının neyi ifade ettiğini hatırlatmak amacıyla yapılandırılmış; ardından, oluşturulan betimsel kodlar üzerinden yola çıkılarak yeni ve kapsayıcı örüntüler oluşturulmuştur. Çözümleme aşamasında alanında uzman üç araştırmacı bir araya gelmiş olup; belirlenen betimsel kodlardan yola çıkarak temaları oluşturmuşlardır. Örneğin veriler kodlanırken ‘Yeni öğretim programında basamakları nasıl belirleyeceğiz?’ biçimindeki başlık dersle ilgili politik düzenlemelerle ilgili olduğundan ‘Yapılan politik düzenlemeler’ teması altında ele alınmıştır. Bulguların sunulduğunda, tabloların yanı sıra her iki tartışma forumundan alınan alıntılara yer verilmiştir. Alıntılar verilerken, kişilerin adları ve çevrimiçi ortamdaki kullanıcı adları kullanılmamış, onun yerine hangi forumdan alındıysa parantez içinde o forumun adına yer verilmiştir.

Bulgular

Verilerin çözümlenmesi sonucunda, memurlar.net ve TES.com adlı çevrimiçi tartışma forumlarında 13 yıl boyunca tartışılan konular 7 farklı tema altında toplanmıştır. Bu temalar; BT öğretmenlerinin alanları ile ilgili politik düzenlemeler, profesyonellik algıları, yaşanan

sorunlar ve çözüm önerileri, konu alanı-meslek bilgisi, becerisi ve davranışları, mesleki gelişim, öğrencilerin gelişimi ve diğer konular (duyurular, hobiler, tez araştırmaları için veri toplama vb.) biçimindedir. Tablo 2’de her iki tartışma formunda yapılan tartışmaların konulara göre dağılımı yer almaktadır.

Tablo 2. Memurlar.net ve TES.com’da BT Öğretmenleri Tarafından Tartışılan Konuların Dağılımı

	Türkiye		İngiltere	
	f	%	f	%
Yapılan politik düzenlemeler	2738	42.7	639	11.2
Profesyonellik algısı	2253	35.1	858	15
Yaşanılan sorunlar ve çözüm önerileri	734	11.4	693	12.1
Diğer	291	4.5	141	2.4
Konu alanı-meslek bilgisi, becerisi ve davranışları	205	3.1	2352	41.2
Mesleki gelişim	189	2.9	436	7.6
Öğrencilerin gelişimi	58	0.9	578	10.1
Toplam	6410	100	5697	100

Tablo 2 incelendiğinde, BT öğretmenlerinin tartıştıkları konuların ve bu konuların tartışılma sıklığının her iki ülke için oldukça farklılaştığı dikkati çekmektedir. Türkiye’de BT öğretmenleri en fazla politik düzenlemeler (%42,7) ve profesyonellik algısı (%35,1) ile ilgili konuları tartışırken, İngiltere’de tartışılan konuların yaklaşık yarısının konu alanı-meslek bilgisi, becerisi ve davranışları (% 41,2) ile ilgili olduğu dikkati çekmektedir. Öte yandan, İngiltere’deki tartışmalarda BT öğretmenleri öğrencilerin gelişimine fazlası ile odaklanırken (%10,1); Türkiye’de en az tartışılan konulardan birinin öğrencilerin gelişimi (%0,9) olduğu görülmektedir.

Türkiye ve İngiltere’deki BT Öğretmenlerinin Forum Ortamlarında Tartıştıkları Konular

Türkiye ve İngiltere’deki BT Öğretmenlerinin Politik Düzenlemelerle İlgili Tartıştıkları Konular

Çevrimiçi forumlarındaki tartışmalar incelendiğinde, gerçekleştirilen politik düzenlemelerin BT öğretmenleri üzerinde oldukça etkili olduğu görülmektedir. Özellikle Türkiye’de en fazla tartışılan konuların politik düzenlemeler ile ilgili olması bu durumu desteklemektedir. Tablo 3’de Türkiye ve İngiltere’de BT alanı ile ilgili politik düzenlemelere yönelik tartışmaların alt konulara göre dağılımı yer almaktadır.

Tablo 3. Memurlar.net ve TES.com’da BT Öğretmenlerinin Politik Düzenlemelerle İlgili Tartışma Konuları

	Türkiye		İngiltere	
	f	%	f	%
Görevlendirmeler	836	13.0	---	---
Atama ve yer değiştirmeler	739	11.5	---	---
Dersin durumu	614	9.5	---	---
Kararları genel değerlendirme	281	4.3	95	1.6
Yürütülen projeler	268	4.1	---	---
Öğretim programı	---	---	494	8.6
Karar alıcılar	---	---	50	0.8
Toplam	2738	42.7	639	11.2

Tablo 3 incelendiğinde dikkat çeken en önemli nokta, yapılan politik düzenlemeler ile ilgili olarak yürütülen tartışma konularının neredeyse tamamının birbirinden farklı olmasıdır. Türkiye’de politik düzenlemelerle ilgili olarak, görevlendirmeler, atama ve yer değiştirmeler, dersin durumu, kararları genel değerlendirme ve yürütülen projeler ile ilgili tartışmalar yapılırken; İngiltere’de öğretim programı, kararları genel değerlendirme ve karar alıcılar ile ilgili tartışmalar yapılmıştır. Türkiye’de politik düzenlemelerle ilgili olarak en fazla görevlendirmeler (%13), atama ve yer değiştirmeler (%11,5) ve dersin durumu (%9,5) tartışılmıştır. BT öğretmenleri, tartışmalarda daha çok okullarda yapılan görevlendirmelerdeki belirsizliklere, atama ve yer değiştirme süreçlerinde yaşanan sorunlara, dersin seçmeli olması ya da ders saatin az olması nedeni ile yaşanan sıkıntılara ve alınan kararlardaki net olmayan ifadeler nedeni ile karşılaştıkları karmaşalara ve zorluklara değinmişlerdir. *“Bıktım artık ders saatindeki belirsizliklerden!”*, *“Hala formatör olarak görevlerimiz belli değil”*, *“Eğitim sisteminin git gide bozulduğunu düşünüyorum”*, *“Böyle giderse dersimizi tamamen kaybedeceğiz”* gibi konu başlıkları Türkiye’de bu bağlamda yapılan tartışmalara örnektir.

İngiltere’de ise durum tamamen farklıdır. Türkiye’nin aksine İngiltere’de politik düzenlemelerle ilgili tartışmalar toplam tartışmanın yalnızca %11,2’sini oluşturmaktadır ve BT öğretmenleri, yapılan düzenlemeler boyutunda en fazla öğretim programlarında yapılan düzenlemeleri (%8,6) tartışmışlardır. Bu tartışmalarda da genellikle odaklanılan nokta, politik kararlarla yaşadıkları sıkıntıları paylaşmaktan çok, yeni öğretim programlarının ve alınan kararların genel değerlendirilmesi ve programın daha etkili bir biçimde uygulanmasına yönelik görüşlerin paylaşımı olmuştur. *“Bilgisayar bilimi dersi hakkındaki yorumlarınız?”*, *“Dersle ilgili alınan yeni kararlar”*, *“İlkokullarda BT politikası”*, *“Yeni Bilgisayar Bilimi Dersi Öğretim programı hakkında ne düşünüyorsunuz?”* gibi konu başlıkları İngiltere’de bu bağlamda yapılan tartışmalara örnektir.

Türkiye ve İngiltere’deki BT Öğretmenlerinin Profesyonellik Algısı ile İlgili Tartıştıkları Konular

BT öğretmenleri, forum ortamlarında profesyonellik algılarına yönelik pek çok tartışma yürütmüşlerdir. Ancak her iki ülkedeki BT öğretmenlerinin profesyonelliği ele alma biçimleri ve profesyonellikle ilgili konuların tartışılma sıklığı oldukça farklıdır. Türkiye’de profesyonellik

algıları ile ilgili tartışmalar toplam tartışmaların % 35,1'ini oluştururken; İngiltere'de % 15'ini oluşturmaktadır. Tablo 4'de BT öğretmenlerinin profesyonellik algılarına yönelik tartışmalarının alt konulara göre dağılımı yer almaktadır.

Tablo 4. Memurlar.net ve TES.com'da BT Öğretmenlerinin Profesyonellik Algılarına Yönelik Tartışma Konuları

	Türkiye		İngiltere		
	f	%	f	%	
Profesyonellik Algısı	Benlik algısı	820	12.7	69	1.2
	Görev ve sorumluluklar	418	6.5	118	2.0
	Geleceğe bakış	347	5.4	190	3.3
	Mesleği sürdürme	290	4.5	92	1.6
	Alana bakış	275	4.2	190	3.3
	Sosyo-ekonomik durum	83	1.2	5	.08
	Mesleki yeterlilik	20	0.3	194	3.4
	Toplam	2253	35.1	858	15

Tablo 4 incelendiğinde; Türkiye'de BT öğretmenlerinin en fazla benlik algıları (%12,7) ile görev ve sorumluluklarını (%6,5) tartıştıkları görülmektedir. Bu tartışmalarda BT öğretmenleri çoğunlukla kendilerini BT öğretmeni olarak göremediklerini, üstlendikleri görevlerin öğretimden uzak olduğunu ve mesleği sürdürme ile ilgili kararsızlıklar yaşadıklarını tartışmışlardır. "Teknik elemandan farklı değiliz", "e-okula veri girmek bizim görevimiz mi?", "Bir geleceğimiz var mı?" gibi konu başlıkları Türkiye'de bu bağlamda yapılan tartışmalara örnektir. İngiltere'de ise profesyonellik algısı ile ilgili yapılan tartışmalarda durum oldukça farklıdır. Türkiye'nin aksine, İngiltere'de benlik algısı en az tartışılan konular arasında yer almaktadır (%1,2). Benlik algısını tartışmak yerine İngiltere'deki BT öğretmenleri en fazla mesleki yeterliliklerini (%3,4) ve alana bakışlarını (%3,3) tartışmışlardır. "Bilgisayar bilimi öğretmenin yeterlikleri neler olmalı", "Alanımızın değeri" gibi konu başlıkları İngiltere'de bu bağlamda yapılan tartışmalara örnektir.

Türkiye ve İngiltere'deki BT Öğretmenlerinin Kurumlarda Yaşadıkları Sorunlar ve Çözüm Önerileri ile İlgili Tartıştıkları Konular

BT öğretmenleri, tartışma forumlarında çalıştıkları kurumlarda yaşadıkları sorunları ve çözüm önerilerini de tartışmışlardır. Bu konuların her iki ülkede tartışılma oranı birbirine oldukça yakındır. Tablo 5'de BT öğretmenlerinin kurumlarda yaşadıkları sorunlar ve çözüm önerilerine yönelik tartışmaların alt konulara göre dağılımı yer almaktadır.

Tablo 5. Memurlar.net ve TES.com’da BT Öğretmenlerinin Kurumlarda Yaşadıkları Sorunlar ve Çözüm Önerilerine Yönelik Tartışma Konuları

Kurumlarda yaşanan sorunlar ve çözüm önerileri	Türkiye		İngiltere	
	f	%	f	%
Yönetimsel sorunlar	351	5.4	57	1.0
Teknik sorunlar	298	4.6	387	6.7
Yazılım sorunları	53	0.8	179	3.1
Sınıf yönetimi sorunları	32	0.4	70	1.2
Toplam	734	11.4	693	12.1

Tablo 5 incelendiğinde, BT öğretmenlerinin Türkiye ve İngiltere’de kurumlarında yaşadıkları sorunlarla ilgili olarak benzer noktaları dile getirdiği; ancak yaşanan sorunların tartışılma sıklığının oldukça farklılaştığı görülmektedir. Türkiye’deki tartışmalarda en fazla yönetimsel sorunlar (%5,4) ve teknik sorunlar (%4,6) üzerinde durulmaktadır. “Okul müdürü zorla görev veriyor”, “Akıllı tahtada virüs sorunu”, “Etkileşimli tahtam çalışmıyor” gibi konu başlıkları Türkiye’de bu bağlamda yapılan tartışmalara örnektir. İngiltere’deki tartışmalarda ise en fazla teknik sorunlardan (%6,7) ve yazılım sorunlarından (%3,1) söz edilmektedir. Yönetim ile ilgili sorunlar Türkiye’nin aksine İngiltere’de en az tartışılan konular arasında yer almaktadır (%1). “Office/Microsoft Project programı dosyaları açmıyor”, “Sctarch programı için yardım”, “Sınıftaki kablosuz bağlantı sinyalini güçlendirme” gibi konu başlıkları İngiltere’de bu bağlamda yapılan tartışmalara örnektir.

Türkiye ve İngiltere’deki BT Öğretmenlerinin Konu Alanı-Meslek Bilgisi, Becerisi ve Davranışları ile İlgili Tartıştıkları Konular

Her iki tartışma forumunda da BT öğretmenleri konu alanı-meslek bilgisi, becerisi ve davranışlarına yönelik tartışmada bulunmuşlardır. Ancak bu kez, söz konusu boyutta Türkiye’deki tartışmalar toplam tartışmaların % 3,1’ini oluştururken; İngiltere’de % 41,2’sini oluşturmaktadır. Tablo 6’da forum ortamlarında BT öğretmenlerinin konu alanı-meslek bilgisi, becerisi ve davranışlarına yönelik tartışmaların alt konulara göre dağılımı yer almaktadır.

Tablo 6. Memurlar.Net ve TES.com’da BT Öğretmenlerinin Konu Alanı-Meslek Bilgisi, Becerisi ve Davranışlarına Yönelik Tartışma Konuları

Konu Alanı-Meslek Bilgisi, Becerisi ve Davranışları	Türkiye		İngiltere	
	f	%	f	%
Etik ve güvenlik	89	1.3	126	2.2
Alan bilgi ve becerisi	64	0.9	904	15.8
Pedagojik bilgi ve becerileri	52	0.8	1322	23.2
Toplam	205	3.1	2352	41.2

Tablo 6 incelendiğinde, iki ülkedeki BT öğretmenlerinin konu alanı-meslek bilgisi, becerisi ve davranışları hakkındaki tartışma sıklığının oldukça farklılık gösterdiği dikkati çekmektedir. İngiltere’de BT öğretmenleri derslerini nasıl daha etkili ve verimli işleyebileceklerini sorun haline getirip, en fazla pedagojik bilgi ve becerilerle ilgili tartışmalar yürütmektedir (% 23,2). “Python programı için öneri”, “İlköğretim için kendi hazırladığım etkileşimli etkinliklerim”, “Cambridge programında Ünite 2 yi daha iyi anlatmak için farklı fikirler” gibi konu başlıkları İngiltere’de bu bağlamda yapılan tartışmalara örnektir. Ancak ne yazık ki Türkiye’de BT öğretmenlerinin pedagojik bilgi ve becerilerine odaklanan tartışmalar yok denecek kadar azdır (% 0,8). Öte yandan, İngiltere ve Türkiye arasındaki farklılıklar; alan bilgi ve becerisi (teknik bilgi ve becerilerini ile içerik bilgi ve becerileri) geliştirme konularında da yaşanmaktadır. İngiltere’deki tartışmalarda bu konular üzerinde fazlası ile durulurken (%15,8), Türkiye’de çok fazla yer verilmemiştir (%0,9).

Tartışmalar incelendiğinde, Türkiye ve İngiltere’de etik ve güvenlik konularında yapılan tartışma sayısı benzer gibi görülse de tartışmanın bağlamı tamamen farklılık göstermektedir. Türkiye’deki tartışmalarda telif hakkı ile ilgili herhangi bir sorgulama yapılmaksızın yazılım istekleri ve paylaşımları yapılmaktadır (% 1,3). Örneğin Türkiye’de “Vista ile uyumlu Photoshop programı nerden bulabilirim? Yardım...” biçimindeki konu başlıkları tartışılmıştır. İngiltere’de ise, programların telif hakları üzerinde tartışılarak yasal yollardan programlara nasıl erişilebileceği ya da satın alınabileceği tartışılmaktadır (% 2,2). Örneğin “Öğrencilerin telif haklarına uygun olarak çalışmalarında fotoğraf kullanımı” biçimindeki konu başlığı İngiltere’de bu bağlamda yapılan tartışmalara örnektir.

Türkiye ve İngiltere’deki BT Öğretmenlerinin Mesleki Gelişimleri ile İlgili Tartıştıkları Konular

BT öğretmenleri tartışma forumlarında mesleki gelişimlerini nasıl destekleyebileceklerine yönelik de tartışmışlardır. Türkiye’de bu konular toplam tartışmaların % 2,9’unu oluştururken, İngiltere’de % 7,6’sini oluşturmaktadır. Tablo 7’de forum ortamlarında BT öğretmenlerinin mesleki gelişimi desteklemeye yönelik yürüttükleri tartışmaların alt konulara göre dağılımı yer almaktadır.

Tablo 7. Memurlar.net ve TES.com’da BT Öğretmenlerinin Mesleki Gelişimlerine Yönelik Tartışma Konuları

	Türkiye		İngiltere		
	f	%	f	%	
Mesleki Gelişim	İşbirliği çağrısı	128	1.9	13	0.2
	Kulüp-Dernek	21	0.3	42	0.7
	Seminer-Hizmetçi Eğitimler	12	0.2	111	1.9
	Kaynak ve materyal paylaşımı	12	0.1	98	1.7
	Sosyal medya paylaşımları	9	0.1	116	2.0
	Projeler	5	0.07	56	0.9
	Toplam	189	2.9	436	7.6

Tablo 7 incelendiğinde, her iki ülkede de forum ortamında mesleki gelişim ile ilgili tartışmaların diğer tartışma konularına göre sınırlı düzeyde kaldığı dikkati çekmektedir. Ancak dikkati çeken bir başka nokta, Türkiye ve İngiltere’de BT öğretmenlerinin mesleki gelişimlerini desteklemek için farklı yöntemler kullandıklarıdır. Türkiye’de BT öğretmenleri tartışmalarında en fazla, profesyonel olarak gelişebilmek için yaptıklarını ya da yapılabilecekleri paylaşmak yerine meslektaşları ile birlikte hareket edebilmek için işbirliği çağrısında bulunmuşlardır (%1,9). Örneğin Türkiye’de “Okulda tamirci muamelesi görmekten bıkan BT Formatör Öğretmenleri buraya toplanıyoruz” biçimindeki konu başlıkları tartışılmıştır. İngiltere’de ise BT öğretmenleri, mesleki gelişimlerini nasıl sağlayabileceklerine odaklanmış ve tartışmalarında seminerler ve hizmetçi eğitimler (%1,9) üzerine durmuşlardır. Örneğin, “Ücretsiz STEM eğitimi-çok faydalı” biçimindeki konu başlığı İngiltere’de bu bağlamda yapılan tartışmalara örnektir. Buna ek olarak, Türkiye’deki tartışmalarda mesleki gelişim için kaynak ve materyal paylaşımından neredeyse hiç söz edilmezken (%0,1); İngiltere’deki tartışmalarda bu paylaşımlara daha fazla yer verilmiştir (%1,7). Örneğin, “1980lerden günümüze bilişim teknolojileri-ücretsiz pdf kitaplar” biçimindeki konu başlığı İngiltere’de bu bağlamda tartışılmıştır.

Türkiye ve İngiltere’deki BT Öğretmenlerinin Öğrencinin Gelişimi ile İlgili Tartıştıkları Konular

BT öğretmenlerinin tartışma forumlarında tartıştıkları bir diğer konu öğrencileri ve onların gelişimleri olmuştur. Tablo 8’de forum ortamlarında BT öğretmenlerinin öğrencilerin gelişimine yönelik yürüttükleri tartışmaların alt konulara göre dağılımı yer almaktadır.

Tablo 8. TES.com ve Memurlar.net’de BT Öğretmenlerinin Öğrencilere Yönelik Tartışma Konuları

Öğrenci Gelişimi	Türkiye		İngiltere	
	f	%	f	%
Öğrencilerin yeterlikleri	31	0.4	182	3.1
Öğrencileri değerlendirme	27	0.4	396	6.9
Toplam	58	0.9	578	10.1

Tablo 8 incelendiğinde, iki ülkedeki BT öğretmenlerinin öğrencilerine ve onların gelişimlerine yönelik yaptıkları tartışmaların nicelik açısından farklılaştığı görülmektedir. Türkiye’de öğrencilere, onların gelişimine, onlara kazandırılması gereken yeterliklere ve değerlendirme süreçlerine yönelik tartışmalar yok denecek kadar azdır (%0,9). İngiltere’de ise bu konulara değinme sıklığı Türkiye’dekinden oldukça fazladır (% 10,1). Özellikle İngiltere’de BT öğretmenlerinin tartışmalarında öğrencilerin öğrenmelerini daha iyi nasıl değerlendirebileceklerine ele aldıkları dikkati çekmektedir (%6,9). Örneğin İngiltere’de “2019 için öğrencilerin BIT yeterlilikleri”, “3. seviye ünite-35 için öğrencileri farklı değerlendirme yöntemleri” biçimindeki konu başlıkları tartışılmıştır.

Türkiye ve İngiltere’deki BT Öğretmenlerinin Tartıştıkları Diğer Konular

BT öğretmenleri tartışma forumlarında yukarıdaki konular dışında kişisel ilgi alanlarını paylaşma, konu ile ilgili olmayan duyurular yapma (satılık araç, ev vb. paylaşımı), bilimsel çalışmalar için veri toplama gibi tartışmalar da yürütmüşlerdir. Türkiye’de bu konularda yürütülen tartışmaların oranı % 4,6 iken; İngiltere’de bu oran % 3,1’dir.

Sonuçlar, Tartışma ve Öneriler

Bu araştırma, Türkiye ve İngiltere’deki BT öğretmenlerinin çevrimiçi forumlarda tartıştıkları konuları ve bu tartışma konularındaki benzerlikler ile farklılıkları ortaya koymaktadır. Araştırma sonuçlarına göre; çevrimiçi tartışma forumlarında yıllar içinde BT öğretmenleri; alanları ile ilgili politik düzenlemeler, konu alanı-meslek bilgisi, becerisi ve davranışları, profesyonellik algıları, mesleki gelişim ve öğrencilerin gelişimi gibi konularda fazlasıyla tartışmışlardır. Gerek Türkiye’de gerekse İngiltere’de BT öğretmenlerinin tartıştıkları konular benzerlik gösterse de konuların tartışılma sıklıkları Türkiye ve İngiltere’de oldukça farklıdır. Bu farklılaşmanın temelinde, özellikle iki ülkede gerçekleştirilen politik düzenlemelerin, BT öğretmenlerinin mesleki gelişim süreçlerinin ve profesyonellik algılarının oldukça etkili olduğu düşünülmektedir.

Politik ve kültürel uygulama topluluğu içinde profesyonelliklerini sürdüren öğretmenlerden; değişen politik düzen içinde yeni rollerinin farkında olmaları, kuram ve uygulama süreçlerini bütünleştirmeleri, mesleki kimliklerini güçlendirmeleri ve mesleki bağlılıklarını geliştirmeleri beklenmektedir (Luehmann, 2007). Ancak belirtilen tüm bu özelliklere sahip olarak profesyonelliği sürdürmek kolay değildir. Özellikle politik düzenlemelerin, öğretmenleri doğrudan etkilediği ve onların mesleki yaşantılarında karşılaştıkları birtakım sorunların temelinde yer aldığı bir gerçektir. Örneğin van Veen ve Slegers’e (2009) göre öğretmenlerin; kurumlarında kurdukları ilişkilerinde, görev algılarında, özerklik hislerinde, iş güdülenmelerinde ve bağlılık hislerinde politik düzenlemelerin olumsuz

etkileri fazlası ile görülmektedir. Benzer biçimde, Lask'ye (2005) göre öğretmenler, politik düzenleme sürecinde amaçların net olmaması, artan baskılar ve belirsizlikler, değişim sürecinde materyal ve destek eksikliği ve benzeri nedenlerle profesyonellikten uzaklaşmaktadır. Bu araştırmanın ortaya koyduğu sonuçlarına göre de Türkiye'de BT dersleri ile ilgili sıklıkla değişen politik kararların BT öğretmenlerini oldukça olumsuz biçimde etkilediği görülmektedir.

Öte yandan, bu çalışmada Türkiye'deki politik düzenlemelerle ilgili tartışmalarda; görevlendirmeler, ders ile ilgili düzenlemeler, atama ve yer değiştirmeler yer alırken; İngiltere'de, daha çok yıllar içinde güncellenen öğretim programlarına odaklanıldığı belirlenmiştir. Görülmektedir ki, Türkiye'de mesleğin var oluşu ile ilgili yaşanan sorunlar tartışılırken, İngiltere'de BT eğitiminin daha iyi nasıl gerçekleştirilebileceği tartışılmaktadır. Tartışmalarda ortaya çıkan bu sonuç, ülkelerin politik kararları alış ve uygulayış biçimlerindeki farklılaşmalardan kaynaklı olabilir. Rushby ve Seabrook'a (2008) göre geçmişte karşılaşılan sorunlardan ders çıkarmadan pedagojik anlayıştan uzak, yeni donanımların sağlanmasına odaklanan ve çoğunlukla değişen teknolojik becerilere ayak uydurma çabası içinde olan ülkeler BT politikalarında sorunlar yaşamaktadırlar. Türkiye'de de politikalar geliştirilirken ne yazık ki kısa, orta ve uzun dönemde gereksinim duyulan meslekler, insan gücü ve yeterlilikler, sahip olunan bilgi ve beceriler net bir biçimde ortaya konulmadığından, yalnızca teknolojinin satın alınıp okullarda kullanılmasına odaklanıldığı görülmektedir. Ayrıca karar alma süreçlerinde öğretmenlere ve diğer paydaşlara yeterince söz hakkı verilmediği, onların süreci yeterince anlamlandırmasına ve benimsemesine odaklanılmadığı düşünülmektedir. Oysa ki İngiltere'de yıllar içinde ülke gerçekleri, toplumun gereksinimleri ve beklentileri dikkate alınarak, BİT okuryazarlık becerilerini geliştirdikten sonra bilgi toplumunun gereksinim duyduğu insan tipini yetiştirmeye odaklanılmıştır. Bu nedenle, yapılan çalışmada da temel sorunları çözmüş ve politik olarak süreklilik arz eden düzene sahip olan İngiltere'deki BT öğretmenlerinin sorun odaklı tartışmak yerine öğretim ve mesleki gelişimi daha iyi sağlama odaklı tartışmalar yürüttükleri görülmektedir.

Araştırmada iki ülkedeki tartışmalarda farklılık gösteren boyutlardan bir tanesi de BT öğretmenlerinin mesleki gelişimi olmuştur. Veriler incelendiğinde, İngiltere'deki tartışmaların yaklaşık yarısında (%41,2) BT öğretmenlerinin mesleki bilgi ve becerilerini geliştirmeye odaklandıkları görülmüştür. Hatta bu öğretmenlerin en fazla pedagojik gelişime odaklandıkları, teknik eksikliklerini kabul ederek kendilerini profesyonel olarak geliştirmek için yeni yollar arayışında oldukları belirlenmiştir. Ancak Türkiye'de mesleki gelişim ile ilgili tartışmaların yok denecek kadar az olduğu dikkati çekmektedir (%3,1). Bu durumun, BT öğretmenlerinin Türkiye'de diğer sorunlarla (teknik, politik vb. gibi) uğraşmaktan mesleki gelişimlerine çok fazla odaklanamamasından ve daha etkili bir öğretmen olma, içeriği daha etkili bir biçimde öğretme gibi konuları ele almaya zaman bulamadıkları düşüncesini pekiştirmektedir. Halbuki alanyazında pek çok araştırma bilgisayar/bilgisayar bilimi öğretmenlerinin mesleki gelişime çok fazla gereksinim duyduklarını ortaya koymakta ve bunun nasıl sağlanabileceğine yönelik öneriler sunmaktadır (Menekse, 2015; Sentence, 2013; Yadav, Gretter, Hambrusch ve Sands, 2016).

Etkili mesleki gelişim, belirli akademik içeriğin öğrenme ve öğretimine odaklanmış, okuldaki diğer girişimler ile bağlantılı, öğretmenler arasında güçlü çalışma ilişkileri kurulabilen, yoğun, sürekli ve uygulama ile bağlantılı bir süreçtir (Darling-Hammond, Wei, Andree, Richardson ve Orphanos, 2009). Bu süreçte öğretmenler yalnızca konu alanı ve içerik bilgilerini ve becerilerini değil, aynı zamanda öğretim stratejilerini, değerlendirme yöntemlerini ve

pedagojik bilgilerini ve becerilerini de geliştirmek isterler (Brown, 2014; Cutts, 2011; Sentence, 2013). Bu da öğretmenlerin hizmet içi eğitimlerle, yüz yüze ve çevrimiçi topluluklarla desteklenmesi ile olanaklı görülmektedir. Türkiye’de ne yazık ki mesleki gelişimin geleneksel yaklaşımlarla sürdürülen hizmet içi eğitimlerle desteklendiği, bu bağlamda çevrimiçi desteğin henüz yeterince gelişmediği düşünülmektedir. Var olan çevrimiçi tartışma ortamları da karar alma süreçlerindeki paydaşların yeterince bir araya gelememesi nedeni ile yalnızca sorunların dile getirildiği ortamlar olmaktan daha öteye gidememektedir. İngiltere’de ise durum oldukça farklıdır. İngiltere’de politik değişimi yaşayan, hevesli ve istekli öğretmenlerin ilgisi ve katılımı ile gelişen, birbirlerine destek verdiği ve kaynakları paylaştığı, bilgisayar bilimlerini öğretme ile ilgili konuları tartışabilecekleri ve yeni gelişmeleri ve kaynakları öğrenebilecekleri, profesyonel gelişimleri için oldukça destekleyici olan çok sayıda çevrimiçi öğrenme topluluğu ve e-öğrenme modülleri bulunmaktadır (Haberman, 2006; Sentence ve Humphreys, 2018; Sentence, 2013; Yadav ve diğerleri, 2016). Bu ortamlar karar alıcıları, üniversite öğretim üyelerini, okulları ve öğretmenleri bir araya getirerek katılımcıların işbirliği içinde gelişim göstermelerini amaçlamaktadır. Pek çok politika çalışmaları, çevrimiçi uygulama topluluklarının, öğretmenlerin yaşadıkları yalnızlık hissini azalttığını, profesyonel gelişimlerine katkı sağladığını ve başarılı öğrenme ve politika uygulamalarını desteklediğini ortaya koymaktadır (Darling-Hammond ve McLaughlin, 1995). Türkiye’deki BT öğretmenlerinin de profesyonel gelişimleri için çevrimiçi uygulama topluluklarına katılımının daha fazla desteklenmesi sağlanabilir. Bu ortamlarda BT öğretmenleri gerek meslektaşları gerekse karar alıcılarla bir araya gelerek paylaşımlarda bulunabilir, sorunlarını daha rahat bir biçimde paylaşabilirler.

Evas’a (2011) göre politikalar, öğretmen profesyonelliğini tasarlama ve etkileme gücüne sahiptirler ve sahip olunan politik güçle yapılan değişim ve düzenlemeler, öğretmenlerin mesleklerini ve meslekleri hakkındaki görüşlerini etkilemektedir (Day, Kington, Stobart ve Sammons, 2006; Sachs, 2016). Ne yazık ki Türkiye’deki tartışmalarda BT öğretmenleri profesyonelliklerini geliştirmek ve etkili ve verimli BT öğretmeni olmak için çabalamak yerine, yıllar boyunca varlıklarını ve profesyonelliklerini sorgulamış, yaşadıkları benlik ve kimlik karmaşalarını yansıtmışlardır (%35,1). Örneğin Türkiye’deki tartışmalarda BT öğretmenlerinin *“Artık öğretmen olduğumuzu düşünmüyorum”, “Kendimi tamirci gibi hissediyorum”* biçimindeki tartışma konuları onların yaşadığı kimlik karmaşasını ortaya koymaktadır. Atal-Köysüren ve Deryakulu’nun (2017) konu ile ilgili araştırmalarında, pek çok BT öğretmenin, yıllar boyunca alanlarının değersiz ve önemsiz olduğuna inanmaya başladıkları için geleceğe umutsuz bir biçimde bakarak, yaşadıkları pişmanlıkları ile birlikte mesleklerini bırakmayı istedikleri belirlenmiştir.

Yapılan araştırmada da Türkiye’de BT öğretmenlerinin çevrimiçi tartışmalarda en fazla; benlik algısı, görev ve sorumluluk algısı, geleceğe bakış ve mesleki bağlılık boyutlarındaki sorunları tartışması bu görüşü doğrulamaktadır. Hâlbuki İngiltere’deki tartışmalarda durum oldukça farklıdır. İngiltere’deki tartışmalarda ilk dikkati çeken, BT öğretmenlerinin profesyonellik algısı ile ilgili daha az tartıştıklarıdır (%15). Öte yandan İngiltere’deki BT öğretmenleri, mesleki kimlik algıları ile ilgili yaşadıkları sorunları paylaşmak yerine kendilerinin ve alanlarının değerine inanarak, daha nitelikli öğretmen olma ve mesleki yeterliklerini geliştirme odaklı tartışmışlardır. Örneğin, *“Alanımızın önemi”, “Profesyonelliğimi nasıl geliştirebilirim?”* biçimindeki tartışmalar İngiltere’deki BT öğretmenlerinin profesyonellik boyutundaki tartışmalarını göstermektedir. İki ülkedeki tartışma forumlarında profesyonellik boyutunda ortaya çıkan bu farklılık, politik uygulamaların BT öğretmenlerinin alanlarına ve mesleklerine verdikleri değer ve önem üzerinde etkili olduğu biçiminde yorumlanabilir.

Yapılan araştırmanın sonuçları düşünüldüğünde, alanın ve mesleğin öneminin ve değerinin bilindiği İngiltere’de BT öğretmenleri güven ve güdülenme ortamı içinde mesleki gelişimlerine daha fazla odaklanırken; Türkiye’de mesleklerinin ve/veya alanlarının değerliliğini yeterince hissedemeyen BT öğretmenleri mesleki gelişimden önce öğretmen olarak mesleklerini sürdürme mücadelesi verdikleri görülmektedir. Buna ek olarak Türkiye’deki tartışmalarda ve öğretmen profesyonelliği ile doğrudan bağlantılı olan öğretmenlerin etik davranışları, öğrencilerin gelişiminin desteklenmesi gibi konulara da yeterince yer verilmediği dikkati çekmektedir. Hâlbuki bu özellikler öğretmen profesyonelliğinin temelinde yer alan ve mesleğin etkili bir biçimde sürdürülmesi için gerekli olan özelliklerdir (Hargreaves ve Goodson, 1996; Shulman, 1998; Wardoyo, Herdiani ve Sulikah, 2017). Ancak ne yazık ki Türkiye’deki BT öğretmenleri alanları ile ilgili yaşadıkları sorunlar çözülemediğinden tartışma odaklarına öğrencileri ve onların gelişimini alamamaktadır.

Araştırmanın sonuçları, Türkiye’deki BT öğretmenlerinin profesyonellikten daha fazla uzaklaşmadan mesleklerini sürdürebilmelerine gereksinim duyulduğunu göstermektedir. Artık, BT öğretmenleri alanlarının önemini, değerini, bir sonraki eğitim-öğretim yılında derslerinin olup olmayacağını ve gelecekteki belirsizlikleri tartışmanın ötesine geçerek; profesyonel olarak kim olduklarını, neler yapabildiklerini ve daha nitelikli öğrenciler yetiştirmek için neler yapabileceklerini tartışmaları gerekmektedir. Bu noktada hem karar alıcılara hem de BT öğretmenlerine büyük sorumluluklar düşmektedir. Öncelikle, karar alıcıların teknolojinin eğitime kaynaştırılması ile ilgili Batı toplumlarındaki başarılı uygulamaları ve kullanılan teknolojileri doğrudan almaları ya da o ülkelerdeki uygulamalardan esinlenmelerinin önüne geçilmesi gerektiği düşünülmektedir. Kozma’ya (2005) göre teknolojinin eğitime kaynaştırılması sürecindeki başarının önemli bir göstergesi o ülkelerin kendi toplumsal dinamiklerini dikkate almasıdır. Bu nedenle Türkiye’de eğitsel ve toplumsal sorunlar gerçekçi bir biçimde ele alınarak politika geliştirilmesi gerekmektedir. Bunun için başka ülkelerdeki sonuçlar yerine, ülkemizde kısa, orta ve uzun dönemde gereksinim duyulacak işgücü temel alınarak, BT eğitimi ile bu işgücüne nasıl destek sağlanabileceği tartışılabilir.

BT öğretmenlerinin mesleki yaşantılarında; deneyimsizlikleri, konu alanı ve pedagoji konusundaki bilgi eksiklikleri, özgüven eksiklikleri, mesleki gelişim süreçlerinde sağlanması gereken destek konularındaki eksiklikler gibi pek çok nedenden dolayı sorun yaşadıkları ortadadır. Bu noktada sorunların azaltılması için değişim sürecindeki tüm paydaşların bir araya gelerek işbirliği içinde hareket etmelerinin yararlı olacağı düşünülmektedir. Örneğin, karar alıcılar, öğretmen yetiştiren kurumlar, yöneticiler ve öğretmenler bir araya gelerek sorunları, gereksinimleri ve çözüm önerilerini daha gerçekçi bir biçimde tartışabilirler. Öncelikle değişimin zaman alan ve zorlu bir süreç olduğu kabul edilerek, öğretim programlarının güncellenmesinden, politikaların nasıl sunulması gerektiğine, gereksinim duyulan öğretmenlerin nasıl yetiştirilmesi gerektiğinden, teknolojik yatırımların nasıl yapılması gerektiğine kadar pek çok soruya yanıt bulunması gerekmektedir.

Kaynakça

- Atal-Köysüren, D., ve Deryakulu, D. (2017). Eğitim politikalarındaki değişimlerin bilişim teknolojileri öğretmenlerinin duyguları üzerindeki etkisi. *Eğitim ve Bilim*, 42(190), 67-87.
- Bertrand, L., Roberts, R. A., & Buchanan, R. (2006). Striving for success: Teacher perspectives of a vertical team initiative. *National Forum of Teacher Education Journal-Electronic*, 16(3), 1-10.
- Brown, N. C., Sentance, S., Crick, T., & Humphreys, S. (2014). Restart: The resurgence of computer science in UK schools. *ACM Transactions on Computing Education (TOCE)*, 14(2), 1-22.
- Coburn, C. E. (2001). Collective sensemaking about reading: How teachers mediate reading policy in their professional communities. *Educational Evaluation and Policy Analysis*, 23(2), 145-170.
- Cutts, Q., Esper, S., & Simon, B. (2011). Computing as the 4th "R": A general education approach to computing education. Paper presented at the *ICER'11 - Proceedings of the ACM SIGCSE 2011 International Computing Education Research Workshop*, 133-138. doi:10.1145/2016911.2016938
- Darling-Hammond, L. (2005). Teaching as a profession: Lessons in teacher preparation and professional development. *Phi Delta Kappan*, 87(3), 237-240.
- Darling-Hammond, L., & McLaughlin, M. W. (1995). Policies that support professional development in an era of reform. *Phi Delta Kappan*, 76(8), 597-604.
- Darling-Hammond, L., Wei, R. C., Andree, A., Richardson, N., & Orphanos, S. (2009). State of the profession: Study measures status of professional development. *Journal of Staff Development*, 30(2), 42-50.
- Davis, K. S. (2003). "Change is hard": What science teachers are telling us about reform and teacher learning of innovative practices. *Science Education*, 87(1), 3-30.
- Davis, N., Preston, C., & Sahin, I. (2009). Training teachers to use new technologies impacts multiple ecologies: Evidence from a national initiative. *British Journal of Educational Technology*, 40(5), 861-878.
- Day, C., Kington, A., Stobart, G., & Sammons, P. (2006). The personal and professional selves of teachers: Stable and unstable identities. *British Educational Research Journal*, 32(4), 601-616.
- Dede, C., Jass Ketelhut, D., Whitehouse, P., Breit, L., & McCloskey, E. M. (2009). A research agenda for online teacher professional development. *Journal of Teacher Education*, 60(1), 8-19.
- Delahunty, J. (2012). 'Who am I?': Exploring identity in online discussion forums. *International Journal of Educational Research*, 53, 407-420.
- Department for Education. (2013). *National curriculum in England: Computing programs of study*. 10.09.2018 tarihinde <https://www.gov.uk/government/organisations/department-for-education> adresinden erişilmiştir.

- Department for Education. (2014). *The national curriculum in England framework document*.
10.09.2018 tarihinde
https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/381344/Master_final_national_curriculum_28_Nov.pdf adresinden erişilmiştir.
- Deryakulu, D., & Olkun, S. (2007). Analysis of computer teachers' online discussion forum messages about their occupational problems. *Educational Technology & Society*, 10(4), 131-142.
- European Commission (2017). *Education and training monitor 2017: United Kingdom*.
10.09.2018 tarihinde
https://ec.europa.eu/education/sites/education/files/monitor2017uk_en.pdf
adresinden erişilmiştir.
- Evans, L. (2011). The 'shape' of teacher professionalism in England: Professional standards, performance management, professional development and the changes proposed in the 2010 White Paper. *British Educational Research Journal*, 37(5), 851-870.
- Fullan, M. G., & Miles, M. B. (1992). Getting reform right: What works and what doesn't. *Phi Delta Kappan*, 73, 745-752.
- Goos, M. E., & Bennison, A. (2008). Developing a communal identity as beginning teachers of mathematics: Emergence of an online community of practice. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 11(1), 41-60.
- Gorton, R., Alston, J., & Snowden, P. (2006). *School leadership and administration: Important concepts, case studies and simulations*. New York: The McGraw-Hill.
- Haberman, B. (2006). Pedagogical patterns: A means for communication within the CS teaching community of practice. *Computer Science Education*, 16(2), 87-103.
- Hargreaves, A., & Goodson, I. (1996). Teachers' professional lives: Aspirations and actualities. In I. Goodson & A. Hargreaves (Eds.), *Teachers' Professional Lives*, (1-17), London: Falmer Press.
- Haydon, T., & Barton, R. (2007). 'First do no harm': developing teachers' ability to use ICT in subject teaching: some lessons from the UK. *British Journal of Educational Technology*, 38(2), 365-368.
- Hou, H. T., Sung, Y. T., & Chang, K. E. (2009). Exploring the behavioral patterns of an online knowledge-sharing discussion activity among teachers with problem-solving strategy. *Teaching and Teacher Education*, 25(1), 101-108.
- Hough, B., Smithey, M., & Evertson, C. (2004). Using computer-mediated communication to create virtual communities of practice for intern teachers. *Journal of Technology and Teacher Education*, 12(3), 361-386.
- Irwin, B., & Hramiak, A. (2010) A discourse analysis of trainee teacher identity in online discussion forums. *Technology, Pedagogy and Education*, 19(3), 361-377.
- Ivanic, R. (1998) *Writing and identity: The discursual construction of identity in academic writing*. Amsterdam: John Benjamins.
- Jamissen, G., & Phelps, R. (2006). The role of reflection and mentoring in ICT teacher professional development: dialogue and learning across the hemispheres. *Teacher Development*, 10(3), 293-312.

- Kozma, R. B. (2005). National policies that connect ICT-based education reform to economics and social development. *Human Technology: An Interdisciplinary Journal on Humans in ICT Environments*, 1(2), 117-156.
- Lasky, S. (2005). A sociocultural approach to understanding teacher identity, agency and professional vulnerability in a context of secondary school reform. *Teaching and Teacher Education*, 21(8), 899-916
- Luehmann, A. L. (2007). Identity development as a lens to science teacher preparation. *Science Education*, 91(5), 822-839.
- MEB (1999). *XVI. Millî eğitim şûrası*. 13.08.2018 tarihinde http://ttkb.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2014_10/02113618_16_sura.pdf adresinden erişilmiştir.
- MEB (2017). *Bilişim teknolojileri ve yazılım dersi öğretim programı (Ortaokul 5 ve 6. Sınıflar)*. 08.08.2018 tarihinde http://can.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2017_08/24134656_BiliYim_Teknolojileri_ve_YazYIym_Dersi_YYretim_ProgramY.pdf adresinden erişilmiştir.
- MEB (2018a). *Bilişim teknolojileri ve yazılım dersi öğretim programı (Ortaokul 5 ve 6. Sınıflar)*. 08.09.2018 tarihinde <http://mufredat.meb.gov.tr/Dosyalar/2018124103559587-Bili%C5%9Fim%20Teknolojileri%20ve%20Yaz%C4%B1%C4%B1m%205-6.%20S%C4%B1n%C4%B1flar.pdf> adresinden erişilmiştir.
- MEB (2018b). *Bilgisayar bilimi dersi öğretim programı*. 08.08.2018 tarihinde <http://mufredat.meb.gov.tr/Dosyalar/2018120203611364-BILGISAYAR%20BILIMI%20DERSI%20OGRETIM%20PROGRAMI.pdf> adresinden erişilmiştir.
- Menekse, M. (2015). Computer science teacher professional development in the United States: a review of studies published between 2004 and 2014. *Computer Science Education*, 25(4), 325-350.
- Murphy, P. (1986). Information technology in Manchester schools. In R. Ennals, R. Gwyn., & L. Zdravchev. (Eds.). *Information technology and education the changing school* (pp.130-144). New York: J Wiley.
- Prestridge, S. (2010). ICT professional development for teachers in online forums: Analysing the role of discussion. *Teaching and Teacher Education*, 26(2), 252-258.
- Rushby, N., & Seabrook, J. (2008). Understanding the past-illuminating the future. *British Journal of Educational Technology*, 39(2), 198-233.
- Sachs, J. (2001) Teacher professional identity: Competing discourses, competing outcomes, *Journal of Education Policy*, 26(2), 149-161.
- Sachs, J. (2016). Teacher professionalism: Why are we still talking about it? *Teachers and Teaching*, 22(4), 413-425.
- Schuck, S., & Foley, G. (1999). Viewing mathematics in new ways: Can electronic learning communities assist. *Mathematics Teacher Education and Development*, 1(1), 22-37.
- Schwann, C., & Spady, W. (1998). Why change doesn't happen and how to make sure it does. *Educational Leadership*, 55(7), 45-47.

- Selwyn, N. (2000). Creating a “Connected” community? Teachers' use of an electronic discussion group. *Teachers College Record*, 102(4), 750-78.
- Sentance, S., & Humphreys, S. (2018). Understanding professional learning for Computing teachers from the perspective of situated learning. *Computer Science Education*, 1-26. DOI: 10.1080/08993408.2018.1525233
- Sentance, S., Dorling, M., & McNicol, A. (2013). Computer science in secondary schools in the UK: Ways to empower teachers. In I. Diethelm, & R. Mittermeir (Eds.), *Informatics in schools: Sustainable informatics education for pupils of all ages. Lecture notes in computer science* (pp. 15–30) Springer-Verlag, Berlin.
- Shulman, L. S. (1998). Theory, practice and the education of professionals. *The Elementary School Journal*, 98(5), 511-526.
- Spillane, J. P., & Jennings, N. E. (1997). Aligned instructional policy and ambitious pedagogy: Exploring instructional reform from the classroom perspective. *Teachers College Record*, 98(3), 449-81.
- Sutherland, L., Howard, S., & Markauskaite, L. (2010). Professional identity creation: Examining the development of beginning preservice teachers' understanding of their work as teachers. *Teaching and Teacher Education*, 26(3), 455-465.
- Troman, G. (2008). Primary teacher identity, commitment and career in performative school cultures. *British Educational Research Journal*, 34 (5), 619-633.
- TTKB (2007). *Yeni uygulamaya konulan ilköğretim kurumları derslerine ait öğretim programları ve haftalık ders saatleri çizelgesine ilişkin hususlar*. 14.08.2018 tarihinde http://e-okul.meb.gov.tr/Dokumanlar/2007_ogrt_yili_ilkogretim_kurumlari_derslerine_iliskin_hususlar.pdf adresinden erişilmiştir.
- TTKB (2010). *İlköğretim okulları haftalık ders çizelgesi*. 15.08.2018 tarihinde <http://afyon.meb.gov.tr/2010/07/30/30072010hd%C3%A7.pdf> adresinden erişilmiştir.
- TTKB (2012). *Ortaokul ve İmam hatip ortaokulu Bilişim teknolojileri ve yazılım dersi (5, 6, 7 ve 8. Sınıflar) öğretim programı*. 15.08.2018 tarihinde <http://ttkb.meb.gov.tr/program2.aspx?islem=1&kno=196> adresinden erişilmiştir.
- TTKB (2013). *İlköğretim kurumları (ilkokul ve ortaokul) haftalık ders çizelgesinin ortaokul kısmında değişiklik yapılması*. 15.08.2018 tarihinde http://ttkb.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2013_05/28033917_ilk_ort_haf_ders_ciz_28mays2013.rar adresinden erişilmiştir.
- UK Commission for Employment and Skills (UKCES). (2011). *The supply of and demand for high-level STEM skills*. 15.09.2018 tarihinde <http://dera.ioe.ac.uk/13757/1/briefing-paper-the-supply-of-and-demand-for-high-level-stem-skills.pdf> adresinden erişilmiştir.
- van Veen, K., and Slegers, P. (2009). Teachers' emotions in a context of reforms: To a deeper understanding of teachers and reforms. P. A. Schutz and M. Zembylas (Ed.), *Advances in teacher emotion research: The impact on teachers' lives* (pp. 233-251). New York: Springer.
- Vähäsantanen, K. (2015). Professional agency in the stream of change: Understanding educational change and teachers' professional identities. *Teaching and Teacher Education*, 47, 1-12.

- Wardoyo, C., Herdiani, A., & Sulikah, S. (2017). Teacher Professionalism: Analysis of Professionalism Phases. *International Education Studies*, 10(4), 90-100.
- Yadav, A., Gretter, S., Hambrusch, S., & Sands, P. (2016). Expanding computer science education in schools: understanding teacher experiences and challenges. *Computer Science Education*, 26(4), 235-254.
- Yadav, A., Gretter, S., Hambrusch, S., & Sands, P. (2016). Expanding computer science education in schools: understanding teacher experiences and challenges. *Computer Science Education*, 26(4), 235-254.
- YÖK (2018a). *Yeni öğretmen yetiştirme lisans programları*. 08.08.2018 tarihinde http://www.yok.gov.tr/documents/10279/41805112/AA_Sunus_+Onsoz_Uygulama_Yonergesi.pdf adresinden erişilmiştir.
- YÖK (2018b). *Bilgisayar ve öğretim teknolojileri öğretmenliği 1 lisans programı*. 08.09.2018 tarihinde http://www.yok.gov.tr/documents/10279/41805112/Bilgisayar_ve_Ogretim_Teknoloji_leri_Ogretmenligi_Lisans_Programi.pdf adresinden erişilmiştir.
- Zembylas, M. (2005b). Discursive practices, genealogies and emotional rules: A post-structuralist view on emotion and identity in teaching. *Teaching and Teacher Education*, 21(8), 935-948.

Makale Geçmişi / Article History

Alındı/Received: 01.06.2018

Düzeltilme Alındı/Received in revised form: 10.12.2018

Kabul edildi/Accepted: 11.12.2018

ÖĞRENCİLERİN STEM KARIYER TERCİHLERİNİN VERİ MADENCİLİĞİ YAKLAŞIMI İLE TAHMİN EDİLMESİ

Gökhan AKÇAPINAR¹, Erdal COŞGUN²

Öz

Bu çalışmada ortaokul öğrencilerinin, ASSISTments isimli zeki öğretim sistemindeki etkileşim verileri kullanılarak, eğitim ve mesleki kariyerlerine STEM ile ilgili bir alanda devam edip etmeyeceklerini tahmin edecek bir model oluşturulması amaçlanmıştır. Analizler 2017 yılında aynı amaçla düzenlenen ASSISTments Veri Madenciliği Yarışması'nda (ASSISTments Data Mining Competition 2017) katılımcılara sunulan veri seti ile gerçekleştirilmiştir. Veri seti, 2004-2007 yılları arasında sistemi kullanan 1709 öğrenciye ilişkin yaklaşık 1 milyon satırlık tıklama verisini içermektedir. Veriler, öğrencileri tanımlayan bilgiler silinerek katılımcılara sunulmuştur. Veri setinde 514 öğrencinin STEM kariyerine devam edip etmedikleri bilgisini içeren bir eğitim veri seti yer almaktadır. Tahmin modeli oluşturmak amacıyla Random Forest (RF), kNN, SVM (Support Vector Machine) ve GMB (Generalized Regression Models Boosted) algoritmaları kullanılmıştır. Veri setinde STEM tercih eden ve etmeyen öğrenciler arasında dengesiz dağılım bulunmaktadır. Bu nedenle farklı veri dengeleme yöntemlerinin modellerin tahmin performansına etkisi de test edilmiştir. Sonuçların değerlendirilmesi için 10-katlı çapraz geçerlilik yöntemi kullanılmıştır. Yapılan analizler sonucunda en iyi sınıflama performansına SVM algoritması ile yukarı örnekleme yönteminin birlikte kullanıldığı durumda ulaşılmıştır. Bu durumda oluşturulan tahmin modeli, STEM kariyeri tercih eden öğrencilerin %66'sını doğru olarak tahmin etmiştir. Aynı zamanda öğrencilerin STEM kariyer tercihlerini belirlemede önemli olan değişkenler de analiz edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Eğitsel veri madenciliği; tahmin; sınıflama; makine öğrenmesi; STEM eğitimi; ASSISTments

¹ Dr., Hacettepe Üniversitesi/Eğitim Fakültesi/BÖTE Bölümü, gokhana@hacettepe.edu.tr, orcid.org/0000-0002-0742-1612

² Dr., Microsoft Genomics, AI & Research, Microsoft Research, Redmond, Washington, ercosgun@microsoft.com, orcid.org/0000-0002-0742-1612

PREDICTING STUDENTS' STEM CAREER INTERESTS BY USING DATA MINING APPROACH

Abstract

In this study, it is aimed at creating a model that will predict whether secondary school students will continue their education and professional careers in an area related to STEM or not. Interaction dataset made available to the participants in ASSISTments Data Mining Competition 2017 is analyzed. This anonymized dataset consists of approximately 1 million click-stream records collected from 1709 students who used the intelligent tutoring system between 2004-2007. The dataset also contained a training dataset that includes information about whether 514 students in the dataset continued their STEM careers or not. For prediction, the performance of the Random Forest (RF), kNN, SVM (Support Vector Machine) and GMB (Generalized Regression Models Boosted) algorithms are compared. There was a class imbalance problem in training dataset, therefore, we compared various data balancing algorithms' effect on the prediction algorithms. A 10-fold cross-validation was used to evaluate the performance of prediction models. As a result, the best performance was obtained when SVM algorithm and oversampling method were used together. In this case, the prediction model predicted over the students who prefer STEM careers with an accuracy of 66%. Features that are important while predicting STEM career preferences of students were also analyzed.

Keywords: Educational data mining; prediction; classification; machine learning; STEM education; ASSISTments

Summary

This study aimed at predicting secondary school students' STEM career interests by using click-stream data collected from an intelligent tutoring system called ASSISTments. Data from the ASSISTments Data Mining Competition held in 2017 was used for prediction. The dataset consists of 12 files in total. Ten of these files are click-stream data regarding students' ASSISTments platform usage. The click-stream data include approximately 1 million lines of record from 1709 students who used the system between 2004-2007. Another one file contained data for model training including STEM career choices of 514 students. In another file (one file), the test dataset with the User ID of 172 students was provided. In the test dataset, information on whether the students continued their STEM careers was not mentioned. Within the scope of this study, permission was obtained to use the dataset for research purposes. The performance of the prediction models was tested on the training dataset since we did not have labels for the test data. We used 10-fold cross-validation to evaluate the performance of prediction models.

During preprocessing, first the files containing the raw data of the students' click-streams were imported into the database. It was found that there were duplicate records in data and these records were eliminated from the analysis (n = 47). Each click of the students

on the system is a one-line record on the data set, and there are 78 columns in each row. While some of these data are associated with the steps of problem solving process (e.g. the time spent in that step, the status of getting help, etc.), some of them are independent of the current action (e.g. type of school, average knowledge, etc.). From these data, initially 27 features were extracted to represent students' performance and affective states. Highly correlated features were also determined and removed from the data set. A correlation cut-off point is equal to 0.75 was taken into account. After this step, the number of features in the dataset was reduced to 12. These 12 features are: *SchoolId*, *MCAS*, *SYASSISTmentsUsage*, *AveCarelessness*, *AveResEngcon*, *AveResConf*, *AveResFrustr*, *AveResOfftask*, *AveAttemptCount*, *TotallsOriginal*, *TotallsScaffold*, and *AveFrTimeOnSkill*. The data set also includes a class feature that specifies whether student preferred a career related to STEM or not (*isSTEM*).

In the dataset, there was an unbalanced distribution between students who do not prefer STEM ($n = 350$) and those who prefer ($n = 117$). Therefore, data balancing methods were applied to balance the dataset. In order to balance the dataset, oversampling, undersampling, SMOTE and ROSE methods were used. SMOTE and ROSE methods are used for balancing data with an equal number of items in each class. The performance of the prediction algorithms on the data sets generated by different balancing methods and original data were compared.

Random Forest (RF), kNN, SVM (Support Vector Machine), and GMB (Generalized Regression Models Boosted) algorithms were used to create prediction models. These four algorithms were tested in five different datasets created during the preprocess. This made it possible to compare the effects of sampling methods and different algorithms on prediction models. Analysis is conducted by R with the help of caret package. To compare the performance of the models ROC, Sensitivity and Specificity metrics were used. Average results obtained by 10-fold cross-validation were reported. In the calculation of metrics, students who prefer STEM are considered as a positive class. In selecting the best classification model, the overall performance of the model and the degree of prediction of students who prefer STEM were taken into consideration.

Within the scope of the first research problem, an answer was sought to question "Can students' STEM career preferences be predicted by using click-stream data in the intelligent learning system?". Performance of the prediction models in terms of ROC, Sensitivity and Specificity metrics reported in Table 5 and in Figure 1. Based on these results, we yield this conclusion that there are models which produce usable results.

Within the scope of the second research problem, the question "What is the effect of different algorithms and data balancing techniques on the performance of predicting students' STEM career preferences?" was sought. When the results given in Table 5 and Figure 1 are examined, it is noticed that, Specificity values of all algorithms are close to zero when the original data set is used. In other words, data balancing has increased the performance of algorithms, especially for predicting students who prefer STEM careers.

The best performance results are achieved in the case where SVM algorithm and oversampling method are used together. The mean ROC value obtained as a result of cross validation indicates that the model has a 63% chance of predicting students who prefer and do not prefer STEM. This model predicted average 61% of the students who did not prefer STEM and average 66% of the students who prefer STEM. The confusion matrix obtained by 10-fold cross validation for the best prediction model is shown in Table 6. When the confusion

matrix was examined, it was found that the prediction model correctly classified 291 of 467 students (62%) in total, 214 out of the 350 students who did not prefer STEM (61%) and 77 of 117 students who prefer STEM (66%). When the model's error rates are examined, it was found that the best performing model incorrectly classified 39% of the students who do not prefer STEM (n = 136), and 34% of the students who prefer STEM (n = 40).

Within the scope of the third research problem, the answers to the question "What are the important features in predicting the STEM career preferences of the students?" was sought. For this purpose, the feature importance of the above mentioned the best classification model was examined. In Figure 2, features are given in order based on their importance. The first five features that are important in predicting students' STEM preferences are: *AveCarelessness*, *AveAttemptcount*, *MCAS*, *TotallsOriginal*, and *AveResFrustr*.

Giriş

Veri madenciliği yöntemleri kullanılarak verideki gizli örüntülerin keşfedilmesi ya da veriyi kullanarak geleceğe yönelik kestirimler yapılması mümkün olmaktadır ancak araştırmacıların veri toplamak için araçlar geliştirmesi ve istedikleri nitelikte veriye ulaşması her zaman mümkün olmamaktadır. Son yıllarda yaygınlaşan kamusal veri setleri bu noktada araştırmacılara önemli kaynak sağlamaktadır. Bu sayede araştırmacılar yöntemlerini test etmek için hazır verilere kolayca ulaşırken, veriyi sağlayan kurumlar da elde edilen sonuçları kendi sistemlerinin iyileştirilmesi için kullanma olanağı bulmaktadır. Eğitsel alanda da çevrimiçi öğrenme ortamlarından elde edilen eğitsel büyük verilerin araştırma amaçlı sunulduğu platformlar oluşturulmaya başlanmıştır (Koedinger vd., 2010; Stamper vd., 2010). Bu veriler kullanılarak zaman zaman yarışmalar düzenlenmekte ve bu sayede çok sayıda araştırmacının belirli bir problem üzerine odaklanması olanaklı hale gelmektedir. Eğitim alanındaki en kapsamlı yarışma, Veri Madenciliği, Veri Bilimi ve Analitik Topluluğu (KDD) tarafından 2010 yılında düzenlenmiştir³. Bu yarışmada katılımcılardan zeki öğrenme sistemindeki etkileşim verilerini kullanarak öğrencilerin gelecekteki performanslarını tahmin etmeleri istenmiştir. Yarışmada Yu vd. (2010) en düşük hata oranına sahip modeli geliştirerek birinci olmuşlardır.

Eğitsel alanda düzenlenen bir diğer yarışma ise 2017 yılında düzenlenen ASSISTments Veri Madenciliği Yarışması'dır (ASSISTments Data Mining Competition 2017). Düzenlenen yarışmada amaç ortaokul öğrencilerinin ASSISTments isimli sistemi kullanırken geride bıraktıkları tıklama verilerinden eğitim ve mesleki kariyerine STEM alanında devam edip etmeyeceklerinin tahmin edilmesidir. Sunulan çalışmada da bu veri seti aynı amaçla kullanılmış ve analiz süreci ile birlikte elde edilen sonuçlar raporlanmıştır.

Araştırmanın amacı, ortaokul öğrencilerinin ASSISTments isimli zeki öğretim sistemindeki etkileşim verilerinden ileriki yaşamlarında (lise, üniversite ve iş hayatlarında) STEM ile ilgili bir kariyer tercih edip etmeyeceklerini tahmin edecek bir model oluşturulmasıdır. Bu amaçla aşağıdaki araştırma sorularına cevap aranmıştır;

1. Öğrencilerin STEM kariyer tercihleri zeki öğrenme sistemindeki tıklama verileri kullanılarak tahmin edilebilir mi?
2. Farklı algoritma ve veri dengeleme tekniklerinin, öğrencilerin STEM kariyer tercihlerinin tahmin edilmesine etkisi nasıldır?
3. Öğrencilerin STEM kariyer tercihlerini tahmin etmede önemli olan değişkenler nelerdir?

İlgili Çalışmalar

ASSISTments platformu Matematikten İngilizceye birçok konuda öğrencilerin öğrenme süreçlerine yardımcı olmak amacıyla geliştirilmiş bir çevrimiçi öğrenme ortamıdır (Feng, Heffernan, & Koedinger, 2009). Aynı zamanda öğretmenlere de öğrencilerinin ilerlemelerini izleme imkânı sunmaktadır. Bu platformda araştırmacılar ve öğretmenler kendi içeriklerini üretebilmekte ve paylaşabilmektedir. Öğretmenler, sistem üzerinden öğrencilere sınıf içi uygulamalar yaptırabilmekte ya da ev ödevi verebilmektedir. Platform tüm dünyada 50.000'den fazla öğrenci tarafından kullanılmakta ve sistem üzerinden her yıl 12.5 milyondan fazla problem çözülmektedir (Heffernan & Heffernan, 2014).

³ <http://www.kdd.org/kdd-cup/view/kdd-cup-2010-student-performance-evaluation>

ASSISTments platformundan elde edilen tıklama verileri bugüne kadar eğitsel veri madenciliği çalışmalarında farklı amaçlarla kullanılmıştır. Bu çalışmalardan bir tanesinde Pedro, Ocumpaugh, Baker, ve Heffernan (2014) 363 öğrencinin ASSISTments sistemindeki kullanım verilerini analiz ederek öğrencilerin üniversitede STEM ile ilgili bir bölüme gidip gitmediklerini tahmin etmeye çalışmışlardır. Araştırmacılar oluşturdukları tahmin modelinde öğrencilerin sistem ile etkileşimlerini, bilgi düzeylerini, duyu durumlarını ve davranışlarını yansıtan 10 adet değişken kullanmışlardır. Oluşturdukları son modelde bu değişkenlerden iki tanesi ile (bilgi düzeyi ve sistemle oyun oynama) öğrencilerin STEM eğitimini tercih edip etmeyeceklerini %66 oranında doğru tahmin ettiklerini raporlamışlardır.

Pedro, Baker, Bowers, ve Heffernan (2013) tarafından yapılan bir diğer çalışmada araştırmacılar, öğrencilerin ASSISTments sistemindeki kullanım verileri ile üniversiteye devam edip etmeyeceklerini tahmin etmeye çalışmışlardır. Ortaokul döneminde sistemi kullanan 3747 öğrenciye ait verinin analiz edildiği bu çalışmada araştırmacılar öğrencilerin bilgi düzeylerini, duyu durumlarını ve davranışlarını yansıtan 9 adet değişkeni kullanarak üniversiteye devam eden ve etmeyen öğrencileri %69 oranında doğru olarak tahmin eden bir model oluşturmuşlardır.

Pardos, Baker, San Pedro, Gowda, ve Gowda (2014) tarafından yapılan bir diğer çalışmada ise araştırmacılar, öğrencilerin okul yıllarında ASSISTments sistemindeki kullanım verilerinden duyu durumlarını (sıkılma, çaresizlik, kafa karışıklığı vb.) ve davranışsal bağılıklarını (görev dışı davranışlar sergileme, oyun oynama vb.) yansıtan değişkenler ile yılsonu matematik sınavından aldıkları sonuçlar arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Kullandıkları veri seti, sistemi düzenli olarak kullanan (1 yıl süresince, haftada 2 gün ve 2'şer saat) 1393 öğrencinin verisini içermektedir. Araştırma sonucunda en yüksek pozitif yönlü ilişki bağı konsantrasyon (engaged concentration) ile matematik puanları arasında bulunmuştur ($r = 0,45$). En yüksek negatif yönlü ilişki ise sistem ile oyun oynama (gaming the system) puanları ile matematik puanları arasında bulunmuştur ($r = -0,43$). Bunun dışında diğer değişkenler ile öğrencilerin matematik puanları arasında farklı düzeylerde pozitif ve negatif yönlü ilişkiler bulunmuştur. Araştırmacılar aynı zamanda bu değişkenlerin öğrencilerin dönem sonu performanslarını tahmin etmede kullanılabileceğini gösteren bir tahmin modeli oluşturmuşlardır.

Yukarıda bahsedilen çalışmalardan da görüleceği üzere öğrencilerin ASSISTments sistemindeki etkileşim verileri duyu durumlarını, bilgi düzeylerini, istenmeyen davranışlarını ve akademik başarılarını tahmin etmek amacıyla kullanılmıştır. Bu çalışma, analiz edilen veri seti, değişkenler ve kullanılan yöntemler açısından yukarıda bahsedilen çalışmalardan farklıdır. Elde edilen sonuçlar öğrencilerin ortaokul sonrası dönemde (lise, üniversite ve iş hayatında) STEM tercihlerini belirlemede önemli olan yeni değişkenlerin ve yöntemlerin belirlenmesi açısından alan yazına katkı sağlayacaktır.

Yöntem

Veri Seti

Çalışmada 2017 yılında düzenlenen ASSISTments Veri Madenciliği Yarışması'nda (ASSISTments Data Mining Competition 2017) katılımcılara sunulan veri seti kullanılmıştır. Veri seti toplam 12 adet dosyadan oluşmaktadır. Bu dosyalardan 10 tanesi öğrencilerin ASSISTments platformundaki tıklama verileridir. Tıklama verileri 2004-2007 yılları arasında sistemi kullanan 1709 tekil öğrenciye ilişkin yaklaşık 1 milyon satırlık kayıt içermektedir. Her

bir satır ise öğrencilerin kullanımına ilişkin 78 sütunluk veri içermektedir. Diğer bir dosyada katılımcıların tahmin modeli oluşturmak amacıyla kullanması için 514 öğrencinin STEM kariyerini tercih edip etmediği bilgisini içeren eğitim veri seti (training set) verilmiştir. Bir diğerinde ise 172 öğrencinin ID'sinin yer aldığı test veri seti verilmiştir. Test veri setinde öğrencilerin STEM kariyerine devam edip etmediği bilgisi katılımcılara verilmemiştir. Orijinal veri setleri ve değişkenler ile ilgili detaylı bilgiler yarışma web sayfasından incelenebilir⁴. Bu çalışma kapsamında yarışmada kullanılan veri setlerinin araştırma amacıyla kullanılabilmesi için gerekli izinler alınmıştır ancak 172 öğrencinin bilgisini içeren test veri setinde öğrencilerin STEM tercihleri katılımcılarla paylaşılmadığı için oluşturulan tahmin modellerinin performansı 10-katlı çapraz geçerlilik yöntemi kullanılarak 514 öğrenciye ilişkin eğitim veri seti üzerinde test edilmiştir.

Veri Ön İşleme

Veri madenciliği çalışmalarında ön işleme süreci son derece önemlidir ve düşük hata oranına sahip modellerin geliştirilmesi ile doğrudan ilişkilidir. Veri ön işleme amacıyla ilk olarak öğrencilerin tıklama verilerine ilişkin ham verileri içeren dosyalar birleştirilerek bir veri tabanına aktarılmıştır. Bu sayede verilerin işlenmesi ve analizde kullanılacak değişkenlerin oluşturulması olanaklı hale gelmiştir. Ön işleme sürecinde veride tekrarlı kayıtlar olduğu tespit edilmiş ve bu kayıtlar analizden çıkartılmıştır (n = 47). Veri setinde öğrencilerin sistemde problem çözmek amacıyla yaptıkları her bir tıklama bir satır olarak yer almaktadır ve her bir satırda 78 sütunluk veri bulunmaktadır. Bu verilerden bazıları her bir tıklama adımı ile ilişkili iken (o adımda harcanan süre, yardım alma durumu vb.) bazıları ise öğrencinin genel durumuna ilişkin ve her satırda aynı olan verilerdir (okul türü, ortalama bilgi düzeyi vb.). Bu veriler kullanılarak ve daha önce yapılan çalışmalardan da yararlanılarak analizlerde kullanılmak üzere 27 adet değişken oluşturulmuştur.

Öğrencilerin liseye geçiş sınavında aldıkları puanı gösteren MCAS değişkeninde kayıp veriler olduğu için ön işleme sürecinde bu kayıp veriler de ele alınmıştır. Bu amaçla model bazlı çalışan kNN algoritmasından (Kowarik & Templ, 2016) yararlanılarak, verilerin rastgele ya da ortalama ile doldurulması yerine benzer öğrencilerin verileri dikkate alınarak doldurulması sağlanmıştır. Daha sonra yüksek korelasyona sahip değişkenler belirlenmiş ve bu değişkenler veri setinden çıkartılmıştır. Korelasyon kesme noktası olarak 0,75 değeri alınmıştır. Diğer bir ifade ile aralarında 0,75 ve üzeri ilişki olan değişkenlerden bir tanesi analizde tutularak diğerleri analizden çıkartılmıştır. Bu aşamadan sonra veri setindeki değişken sayısı 27'den 12'ye düşmüştür. Bu değişkenler ve açıklamaları Tablo 1'de sunulmuştur. Değişken adları veri setinde olduğu gibi bırakılmıştır.

⁴ <https://sites.google.com/view/assistentdatamining/data-mining-competition-2017>

Tablo 1. Seçilen değişkenler ve açıklamaları

Değişken	Açıklama
SchoolId	Verinin toplandığı zaman öğrencinin kayıtlı olduğu okulun kodu
MCAS	Öğrencilerin MCAS isimli matematik sınavından aldıkları puan
SYASSISTmentsUsage	Öğrencinin sistemi kullanıldığı akademik yıl
AveCarelessness	Öğrencinin ortalama dikkatsizlik (carelessness) puanı (M. O. C. Z. San Pedro, Baker, & Rodrigo, 2011)
AveResEngcon	Öğrencinin ortalama bağlı konsantrasyon (engaged concentration) puanı (M. O. C. Z. San Pedro vd., 2011)
AveResConf	Öğrencinin ortalama kafa karışıklığı (confusion) puanı (M. O. C. Z. San Pedro vd., 2011)
AveResFrust	Öğrencinin ortalama çaresizlik (frustration) puanı (M. O. C. Z. San Pedro vd., 2011)
AveResOfftask	Öğrencinin ortalama görev dışı (off-task) davranış puanı (Baker, 2007; M. O. C. Z. San Pedro vd., 2011)
AveAttemptCount	Öğrencinin bir problemi çözmek için ortalama deneme sayısı
TotallsOriginal	Öğrencinin karşılaştığı toplam orijinal problem sayısı
TotallsScaffold	Öğrencinin karşılaştığı toplam rehberli yardım (scaffolding) türündeki problem sayısı
AveFrTimeOnSkill	Öğrencinin problemlerin çözümü için gereken becerilerle ilk karşılaştığında ortalama cevap verme süresi

Veri setinde ayrıca öğrencilerin STEM ile ilgili bir alan tercih edip etmeme durumlarını belirten sınıf değişkeni yer almaktadır (isSTEM).

Veri setinde STEM tercih etmeyen öğrenciler ($n = 350$) ile tercih eden öğrenciler ($n = 117$) arasında 1'e 3 oranında bir dengesiz dağılım söz konusudur. Sınıf değişkeninin orantısız olarak dengesiz olması sınıflama algoritmalarının azınlık sınıfın elemanlarını tahmin etme performansını olumsuz olarak etkilemektedir (Chawla, 2005). Bu sorunun önüne geçmek için dört farklı veri dengeleme yöntemi kullanılarak veri setinin dengelenmesi yoluna gidilmiştir. Aynı zamanda tahmin algoritmalarının farklı dengeleme yöntemleri ile oluşturulan veri setlerindeki performansları karşılaştırılmıştır. Veri setinin dengelenmesi amacıyla yukarı örnekleme (oversampling), aşağı örnekleme (undersampling), SMOTE ve ROSE yöntemleri kullanılmıştır. SMOTE ve ROSE yöntemleri dengeli örneklem oluşturmak amacıyla kullanılmıştır.

Yukarı örnekleme yöntemi, az olan sınıftan (STEM tercih eden öğrenciler) benzer veriler türetilmesi, aşağı örnekleme yöntemi, fazla olan sınıftan (STEM tercih etmeyen öğrenciler) rastgele veri silinmesi, dengeli örnekleme yöntemi ise çok olan sınıftan veri silinmesi, az olan sınıftan ise yeni veri türetilmesi yoluyla örnekleme dengelemektedir. Oluşturulan sınıflama

modellerinde aşırı uyum sorunu oluşmaması için veri dengeleme işlemi sadece eğitim veri setine çapraz geçerlilik aşamasında uygulanmıştır.

Ön işleme sonucu elde edilen veri setinde her bir öğrenci için bir satır ve seçilen değişkenlere ilişkin bilgileri içeren 12 adet sütun yer almaktadır. Bu verilere ilişkin tanımlayıcı istatistikler STEM eğitimine devam (1) eden ve etmeyen (0) öğrenciler için Tablo 4'te sunulmuştur. *SchoolId* ve *SYASSISTmentsUsage* değişkenleri kategorik olduğu için tabloya eklenmemiştir.

Tablo 4. Sürekli değişkenlere ilişkin tanımlayıcı istatistikler

	STEM Tercih Edenler (n = 117)		STEM Tercih Etmeyenler (n = 350)	
	Ortalama	Standart Sapma	Ortalama	Standart Sapma
MCAS	35,61	12,21	30,78	12,45
AveCarelessness	0,15	0,08	0,12	0,07
AveResEngcon	0,65	0,03	0,65	0,03
AveResConf	0,11	0,04	0,11	0,04
AveResFrust	0,12	0,05	0,13	0,05
AveResOfftask	0,22	0,08	0,22	0,09
AveAttemptCount	1,99	0,54	2,29	0,71
TotallsOriginal	120,5	74,12	100,8	62,31
TotallsScaffold	124,95	76,24	123,99	82,07
AveFrTimeOnSkill	394,47	328,93	406,32	321,14

Tanımlayıcı istatistikler incelendiğinde ortalama değerler açısından STEM tercih eden öğrencilerin problemleri daha az denemede cevapladığı (*AveAttemptCount*), yeni bir problem ile karşılaştıklarında daha az zaman harcadıkları (*AveFrTimeOnSkill*) ve genel sınav puanlarının da (*MCAS*) daha yüksek olduğu görülmektedir. Duygusal durumlarını yansıtan değişkenler incelendiğinde ise STEM tercih eden öğrencilerin daha dikkatsiz (*AveCarelessness*) davrandığı görülmektedir. Çaresizlik (*AveResFrust*) ve kafa karışıklığı (*AveResConf*) puanlarının ise birbirine yakın olduğu görülmektedir. Tanımlayıcı istatistikler, aynı araç ile elde edilmiş farklı veri setleri ile uyumludur (Pedro vd., 2014; M. O. Z. San Pedro, Baker, Gowda, & Heffernan, 2013).

Tahmin Analizleri

Veri madenciliği analizlerinde elde edilecek sonuçlar veriye uygulanan ön işleme yöntemlerine, seçilen algoritmalara ve değerlendirme yöntemlerine göre değişiklik göstermektedir (Olmo, Romero, Gibaja, & Ventura, 2015). Bu nedenle eğitsel veri madenciliği çalışmalarında sıklıkla kullanılan dört farklı algoritma seçilmiş ve bu algoritmaların tahmin performansları karşılaştırılmıştır. Tahmin analizleri Random Forest (RF), kNN, SVM (Support

Vector Machine) ve GBM (Generalized Boosted Regression Models) algoritmaları ile R veri madenciliği yazılımı (R Core Team, 2017) kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Aynı zamanda bu dört farklı algoritma, oluşturulan beş farklı veri setinde test edilmiştir. Bu sayede yapılan yirmi farklı analiz sonucunda (4 x 5) örnekleme yöntemlerinin ve farklı algoritmaların tahmin performanslarının karşılaştırılması olanaklı hale gelmiştir. Tahmin analizleri R yazılımında yer alan caret paketi (Kuhn, 2008) ile gerçekleştirilmiştir. Caret paketi parametre optimizasyonu yöntemi ile her bir modelin en iyi performans gösterdiği parametreleri otomatik olarak bulmakta ve sonuçları bu parametreler ile raporlamaktadır.

Model Performansının Değerlendirilmesi

Oluşturulan modellerin performansı eğitim veri seti üzerinde çapraz geçerlilik yöntemi kullanılarak test edilmiştir. Bu amaçla 10-katlı çapraz geçerlilik yöntemi uygulanmıştır. Çapraz geçerlilik yönteminde veri seti k tane eşit parçaya ayrılmakta (burada 10) bu parçalardan k-1 tanesi model oluşturmak için kullanılmakta ve oluşturulan model geriye kalan (k) veri seti üzerinde test edilmektedir. Bu işlem, her bir parça test seti olarak kullanılana kadar devam etmektedir (Refaeilzadeh, Tang, & Liu, 2016).

Model performanslarının karşılaştırılmasında ROC, Duyarlılık (Sensitivity) ve Seçicilik (Specificity) metrikleri kullanılmıştır. ROC metriği ROC eğrisi altında kalan alanı göstermektedir ve 0 ile 1 arasında değer almaktadır. Sıfır değeri modelin pozitif ve negatif sınıfı ayırt edemediğini gösterirken 1 olması tamamen ayırt edebildiğini göstermektedir. Duyarlılık, modelin negatif sınıfı ayırt etme derecesini, Seçicilik ise modelin pozitif sınıfı ayırt etme derecesini göstermektedir ve ikisi de 0 - 1 aralığında değerler almaktadır. Test veri setindeki dengesiz dağılımdan dolayı doğru sınıflama oranı yerine bu metrikler tercih edilmiştir. Metriklerin hesaplanmasında pozitif sınıf olarak STEM tercih eden öğrenciler alınmıştır. En iyi sınıflama modelinin seçilmesinde de modelin genel performansı ve STEM tercih eden öğrencileri tahmin etme derecesi dikkate alınmıştır. Aynı zamanda en iyi modelin çapraz geçerlilik sonucu elde edilen hata matrisi (confusion matrix) verilerek modelin STEM eğitimi tercih eden ve etmeyen öğrencileri sınıflama oranları karşılaştırılmıştır.

Bulgular

Birinci araştırma problemi kapsamında “Öğrencilerin STEM kariyer tercihleri zeki öğrenme sistemindeki tıklama verileri kullanılarak tahmin edilebilir mi?” sorusuna cevap aranmıştır. Yapılan tahmin analizleri sonucu elde edilen ROC, Duyarlılık ve Seçicilik değerleri Tablo 5’te ve Şekil 1’de sunulmuştur. Analiz sonuçları incelendiğinde tahmin amacıyla kullanılacak modellerin olduğu görülmektedir. İkinci araştırma problemi kapsamında “Farklı algoritma ve veri dengeleme tekniklerinin öğrencilerin STEM kariyer tercihlerinin tahmin edilmesine etkisi nasıldır?” sorusuna cevap aranmıştır. Tabloda 5 ve Şekil 1’de verilen sonuçlar incelendiğinde, orijinal veri setinin kullanıldığı durumda tüm algoritmaların STEM tercih eden öğrencileri ayırt etme performansının sifıra yakın olduğu görülmektedir. Diğer bir ifade ile veri dengeleme işlemi algoritmaların performansını genel olarak artırmıştır.

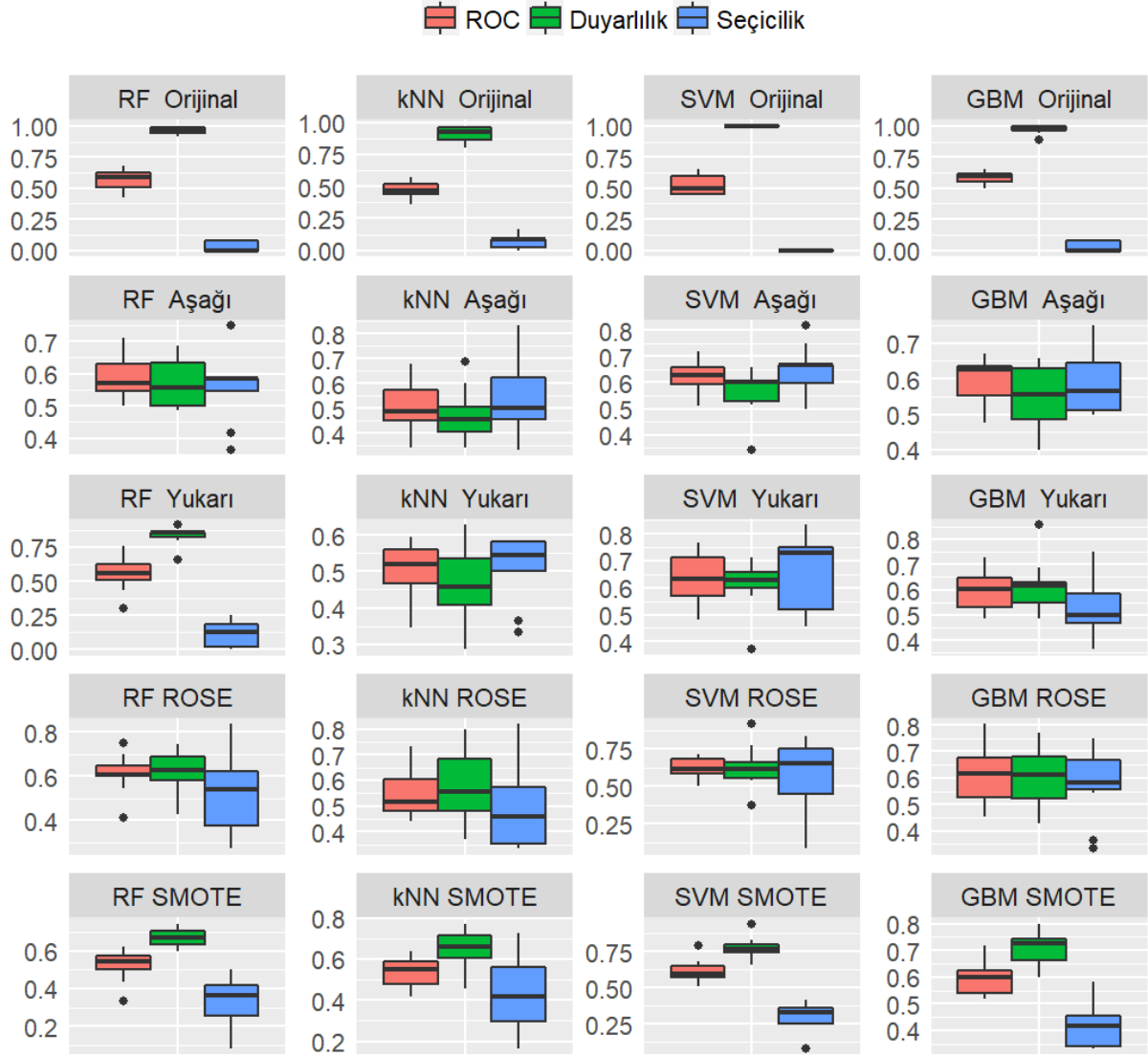
En iyi performans sonuçlarına SVM algoritması ve yukarı örnekleme yönteminin kullanıldığı durumda ulaşılmıştır. Çapraz geçerlilik sonucu elde edilen ortalama ROC değeri modelin STEM tercih eden ve etmeyen öğrencileri tahmin etmede %63 şansı olduğunu göstermektedir. Bunun dışında STEM tercih etmeyen öğrencilerin ortalama %61’ini, STEM tercih eden öğrencilerin de ortalama %66’ını doğru olarak tahmin etmiştir.

Tablo 5. Tahmin analizi sonuçları

	ROC			Duyarlılık			Seçicilik		
	Min	Ort	Maks	Min	Ort	Maks	Min	Ort	Maks
RF Orijinal	0,43	0,57	0,68	0,91	0,97	1,00	0,00	0,03	0,09
kNN Orijinal	0,36	0,47	0,57	0,80	0,91	0,97	0,00	0,07	0,17
SVM Orijinal	0,45	0,53	0,65	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00
GBM Orijinal	0,50	0,58	0,65	0,89	0,97	1,00	0,00	0,03	0,09
RF Aşağı	0,50	0,58	0,71	0,49	0,57	0,69	0,36	0,55	0,75
kNN Aşağı	0,34	0,51	0,68	0,34	0,47	0,69	0,33	0,53	0,83
SVM Aşağı	0,51	0,62	0,72	0,34	0,57	0,66	0,50	0,65	0,82
GBM Aşağı	0,48	0,59	0,67	0,40	0,55	0,66	0,50	0,59	0,75
RF Yukarı	0,30	0,56	0,76	0,66	0,84	0,91	0,00	0,12	0,25
kNN Yukarı	0,35	0,51	0,59	0,29	0,47	0,63	0,33	0,51	0,58
SVM Yukarı	0,48	0,63	0,77	0,37	0,61	0,71	0,45	0,66	0,83
GBM Yukarı	0,49	0,60	0,73	0,49	0,61	0,86	0,36	0,54	0,75
RF ROSE	0,41	0,61	0,75	0,43	0,63	0,74	0,27	0,53	0,83
kNN ROSE	0,44	0,54	0,73	0,37	0,58	0,80	0,33	0,49	0,82
SVM ROSE	0,50	0,62	0,72	0,37	0,61	0,91	0,08	0,59	0,83
GBM ROSE	0,45	0,62	0,80	0,43	0,60	0,77	0,33	0,58	0,75
RF SMOTE	0,34	0,52	0,62	0,60	0,67	0,74	0,08	0,33	0,50
kNN SMOTE	0,42	0,53	0,64	0,46	0,65	0,77	0,17	0,43	0,73
SVM SMOTE	0,51	0,61	0,79	0,66	0,78	0,94	0,08	0,29	0,42
GBM SMOTE	0,52	0,59	0,72	0,60	0,71	0,80	0,33	0,42	0,58

Tablo 6’da ise en iyi sınıflama performansı sergileyen SVM algoritmasının yukarı örnekleme yöntemindeki çapraz geçerlilik sonucu elde edilen hata matrisine yer verilmiştir. Hata matrisi incelendiğinde, tahmin modelinin toplamda 467 öğrenciden 291’ini doğru sınıfladığı (%62), bunun yanında STEM tercih etmeyen 350 öğrenciden 214’ünü doğru sınıfladığı (%61), STEM tercih eden 117 öğrenciden ise 77’sini doğru olarak sınıfladığı (%66) görülmektedir. Hata oranları incelendiğinde ise en iyi performans gösteren modelin, gerçekte

STEM tercih etmeyen öğrencileri %39 oranında hatalı tahmin ettiği (n = 136), gerçekte STEM tercih eden öğrencileri ise %34 oranında hatalı tahmin ettiği (n = 40) görülmektedir.



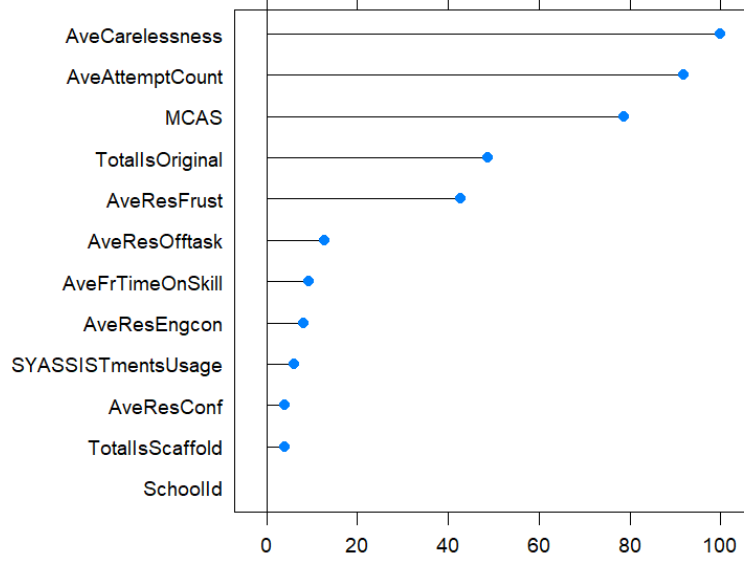
Şekil 1. Analiz sonucu elde edilen ROC, Duyarlılık (Sensitivity) ve Seçicilik (Specificity) metriklerinin görsel karşılaştırması

Tablo 6. Hata matrisi

Tahmin Sonucu	Gerçek Durum		Toplam
	STEM Tercih Etmeyen	STEM Tercih Eden	
STEM Tercih Etmeyen	214	40	254
STEM Tercih Eden	136	77	213
Toplam	350	117	467

Üçüncü araştırma problemi kapsamında “Öğrencilerin STEM kariyer tercihlerini tahmin etmede önemli olan değişkenler nelerdir?” sorusuna cevap aranmıştır. Bu amaçla yukarıda

belirtilen en iyi sınıflama modeline ilişkin değişken önemlilikleri incelenmiştir. Şekil 2’de değişkenler, önem sırasına göre verilmiştir. Buna göre öğrencilerin STEM tercihlerini tahmin etmede önemli olan ilk beş değişken; *AveCarelessness*, *AveAttemptcount*, *MCAS*, *TotallsOriginal* ve *AveResFrust* değişkenleri olarak bulunmuştur.



Şekil 2. Öğrencilerin STEM tercihlerini tahmin etmede önemli olan değişkenler

Sonuç ve Tartışma

Bu çalışmada, ortaokul öğrencilerinin ASSISTments isimli zeki öğretim sistemindeki kullanım verilerinden, ileriki kariyerlerinde (lise, üniversite ve iş hayatında) STEM ile ilgili bir alan seçip seçmeyeceklerini tahmin edecek bir model oluşturulması amaçlanmıştır. Veri ön işleme aşamasında, veri birleştirme, tekrarlı veri temizleme, kayıp veri doldurma, veri dönüştürme, yüksek ilişkili değişkenlerin silinmesi gibi işlemler uygulanmıştır. Veri setinde STEM tercih eden ve etmeyen öğrenciler arasında dengesiz bir dağılım söz konusu olduğu için örneklem dengeleme yöntemleri kullanılmıştır. Analiz aşamasında ön işleme sonucu seçilen değişkenlerin, öğrencilerin STEM kariyerine devam edip etmeme durumlarını tahmin etme performansı test edilmiştir. Bu amaçla dört farklı tahmin algoritmasının, veri dengeleme yöntemleri kullanılarak oluşturulan beş farklı veri setindeki tahmin performansları karşılaştırmalı olarak test edilmiştir. Yapılan analizler sonucunda en iyi sınıflama yapan algoritma ve kullanılan örnekleme yöntemi belirlenmiştir. Araştırmada kullanılan tüm analizler 10-katlı çapraz geçerlilik yöntemi ile genelleştirilmiş, bu sayede makine öğrenmesi yöntemlerinde önemli bir sorun olan aşırı uyum sorunun önüne geçilmesi amaçlanmıştır.

Analiz sonucunda performans metrikleri açısından en iyi performans SVM algoritması ile yukarı örnekleme yöntemi kullanılarak oluşturulan modelin kullanıldığı durumda ulaşılmıştır. Oluşturulan model STEM tercih eden öğrencileri ise ortalama %66 oranında doğru olarak sınıflamıştır. Pedro vd. (2014) aynı yazılımdan elde edilen farklı bir veri setinde, oluşturdukları lojistik regresyon modeliyle öğrencilerin STEM tercihlerini %66 oranında doğru olarak tahmin ettiklerini raporlamışlardır. Öğrenci başarısının ya da öğrenme çıktılarının tahmin edilmesi eğitsel veri madenciliği ve öğrenme analitiği alanlarında çalışılan en popüler araştırma alanıdır (Peña-Ayala, 2014). Bu konuda daha yüksek doğruluğa sahip modellerin geliştirilmesi, risk altındaki öğrencilerin zamanında belirlenmesi ve müdahale mekanizmalarının işe koşulması noktasında eğitimcilere yardımcı olacaktır.

Çalışmanın bir diğer bulgusu ise öğrencilerin STEM kariyeri tercihlerini tahmin etmede önemli olan değişkenlerin belirlenmesidir. Bu değişkenler *AveCarelessness*, *AveAttemptCount*, *MCAS*, *TotalIsOriginal* ve *AveResFrustr* değişkenleridir. Bunlardan üç tanesi (*AveAttemptCount*, *MCAS*, *TotalIsOriginal*) öğrencilerin performansı ile ilgili iken diğer iki tanesi (*AveCarelessness*, *AveResFrustr*) öğrencilerin aracı kullanırken sergiledikleri duygu durumları ile ilişkilidir. Başka bir ifade ile öğrencilerin duygusal durumları ile ilgili değişkenlerin, başarılarını yansıtan değişkenler kadar önemli olduğu görülmektedir. Desmarais ve Baker (2012) da yaptıkları tarama çalışmasında bu tür değişkenlerin en az öğrenci başarısı kadar önemli olduğunu belirtmişlerdir. Bu değişkenler aynı zamanda benzer veri setlerinde öğrenci performansını tahmin etmek amacıyla oluşturulan modellerde önemli değişkenler olarak belirlenen değişkenlerle de tutarlılık göstermektedir (Pardos vd., 2014; Pedro vd., 2013; Pedro vd., 2014). İleriki çalışmalarda bu değişkenlerin modellere katılması öğrenci performansını tahmin etmede başarıyı da artıracaktır.

Sınıf değişkeninin dengeli olarak dağılmadığı durumlar sınıflama algoritmalarının performansını olumsuz yönde etkilemektedir. Bu durumun önüne geçmek için dört farklı örneklem dengeleme yöntemi kullanılmış ve orijinal veri seti ile birlikte bu yöntemlerin algoritmaların tahmin performanslarına etkisi araştırılmıştır. Tablo 5 ve Şekil 6 incelendiğinde algoritmaların en iyi performansa yukarı örnekleme yöntemi kullanılan durumda ulaştığı görülmektedir. Diğer taraftan orijinal veri setinde STEM tercih eden öğrencileri tahmin etme performansının oldukça düşük olduğu görülmektedir. Bu sonuçlar veri dengeleme yöntemlerinin sınıflama algoritmalarının performansına etkisini göstermesi açısından önemlidir. Aşırı uyum sorunu yaşamamak için veri dengeleme algoritmalarının sadece eğitim veri setine uygulanmasına dikkat edilmelidir.

Eğitsel yazılımlardan elde edilen etkileşim verileri ile oluşturulan tahmin modelleri, öğrencilerin üniversite eğitime devam etmelerine ya da STEM ile ilgili bir bölüm seçmelerinde yardımcı olabilecek kararların alınmasında bilinen tahmin modellerine göre daha önemli bilgiler sağlayacaktır (Pedro vd., 2013; Pedro vd., 2014). Bu amaçla, farklı yöntem ve tekniklerin eğitsel verilerde test edilerek daha yüksek tahmin oranına sahip yöntemlerin belirlenmesi önemlidir. Sunulan çalışma, kullanılan değişkenler ve algoritmalar ile sınırlıdır. İleriki araştırmalarda aynı veri seti üzerinde farklı ön işleme teknikleri, özellik belirleme yöntemleri ve algoritmalar test edilebilir.

Bilgilendirme

Prof. Neil T. Heffernan'a veri setinin araştırma amaçlı kullanımına izin verdiği için teşekkür ederiz. Çalışmada kullanılan veri setine <https://goo.gl/forms/seAyF0aHUOxevhfF3> adresinden ulaşılabilir.

Kaynakça

- Baker, R. S. J. d. (2007). *Modeling and understanding students' off-task behavior in intelligent tutoring systems*. Paper presented at the Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems, San Jose, California, USA.
- Chawla, N. V. (2005). Data Mining for Imbalanced Datasets: An Overview. In O. Maimon & L. Rokach (Eds.), *Data Mining and Knowledge Discovery Handbook* (pp. 853-867). Boston, MA: Springer US.

- Desmarais, M. C., & Baker, R. S. (2012). A review of recent advances in learner and skill modeling in intelligent learning environments. *User Modeling and User-Adapted Interaction*, 22(1-2), 9-38. doi: 10.1007/s11257-011-9106-8
- Feng, M., Heffernan, N., & Koedinger, K. (2009). Addressing the assessment challenge with an online system that tutors as it assesses. *User Modeling and User-Adapted Interaction*, 19(3), 243-266. doi: 10.1007/s11257-009-9063-7
- Heffernan, N. T., & Heffernan, C. L. (2014). The ASSISTments Ecosystem: Building a Platform that Brings Scientists and Teachers Together for Minimally Invasive Research on Human Learning and Teaching. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 24(4), 470-497. doi: 10.1007/s40593-014-0024-x
- Koedinger, K., Baker, R., Cunningham, K., Skogsholm, A., Leber, B., & Stamper, J. (2010). A data repository for the EDM community: The PSLC DataShop. *Handbook of educational data mining*, 43. doi: citeulike-article-id:13242329
- Kowarik, A., & Templ, M. (2016). Imputation with the R Package VIM. *2016*, 74(7), 16. doi: 10.18637/jss.v074.i07
- Kuhn, M. (2008). Building Predictive Models in R Using the caret Package. *2008*, 28(5), 26. doi: 10.18637/jss.v028.i05
- Olmo, J. L., Romero, C., Gibaja, E., & Ventura, S. (2015). Improving Meta-learning for Algorithm Selection by Using Multi-label Classification: A Case of Study with Educational Data Sets. *International Journal of Computational Intelligence Systems*, 8(6), 1144-1164. doi: 10.1080/18756891.2015.1113748
- Pardos, Z. A., Baker, R. S. J. D., San Pedro, M., Gowda, S. M., & Gowda, S. M. (2014). Affective States and State Tests: Investigating How Affect and Engagement during the School Year Predict End-of-Year Learning Outcomes. *2014*, 1(1), 22. doi: 10.18608/jla.2014.11.6
- Pedro, M. O., Baker, R., Bowers, A., & Heffernan, N. (2013). *Predicting college enrollment from student interaction with an intelligent tutoring system in middle school*. Paper presented at the Educational Data Mining 2013.
- Pedro, M. O., Ocumpaugh, J., Baker, R., & Heffernan, N. (2014). *Predicting STEM and non-STEM college major enrollment from middle school interaction with mathematics educational software*. Paper presented at the Educational Data Mining 2014.
- Peña-Ayala, A. (2014). Educational data mining: A survey and a data mining-based analysis of recent works. *Expert Systems with Applications*, 41(4, Part 1), 1432-1462. doi: doi.org/10.1016/j.eswa.2013.08.042
- R Core Team. (2017). R: A language and environment for statistical computing: R Foundation for Statistical Computing. Retrieved from <https://www.R-project.org/>
- Refaeilzadeh, P., Tang, L., & Liu, H. (2016). Cross-Validation. In L. Liu & M. T. Özsu (Eds.), *Encyclopedia of Database Systems* (pp. 1-7). New York, NY: Springer New York.
- San Pedro, M. O. C. Z., Baker, R. S. J. d., & Rodrigo, M. M. T. (2011). *Detecting Carelessness through Contextual Estimation of Slip Probabilities among Students Using an Intelligent Tutor for Mathematics*, Berlin, Heidelberg.

San Pedro, M. O. Z., Baker, R. S. J. d., Gowda, S. M., & Heffernan, N. T. (2013). Towards an Understanding of Affect and Knowledge from Student Interaction with an Intelligent Tutoring System. In H. C. Lane, K. Yacef, J. Mostow & P. Pavlik (Eds.), *Artificial Intelligence in Education: 16th International Conference, AIED 2013, Memphis, TN, USA, July 9-13, 2013. Proceedings* (pp. 41-50). Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.

Stamper, J., Koedinger, K., Baker, R. S. J. d., Skogsholm, A., Leber, B., Rankin, J., & Demi, S. (2010). *PSLC DataShop: A Data Analysis Service for the Learning Science Community*, Berlin, Heidelberg.

Yu, H.-F., Lo, H.-Y., Hsieh, H.-P., Lou, J.-K., McKenzie, T. G., Chou, J.-W., . . . Lin, C.-J. (2010). *Feature Engineering and Classifier Ensemble for KDD Cup 2010*.

BİLİŞİM TEKNOLOJİLERİ ALANINDA MESLEK SEÇİMİNİ YORDAYAN DEĞİŞKENLER*

Ömür UYSAL¹, Deniz DERYAKULU²

Öz

Bilişim teknolojileri (BT), ülkelerin gelişmesinde ve yeni olanaklara kavuşmasında önemli bir rol oynamaktadır. Bu nedenle, içinde bulunduğumuz çağ BT'nin birincil üretim aracı olarak düşünüldüğü bir çağdır. BT'nin pekçok kişi tarafından kullanılıyor olmasına karşın, bu alanın meslek olarak görece daha az tercih edilmesinden dolayı, dünya genelinde BT alanındaki işgücü sayısında düşüşler görülmektedir. BT sektörünün gereksinim duyduğu nitelikli insan kaynağının yetiştirilmesi, BT ile yeni istihdam olanaklarının yaratılması ve BT eğitimi alan öğrenci sayısının artırılmasıyla, BT eğitiminde yeni gelişen mesleklerin öncelikli olarak ele alınması önemlidir. Bu araştırma, lise son sınıf öğrencilerinin ve BT ile ilgili bölümlerde öğrenimine devam eden üniversite birinci sınıf öğrencilerinin BT alanında meslek seçimi süreçlerine cinsiyet, sayısal yetkinlik, bilgisayar kaygısı, internet bağımlılığı ve BT alanına yönelik algı değişkenlerinin etkisini incelemek amacıyla gerçekleştirilmiştir. Araştırmada, nicel araştırma yöntemlerinden ilişkisel tarama modeli kullanılmış ve değişkenler arası doğrudan ya da dolaylı yordayıcı yapısal ilişkiler incelenmiştir. Yapısal model çerçevesinde incelenen doğrudan ve dolaylı etkiler doğrultusunda üniversite grubunda; bireylerin cinsiyeti, BT alanına yönelik algıları, bilgisayar kaygıları ve sayısal yetkinlik düzeyleri ile BT alanında meslek seçimi arasında pozitif yönlü bir ilişki olduğu görülmüştür. Lise grubundan elde edilen bulgulara göre ise modelde yer alan değişkenlerin BT alanında meslek seçiminin birer yordayıcısı olduğu belirlenmiştir. Meslek alanını seçmiş ve seçmek üzere olan iki farklı grupta BT alanına yönelik meslek seçimini yordayan değişkenler arası ilişkiler farklılaşmaktadır. Ayrıca cinsiyet, sayısal yetkinlik düzeyi, BT alanına yönelik algı, bilgisayar kaygısı ve internet bağımlılık düzeyinin BT alanındaki meslekleri seçmede birer yordayıcı değişken olduğu görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: sayısal yetkinlik; bilişim teknolojileri alan algısı; bilgisayar kaygısı; internet bağımlılığı; meslek seçimi.

*Bu çalışma, Ömür UYSAL'ın ikinci yazar yönetiminde hazırladığı "Bilişim Teknolojileri Alanında Meslek Seçimini Yordayan Değişkenler" adlı doktora tezinin özetidir.

¹Dr., MEB, omuruysal@gmail.com, orcid.org/0000-0002-1526-1049

²Prof. Dr., Ankara Üniversitesi/Eğitim Bilimleri Fakültesi/BÖTE Bölümü, deryakulu@ankara.edu.tr, orcid.org/0000-0002-6974-7183

PREDICTORS OF CAREER CHOICE IN THE FIELD OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES

Abstract

Information and communication technologies (ICT) plays an important role in the development of countries and reach of new field of activity. For this reason, the age we are in is an era when Information and Communication Technologies are considered as the primary means of production. Despite the fact that ICT is being used by everyone, as this area is relatively less preferred as a profession, there is a decline in the number of ICT workers across the globe. For qualified labour force which needed by the ICT sector, the creation of new employment opportunities with ICT, to be increased in the number of ICT education students, and the emerging professions in ICT training need to be considered as primarily. This study aims at exploring the impact of gender, digital competence, computer anxiety, internet addiction and perception variables related to the field of ICT on the career choice of high school seniors and college freshmen who continue their ICT education. In this research, relational model of quantitative research methods was used and direct or indirect predictive structural relationship among the variables were examined. In line with direct and indirect effects which were examined within the frame of structural model, it has been seen in the university group that there is a positive relationship among individuals' gender, their perceptions to the field of ICT, computer anxiety, levels of digital competence and the career choice in this field. The findings obtained from high school group revealed that variables in the model were the predictive of career choice in the field of ICT. The results of this study indicate that in these two groups which chose their career field and which were about to choose their field; the relation of variables which predict the career choice related to the field of ICT differentiates. Furthermore, it can be said that individuals' gender, their levels of digital competence, computer anxiety, internet addiction level and perception of the field of ICT are all predictive variables while choosing a career in this field.

Keywords: digital competence, perception of information and communication technologies field, computer anxiety, internet addiction, career choice.

Summary

This study aims at exploring the impact of gender, digital competence, computer anxiety, internet addiction and perception variables related to the field of information and communication technologies (ICT) on the career choice of high school seniors and college freshmen who continue their ICT education. In this research, relational model of quantitative research methods was used and direct or indirect predictive structural relationship among the variables were examined. The research group consists of 997 university students who have studied in 6 different ICT-related departments of 25 universities, and 1432 high school seniors in 6 different kinds of high school who are about to decide on their careers. In order to identify the predictive structural relationships of career choice in the field of ICT which is dependent variable of the research; digital competence, perception of ICT field, computer anxiety, internet addiction and gender were chosen as independent variables. The data of the research were collected with the scales, which have been developed by other researchers; and its validity and reliability was tested by doing once again in the current research groups. In order to identify the perception for the ICT field, there was no available measuring tool in the literature. Thus, a scale was developed by the researcher and its validity and reliability studies were carried out by doing exploratory and confirmatory factor analysis with the data which was obtained from the research groups.

In the process of data collection, the forms were administered to the students by preparing an online environment for the university group; and for high school students, they were delivered as a printed booklet. The data obtained from the research groups were analysed by using SPSS 20.0 and LISREL 8.71. Besides, 0.5 significance level was adopted based on the analysis of data obtained from the research.

Based on the literature review, the model with independent variables, which is considered as the probable predictor of career choice in the field of information and communication technologies, was tested. According to the findings, as the created model has shown acceptable fit values in the university and high school groups. In line with direct and indirect effects which were examined within the frame of structural model, it has been seen in the university group that there is a positive relationship among individuals' gender, their perceptions to the field of ICT, computer anxiety, levels of digital competence and the career choice in this field. The findings obtained from high school group revealed that variables in the model were the predictive of career choice in the field of ICT.

The results of this study indicate that in these two groups, which chose their career field and which were about to choose their field; the relation of variables which predict the career choice related to the field of ICT differentiates. Furthermore, it can be said that individuals' gender, their levels of digital competence, computer anxiety, internet addiction level and perception of the field of ICT are all predictive variables while choosing a career in this field.

Giriş

İnsanlık tarihinde tarım devrimi birinci dalga, sanayi devrimi ikinci dalga, bilgi devrimi ya da bilgi toplumuna dönüşüm ise “üçüncü dalga” olarak nitelendirilmektedir (Toffler, 1980). Sosyo-ekonomik gelişme sürecinde başta insan etmeni ve bilgi olmak üzere tüm alanlarda yapısal değişimi gerekli kılan, sanayi toplumunun uzantısı olarak ortaya çıkan bilgi toplumu, “bilgi ekonomisi”, “sanayi-sonrası toplum”, “bilişim toplumu”, “bilgi çağı” ve benzeri biçimlerde ifade edilmektedir. Üçüncü dalga olarak nitelendirilen bilgi devrimi, ekonomik, toplumsal, kültürel ve siyasal alanda yeni bir yaşam biçimi getirmektedir (DPT, 2014).

Gücün kaynağının bilgi olarak görüldüğü günümüz dünyasında tüm çabalar, bilgi için, bilgiye dönük ya da bilgi tabanlı olmaya yönelmiştir (Erdem ve Akkoyunlu, 2002). Bu nedenle, içinde bulunduğumuz çağ Bilişim Teknolojileri’nin (BT) birincil üretim aracı olarak düşünüldüğü bir çağdır (Rogers, 2016). Yaşamın her alanında BT’nin varlığıyla daha çok hissedilen teknolojik gelişim ve değişimler, beraberinde karmaşıklaşan bilgi yapısını anlama, yorumlama, çözümlenme ve iletişim gibi üst düzey bilişsel becerilere olan talebin artışına neden olmaktadır. İş ortamları, rutin bilişsel ve elle yapılan görevleri içeren mesleklerden uzaklaşıp, uzmanca düşünmeyi (kural-tabanlı olmayan problem çözme yöntemi) ve karmaşık iletişimi (başkalarıyla ilgili bilgi edinme ya da karşısındakini ikna etme için etkileşimde bulunma) içeren mesleklere yönelmektedir (OECD, 2012). Ayrıca, çalışma ortamlarının ve mesleklerin icra edilişlerinde de değişime neden olan BT, meslek tanımlarını da değiştirmekte, bir yandan bazı meslekler ortadan kalkarken, diğer yandan nitelikli insan gücü açığı ortaya çıkmaktadır (BTS, 2015). Tüm bu gelişmelerin yanı sıra, teknolojik gelişmelerin başında yer alan genişbant internet erişiminin istihdam yaratılmasına katkı sağladığı gözlenmektedir (Weiss, Yates ve Gulati, 2016). Örneğin; siber güvenlik uzmanı, veri analisti, sosyal medya uzmanı gibi pek çok yeni mesleğin oluştuğu (BTS, 2015) ve 2012 yılında 30 ülkede yapılan bir araştırmaya göre internetin gelişimiyle birlikte kaybolan 1 işin karşılığı olarak 3 yeni işin ortaya çıktığı görülmüştür (DPT, 2014). Bilgisayar ve BT alanlarının küresel çapta bir sanayi olmasıyla, özellikle bilgisayar ile ilgili ve genel bilim alanlarında öğrenim gören nitelikli işgücüne talep gitgide artmaktadır (Singh, Allen, Scheckler ve Darlington, 2007).

Levy (2010), teknolojinin iş yaşamının doğasını, kişilerin kendi yeteneklerini değiştirebileceğinden daha hızlı bir değişime götürebileceğine değinmektedir. Bu durum, bir ülkenin eğitim sisteminin iş piyasası eğilimleri ile temas halinde olmadığı durumlarda yeni beceri gereksinimlerinin karşılanması daha da zorlaşacağından (Levy, 2010), küresel bağlamda BT alanındaki eğilimler incelendiğinde insan gücünün oluşturulan politikaların merkezinde yer aldığı görülmektedir. Bu durumda bireylerin teknolojiyi doğru ve etkili kullanabilecek, doğru ve güvenilir bilgiye kısa sürede ulaşabilecek iyi birer bilgi tüketicisi, ulaştığı bilgilerden yeni bilgiler üretebilen iyi birer bilgi üreticisi ve ürettiği bilgileri pazarlayabilen, bilgiyi güce ve paraya dönüştürebilen kişiler olarak yetiştirilmeleri gerekmektedir (Keser, 2011).

BT insan kaynakları dünya çapında rekabetçi, dinamik bir bilgi toplumu olmayı hedefleyen toplumların yenilik sistemlerinin temel hususlarından biri olmasına karşın ülkemizde son yıllarda mühendislik alanlarını seçen gençlerin oranının düştüğü gözlenmektedir (TÜBİTAK, 2010). Ülkemizde de bu değişimin dışında kalmamak, sektördeki nitelikli insan kaynağı açığını ve farklı bölgeler arasındaki sayısal bölünmeyi azaltmak (OKP, 2014), toplumsal anlamda BT alanıyla ilgili farkındalık yaratarak, nitelikli ve bilinçli kullanıcılar yetiştirebilmek için eğitim kurumlarında hem fiziksel ortamları uygun hale getirmeli hem de

alana yönelik öğretim programları geliştirmelidir. Türkiye Kalkınma Bakanlığı tarafından 2015-2018 yılları için hazırlanan Bilgi Toplumu Stratejisi ve Eylem Planı'nda, BT sektörünün gereksinim duyduğu nitelikli insan kaynağının yetiştirilmesi ve BT ile yeni istihdam olanaklarının yaratılmasının amaçlandığından bahsedilmektedir. Bu çerçevede, üniversitelerin BT öğretim programları düzenli olarak güncellenip yükseköğretim kurumlarındaki eğitici sayısı ve niteliği ile BT eğitimi alan öğrenci sayısının artırılması ve BT eğitiminde yeni gelişen mesleklerin öncelikli olarak ele alınması hedeflenmektedir.

Uluslararası Veri Kurumu (IDC) tarafından 2005 yılında yapılan bir araştırmaya göre, BT alanı içerisindeki alt meslek gruplarından "Ağ Teknolojileri" dalındaki uzman açığının 14.200 kişi, ülkemiz için ise ileri teknoloji alanında işgücü açığı 31.900 kişi olarak öngörülmüştür. 2015 yılında, düşük ekonomik büyümenin esas alındığı senaryoda 86.500 nitelikli eleman açığı tahmin edilirken AB'de 2010-2015 dönemi için yapılan senaryo tabanlı tahminlerde BT tabanlı yeniliklerin sektörlere çok hızlı nüfuz ettiği senaryoda bu açığın 669.000 olması öngörülmüştür (BTS, 2015). Bilişim Sektörü Derneği (TÜBİDER) ve Bilişim Sektörü Dernekleri Federasyonu (TÜBİFED) tarafından 2017 yılında yapılan araştırma sonucunda Bilgi ve İletişim Sektörü toplam istihdamının her yıl yaklaşık %3-4 büyüdüğü ve 2016 için 120-130.000 kişi olduğu hesaplanmıştır.

BT alanında meslek seçiminde gözlenen azlığın ve kadın ve erkeklerin tercihlerinin farklılaşmasının ülkelerin uluslararası alanda rekabet edebilirliklerine olumsuz etkisi küresel bir sorun olarak ortaya çıkmaktadır (Ahuja, Ogan, Herring ve Robinson, 2006). Bu nedenle BT alanında eğitilmiş ve yetkin bireylere olan talebin son yıllarda hızla artması, kadınların BT alanına katılımlarındaki düşük oranları anlamaya yönelik girişimler önem kazanmaktadır (Lehman, Sax ve Zimmerman, 2017). Kadınların da bilgisayar konusunda tıpkı erkekler gibi nitelikli olmalarına karşın, BT alanındaki mesleklerde sayıları çok azdır (Georgiadou, Hassan, Siakas, Wang, Ross ve Anandan, 2009). Toplumsal cinsiyet kalıp-yargıları, mühendislik ve teknoloji gibi alanlarda cinsiyet eşitliğini sağlamak için aşılması gereken önemli bir engeldir (Papastergiou, 2008). Deryakulu'na (2007) göre bir ülkenin kısa, orta ve uzun dönemde gereksinim duyduğu işgücüne ilişkin mesleklere öğrencilerin yönlendirilmesi açısından ilköğretim ve ortaöğretim düzeyindeki okul programları oldukça önemli fırsatlar olarak değerlendirilmelidir. Bu bağlamda, ülkemizdeki BT alanına yönelik iş gücü açığının karşılanabilmesi için okullardaki BT eğitiminin yanında, öğrencilerin ilgi, yetenek ve isteklerine göre mesleklere yönlendirilmeleri önemlidir. Bu nedenle, BT alanındaki mesleklere yönelimde etkili olan değişkenlerin belirlenmesi ve bu değişkenler arası ilişkinin modellenmesi oldukça önem kazanmaktadır.

Kişinin mevcut meslekler arasından kendisine en üst düzeyde doyum sağlayacağı ve yetenekleri doğrultusunda en iyi yapabileceğini düşündüğü etkinlikleri içeren bir mesleği seçmesi, gelecekteki tüm yaşamının ne yönde biçimleneceğini belirlemede önemli bir süreçtir. İnsanın yetenek ve isteklerine uygun bir meslek seçmesi, hem bireyin mutluluğunu sağlaması, hem de ülke ekonomisine katkıda bulunması açısından çok önemlidir (Razon, 1983). Gençlerin tüm yaşamlarını geçirecekleri uğraşı alanlarının seçimini rastlantılara bırakarak; ilgileri, yetenekleri ve toplumun insan gücü gereksinimini dikkate almaksızın yaptıkları seçimler, hem kendilerini ve yakınlarını düş kırıklığına uğratmakta, hem de toplumun kalkınması bakımından gereksinim duyulan insan gücü israfına yol açmaktadır (Kuzgun, 2000a). Bu yüzden endüstrileşmiş toplumlarda, teknolojik gelişmelerle birlikte kaybolan bir işin karşılığı olarak üç yeni işin (DPT, 2014) ortaya çıkmasıyla artan meslek seçeneklerinden dolayı, meslek seçimi

süreci karmaşıklaşan bir sorun haline gelmiştir (Kuzgun, 2000b). Alanyazında, meslekî gelişim süreçlerini tanımlamaya çalışan meslek gelişimi kuramlarının ortaya koyduğu varsayımları temel alarak, bireyin meslek seçimini etkileyen etmenlerin farklı değişkenlerle ilişkilerinin incelendiği araştırmalar göze çarpmaktadır. Meslek seçimini etkileyen etmenler arasında ilgiler, yetenek, kişilik yapısı, cinsiyet, kişisel deneyimler, aile, toplumsal çevre, mesleğin kadınlar için mi yoksa erkekler için mi olduğuna ilişkin toplumdaki kalıp-yargılar ve okulöncesi-ilköğretim yıllarını da kapsayan eğitim geçmişine değinilmektedir (Morton ve diğerleri, 1997, akt. Deryakulu, 2007).

İlgili Araştırmalar

Cinsiyet

Toplumlarda yer alan çeşitli mesleklerde kadın ve erkek oranlarının dengesizliği bilinen bir gerçektir (Kuzgun, 2000b). Hem kadınlar hem de erkeklerin belirli iş alanlarında daha az temsil edilmesinin en önemli nedeninin cinsiyet (Simpson, 2005), (ya da cinsiyetçi kalıp-yargılar) olabileceği tartışılmaktadır. BT ile ilgili alanlara giriş (mesleki eğitim) ve BT işgücünde yer alma (istihdam) sayıları, kadınların BT alanlarında erkeklere oranla daha az temsil edildiklerini açıkça ortaya koyan ve dünya genelinde gözlemlenen bir olgudur (Galpin, 2002; Huyer, 2005; Rosser, 2005; Sanders, 2005; Trauth, Quesenberry ve Huang, 2008). Genel olarak, sanayileşmiş toplumlarda bile, kadınların çalışma ortamlarında daha az temsil edilmeleri yaygın bir sorun olarak ele alınmaktadır (UNESCO, 2005). Ülkemizde OECD'nin %18,5'lik ortalamasının hayli üstünde bir oranla 20-24 yaş arası kadınların %47,6'sı, 15-29 yaş grubunda ise kadınların %43'ü, erkeklerin %15'inin ne eğitim ne de işgücüne katılım göstermediğini rapor etmektedir (OECD, 2016b). Öte yandan, dünya çapında yapılan araştırmalar (OECD, 2011; EURYDICE, 2011a) göstermektedir ki; kadınlar resmi olarak ya da kanunlar çerçevesinde herhangi bir eğitim kurumdan yoksun bırakılmazlarken, genel kadın rollerindeki toplumsal kalıplaşmış fikirler ve geleneksel kavramlar kızları resmi olmadan bunlardan alıkoymaktadır. Bu yüzden kızlar erkeklerden farklı eğitimsel ve meslekî tercihler yapmaktadırlar. Bunlara ek olarak, teknoloji alanındaki nitelikli işgücü gereksinimine ve yükseköğretimden mezun olan kadın sayısındaki yüksek orana karşın kadınlar hâlâ bilim ve teknoloji alanında erkeklere göre daha az sayıda temsil edilmektedirler.

Charles ve Bradley'in (2006) uluslararası üniversitelerden 2001 yılında mezun olan öğrenci bilgilerini incelediği çalışma, 21 Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Teşkilatı (OECD) ülkesinin tümünde bilgisayar bilimleri alanında kadınların erkeklerden daha az temsil edildiklerini, ayrıca oranların ülkeden ülkeye büyük farklılıklar gösterdiğini ortaya koymuştur. Ancak az gelişmiş beş ülkenin (Çek Cumhuriyeti, Macaristan, Kore, Slovak Cumhuriyeti ve Türkiye), bilgisayar alanına kayıt yaptıran ve bu alanlarda çalışan kadın oranları arasında olumlu yönde bir ilişki bulunmuştur. İlginç biçimde, ekonomik açıdan en gelişmiş ülkelerde bile bilgisayar bilimi alanındaki kadın sayılarında yüksek oranlar görülmemektedir (Charles ve Bradley, 2006). Diğer taraftan, Malezya ve Çin'deki kadınların BT sektöründe çalışma oranları Asya ülkelerine göre daha fazladır (Georgiadou ve diğerleri, 2009). Huyer (2005); Singh, Allen, Scheckler ve Darlington (2007) dünya çapında özellikle BT alanına kadınların etkin katılımlarının belirgin biçimde az olmasına adres olarak cinsiyet ayrımını göstermektedir. Bilgisayar alanındaki bu cinsiyet farklılığı, olumsuz toplumsal, ekonomik ve bilimsel sonuçlara yol açmaktadır (Papastergiou, 2008).

Trauth, Quesenberry, ve Morgan'a (2004) göre BT alanında kadınların daha az temsil edilmelerini araştıran çalışmalardaki zorluk, cinsiyet dengesizliğini anlamaya ve açıklamaya temel sağlayabilecek yeterli kuramın eksik olmasıdır. Bu görüşe koşut olarak Galpin'in (2002) dünya genelinde 37 ülke verilerini inceleyerek yaptığı araştırmasında, bu farklılaşmanın bazı ülkelerdeki kültürel yapı dışında, nedenlerini açık bir biçimde ortaya koyabilecek verilerin olmadığından bahsetmektedir.

Adya ve Kaiser'e göre (2006) kadınların BT alanındaki deneyimlerini ve bireysel tepkilerini, buldukları sosyo-kültürel çevre biçimlendirmektedir. BT alanının eğitimine ve mesleklerine yönelik ilginin azalmasında; cinsiyet, ırk (etnik yapı) ve milliyet gibi üç ana etmenin etkileri (Singh, ve diğerleri, 2007), yaşanan coğrafya ve ekonomik nedenler ile BT alanında çalışan kadın örneklerin azlığı (Trauth, 2006; akt. Miliszewska ve Sztendur, 2010; Von Hellens ve diğerleri, 2009) yanında kültür (Adya ve Kaiser, 2006), toplumun yapısı ve bireysel etmenler önemli rol oynamaktadır (Trauth, Quesenberry, ve Morgan, 2004). Ayrıca politik nedenler ya da hükümet politikaları ve ailenin meslek seçimi sürecindeki rolü de BT sektörüne katılacak kadınların karşılaşacakları engeller arasında sayılmaktadır (Georgiadou, ve diğerleri, 2009).

Kızların meslek seçimlerini; aile geçmişi, çalışan ve eğitilmiş annelerin yanı sıra özellikle babalardan etkilendikleri, çocukluklarındaki yetiştirilme tarzı, anne-baba eğitimi ve mesleği, sosyo-ekonomik durumlarının etkilediği sonuçlarına ulaşılmıştır (Adya ve Kaiser, 2005; Babin, Grant ve Sawal, 2010). Ayrıca aileler kız öğrencilerin meslek seçim sürecini erkek öğrencilere göre neredeyse iki katı oranında etkilemektedirler (Babin, ve diğerleri, 2010). Bilgisayara karşı ilgi ve aile yapısı gibi etmenlerin dışında, kadınların bilgisayar bilimleri alanına olan ilgisizliklerinin içsel sebeplerden farklı olarak evdeki ve özellikle lise öncesi yıllarda (Miliszewska ve Sztendur, 2010) okul ortamındaki bilgisayar kullanımlarının azlığından dolayı ön alıştırmaları yapamıyor olmaları da önemli bir etmen olarak ele alınmaktadır.

Kadınların bilgisayar alanındaki azınlıklarından dolayı, eğitim kurumlarının kadınların alana katılmalarını teşvik etmek için yaptıkları çalışmalara karşı bilgisayar bilimleri ve bilgisayar mühendisliklerindeki sayıları erkeklere oranla daha hızlı azalmaya devam etmektedir. Eğitim, İşitsel-Görsel Medya ve Kültür Yürütme Ajansı'nın (EURYDICE, 2010) raporunda, ülkelerin genelde cinsiyete duyarlı rehberlik girişimlerinin erkeklerden çok kızları hedef aldığına değinilmiştir. Bunun yanında "Yeni Ekonomideki İşgücünde Yaşlanma" (The Workforce Aging in the New Economy, WANE) projesinin Avrupa'ya ilişkin 2004 yılı raporunda, daha fazla kadını bilişim alanı mesleğine çekmek için sanayi ve hükümet işbirliğiyle yapılan girişimlerin başarıya ulaşmadığından bahsedilmektedir (Trauth, ve diğerleri, 2008). Bunun yanında 2011 yılında Kanada'da başlatılan "Kadınlar Kodlama Öğreniyor (Ladies Learning Code)" programı ve yine aynı yıl başlayıp 20 farklı ülkede 80.000 kadına ulaşarak teknoloji eğitimi veren "Women Who Code (WWCode)" topluluğunun çalışmaları sürmektedir. Yürütülen projeler genelde küçük ölçekli olsa da asıl amacın, geleneksel cinsiyet kalıplarını kırmak ve kızların özellikle teknoloji ve bilimle ilgili meslek seçimine yöneltmek olduğu görülmektedir. Küresel anlamda bu çalışmalar göze çarparken ülkemizde kadınları BT alanlarındaki mesleklere yönlendirmek için gerçekleştirilmiş ya da yürütülmekte olan bir proje yer almamaktadır.

Ülkemizdeki toplumsal cinsiyet rollerinin BT reklamlarına nasıl yansıdığını ortaya koymak için yaptığı çalışmada Göker (2003); genel olarak, kadının "doğaya yakın" ve "duygusal" olanı,

erkeğin ise “akli” ve “teknik ve bilimsel” olanı temsil ettiği ataerkil toplumsal cinsiyet ideolojisinin yaşamın her alanında var olduğundan bahsetmektedir. Çalışmanın ana varsayımı olan BT alanının, toplumda egemen cinsiyet ideolojisinin desteği ile kadını ve kadının teknoloji ile olan ilişkisini ikincilleştirmekte olduğunu göstermiştir.

Bir alanın, toplumsal cinsiyet algısına göre farklı kültürlerde var olan yargılarla cinsiyetlere biçilen farklı roller nedeniyle, kadını ya da erkeksi olarak değerlendirildiği görülmektedir (Clarke & Teague, 1994; Galpin & Sanders, 2007; Gurer & Camp, 2002; Pollock, McCoy, Carberry, Hundigopal, & You, 2004; Harris ve Wilkinson, 2004; Papastergiou, 2008; Singh, Allen, Scheckler ve Darlington, 2007; Lynch, 2007; Rommes, Overbeek, Scholte, Engels ve Kemp, 2007; Georgiadou, ve diğerleri, 2009; McLachlan, Craig ve Coldwell, 2010). Ayrıca Deryakulu (2008), birçok araştırmanın farklı kültürlerde mesleklerin kadını ya da erkeksi olarak sınıflandırılmasının bireylerin meslek seçiminde etkili olduğunu ortaya koyduğuna değinmektedir. BT alanına yönelik bu erkeksi algı kadınların alanda yer alan meslek dallarını tercih etmemelerindeki nedenlerden biri olarak değerlendirilebilir. Bu bağlamda BT alanındaki meslek seçimini etkileyen etmenler arasında toplumsal cinsiyet algısı ve cinsiyet değişkenlerinin ülkemizde de önemli bir yere sahip olduğu görülmektedir.

Sayısal Yetkinlik

Son yıllarda sayısal teknolojilerin kullanım yetkinlikleri ve becerilerini açıklamak için; BİT becerileri, BT becerileri, teknoloji becerileri, 21.yüzyıl becerileri, bilgi okuryazarlığı, sayısal okuryazarlık ve sayısal beceriler gibi kavramların kullanıldığı görülmektedir. Bunlardan teknoloji ile ilgili becerileri açıklamada en sık kullanılan sayısal yetkinlik, insanların bilgi toplumunu ve bu toplum içerisine katılmalarını sağlayabilmeleri için sahip olmaları gereken becerileri anlamaları yönünde yapılan tartışmalarda kilit kavram olmaya başlamıştır (Ilomäki, Kantosalo, ve Lakkala, 2011).

Vuorikari, Punie, Carretero ve Van den Brande (2016) tarafından hazırlanan Avrupa Komisyonu Raporu’nda, 2015 yılı itibarıyla 16 – 74 yaş arası nüfusun neredeyse yarısı (%44,5) toplumsal ve ekonomik katılım sağlayabilmek için yetersiz sayısal becerilere sahip olduklarını, bu durumun etkin işgücüne (çalışmakta olan ve işsizler) sahip bireylerde ise %37 oranlarına ulaştığını belirtmişlerdir. İş alanları, istihdam edilebilirlik, eğitim, eğlence, toplumda yer alma ya / ya da bir parçası olma (Ferrari, 2013) gibi tüm bu ve diğer alanların sayısallaşma ile dönüşüme uğramasının bir sonucu olarak sayısal yetkinlik – diğer bir deyişle, tüm bu alanlarda BT araçlarının güvenli ve ciddi kullanımı – günümüz toplumu ve ekonomisinin etkin bir parçası olabilmek için tüm vatandaşlar tarafından kazanılması (Ferrari, 2013) ve farkında olunması hayati önem taşıyan 21. yüzyıl becerileridir (Vuorikari ve diğ., 2016).

AB’nin (EU, 2006) yaşam boyu öğrenme kapsamında tüm vatandaşları için kabul ve tavsiye ettiği sekiz anahtar kavramdan biri olan sayısal okuryazarlığı ve sayısal katılımcılığı da kapsayan, sayısal yetkinlik; sayısal teknolojilerin gücü ve yeteneklerinden en iyi biçimde yararlanarak büyük miktarlarda üretilmekte olan bilginin içinden gereksinim duyulan bilgiye erişme aracı olarak kullanılması, ulaşılan bilgiyi anlama, değerlendirme ve bilgi üretme becerileridir (Akkoyunlu, Soylu ve Çağlar, 2010).

Sayısal yetkinlik, öngerekliliklere sahip olmakla başlayıp, becerileri ve yeterlikleri iyileştirmeye gelişen, bireylere ve topluma yararlı olabilecek düzeye ulaşmakla sonuca giden

bir süreçtir (Makinen, 2006). Buradan hareketle sayısal yetkinlik, sayısal okuryazarlığı ve sayısal katılımı kapsamaktadır.

Hatlevik (2016) öğretmenlerin sayısal yetkinlikleri, BİT öz-yeterlikleri, bilgi araştırma stratejileri ile okulda BİT'lerini kullanma arasındaki ilişkiyi araştırdığı çalışmada; öğretmenlerin temel BİT öz-yeterlikleri ve bilgi arama stratejilerinin, ölçülen sayısal yetkinliklerdeki değişimi yordadığı ve öz-yeterlikler ile sayısal yetkinlikler arasında pozitif yönlü bir ilişki olduğu bulunmuştur. Elde edilen veriler doğrultusunda, sayısal yetkinlik ile öz-yeterlik arasında örtüşme olduğu söylenebilir. Fanni, Rega ve Cantoni (2013) bireyde öz-yeterlik duygusu yaratmanın en etkili araçlarından birinin uzmanlık düzeyinde deneyimlemeleri olduğuna değinmektedir. Lemon ve Gravis (2016) ise öğretmenlerin sayısal yeterliliklerindeki farklılaşmanın, eğitim ortamlarında teknolojik araçları yetkin kullanımlarında önemli bir etmen olduğunu ve sayısal bölünmeyi arttıracığına değinmektedir.

Öğretmen adaylarının sayısal yetkinlik düzeylerini belirlemeye yönelik yapılan diğer araştırmalarda da; hem kadın hem de erkek öğretmen adayları için genel sayısal yetkinliklerinin orta düzeyde olduğu, ancak sayısal yetkinlik düzeylerinin cinsiyete göre erkekler lehine anlamlı biçimde farklılaştığı belirlenmiştir (Akkoyunlu ve Yılmaz Soylu, 2010; Gökçearslan ve Bayır, 2011; Akbaba Dağ ve Oksal, 2013; Kuzu ve Erten, 2014; Timur, Timur ve Akkoyunlu, 2014).

Alanyazında ulaşılan araştırma sonuçlarından hareketle, bireylerin sayısal yetkinlik düzeyinin cinsiyet ve öz-yeterlik algılarına göre farklılaştığında, BT alanına yönelik meslek seçiminde de etkili olabileceği düşünülmüştür.

Bilgisayar Kaygısı

Charleson (2012) kaygıyı, kişinin başarısızlık korkusu ile kendi yeteneklerine olan inanç eksikliğinin birleşmesi sonucu ortaya çıkan kaynağı belirsiz korkuya dayalı bir his olarak tanımlamaktadır. Çavuş ve Günbatır (2008) Scovel'in (1991) kaygı ve başarı arası ilişkiyi inceleyen pek çok araştırmayı taradıktan sonra "kolaylaştırıcı ve engelleyici kaygı" ayrımını öne sürdüğünü aktarmışlardır. Kolaylaştırıcı kaygının, kişinin performansını arttırdığı yönünde algılanması ile ilişkili olduğu (Kapıkıran, 2006), bireyi öğrenme ortamlarında performansını arttırmaya yönelik daha fazla çaba harcaması ve mücadelecilik olmaya yönelttiği biçiminde yorumlanmaktadır. Bellini, Filho, Junior ve Pereira (2016) son derece düşük kaygı düzeyinin gönüllü ve zorunlu teknoloji kullanımının etkililiğini zayıflattığı, buna karşın düşük kaygının zorunlu teknoloji kullanımında faydalı olabileceğini, ancak gönüllü teknoloji kullanımını mutlaka teşvik edici yönünün olmadığını vurgulamaktadır.

Bilgisayarı stres kaynağı olarak algılayan bireylerin bilgisayar ile etkileşim içinde oldukları zaman sergiledikleri olumsuz duygular, alanyazında "bilgisayar kaygısı", "bilgisayar stresi", "bilgisayar fobisi" gibi kavramlarla ifade edilmekte ve bu duygular bireylerin, bilgisayarlarla olan etkileşimlerini olumsuz biçimde etkilemektedir (Ceyhan, 2004). Alanyazında genel anlamda bilgisayar kaygısı; "bireyin bilgisayarı ya da bilgisayar teknolojisini kullanma olasılığını düşündüğünde ya da gerçekten bilgisayar kullandığında yaşadığı endişe, korku ve yığılı durumları" olarak tanımlanmaktadır (Marcoulides, 1989; Maurer ve Simonson, 1993; Chua, Chen ve Wong, 1999; Gürçan-Namlu ve Ceyhan, 2003). Bilgisayar kaygısı; Barbeite ve Weiss'e (2004) göre, bilgisayar ile ilgili davranış ve başarıyı üst düzeyde etkileyen bir etmendir.

Baloğlu ve Çevik (2009; akt. Öztürk, 2013) cinsiyet, yaş, etnik kimlik, eğitim düzeyi, uyruk ve ailenin sosyo-ekonomik düzeyi gibi özelliklerin bilgisayar kaygısının sosyolojik boyutunu oluşturduğunu belirtmektedirler. Bunun yanında Rosen ve Weil (1995), 10 farklı ülkeden katılımcıların yer aldığı araştırmalarında, bilgisayar kaygısının kültürel yapıdan bağımsız olmadığını ve yaşanan kültüre göre bireylerde farklı olayların kaygıya sebep olabildiğinden söz etmektedirler. Ayrıca alanyazında bilgisayar kaygısının, bilgisayar kullanım sıklığı (Aesaert ve Braak, 2014; Yoon, Jang ve Xie, 2016), alınan bilgisayar eğitimi (Wood, Willoughby, Rushing, Bechtel ve Gilbert, 2005) ve yüksek düzeyde bilgisayar bilgisi (Ellis ve Allaire, 1999), eğitim düzeyi (Xie, 2003), bilgisayar deneyimi (Heinsen, Glass ve Knight, 1987; Bradley ve Russell, 1997; Chua, Chen ve Wong, 1999; Scull, 1999; Gürcan-Namlu ve Ceyhan, 2003; Wilfong, 2006), bilgisayar okur-yazarlığı (Beckers ve Schmidt, 2001; Lee ve Huang, 2014), BT yeterlilikleri (Seyrek, 2010) ve bilgisayar yetkinliği (Bradley ve Russell, 1997) gibi pek çok değişken ile ilişkilerinin incelendiği araştırma örneklerine rastlanmaktadır.

Broos (2005) araştırmasında, bilgisayarlar hakkındaki konular ve bilgisayar kullanımı sırasında erkeklerin daha az kaygı yaşadıklarını (Durndell ve Haag, 2002; Zang ve Zhu, 2016), buna karşın kızların teknoloji kullanımına yönelik yetenekleri konusunda kendilerine daha az güvendikleri sonucuna ulaşmıştır.

Öztürk'ün (2013) aktardığına göre, bilgisayar kaygısının psikolojik bir alt boyutu olarak tanımlanan bilgisayar öz-yeterlik algısının, BT'nin kişisel olarak algılanma biçimini ve kullanımını etkilediği (Durndell ve Haag, 2002; Harrison ve Rainer, 1992); ayrıca bilgisayar öz-yeterlik algısıyla bilgisayar kaygısı arasında yüksek düzeyde ters yönlü anlamlı bir ilişkinin olduğu gösterilmiştir (Hakkinen, 1994; Chua, Chen ve Wong, 1999; Namlu ve Ceyhan, 2003; Barbeite ve Weiss, 2004; Öztürk, 2013; Lee ve Huang, 2014; Aesaert ve Braak, 2014; Huang ve Mayer, 2016; Cazan, Cocorad, Maican, 2016).

Bunlara ek olarak Lee ve Huang (2014) çalışmalarında, öz-yeterlik ile bilgisayar kaygısı arasındaki ilişkide cinsiyetin aracı değişken rolünü araştırmak için oluşturdukları modelde; bu iki değişken arasındaki ilişkide cinsiyetin düzenleyici rolü olduğu ve bilgisayar kaygısının kadınlarda erkeklere oranla daha düşük bilgisayar öz-yeterlik algısına neden olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Aesaert ve Braak (2014) çalışmalarında, öğrencilerin sahip oldukları BİT yeteneklerine yönelik kendi algıları, yani BİT öz-yeterlikleri, BİT yetkinlikleri olarak ele alınmıştır. Aynı çalışmada BİT öz-yeterlikleri, diğer bir deyişle BİT yetkinlikleri ile bilgisayar ve internet kullanımı ve başarılarının olumlu yönde ilişkili olduğu, bunun yanında yüksek BİT yetkinliğine sahip bireylerin düşük bilgisayar kaygısı yaşadıkları rapor edilmiştir.

Bradley ve Russell'ın (1997) aktardığına göre, bilgisayar kaygısı ile bilgisayar yetkinliği arasındaki ilişkiyi inceleyen araştırmacılar Marcoulides (1989); bilgisayar temelli konulardaki başarının önemli bir yordayıcısı olduğunun kanıtı olarak, öğrencilerin bilgisayar kaygısı ile bilgisayar başarıları arasında ters yönlü bir bağıntı (- 0.71) olduğunu raporlamışlardır. Ayrıca, bilgisayar yetkinliği ile bilgisayar kaygısı arasında ters yönlü yüksek ilişki ($r = -0.78$) olduğu sonucuna ulaştıklarını belirtmişlerdir. Öte yandan, bilgisayar yetkinliği ile bilgisayar kaygısı arasındaki karşılıklı etkinin modeli oluşturularak, yüksek kaygı – düşük yetkinlik döngüsünü kırarak yolların araştırılmasının gerekliliğine değinmişlerdir (Bradley ve Russell, 1997).

Genel alanyazın taramasında ulaşılan araştırmalarda bilgisayara yönelik kaygı ile bilgisayar öz-yeterliliği, bilgisayar deneyimi, yüksek düzeyde bilgisayar bilgisi, BT yeterlilikleri, bilgisayar yetkinlikleri gibi farklı değişkenler arasındaki ilişkilerin ele alındığı görülmektedir. Bu araştırmada BT alanı meslek seçiminde yordayıcı bir değişken olabileceği düşünülerek etkilerini belirlemek amacıyla sınıanan modele dâhil edilmiştir.

İnternet Bağımlılığı

Bağımlılık, bir madde ya da davranışı bırakamama ya da kontrol edememenin (Egger & Rauterberg, 1996 aktaran: Günüş ve Kayri, 2010) yanı sıra, normal dışı bir davranış olarak, bireyin bedensel, ruhsal, toplumsal yapı ve işlevleri üzerinde tahribat yaratarak, bireyin denge, düzen ve uyumunu bozan bir davranış örüntüsü olarak da tanımlanmaktadır (Zereyak, 2008).

Kişisel ve dizüstü bilgisayarlardan sonra taşınabilir cihazların yaygınlaşmasıyla internet ortamına erişim sağlayan kişi sayısı ile veri trafiği gün geçtikçe hızlı bir biçimde artmaktadır. Buna koşut olarak, internetin amacı dışında bilinçsiz, aşırı ve kontrolsüz kullanımının yol açtığı psikolojik, sosyal ve fiziksel sorunları konu alan araştırmaların çeşitliliği artmaktadır (örn. Caplan, 2002; Morahan-Martin & Schumacher, 2000; Young, 1998).

İlgili alanyazında internetin kötüye kullanımı ya da aşırı kullanımı, internet bağımlılığı (Tsai and Lin, 2001; Young, 2004; Chou, Condron ve Belland, 2005; Batıgün ve Kılıç, 2011; Esen ve Siyez, 2011; Ayas ve Horzum, 2013; Hadlington, 2015; Dhir, Chen ve Nieminen, 2015; Müezzin, 2016) ya da problemlili internet kullanımı (Davis, Flett ve Besser, 2002; Özcan ve Buzlu, 2005; Odacı ve Kalkan, 2010; Shi, Chen ve Tian, 2011; Spada, 2014; Chen ve Lin, 2016; Lachmann, Sariyska, Kannen, Cooper ve Montag, 2016) olarak adlandırılmasına karşın henüz bu yapıyı tanımlayan bir kavram üzerinde görüş birliği sağlanamamıştır (Öztürk ve Özmen, 2011). Bu nedenle aynı yapı, patolojik internet kullanımı (Morahan-Martin and Schumacker, 2000), takıntılı internet kullanımı (Widyanto ve Griffiths, 2006; Kuzucu, Özdemir ve Ak, 2015), internet bağımlılığı bozukluğu (Yung, Eickhoff, Davis, Klam ve Doan, 2015), sanal gerçeklik bağımlılığı, çevrimiçi bağımlılık ya da ağ bağımlılığı (Davis, Flett ve Besser, 2002) olarak da adlandırılmaktadır.

Son yıllarda problemlili internet kullanımının yordayıcı değişkenlerine ilişkin araştırmalar çoğalmakta, cinsiyet, yaş, sınıf düzeyi, internet erişimi (Dhir ve diğerleri, 2015), internet kullanım sıklığı (Tsai ve Lin, 2001), tütün, alkol ve diğer hap kullanımı (Rücker, Akre, Berchtold ve Suris, 2015), problemlili cep telefonu kullanımı (Hadlington, 2015) ile bilgisayar ve internetle tanışma yaşı gibi demografik değişkenlerin yanında kişilik tipi, yalnızlık ve depresyon (Whitty ve McLaughlin, 2007; Odacı ve Kalkan, 2010; Chen ve Lin, 2016), özgüven, internet öz-yeterliliği (Shi ve diğerleri, 2011), bilgisayara yönelik tutum (Chou ve diğerleri, 2005), metabilis gibi bireysel farklılıkların, problemlili internet kullanımı üzerindeki etkileri incelenmektedir (Öztürk ve Özmen, 2011).

Morahan-Martin ve Schumacker (2000) üniversite öğrencileri ile gerçekleştirdikleri araştırmalarında; erkeklerin kızlara göre daha çok patolojik internet kullanımı belirtileri gösterdiği (Morahan-Martin and Schumacker, 2000; Chou ve diğerleri, 2005; Shi ve diğerleri, 2011; Batıgün ve Kılıç, 2011; Esen ve Siyez, 2011; Dhir, ve diğerleri, 2015; Lachmann ve diğerleri, 2016) ve internete yönelik tutumun, patolojik internet kullanımında etkili bir değişken olduğu (Tsai ve Lin, 2001) sonucuna ulaşmıştır. Chou, Condron ve Belland'a (2005)

göre ise bu iki araştırma (Morahan-Martin ve Schumacker, 2000; Tsai ve Lin, 2001), internet bağımlılığı ve bilgisayara yönelik kullanıcı tutumları arasındaki ilişkiyi, geçerli genel bir sonuç ortaya koyabilmek adına yeterli veri sunmamaktadır. Yazarlar, bu durumun, çalışmalarda bilgisayar tutumlarını ölçmek için kullanılan değerlendirme araçlarının birbirinden farklı olmasından ve bireysel etmenlerin de bu araçlarla tanımlanması kaynaklandığını ifade etmişlerdir.

Durndell ve Haag'a (2002) göre, bilgisayara yönelik yüksek öz-yeterlik algısı ve düşük bilgisayar kaygısına sahip bireyler, internete yönelik olumlu tutum içinde olduklarından daha fazla süre internet kullanmaktadır. Ayrıca Ceyhan ve Ceyhan'ın (2008) 529 üniversite öğrencisiyle yürüttükleri çalışmada; problemlerli internet kullanımının yalnızlık, depresyon ve bilgisayar öz-yeterlik algısı ile ilişkisi incelenmiş ve bilgisayar öz-yeterlik algısının problemlerli internet kullanımı davranışı üzerinde etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Farklı değişkenler ile internet bağımlılığı ilişkisi ortaya konmaya çalışılırken; bu çalışmada ele alınan sayısal yetkinlik, BT alan algısı ve BT alanı meslek seçimi ilişkisinin incelendiği herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Çalışmada modele katılan internet bağımlılığının diğer değişkenler ile olan ilişkisi ve yordayıcı etkisi sınanarak ortaya koyulmaya çalışılmıştır.

Bilişim Teknolojileri Alan Algısı

Çevremizden edindiğimiz bilgileri bir araya getirerek mantıklı bir biçimde işlememize yardımcı olan algı, insanların sergilediği davranışların en önemli belirleyicilerinden biridir (Pawar ve Sapre, 2014).

Algı TDK tarafından farklı alan terimleri olarak; "Bir şeye dikkati yönelterek, duyular yoluyla duyuları bilince iletip o şeyin bilincine varma, idrak" ve "Belleğin katkıları ve bir duyuşal izlenimle ortaya çıkan, karmaşık, nesnel bilinç içeriği" biçiminde tanımlanmaktadır. Diğer bir deyişle, "Belleğin katkıları ve duyuşal izlenimle birlikte bir şeye dikkati yönelterek, dış dünyanın duyuşal etkilemelerini yani duyuları duyular yoluyla bilince iletip o olgunun bilincine varma, idrak ve bilinçte uyardığı izlenimler ile nesnelere bilinçteki yansıması" olarak değerlendirilebilir. Algı teriminin tanımlanmasında yapılan vurgu duyuların bilinçteki karşılığı olmaktadır.

BT alanına yönelik algıyı belirleyebilmek için yapılan çalışmalarda genellikle BT alanı içinde yer alan bir olgu, kavram ya da durumun ele alınarak, bireylerin bunlara yönelik sahip oldukları algının araştırıldığını görülmektedir. Bunlar; teknolojiye yönelik algı (Tınmaz, 2004; Kurt ve Özer, 2012; Batur ve Uygun, 2012; Fidan, 2014; Herdem, Aygün ve Çinici, 2014; Durukan, Hacıoğlu ve Dönmez Usta, 2016), eğitimde teknoloji kullanımına ilişkin algı (Öksüz ve Ak, 2009; Usta ve Korkmaz, 2010; Hakkari, Atalar ve Tüysüz, 2015; Saygıner, 2016), BT'ni kullanabilmeye yönelik algı (Demircioğlu ve Yadigaroglu, 2011), bilgisayara yönelik algı (Erdoğdu, 2009) ve internet algısı (Ersoy ve Türkkan, 2009) olarak örneklenebilir.

Uluslararası alanyazındaki araştırmalar incelendiğinde yine benzer biçimde çalışmaların belirli bir olgu, kavram ya da durum üzerine odaklandığı görülmektedir. Bu örnekler; bilgisayar bilimleri algısı (Galpin ve Sanders, 2007; Papastergiou, 2008), teknoloji algısı (Knezek, Christensen, ve Tyler-Wood, 2013), BİT algısı (Von Hellens ve diğerleri, 2009; McLachlan, Craig ve Coldwell, 2010; Yuan ve Lee, 2012; Fanni, Rega ve Cantoni, 2013) ve eğitimde BİT kullanım algısı (Grceva, 2012) olarak karşımıza çıkmaktadır.

Öğrencilerin BT alanında çalışan kişiler için genel algısı, Von Hellens ve arkadaşlarının (2009) ile Sáinz, Meneses, López, ve Fàbregues'in (2016) çalışmalarından elde ettiği sonuçlara göre, bilgisayar ile çalışan birinin zeki ve yaratıcı, problem çözebilen özelliklere sahip kişiler olması gerektiği yönündedir. Yine aynı araştırmada belirlendiği biçimiyle, kızlar BT alanını sıkıcı, asosyal, yalnız yaşayan kişiler için uygun olan, ayrıca teknik ve çok çalışılması gereken bir alan olarak algılamaktadırlar (Babin, Grant, ve Sawal, 2010; Margolis ve Fisher, 2002). McLachlan, Craig ve Coldwell'in (2010) araştırmasında bilgisayarla uğraşanlar, kadınlar tarafından asosyal ve bilgisayar delisi erkek tipi olarak betimlenmektedir. Hollanda'da gençler üzerinde yapılan bir araştırmada da bilgisayar bilimleriyle uğraşan uzmanlar için gözlüklü ve itici giysiler giyen (Sáinz ve diğerleri, 2016), kendilerini asosyal olarak tanımlayan erkek portresi çizilmektedir (Rommes ve diğerleri, 2007).

Kadınların bilgisayar ve BT alanlarında öğrenim görme ya da iş yaşamı ortamlarının kendileri için uygunluğu konusunda kalıplaşmış olumsuz inançları vardır (Georgiadou ve diğerleri, 2009; Beyer, Rynes ve Haller, 2004). Erkek öğrencilerin alandaki meslekleri ilginç, saygın, yaratıcı, rekabete dayanan, kazançlı ve çok yönlü olarak görmelerine (Papastergiou, 2008) karşın, kadınlar BT alanlarını tercih etmek istememelerindeki nedenler arasında alanın soğuk, erkeksi, tek başına yalnızca bilgisayar ile karşı karşıya tüm gün çalışılan iletişimsiz sıkıcı sınıf ya da çalışma ortamları (Clarke ve Teague, 1994; Galpin ve Sanders, 2007; Gurer & Camp, 2002; Pollock ve diğerleri, 2004; Harris ve Wilkinson, 2004; Papastergiou, 2008; McLachlan, ve diğerleri, 2010) olarak betimlenmektedirler (Singh, ve diğerleri, 2007).

Alanyazındaki araştırma sonuçları, BT alanı çalışma ve akademik ortamlarında baskın erkeksi kültürün var olduğu konusunda tutarlı sonuçlar ortaya koymaktadır (Singh ve diğerleri, 2007; Lynch, 2007; Rommes ve diğerleri, 2007; McLachlan ve diğerleri, 2010).

Bilgisayar alanlarına yönelik meslek seçiminde etkili olan etmenler ile cinsiyet ayrımını ele alan karşılaştırmalı çalışmaların yapılması, kadınların bu alanda neden daha az temsil edildiklerinin daha iyi anlaşılabilmesi ve bu yönde uygun girişimlerde bulunulabilmesi açısından önemlidir (Papastergiou, 2008).

Alanyazında, mühendislik ve teknolojiyle ilişkili meslekler hakkında, bu mesleklerde çalışan uzmanların ne yaptıkları ve bilgisayar uğraşlarının gereklilikleri (Harris ve Wilkinson, 2004) ile kadınlar için uygunluğu, yalnızca programlamadan oluşan, zor bir alan olduğu (Papastergiou, 2008; Ojokoh, Adeola, Isinkaye ve Abraham, 2014) konusunda fazlaca bilgi eksikliği olduğundan bahsedilmektedir (Singh ve diğerleri, 2007; Von Hellens ve diğerleri, 2009; McLachlan ve diğerleri, 2010; Powell ve diğerleri, 2012). Bilgisayar alanında yalnızca programlamayla ilgili çalışmalar yapıldığı yönündeki algıların değişebilmesi için bilgisayar alan dersleri ve meslekleri hakkında genç yaşta bilgilendirme yapılmalıdır ve öğretim programlarının geliştirilen içeriklerle daha ilgi çekici hale getirilmesine gereksinim vardır (Von Hellens ve diğerleri, 2009).

Sáinz ve López-Sáez (2010), lise öğrencilerinin bilgisayara yönelik algılarının BT alanındaki meslekleri tercih etmelerinde etkili bir değişken olduğuna, öğrencilerin bilgisayar ve teknoloji alanındaki meslekler hakkında sahip oldukları basmakalıp ve yanlış fikirleri azaltmak için eğitim sistemi içinde gerekli çalışmaların yapılması gerektiğine değinmektedirler. Ayrıca bazı araştırmalar, öğrencilerin BT alanındaki etkinlikleri ilgi çekici bulmalarının sınıflardaki deneyimleriyle ilişkili olduğunu (Goode, Estrella, ve Margolis, 2006; Moore, 1994,

akt. Miliszewska ve Sztendur, 2010) ve hatta sınıf içi rol model olarak kendine güvenen BT kullanıcısı kadın öğretmenlerin önemli etkileri olabileceğini göstermiştir (Meelissen ve Drent, 2008). Kızların meslek seçimlerinde evde rol model (McLachlan ve diğerleri, 2010) konumunda olan ailenin bilgisayar kullanma alışkanlıkları (örn: bilgisayar tutkunu baba) ve evde maruz kaldıkları cinsiyet önyargısından (örn: ailenin bilgisayarla ilgili uğraşlarda erkeklere yönelik cesaretlendirmeleri) dolayı daha çocuklukta oluşan bilgisayar algısı da etmenler arasında gösterilmektedir (Gurer ve Camp, 2002; Moorman ve Johnson, 2003).

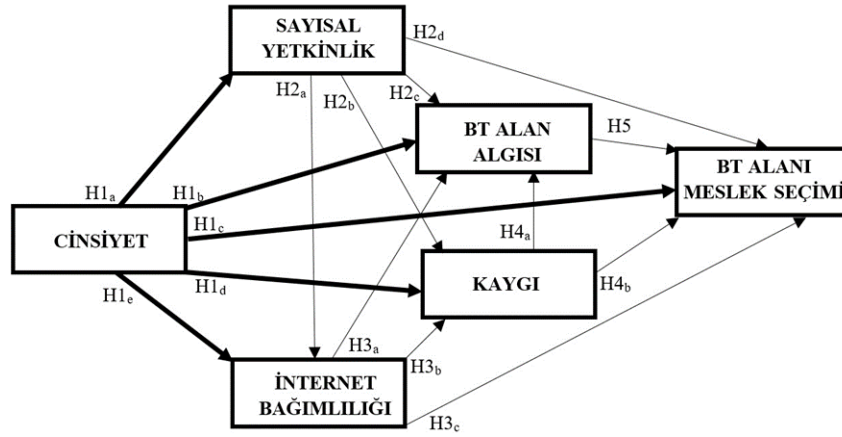
Kadınlar bilgisayar ve BT alanındaki mesleklerin yalnızca erkekler için daha uygun olduğunu düşünmemektedirler (Papastergiou, 2008; Dhanjal ve Kwiatkowska, 2003), ancak erkek ağırlıklı bir ortamda çalışmanın kabul edilebilir olduğunu fakat eğlenceli olmadığını dile getirmektedirler (Ballard, Scales ve Edwards, 2006). ABD’de yapılan bir çalışma, erkek ve kız öğrencilerin bilgisayar alanını birincil öncelikli erkeksi bir alan olarak algıladıklarını ve meslek seçimlerini buna göre yaptıklarını göstermiştir (Moorman ve Johnson, 2003). Erdoğan’a (2009) göre, kızların yükseköğretimde bilişim teknolojileri ile ilgili program tercihlerini, meslek seçimlerini ya da bilişim teknolojileri alanında herhangi bir işe yerleşmelerini bilgisayara ilişkin algıları etkilemektedir.

BT’nin ekonomik, sosyal ve bireysel yaşam üzerindeki yoğun etkisiyle, yeni ürün ve hizmetlerin payı ve etkisi artmakta; iş dünyasının rekabet gücü açısından bu teknolojilere sahip olma ve bu teknolojileri etkin biçimde kullanabilme yeteneği daha da belirgin hale gelmekte; iş modelleri ve işgücü piyasası değişime uğramaktadır (BTS, 2015). Teknolojik gelişmelere koşut olarak rekabet edebilir ülke konumunda olmak için, alanda yeterli ve yetenekli iş gücünün olması büyük önem kazanmıştır (OECD, 2016a). BT’nin herkes tarafından kullanılıyor olmasına karşın, bu alanın meslek olarak görece daha az tercih edilmesinden dolayı, dünya genelinde BT alanındaki işgücü sayısında düşüşler görülmektedir (Ahuja, ve diğerleri, 2006; Tübitak, 2010). Ülkemizin 2015-2018 yıllarını kapsayan Bilgi Toplumu Stratejisi ve Eylem Planı’nda, BT sektörünün gereksinim duyduğu nitelikli insan kaynağının yetiştirilmesi, BT ile yeni istihdam olanaklarının yaratılması ve BT eğitimi alan öğrenci sayısının artırılmasıyla BT eğitiminde yeni gelişen mesleklerin öncelikli olarak ele alınması hedeflendiğinden bahsedilmektedir (BTS, 2015). Bununla birlikte, alanda baskın erkek kültürünün varlığından ve kadınların alanda daha az temsil edildikleri de önemli bir sorun olarak ele alınmaktadır (Galpin, 2002; Smith, 2004; Huyer, 2005; Rosser, 2005; Sanders, 2005; Trauth, Quesenberry ve Huang, 2008; Georgiadou ve diğerleri, 2009). Alanyazında ulaşılan araştırma bulguları göz önüne alındığında, bireylerin BT alanına yönelik algılarının yine bu alandaki meslekleri tercih etmelerinde yordayıcı bir değişken olabileceği düşünülmüştür. Bu anlamda, BT alanına yönelik meslek seçimi sürecinde ele alınan değişkenlerin etkilerinin ortaya konulması ile meslek seçimi aşamasında olan öğrencilerin BT alanına yönelik mesleklere yönlendirilmesinde izlenebilecek yöntemlere katkı sağlanması umulmaktadır.

Bu bağlamda, alanyazında genel olarak meslek seçimini yordadığı ortaya konan değişkenlerin özel olarak BT alanına yönelik meslek seçimini yordayıp yordamadığını belirlemek bu araştırmanın problemini oluşturmaktadır. Çalışma kapsamında cinsiyet, bilgisayar kaygısı, internet bağımlılığı, BT alanına yönelik algı ve sayısal yetkinlik değişkenlerinin oluşturulan kuramsal model çerçevesinde BT alanında bir meslek seçimini nasıl yordadığı ortaya konulmaya çalışılmıştır.

Bu çalışma iki genel amaç çerçevesinde gerçekleştirilmiştir. Bunlar;

1. Bireylerin meslek seçimi sürecinde etkili olabileceği düşünülen cinsiyet, sayısal yetkinlik, bilgisayar kaygısı, internet bağımlılığı ve BT alanına yönelik algı değişkenleri ile lise son sınıf öğrencilerinin BT alanında bir meslek seçme süreçleri ve BT alanındaki bölümlerde öğrenimine devam eden üniversite birinci sınıf öğrencilerinin öğrenim gördükleri BT alanındaki bir meslekte devam etme kararları arasındaki ilişkiyi incelemektir. Bu değişkenler arasındaki ilişkileri incelemek amacıyla, kuramsal temeller çerçevesinde oluşturulan kuramsal yapısal modelin yapısı ve hipotezler Şekil 1.'de sunulmuştur.



Şekil 1. Kuramsal Olarak Varsayımlanan Yapısal Model

Kuramsal olarak varsayımlanan yapısal model çerçevesinde kurulan hipotezler, uygun yapısal eşitlik modellemesi analizleriyle sınanarak modelin doğrulanması amaçlanmaktadır.

2. Araştırmaya katılan öğrencilerin sayısal yetkinlikleri, BT alanına yönelik algıları, internet bağımlılığı ve bilgisayar kaygı düzeyleri; cinsiyet, devam etmekte oldukları / tamamladıkları okul türü ile üniversite ve lise grupları bakımından farklılaşmakta mıdır? Bu genel amaç doğrultusunda cevap aranacak alt amaçlar şöyledir:
 - 2.1. Katılımcıların sayısal yetkinlikleri;
 - 2.1.1. cinsiyete göre,
 - 2.1.2. devam etmekte oldukları / tamamladıkları lise türüne göre,
 - 2.1.3. üniversite ve lise düzeyine göre farklılaşmakta mıdır?
 - 2.2. Katılımcıların BT alanına yönelik algıları;
 - 2.2.1. cinsiyete göre,
 - 2.2.2. devam etmekte oldukları / tamamladıkları lise türüne göre,
 - 2.2.3. üniversite ve lise düzeyine göre farklılaşmakta mıdır?
 - 2.3. Katılımcıların bilgisayara yönelik kaygı düzeyleri;
 - 2.3.1. cinsiyete göre,
 - 2.3.2. devam etmekte oldukları / tamamladıkları lise türüne göre,
 - 2.3.3. üniversite ve lise düzeyine göre farklılaşmakta mıdır?
 - 2.4. Katılımcıların internet bağımlılık düzeyleri;
 - 2.4.1. cinsiyete göre,
 - 2.4.2. devam etmekte oldukları / tamamladıkları lise türüne göre,
 - 2.4.3. üniversite ve lise düzeyine göre farklılaşmakta mıdır?

Yöntem

Araştırmanın Modeli

Bu araştırma, 'Bilişim Teknolojileri' alanındaki mesleklerin seçiminde etkili olduğu belirlenen değişkenlerin yordama olasılıklarını/güçlerini ortaya koyabilmek üzere oluşturulan kuramsal modeli sınamayı amaçlayan tarama modelinde bir araştırmadır. Araştırmaya katılan öğrencilerin cinsiyet, BT alanında bir meslek tercih etme durumları ile sayısal yetkinlikleri, bilgisayar kaygısı, internet bağımlılığı ve BT alanına yönelik algılarının belirlenmesi için tekil tarama; kuramsal temel çerçevesinde belirlenen ve modele dâhil edilen değişkenlerin çalışma gruplarındaki geçerlik ve güvenilirlik çalışmaları için yapılan doğrulayıcı faktör analizleri ve yapısal model içerisinde değişkenler arası hipotezleri sınamak için ise ilişkisel tarama yöntemi kullanılmıştır.

Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubunu; 2015 – 2016 eğitim öğretim yılında, meslek seçimi sürecindeki altı farklı türde, lise son sınıflarda öğrenim gören öğrenciler (N = 1432) ile BT alanındaki mesleklere yönelik bölümlerde öğrenimine devam etmekte olan üniversite birinci sınıf öğrencilerinden (N = 997) ulaşılabilen toplamda 2429 kişilik grup oluşturmuştur. Araştırmaya katılan öğrencilerin lise ve üniversite gruplarında cinsiyete göre dağılımları Tablo 1.'de verilmiştir.

Tablo 1. Katılımcıların Lise ve Üniversite Gruplarında Cinsiyete Göre Dağılımı

	Lise		Üniversite	
	N	%	N	%
Kadın	796	55,6	416	41,7
Erkek	636	44,4	581	58,3
Toplam	1432	100	997	100

Buna göre, lise grubunda katılımcıların % 55,6'sı kadın, % 44,4'ü erkek, üniversite grubunda ise katılımcıların % 41,7'si kadın, % 58,3'ü erkektir.

Veri Toplama Araçları, Verilerin Toplanması ve Çözümlemesi

Araştırmada öğrencilerin sayısal yetkinliklerini, bilgisayara yönelik kaygılarını ve internet bağımlılıklarını belirleyebilmek için, hedef kitleye uygun geçerlik ve güvenilirlik çalışmaları yapılmış ölçekler kullanılmıştır. Öte yandan, katılımcıların BT alanına yönelik algılarını belirleyebilmek için ise araştırmacı tarafından "BT Alan Algısı Ölçeği" geliştirilmiştir. Cinsiyet, meslek seçimi ve diğer demografik değişkenlere ait veriler anket sorularıyla belirlenmiştir.

Bu çalışmada, cinsiyet değişkeni bağımsız değişken; sayısal yetkinlik, internet bağımlılığı, bilgisayara yönelik kaygı ve BT alanı meslek seçimi değişkenleri bağımlı değişkenler olarak tanımlanmıştır. Önerilen yapısal modelde varsayımlanan kuramsal temele dayalı hipotezler oluşturulmuş ve gözlenen değişkenlerle yol analizi tekniğinden faydalanılarak sınanmıştır. Oluşturulan yapısal modeldeki ölçüm modellerinin yol analizi öncesinde yapılması gereken doğrulayıcı faktör analizleri, aynı zamanda araştırma verilerinin toplanmasında kullanılan

ölçeklerin örneklem grubunda geçerliklerinin ortaya konulması için gerçekleştirilmiş ve raporlanmıştır. Bunun yanında ölçülen özelliklerin gruplar arasında farklılaşp farklılaşmadığı t-testi ile çözümlenmiştir. Araştırmada kullanılan ölçeklerin güvenilirliklerinin belirlenmesinde Cronbach - Alfa iç-tutarlık katsayıları hesaplanmıştır. Araştırmada veriler bilgisayar ortamına aktarılarak, betimsel istatistikler, t-testi ve açımlayıcı faktör analizi için IBM SPSS® 23.0, sınanan modellerin analizi için 'Yapısal Eşitlik Modellemesi' (YEM) yaklaşımından yararlanılmış ve doğrulayıcı faktör analizi ve yol analizi için LISREL 8.71 programı kullanılmıştır. Verilerin analizinde anlamlılık düzeyi olarak .05 seçilmiştir. Bunların yanında, değişkenler arası doğrudan ve dolaylı etkiler incelenmiştir.

Geçerlik ve Güvenirlik

Sayısal Yetkinlik Ölçeği

Araştırmada öğrencilerin sayısal yetkinlik düzeylerini belirlemek amacıyla Akkoyunlu, Soylu ve Çağlar (2010) tarafından geliştirilen "Sayısal Yetkinlik Ölçeği" (SYÖ) kullanılmıştır. Sayısal Yetkinlik Ölçeği 7'li Likert tipi 45 maddeden ve dört alt boyuttan oluşmaktadır. Ölçeğin güvenilirliği için hesaplanan Cronbach Alfa katsayıları; ölçeğin tamamında 0.86, Farkındalık (9 madde) alt boyutunda 0.94, Motivasyon (10 madde) alt boyutunda 0.84, Erişim (10 madde) alt boyutunda 0.78 ve Yetkinlik (16 madde) alt boyutunda ise 0.81 olarak bulunmuştur. 10 maddeden oluşan Erişim alt boyutu, sayısal bölünmeyi ifade eden ve ulaşılabilen sayısal teknolojileri belirlemeye yönelik ifadeler içermekte olduğundan; katılımcıların sahip oldukları internet bağlantı türlerini belirlemeye yönelik demografik sorular eklenerek, Erişim alt boyutu ölçekten çıkartılmış, 35 maddelik diğer alt boyutları kapsayan form uygulanmıştır. Analiz sonuçlarına göre uyum iyiliği değerleri üniversite grubunda ($X^2= 2638,33$, $sd= 548$, $X^2/sd= 4,81$, $RMSEA= .08$, $SRMR= .06$, $GFI= .90$, $CFI= .95$, $IFI= .95$), lise grubunda ise ($X^2= 2487,25$, $sd= 551$, $X^2/sd= 4,11$, $RMSEA= .08$, $SRMR= .07$, $GFI= .90$, $CFI= .93$, $IFI= .93$) olarak hesaplanmıştır. Ölçeğin faktör yapısının veri grubu tarafından kabul edilebilir değerler ürettiği görülmüş ve yapının doğrulandığı kabul edilmiştir. Ölçeğin her iki grupta iç-tutarlık değerleri incelendiğinde ise, alt ölçekler ve tüm ölçek bazında güvenilir olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Bilgisayara Yönelik Kaygı Ölçeği

Araştırmada katılımcıların bilgisayara yönelik kaygı düzeylerini belirlemek amacıyla, Ceyhan ve Namlu (2000) tarafından geliştirilen "Bilgisayar Kaygısı Ölçeği" (BKÖ) kullanılmıştır. BKÖ 4'lü Likert tipinde 28 maddeden ve üç alt ölçekten oluşmaktadır. Birinci alt ölçek "Duyuşsal Kaygı" (BDK; 13 madde), ikinci alt ölçek "Bilgisayara ve Çalışılan İşe Zarar Verme Kaygısı" (BZK; 9 madde), üçüncü alt ölçek ise "Öğrenme Kaygısı"dır (BÖK; 6 madde). BKÖ geneli için hesaplanan Cronbach Alfa iç-tutarlık katsayısı 0.94'dür. BKÖ'nün alt ölçeklerinin tutarlık katsayıları ise, bilgisayara yönelik duyuşsal kaygı alt ölçeğinin 0.92; bilgisayara zarar verme endişesi alt ölçeğinin 0.89, bilgisayarı öğrenme kaygılarını ölçen üçüncü alt ölçeğinin ise 0.73 olarak bulunmuştur. Analiz sonuçlarına göre uyum iyiliği değerleri üniversite grubunda ($X^2= 1913,49$, $sd= 341$, $X^2/sd= 5,61$, $RMSEA= .08$, $SRMR= .06$, $GFI= .80$, $CFI= .97$, $IFI= .97$), lise grubunda ise ($X^2= 1087,05$, $sd= 340$, $X^2/sd= 3,19$, $RMSEA= .07$, $SRMR= .06$, $GFI= .83$, $CFI= .96$, $IFI= .96$) olarak hesaplanmıştır. Ölçeğin faktör yapısının veri grubu tarafından kabul edilebilir değerler ürettiği görülmüş ve yapının doğrulandığı kabul edilmiştir. Ölçeğin her iki grupta iç-tutarlık değerleri incelendiğinde ise, alt ölçekler ve tüm ölçek bazında güvenilir olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

İnternet Bağımlılığı Ölçeği

Araştırmada internete yönelik bağımlılığı belirlemek amacıyla, Ayas, Çakır ve Horzum (2011) tarafından geliştirilen “Ergenler için Bilgisayar Bağımlılığı Ölçeği” (EBBÖ) kullanılmıştır. 54 maddeden oluşan 5’li Likert tipindeki ölçeğin 28 maddelik “İnternet Bağımlılığı” alt boyutu kapsayan bölüm kullanılmıştır. Analiz sonuçlarına göre uyum iyiliği değerleri üniversite grubunda ($X^2= 2024,1$, $sd= 343$, $X^2/sd= 5,9$, $RMSEA= .09$, $SRMR= .05$, $GFI= .80$, $CFI= .97$, $IFI= .97$), lise grubunda ise ($X^2= 1387,5$, $sd= 344$, $X^2/sd= 4,03$, $RMSEA=.08$, $SRMR= .05$, $GFI= .90$, $CFI= .97$, $IFI= .97$) olarak hesaplanmıştır. Ölçeğin faktör yapısının veri grubu tarafından kabul edilebilir değerler ürettiği görülmüş ve yapının doğrulandığı kabul edilmiştir. Ölçeğin her iki grupta iç-tutarlık değerleri incelendiğinde, tüm ölçek bazında güvenilir olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Bilişim Teknolojileri Alan Algısı Ölçeği

Bilişim Teknolojileri Alan Algısı Ölçeği araştırmacı tarafından geliştirilmiştir. Ölçeğin geliştirilme aşamasında ilk olarak ilgili alanyazın incelenmiş ve BT alanına yönelik algıları ifade eden 23 maddeden oluşan ön taslak form hazırlanmıştır. Bu maddeler ölçekte kullanılacak biçime dönüştürülüp ortaya çıkan taslak form; farklı üniversitelerden 8 BÖTE bölümü öğretim üyesi, 2 PDR bölümü öğretim üyesi, 1 Ölçme ve Değerlendirme alanı öğretim üyesi, 5 alan uzmanı ile ilk ve ortaöğretimde görev yapan 10 Bilişim Teknolojileri öğretmenin görüşüne sunulmuştur. Uzman görüşleri doğrultusunda taslak formda yer alan ifadelerden benzer anlam taşıyanlar gruplandırılarak tek bir ifade haline dönüştürülmüştür. Nihai ölçekte yer alacak maddelerin seçiminden önce, elde edilen ifadelerin bulunduğu yapı farklı bir hedef kitleye uygulanarak, maddelerin hedef kitle üzerindeki anlamlandırılmaları belirlenmiştir. Anlaşılır ve anlamlandırılabilir ifadelerden seçilen 11 maddeden taslak “BT Alan Algısı Ölçeği” oluşturulmuştur. Bilişim Teknolojileri Alan Algısı Ölçeğinin KMO ve Bartlett Küresellik Testi Bulguları Tablo 2.’de sunulmuştur.

Tablo 2. Bilişim Teknolojileri Alan Algısı Ölçeğinin KMO ve Bartlett Küresellik Testi Bulguları

Üniversite (N=122)			Lise (N=146)		
Madde No İlk	Madde No Son	Faktör Yüğü	Madde No İlk	Madde No Son	Faktör Yüğü
Madde 8	Madde 6	0,797	Madde 4	Madde 4	0,761
Madde 2	Madde 2	0,772	Madde 3	Madde 3	0,754
Madde 9	Madde 7	0,769	Madde 10	Madde 8	0,738
Madde 10	Madde 8	0,730	Madde 1	Madde 1	0,722
Madde 1	Madde 1	0,725	Madde 9	Madde 7	0,719
Madde 3	Madde 3	0,692	Madde 11	Madde 9	0,717
Madde 11	Madde 9	0,632	Madde 2	Madde 2	0,693
Madde 7	Madde 5	0,541	Madde 8	Madde 6	0,659
Madde 4	Madde 4	0,533	Madde 7	Madde 5	0,640
	KMO:	0,88		KMO:	0,88
	Bartlett Testi:	402,11		Bartlett Testi:	523,47
	sd:	36		sd:	36
	p:	0		p:	,000
	Açıklanan Varyans:	48,21		Açıklanan Varyans:	50,73
	Cronbach Alpha:	.86		Cronbach Alpha:	.88

Ölçeğin ön uygulamasında 146 lise, 122 üniversite öğrencisinden elde edilen verilerle faktör analizi çalışması yapılmıştır. Oluşturulan ilk form kullanılarak ölçeğin yapı geçerliğine ilişkin analizleri gerçekleştirmek ve faktör yapısını ortaya koymak amacıyla, lise ve üniversite gruplarına uygulanan ölçekten elde edilen verilerin faktör analizi için uygunluğu ve verilerin çok değişkenli normal dağılımdan gelip gelmediği KMO ve Bartlett küresellik testi ile incelenmiştir (Tablo 2). KMO; üniversite ve lise grubunda 0,88, Bartlett testi ise hem üniversite hem de lise gruplarında anlamlı bulunmuştur. Bu sonuçlardan verilerin her iki grupta da faktör analizi için uygun olduğu ve çok değişkenli normal dağılımdan geldiği sonucuna ulaşılmıştır. Faktör analizi sonuçlarına göre ise, belli bir yapıyı ölçen maddenin, ölçekte kalabilmesi için bir faktör altında kalarak faktör yük değerinin belli bir değerin üzerinde kalması (Can, 2014) beklendiğinden, ilk analiz değerlerine göre 0.33 altında faktör yüküne sahip 5. ve 6. maddeler ölçekten çıkartılmıştır. Analizlere kalan 9 madde ile devam edilmiş ve tek faktörlü yapı elde edilmiştir. Son halini alan ölçek formunda yer alan 9 madde üniversite grubunda toplam değişkenliğin % 48'ini, lise grubunda ise % 50'sini açıklamıştır. Ayrıca ölçeğin ilk uygulamasından elde edilen Cronbach Alpha iç-tutarlık değerleri, üniversite grubunda 0,86, lise grubunda 0,88 olmuştur.

5'li Likert tipinde tasarlanan ölçeğin cevaplayıcıları ölçekten en az 9, en fazla 45 puan alabilmektedirler. Bu durumda yanıt verenlerin elde ettikleri puan 9 – 35 puan aralığında ise BT alanına yönelik olumsuz algıya sahip oldukları, 36 – 45 puan aralığında ise BT alanına yönelik olumlu algıya sahip oldukları biçiminde yorumlanmıştır.

Araştırmanın nihai uygulamasında çalışma grubundan elde edilen ölçeğe ait verilerin analizi sonucunda, BT alanına yönelik algının; üniversite grubunda toplam değişkenliğin % 46'sını, lise grubunda ise % 43,39'unu açıklamıştır. Ölçeğin iç-tutarlılığının değerlendirildiği Cronbach Alpha değerleri ise, üniversite grubunda 0,91, lise grubunda 0,89 olduğu görülmüştür. BT Alan Algısı Ölçeğinin model-veri uyumu analiz sonuçlarına göre uyum iyiliği değerleri üniversite grubunda ($X^2= 65,35$, $sd= 243$, $X^2/sd= 2,72$, $RMSEA= .042$, $SRMR= .023$, $GFI= .99$, $CFI= .99$, $IFI= .99$), lise grubunda ise ($X^2= 140,82$, $sd= 25$, $X^2/sd= 5,63$, $RMSEA= .057$, $SRMR= .029$, $GFI= .98$, $CFI= .99$, $IFI= .99$) olarak hesaplanmıştır. Ölçeğin faktör yapısının veri grubu tarafından mükemmele yakın uyum değerleri ürettiği görülmüş ve yapının doğrulandığı kabul edilmiştir. Bu sonuçlar dikkate alındığında BT Alan Algısı ölçeğinin üniversite ve lise düzeyinde bireylerin alana ilişkin algılarını belirlemek için geçerli, ölçeğin her iki grupta iç-tutarlık değerleri incelendiğinde, tüm ölçek bazında güvenilir olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Bulgular

Yapısal Modele İlişkin Hipotezlerin Analiz Bulguları

Araştırma kapsamında önerilen yapısal modelde kurulan hipotezlere ilişkin tanımlanan yollar ve test sonuçları üniversite ve lise grubu için Tablo 2'de verilmiştir. Yapısal modelde kurulan 15 hipotezden; üniversite grubunda 10'u, lise grubunda ise 13'ü kabul edilmiştir. Yapısal modellerde yer alan hipotezlerin analizleri sonucunda anlamlı bulunan yollara ilişkin değişkenler arasındaki doğrudan etkilerin yanı sıra dolaylı ve toplam etkilerin saptanması için gerçekleştirilen "Bootstrap" analizi bulguları üniversite grubu için Tablo 3'te, lise grubu için Tablo 4'te sunulmuştur. Araştırmanın bağımlı değişkenlerinin diğer değişkenler tarafından açıklanan varyans değerleri ile doğrudan, dolaylı ve toplam etkilerin anlamlılık düzeyleri hesaplanmıştır.

Üniversite grubunda doğrulanan modelin Tablo 3'te verilen analiz sonuçları incelendiğinde; ele alınan 5 değişken ile BT alanı meslek seçimi üzerindeki varyansın %3'ü açıklanabilmektedir. Modelde yer alan değişkenlerden BT alanına yönelik algı dışında tüm değişkenlerin dolaylı etkileri olduğu hesaplanmıştır. BT alanı meslek seçimi üzerinde doğrudan etkisi anlamlı çıkan tek değişken olarak BT alanına yönelik algının etki büyüklüğü incelendiğinde ($\beta=0,184$; $p<0,01$), en yüksek toplam etki büyüklüğüne sahip değişkendir. Diğer değişkenlerin toplam etki büyüklükleri incelenecek olursa, tüm değişkenlerin dolaylı etkilerinin var olduğu, ancak bu etki büyüklüklerinin Cohen'nin (1998) etki büyüklüğü aralıklarına göre ($r = 0,1 \leq \text{düşük} < 0,3$; $0,3 \leq \text{orta} < 0,5$; $0,5 \leq \text{yüksek}$) çok düşük değer aldıkları görülmüştür. BT alanı meslek seçimi üzerinde doğrudan etkisi olmamasına karşın, BT alanına yönelik algı aracı değişkeni üzerinden dolaylı etkisi hesaplanan sayısal yetkinlik değişkeninin aldığı değer ($\beta=0,094$; $p<0,01$) düşük etki büyüklüğü sınırına çok yakın bir değere sahiptir. Buna göre, BT alanına yönelik algının iki değişken arasındaki ilişkiye aracılık ettiği ve sayısal yetkinliğin BT alanı meslek seçimi üzerinde düşük düzeyde anlamlı dolaylı etkiye sahip olduğu biçiminde değerlendirilmiştir.

Meslek seçimi sürecindeki lise son sınıf öğrencilerinden oluşan grubun analiz sonuçlarına (Tablo 4) bakıldığında ise; modelde yer alan değişkenler BT alanı meslek seçimi üzerindeki varyansın %13'ünü açıklayabilmiştir. Tüm değişkenlerin BT alanı meslek seçimi üzerinde doğrudan, BT alanına yönelik algı dışında diğer değişkenlerin dolaylı etkilerinin olduğu görülmektedir. BT alanı meslek seçimi üzerinde en yüksek doğrudan ($\beta=0,238$; $p<0,01$) ve toplam ($\beta=0,262$; $p<0,01$) anlamlı etki büyüklüğüne sahip değişken cinsiyet olmuştur. Cinsiyet değişkeninden sonra anlamlı toplam etki büyüklükleri olarak BT alanına yönelik algı ($\beta=0,173$; $p<0,01$), sayısal yetkinlik ($\beta=0,173$; $p<0,01$) ve bilgisayar kaygısı değişkenleri ($\beta=-0,073$; $p<0,05$) yer almıştır. Bilgisayar kaygısı değişkeni ile BT alanı meslek seçimi arasında negatif yönlü bir ilişki olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Tablo 2. Üniversite ve Lise Grubuna Ait Hipotez Testi Sonuçları

Hipotezler		Yol (Path)	Yol Katsayısı		t-değeri		Hipotez Sonucu		
			ÜNV.	LİSE	ÜNV.	LİSE	ÜNV.	LİSE	
H1 _a	Cinsiyet	→	Sayısal Yetkinlik	0,111	0,080	3,539***	3,090**	Kabul Edildi	Kabul Edildi
H1 _b	Cinsiyet	→	BT Alan Algısı	-0,066	0,040	-2,418**	1,680	Kabul Edildi	Reddedildi
H1 _c	Cinsiyet	→	Bilgisayar Kaygısı	-0,184	-0,080	-6,430***	-3,010*	Kabul Edildi	Kabul Edildi
H1 _d	Cinsiyet	→	BT Meslek Seçimi	-0,030	0,230	-0,900	9,270***	Reddedildi	Kabul Edildi
H1 _e	Cinsiyet	→	İnternet Bağımlılığı	0,141	0,160	4,458***	6,140***	Kabul Edildi	Kabul Edildi
H2 _a	Sayısal Yetkinlik	→	İnternet Bağımlılığı	-0,062	0,050	-1,976*	2,060*	Kabul Edildi	Kabul Edildi
H2 _b	Sayısal Yetkinlik	→	Bilgisayar Kaygısı	-0,281	-0,240	-9,900***	-9,750***	Kabul Edildi	Kabul Edildi
H2 _c	Sayısal Yetkinlik	→	BT Alan Algısı	0,468	0,490	16,424***	21,040***	Kabul Edildi	Kabul Edildi
H2 _d	Sayısal Yetkinlik	→	BT Meslek Seçimi	-0,040	0,060	-1,220	1,970*	Reddedildi	Kabul Edildi
H3 _a	İnternet Bağımlılığı	→	BT Alan Algısı	0,030	-0,030	0,870	-1,270	Reddedildi	Reddedildi
H3 _b	İnternet Bağımlılığı	→	Bilgisayar Kaygısı	0,304	0,270	10,660***	10,840***	Kabul Edildi	Kabul Edildi
H3 _c	İnternet Bağımlılığı	→	BT Meslek Seçimi	-0,020	0,080	-0,580	2,930**	Reddedildi	Kabul Edildi
H4 _a	Bilgisayar Kaygısı	→	BT Alan Algısı	-0,144	-0,080	-5,000***	-3,560**	Kabul Edildi	Kabul Edildi
H4 _b	Bilgisayar Kaygısı	→	BT Meslek Seçimi	-0,040	-0,060	-1,080	-2,450*	Reddedildi	Kabul Edildi
H5	BT Alan Algısı	→	BT Meslek Seçimi	0,168	0,190	5,377***	6,70***	Kabul Edildi	Kabul Edildi

*p<0.05, **p<0.01 ***p<0.001

Tablo 3. Standardize Edilmiş Toplam, Doğrudan ve Dolaylı Etkiler (Üniversite)

Yordanan	Yordayan	Doğrudan	Dolaylı	Toplam
Sayısal Yetkinlik ($R^2 = .01$)				
	Cinsiyet	.109**	----	.109**
İnternet Bağımlılığı ($R^2 = .02$)				
	Cinsiyet	.130**	-.006	.124**
	Sayısal Yetkinlik	-.056*	----	-.056
Bilgisayar Kaygısı ($R^2 = .22$)				
	Cinsiyet	-.147**	.020	-.127**
	Sayısal Yetkinlik	-.242**	-.021	-.263**
	İnternet Bağımlılığı	.376**	----	.376**
BT Alan Algısı ($R^2 = .28$)				
	Cinsiyet	-.072*	.069**	-.003
	Sayısal Yetkinlik	.478**	.035**	.513**
	İnternet Bağımlılığı	----	-.050**	-.050**
	Bilgisayar Kaygısı	-.132**	----	-.132**
BT Alanı Meslek Seçimi ($R^2 = .03$)				
	Cinsiyet	----	-.001	-.001
	Sayısal Yetkinlik	----	.094**	.094**
	İnternet Bağımlılığı	----	-.009**	-.009**
	Bilgisayar Kaygısı	----	-.024**	-.024**
	BT Alan Algısı	.184**	----	.184**

(CI's 95%, *p<.05, **p<.01)

Tablo 4. Standardize Edilmiş Toplam, Doğrudan ve Dolaylı Etkiler (Lise)

Yordanan	Yordayan	Doğrudan	Dolaylı	Toplam
Sayısal Yetkinlik ($R^2 = .01$)				
	Cinsiyet	.076**	----	.076**
İnternet Bağımlılığı ($R^2 = .02$)				
	Cinsiyet	.144**	.004*	.148**
	Sayısal Yetkinlik	.053*	----	.053*
Bilgisayar Kaygısı ($R^2 = .16$)				
	Cinsiyet	-.056*	.037**	-.021
	Sayısal Yetkinlik	-.206**	.019	-.187**
	İnternet Bağımlılığı	.353**	----	.353**
BT Alan Algısı ($R^2 = .26$)				
	Cinsiyet	.032	.040**	.072**
	Sayısal Yetkinlik	.495**	.012*	.507**
	İnternet Bağımlılığı	----	-.023**	-.023**
	Bilgisayar Kaygısı	-.066*	----	-.066*
BT Alanı Meslek Seçimi ($R^2 = .13$)				
	Cinsiyet	.238**	.024**	.262**
	Sayısal Yetkinlik	.069*	.103**	.173**
	İnternet Bağımlılığı	.072*	-.026*	.046
	Bilgisayar Kaygısı	-.062*	-.011**	-.073*
	BT Alan Algısı	.173**	----	.173**

(CI's 95%, *p<.05, **p<.01)

Alt Amaçlara İlişkin Analiz Bulguları

Katılımcıların sayısal yetkinlikleri cinsiyete göre farklılaşmakta mıdır?

Lise grubunda sayısal yetkinlik düzeylerinin cinsiyete göre fark gösterip göstermediğine ilişkin sonuçlar incelendiğinde, kadın ve erkek katılımcı gruplarının sayısal yetkinlik düzeyleri arasında anlamlı farklılık bulunmuştur ($t = -2,877, p < .05$). Erkeklerin sayısal yetkinlik düzeyleri ($\bar{X} = 166,75$) kadınlarınkinden ($\bar{X} = 161,45$) daha yüksektir.

Üniversite grubunda sayısal yetkinlik düzeylerinin cinsiyete göre fark gösterip göstermediğine ilişkin sonuçlar incelendiğinde, kadın ve erkek katılımcı gruplarında sayısal yetkinlik düzeyinin anlamlı olarak farklılaştığı bulunmuştur ($t = -3,450 p < .05$). Erkeklerin ($\bar{X} = 179,30$) sayısal yetkinlik düzeyleri kadınlarınkinden ($\bar{X} = 172,17$) daha yüksektir.

Katılımcıların sayısal yetkinlikleri tamamladıkları / devam etmekte oldukları lise türüne göre farklılaşmakta mıdır?

Üniversite grubunda sayısal yetkinlik düzeyinin, farklı lise türlerinden mezun katılımcı gruplarının sayısal yetkinlik düzeyleri arasında anlamlı farklılık olmadığı görülmüştür ($t = 0,077 p > .05$). Lise grubunda ise farklı lise gruplarında okuyan katılımcıların sayısal yetkinlik düzeyleri arasında anlamlı farklılık bulunmuştur ($t = -2,315 p < .05$). Meslek lisesinde ($\bar{X} = 167,71$) okuyan öğrencilerin sayısal yetkinlik düzeyleri diğer liselerde ($\bar{X} = 162,65$) okuyan öğrencilerinkine göre daha yüksektir.

Katılımcıların sayısal yetkinlikleri üniversite ve lise düzeyine göre farklılaşmakta mıdır?

Üniversite ve lise gruplarındaki katılımcıların sayısal yetkinlik düzeylerinin anlamlı olarak farklılaştığı bulunmuştur ($t = 8,994, p < .05$). Buna göre, üniversite öğrencilerinin ($\bar{X} = 176,33$) sayısal yetkinlik düzeyleri lise ($\bar{X} = 163,81$) öğrencilerinkinden daha yüksektir.

Katılımcıların BT alanına yönelik algıları cinsiyete göre farklılaşmakta mıdır?

Lise grubunda BT alan algısının cinsiyete göre fark gösterip göstermediğine ilişkin sonuçlar incelendiğinde, kadın ve erkek katılımcı gruplarında BT alan algısı bakımından anlamlı farklılık bulunmuştur ($t = -2,743, p < .05$). Buna göre, erkeklerin ($\bar{X} = 32,25$) BT alan algısı kadınlarınkinden ($\bar{X} = 31,24$) daha olumludur. Üniversite grubunda ise kadın ve erkek katılımcı gruplarında BT alan algısı açısından anlamlı farklılık bulunmamıştır ($t = 0,117 p > .05$).

Katılımcıların BT alanına yönelik algıları devam etmekte oldukları / tamamladıkları lise türüne göre farklılaşmakta mıdır?

Üniversite grubunda, meslek lisesi ve diğer lise mezunları gruplarında BT alan algısı düzeyleri bakımından anlamlı farklılık bulunmamıştır ($t = 1,847 p > .05$). Ancak lise grubunda BT alan algısı düzeyleri, meslek lisesi ve diğer lise öğrencilerinin BT alan algısı düzeyleri arasında anlamlı farklılık bulunmuştur ($t = -5,406 p < .05$). Meslek lisesinde ($\bar{X} = 33,51$), okuyan öğrencilerin BT alan algısı düzeyleri diğer lise türlerinde ($\bar{X} = 31,15$) okuyan öğrencilere göre daha yüksektir.

Katılımcıların BT alanına yönelik algıları üniversite ve lise düzeyine göre farklılaşmakta mıdır?

Üniversite ve lise gruplarında BT alan algısı düzeyleri arasında anlamlı farklılık bulunmuştur ($t = 16,860$, $p < .05$). Üniversite öğrencilerinin ($\bar{X} = 36,31$) BT alan algıları lise ($\bar{X} = 31,69$) öğrencilerinininkinden daha olumludur.

Katılımcıların bilgisayara yönelik kaygı düzeyleri cinsiyete göre farklılaşmakta mıdır?

Üniversite grubunda kadın ve erkeklerin bilgisayar kaygısı düzeyleri arasında anlamlı farklılık bulunmamıştır ($t = 0,740$, $p > .05$). Ancak, kadın ve erkek katılımcı gruplarında bilgisayar kaygısı düzeyleri arasında anlamlı farklılık bulunmuştur ($U = 939397$, $p < .05$). Erkeklerin ($mod = 31$), kadınlara ($mod = 36$) göre bilgisayar kaygıları daha düşük düzeydedir.

Katılımcıların bilgisayara yönelik kaygı düzeyleri üniversite ve lise düzeyine göre farklılaşmakta mıdır?

Üniversite ve lise gruplarındaki katılımcıların bilgisayar kaygısı düzeyleri arasında anlamlı farklılık bulunmuştur ($t = -5,726$, $p < .05$). Buna göre, lise öğrencilerinin ($\bar{X} = 49,45$) bilgisayar kaygıları üniversite öğrencilerine göre ($\bar{X} = 45,95$) daha yüksek düzeydedir.

Katılımcıların internet bağımlılık düzeyleri cinsiyete göre farklılaşmakta mıdır?

Lise öğrencilerinin kadın ve erkek grupları arasında internet bağımlılık düzeyleri açısından anlamlı farklılık bulunmuştur ($t = -5,671$, $p < .05$). Buna göre, erkek lise öğrencilerinin ($\bar{X} = 66,4$) internet bağımlılık puanları kadın lise öğrencilerine göre ($\bar{X} = 59,34$) daha yüksektir. Aynı şekilde üniversite öğrencilerinin kadın ve erkek gruplarının internet bağımlılık düzeyleri anlamlı farklılık göstermiştir ($t = -3,943$, $p < .05$). Buna göre, erkek üniversite öğrencilerinin ($\bar{X} = 66,73$) internet bağımlılık puanları kadınlara göre ($\bar{X} = 60,63$) daha yüksektir.

Katılımcıların internet bağımlılık düzeyleri üniversite ve lise düzeyinde farklılaşmakta mıdır?

Üniversite ve lise öğrencilerinin internet bağımlılık düzeyleri arasında anlamlı farklılık bulunmamıştır ($t = 1,736$, $p > .05$).

Araştırmadan elde edilen diğer bulgulara göre;

- Meslek seçimi sürecindeki lise öğrencilerin % 27,7'sinin BT alanında bir meslek seçmek istedikleri, bu oranın kadınlar arasında ise yalnızca % 17'olduğu sonucuna ulaşılmıştır.
- BT alanında meslek seçmek isteyen öğrencilerin % 39'unun Bilgisayar Mühendisliği bölümünde eğitim almayı istemektedirler. Buna ek olarak BT alanı mesleklerini seçmek istemelerine karşın hangi mesleği tercih edeceklerini belirtmeyen %6'lık grup ile BT alanı meslekleri hakkında bilgi sahibi olmadığına değinen %4'lük grup dikkat çekmektedir.

- BT alanı dışında bir meslek seçmek istediklerini belirten öğrencilerin % 73,6'sının tercih edeceği mesleği belirtmediği ve bu grubun % 68,9'unun kadınlardan oluştuğu görülmüştür. Bunun yanında en fazla tercih edilen meslek olarak mühendisliklerin yer aldığı, ancak bu meslek grubunu tercih edenlerin büyük çoğunluğunu erkeklerin oluşturduğu sonucuna ulaşılmıştır.
- Lise öğrencilerinin % 20'sinin BT alanı mesleklerinin erkekler için daha uygun meslekler olduğu konusundaki basmakalıp toplumsal cinsiyet algısına katıldıkları, % 15'inin ise kararsız olduklarını dile getirmişlerdir.
- Lise öğrencilerinin % 35'i BT alanı mesleklerinin yalnızca programlama ve kodlama becerisi gerektiren meslekler olduğunu, %25'i ise bu konuda kararsız olduklarını belirtmişlerdir. BT alanı mesleklerini seçmek isteyen kadınların % 37'si ile istemeyen kadın katılımcıların % 33'ü BT alanının yalnızca programlama ve kodlama becerisi gerektiren bir alan olduğunu düşünmektedirler.
- Lise öğrencilerinin % 37,6'sı, üniversite öğrencilerinin de % 27,7'si BT alanı mesleklerinin kadınlar tarafından daha az tercih edilmesinin nedenini kadınların alana ilgi duymayışlarından kaynaklanabileceğini belirtmişlerdir. Bunun yanında, araştırmaya katılan lise öğrencilerin % 17'si ile üniversite öğrencilerinin % 18,2'si BT alanı mesleklerinin erkekler için uygun olduğundan dolayı kadınların alana yönelik meslekleri tercih etmediklerini düşünmektedirler.

Tartışma ve Sonuç

Bu çalışmada, lise son sınıf öğrencilerinin ve BT alanındaki bölümlerde öğrenimine devam eden üniversite birinci sınıf öğrencilerinin BT alanında meslek seçimi süreçlerine cinsiyet, sayısal yetkinlik, bilgisayar kaygısı, internet bağımlılığı ve BT alan algısı değişkenlerinin etkisi incelenmiştir. BT alanında meslek seçimini yordayan değişkenlerin belirlenmesi, kurulan yapısal modeli oluşturan hipotezler temel alınarak gerçekleştirilmiştir. Araştırma kapsamında ele alınan değişkenlerin hem doğrudan hem de dolaylı etkileri ile BT alanında meslek seçimini yordadığı ortaya konulmuştur. Oluşturulan hipotezlere yönelik tanımlanan yollarda tüm değişkenlerin BT alanı meslek seçimi üzerinde doğrudan ve dolaylı etkilerinin olduğu görülmüştür.

Sayısal Yetkinlik

Sayısal yetkinlik ile BT alanı meslek seçimi arasındaki ilişki incelendiğinde, üniversite grubunda yalnızca dolaylı etkiler sonucu oluşan toplam etkilerin var olduğu ($\beta_{\text{uni}} = 0,094$; $p < 0,01$) ve bu etkinin lise grubuna ($\beta_{\text{lise}} = 0,173$; $p < 0,01$) göre daha düşük etki büyüklüğüne sahip olduğu görülmüştür. Lise grubunda ise hem doğrudan hem de dolaylı etkiler sonucu oluşan toplam etkilerin tamamının anlamlı olduğu hesaplanmıştır. Üniversite grubunda sayısal yetkinliğin BT alanı meslek seçimi üzerindeki dolaylı etkisi, BT alanına yönelik algı ya da bilgisayar kaygısı değişkenleri arasında hesaplanan yüksek anlamlı ilişkilerin bir sonucu olarak ortaya çıkan dolaylı etkiler olarak yorumlanabilir. Bu durumda sayısal yetkinlik, bireylerin BT alanından bir meslek seçimi yapmaları üzerinde; BT alanına ilişkin olumlu algı ve düşük bilgisayar kaygısıyla birlikte önemli bir yordayıcı etkiye sahiptir denilebilir.

İnternet Bağımlılığı

İnternet bağımlılığı değişkeninin BT alanı meslek seçimi üzerinde sınanan doğrudan etkisi üniversite grubunda istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($\beta = 0,012$; $p=0,721$). Lise grubunda, internet bağımlılığının BT alanı meslek seçimi üzerindeki doğrudan ($\beta = 0,072$; $p<0,05$) ve dolaylı ($\beta = -0,026$; $p<0,05$) etkisi istatistiksel olarak anlamlı bulunurken, toplam etkisi anlamlı bulunmamıştır ($\beta = 0,046$; $p>0,05$). İnternet bağımlılığının BT alanı meslek seçimi üzerindeki etkisi bilgisayar kaygısı aracılığıyla oluşan dolaylı bir etki aracılığıyla olmaktadır. Buna göre, internet bağımlılık düzeyleri düşük olan bireylerin bilgisayar kaygıları da düşüktür ve bu durum BT alanında meslek seçme olasılıklarına olumlu yansımaktadır. Alanyazında, BT alanı meslek seçimi ile internet bağımlılığı ilişkisini doğrudan inceleyen çalışmalara rastlanmamıştır. Araştırmanın diğer bir bulgusuna göre ise, bilgisayar kaygısı BT alanı mesleklerini seçmede negatif yönlü düşük toplam etki büyüklüğüne sahip ($\beta_{\text{üni}} = -0,024$; $p<0,01$; $\beta_{\text{lise}} = -0,073$; $p<0,05$) bir değişkendir. Buna göre, internet bağımlısı olmayan bireylerin bilgisayara yönelik kaygılarının da düşük düzeyde olması durumunda BT alanı mesleklerine yönelme olasılıklarının daha yüksek olabileceği düşünülebilir.

Bilgisayar Kaygısı

Bilgisayar kaygısı değişkeninin BT alanında meslek seçimi üzerindeki etkisi, her iki grup için de istatistiksel olarak anlamlı ve negatif yönlü toplam etkilerdir ($\beta_{\text{üni}} = -0,024$; $p<0,01$; $\beta_{\text{lise}} = -0,073$; $p<0,05$), ancak bu etki büyüklüklerinin zayıf düzeyde kaldığı görülmektedir. Alanyazında bilgisayar kaygısı ile BT alanında meslek seçimi arasındaki ilişkiyi ele alan çalışmalara rastlanmamıştır. Özellikle üniversite grubundan elde edilen bulgulara göre, bilgisayar kaygısı ile BT alanı meslek seçimi arasındaki ilişki BT alanına ilişkin algı değişkeni üzerinden ve dolaylı olarak ortaya çıkmaktadır. Bu üç değişkenin kendi aralarındaki ilişki yönleri ve etki büyüklüğü değerleri göz önüne alındığında ilk olarak, bilgisayar kaygısındaki artışın bireyin BT alanına yönelik algısında negatif yönde bir etkiye sahip olduğu bulunmuştur. Buradan hareketle, düşük bilgisayar kaygısı yaşayan bireyin BT alanına yönelik algısındaki olumlu artış ile birlikte BT alanı meslek seçimi üzerinde çok zayıf bir dolaylı etkisinin oluşmuş olabileceği söylenebilir. Lise grubu analiz sonuçlarına bakıldığında ise, bilgisayar kaygısı ile BT alanı meslek seçimi arasındaki hem doğrudan ($\beta = -0,062$; $p<0,05$) hem de dolaylı ($\beta = -0,011$; $p<0,01$) etkilerin anlamlı olduğu, dolayısıyla BT alanına yönelik algı değişkeninin bu yapıda kısmi aracı değişken konumunda olduğu görülmektedir. Öğrencilerin bilgisayar kaygılarının azaltılması yönünde gerçekleştirilecek BT eğitimleri ile BT alanına yönelik algılarının olumlu hale getirilebileceği ve böylece ileride BT alanında meslek seçme olasılıkları üzerinde bir etki sağlanabileceği söylenebilir.

BT Alan Algısı

Bu araştırma, toplam etki büyüklükleri açısından BT alan algısı değişkeninin BT alanında meslek seçimi üzerinde üniversite grubunda en yüksek ($\beta = 0,184$; $p<0,01$), lise grubunda ise ikinci en yüksek değere ($\beta = 0,173$; $p<0,01$) sahip değişken olduğunu göstermiştir. Üniversite grubundaki katılımcıların BT alanında meslek seçimindeki değişkenliğin % 3'ü, lise grubundakilerin de % 4'ü BT alanına yönelik algı tarafından açıklanmaktadır. Bu durumun olası bir nedeni, üniversite grubundaki katılımcıların hâlihazırda BT alanındaki bir mesleğe ilişkin bölümlerde öğrenimlerine devam ediyor olmaları olabilir. Diğer bir deyişle, BT alanına ilişkin algılarının daha olumlu olması BT alanında bir meslek seçmelerini olumlu yönde etkilemiş

olabilir. Lise grubu için de yine BT alanına yönelik algının katılımcıların BT alanından bir meslek tercih etmelerinde anlamlı bir yordayıcı etkisinden bahsedilebilir. Bu denli karmaşık, birçok etmeden etkilenen ve temelleri çocukluk dönemine uzanan bir süreçte, bireyin seçmek istediği meslek alanına yönelik olumlu algısının da önemli bir değişken olduğu görülmektedir. Dolayısıyla BT alanında verilecek eğitimler ve meslek seçimi öncesinde okullarda yapılacak meslek alanı tanıtımları önemlidir.

Cinsiyet

BT alanı meslek seçimi ile cinsiyet arasındaki ilişki incelendiğinde, üniversite grubunda anlamlı bir ilişki bulunmamıştır. Bu bulgu, araştırmaya katılan öğrencilerin tümünün BT alanlarında öğrenim görmeleri, hâlihazırda meslek tercihlerini yapmış olmaları ve ileriki yıllarda bölümlerine yönelik mesleklerde devam etmek istemelerinden kaynaklanmış olabileceği şeklinde yorumlanabilir. Ancak, lise son sınıfta öğrenimine devam eden ve meslek seçimi sürecinde olan katılımcılardan elde edilen verilere göre, cinsiyet BT alanı meslek seçimi üzerinde en yüksek etki büyüklüğüne sahip ($\beta = 0,262$; $p < 0,01$) değişken olarak bulunmuştur. Erkekler lehine pozitif yönlü anlamlı etkiye sahip cinsiyet değişkeni, BT alanı meslek seçimi tercihindeki değişkenliğin % 5'ini açıklamaktadır. Araştırmanın bu bulgusuyla benzer biçimde alanyazında da pek çok çalışma BT alanı meslek seçiminin önemli bir yordayıcısı olarak cinsiyet değişkenini bulmuş ve erkeklerin kızlara göre BT alanındaki meslekleri daha fazla tercih ettiklerini göstermiştir (örn: Kuzgun, 2000; Galpin, 2002; Goodwin, 2004; Huyer, 2005; Rosser, 2005; Sanders, 2005; Simpson, 2005; Adya ve Kaiser, 2006; Trauth, ve diğerleri, 2008; Georgiadou ve diğerleri 2009; Babin ve diğerleri, 2010; McLachlan ve diğerleri, 2010; Miliszewska ve Sztendur, 2010; Powell ve diğerleri, 2012; Dimitriadi, 2013). Gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin hemen hemen hepsinde küresel bir sorun olarak ele alınan BT alanı meslek seçiminde kadınların çok az temsil edilmesinin önündeki en önemli engelin cinsiyet olduğu görülmektedir. Bu araştırma sonucunda elde edilen bulgulara göre de, BT alanı meslek seçimini etkileyen en önemli değişkenin cinsiyet olduğu görülmektedir. Kuşkusuz araştırma kapsamında meslek seçimi sürecini etkileyen etmenlerin tümünün modellenmesi ve sınanması olanaklı olmamıştır. Ancak, modellenen yapıdaki değişkenler arasından cinsiyet değişkeninin aldığı değer dikkate alındığında ve alanyazındaki araştırma sonuçlarına göre; BT alanı mesleklerinde kadınların erkeklere oranla daha az temsil edildiği, meslek seçimi sürecinde BT alanı mesleklerine yönelimde erkeklerin kadınlara oranla daha fazla tercih düşüncesi belirtmeleri, ülkemizde de toplumsal cinsiyet kalıplarının hâlâ aşılamadığının bir göstergesi olarak yorumlanabilir.

Araştırma sonuçlarından elde edilen bulgulara göre lise grubu için kurulan model bir bütün olarak incelendiğinde, elde edilen uyum değerleri doğrultusunda modelin doğrulandığı ve kurulan modeldeki değişkenlerin BT alanında bir meslek seçmeyi düşünmelerindeki değişkenliğin %13'ünü açıkladığı görülmüştür. Üniversite grubundan elde edilen veriler ile sınanan model bir bütün olarak ele alındığında ise, modeli oluşturan değişkenler BT alanında meslek seçimindeki değişkenliğin (varyansın) çok küçük bir kısmını ($R^2 = .03$) açıklamaktadır. Bu durum, araştırmanın üniversite grubundaki katılımcılarının hâlihazırda BT alanındaki bir mesleğin eğitimini almaları ve mezuniyet sonrasında eğitimini aldıkları BT alanındaki mesleklerini sürdürmeyi düşünmelerinden kaynaklanmış olabileceği şeklinde yorumlanabilir.

Öneriler

Bu çalışmanın ortaya koyduğu bulgulara dayalı olarak, ileride gerçekleştirilecek uygulamalar ve araştırmalar için aşağıdaki öneriler sunulabilir;

1. BT alanında meslek seçiminde etkili olduğu ortaya konulan sayısal yetkinliğin arttırılması için her düzeyde BT derslerine gereken önem verilmeli, seçmeli statüde olduğu sınıflarda zorunlu derse çevrilmeli, ders saatleri arttırılmalı ve öğretim programlarının içeriği yeniden gözden geçirilerek yalnızca teknolojik cihazların ya da birtakım yazılımların nasıl kullanıldığından öğretilmesinden uzaklaşıp, sayısal yetkin bireyler yetiştirmeye yönelik içerik hazırlanmalıdır.
2. Meslekî karar verme sürecinde cinsiyet etmenine dayalı farklılaşmanın, BT alanında kadınların daha az temsil edilmesinin ve alan mesleklerine ilişkin basmakalıp cinsiyet rollerinin aşılabilmesi için, eğitim ortamları baskın erkek kültüründen uzaklaştırılarak düzenlenecek BT araçları ve yazılımları ile internet kullanımına yönelik kursları, sayısal vatandaşlık ve internet içeriklerine yönelik seminerleri, BT alanında kariyere sahip kadınlarla ortaklaşa yapılacak BT alanı ve mesleklerine yönelik tanıtımları içeren grup etkinliklerine yer verilmelidir.
3. Mesleki tercihlerin oluşmasında ilk ve ortaöğretim süreçleri ve öğretmen etmenleri göz önüne alındığında; BT öğretmenliği mesleğini tercih eden öğretmen adaylarının lisans eğitimleri sırasında BT alanındaki meslekler hakkında meslekî rehberlik ve yönlendirme yapabilecek düzeyde bilgi ve becerilere sahip olmaları sağlanmalıdır.
4. Alanyazın temelinde BT alanında meslek seçimini etkilemesi olası olan ancak bu araştırmanın sınırlılıkları çerçevesinde sınanan modele alınamayan değişkenlerle (anne-baba mesleği/eğitim düzeyi/ gelir durumu, yaşanan bölge, ilgi, yetenek, tutumlar, akademik başarı, iş bulma / işe başlama olanakları vb.) oluşturulacak yeni yapısal modeller, farklı örneklemeler üzerinde alternatif modelleme stratejileri kullanılarak sınanabilir.
5. Bu araştırmada sınanan model, BT alanındaki mesleklerde çalışan bireylerden elde edilecek verilerle yinelenerek, BT alanında meslek seçimini yordayan değişkenler hakkında daha ayrıntılı bilgiler ortaya konulabilir.

Kaynakça

- Adya, M. ve Kaiser, K. M. (2005). Early determinants of women in the IT workforce: A model of girls' career choices. *Information Technology & People*, 18(3), 230 -259.
- Adya, M. ve Kaiser, K. M. (2006). Factors influencing girls' choice of information technology careers. E. M. Trauth (Ed.). *Encyclopedia of Gender and Information Technology* Vol. 1 (pp. 282-288). Idea Group Publishing.
- Aesaert, K. ve van Braak, J. (2014). Exploring factors related to primary school pupils' ICT self-efficacy: A multilevel approach. *Computers in Human Behavior*, 41, 327-341.
- Ahuja, M., Ogan, C., Herring, S. C. ve Robinson, J. C. (2006). Gender and career choice determinants in information systems professionals: A comparison with computer science. F. Niederman, and T. Farrat (Ed.) *IT Workers: Human Capital Issues in a Knowledge-Based Environment* (pp. 279-304). Greenwich, CT: Information Age Publishing.
- Akbaba Dağ, S. ve Oksal, A. (2013). Examining Prospective Primary School Teacher's Digital Empowerment Levels and Their Attitudes Towards Using Technology in Education. *Ozean Journal of Applied Sciences*, 6(3), 103-110.
- Akkoyunlu, B., Soylu, M. Y. ve Çağlar, M. (2010). Üniversite öğrencileri için "sayısal yetkinlik ölçeği" geliştirme çalışması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 39, 10-19.
- Akkoyunlu, B. ve Soylu, M. Y. (2010). Öğretmenlerin sayısal yetkinlikleri üzerine bir çalışma. *Türk Kütüphaneciliği*, 24(4), 748-768.
- Ayas, T., Çakır, Ö., ve Horzum, M. B. (2011). Ergenler için bilgisayar bağımlılığı ölçeği. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 19(2), 439-448.
- Ayas, T. ve Horzum, M. B. (2013). İlköğretim öğrencilerinin internet bağımlılığı ve aile internet tutumu. *Türk Psikolojik Danışma ve Rehberlik Dergisi*, 4(39), 46-57.
- Babin, R., Grant, K., ve Sawal, L. (2010). Identifying influencers in high school student ICT career choice. *Information Systems Education Journal*, 8(26).
- Ballard, J., Scales, K. ve Edwards, M. A. (2006). Perceptions of information technology careers among women in career development transition. *Information Technology, Learning, and Performance Journal*, 24 (2), 1 – 9.
- Barbeite, F. G. ve Weiss, E. M. (2004). Computer self-efficacy and anxiety scales for an Internet sample: Testing measurement equivalence of existing measures and development of new scales. *Computers in Human Behavior*, 20, 1–15.
- Batıgün, A. D., ve Kılıç, N. (2011). İnternet bağımlılığı ile kişilik özellikleri, sosyal destek, psikolojik belirtiler ve bazı sosyo-demografik değişkenler arasındaki ilişkiler. *Türk Psikoloji Dergisi*, 26(67), 1-10.
- Batur, Z., ve Uygun, K. (2012). İki neslin bir kavram algısı: Teknoloji. *Uşak Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 5(1), 74-88.
- Beckers, J. J., ve Schmidt, H. G. (2001). The structure of computer anxiety: A six-factor model. *Computers in Human Behavior*, 17(1), 35-49.

- Bellini, C. G. P., Isoni Filho, M. M., de Moura Junior, P. J., ve de Faria Pereira, R. D. C. (2016). Self-efficacy and anxiety of digital natives in face of compulsory computer-mediated tasks: A study about digital capabilities and limitations. *Computers in Human Behavior*, 59, 49-57.
- Beyer, S., Rynes, K., ve Haller, S. (2004). Deterrents to women taking computer science courses. *IEEE Technology and Society Magazine*, 23(1), 21–28.
- Bradley, G., ve Russell, G. (1997). Computer experience, school support and computer anxieties. *Educational Psychology*, 17(3), 267-284.
- Broos, A. (2005). Gender and Information and Communication Technologies (ICT) Anxiety: Male Self-Assurance and Female Hesitation. *Cyberpsychology & Behavior*, 8(1), 21 – 31.
- BTS, (2015). *2015-2018 Bilgi Toplumu Stratejisi ve Eylem Planı*. Bilgi Toplumu Dairesi Başkanlığı. Ankara: T.C. Kalkınma Bakanlığı.
- Can, A. (2014). *SPSS ile Bilimsel Araştırma Sürecinde Nitel Veri Analizi* (3. Baskı). Ankara: PegemA Yayıncılık.
- Caplan, S. E. (2002). Problematic internet use and psychosocial well-being: Development of a theory-based cognitive-behavioral measurement instrument. *Computers in Human Behavior*, 18(5), 553–575.
- Cazan, A. M., Cocoradă, E., ve Maican, C. I. (2016). Computer anxiety and attitudes towards the computer and the internet with Romanian high-school and university students. *Computers in Human Behavior*, 55, 258-267.
- Ceyhan, E. ve Namlu, A. G. (2000). Bilgisayar kaygısı ölçeği (BKÖ): Geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Anadolu Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10 (2), 77-93.
- Ceyhan, E. (2004). Bilgisayar kaygı düzeyleri farklı öğretmen adaylarının stresle başa çıkma davranışları. *Eğitim ve Bilim*, 29(132).
- Ceyhan, A. A. ve Ceyhan, E. (2008). Loneliness, depression, and computer self-efficacy as predictors of problematic internet use. *Cyberpsychology & Behavior*, 11(6), 699 – 701.
- Charles, M., ve Bradley, K. (2006). A matter of degrees: Female underrepresentation in computer science programs cross-nationally. J. McGrath Cohoon, and B. Aspray (Eds.). *Women and information technology: Research on the reasons for underrepresentation* (pp. 183–203). Cambridge, Published to MIT Press Scholarship Online: August 2013. Erişim:<http://mitpress.universitypressscholarship.com/view/10.7551/mitpress/9780262033459.001.0001/upso-9780262033459-chapter-6>.
- Charleson, D. M. (2012). Bridging the digital divide: Enhancing empowerment and social capital. *Journal of Social Inclusion*, 3(2), 6-19.
- Chen, S. K., ve Lin, S. S. (2016). A latent growth curve analysis of initial depression level and changing rate as predictors of problematic Internet use among college students. *Computers in Human Behavior*, 54, 380-387.
- Chou, C., Condrón, L. ve Belland, J. C. (2005). A review of the research on internet addiction. *Educational Psychology Review*, 17(4), 363-388.

- Chua, S. L., Chen, D., ve Wong, A. F. L. (1999). Computer anxiety and its correlates: A metaanalysis. *Computers in Human Behavior*, 15, 609-623.
- Clarke, V., ve Teague, G. (1996). Characterizations of computing careers: Students and professionals disagree. *Computers and Education*, 26(4), 241–246.
- Çavuş, H. ve Günbatır, M. S. (2008). Bilgisayar kaygı ölçeğinin Türkçe'ye uyarlama çalışması. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28(3), 147-163.
- Davis, R.A., Flett, G.L. ve Besser A. (2002). Validation of a new scale for measuring problematic Internet use: Implications for pre-employment screening. *CyberPsychology & Behavior*, 15, 331–47.
- Demircioğlu, G. ve Yadigaroğlu, M. (2011). *Öğretmen adaylarının öğrenme-öğretme ortamlarında bilgi ve iletişim teknolojilerinin kullanımına ilişkin görüşleri*. 2nd International Conference on New Trends in Education and Their Implications, Antalya, Türkiye, 27-29 April, 2011, pp.556-563.
- Deryakulu, D. (2007). Seçmeli bilgisayar dersi ve bilgisayar öz-yeterlik algısının 8. sınıf öğrencilerinin seçmek istedikleri mesleklerle ilişkisi. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 40(2), 1-22.
- Deryakulu, D. (2008). Bilişim teknolojileri öğretimi ve meslek seçimi. D. Deryakulu (Ed.) *Bilişim Teknolojileri Öğretiminde Sosyo-Psikolojik Değişkenler* (ss. 125-150). Ankara: Maya Akademi.
- Dhanjal, S. ve Kwiatkowska, M. (2003). *Women in computing science: Perceptions of computing science among female students in high schools and colleges*. In Proceedings of Western Canadian Conference on Computing Education (WCCCE03), Courtenay, Canada, May. Erişim: <http://www.cs.ubc.ca/wccce/Program03/papers/Mila1-WICS.htm>, 10.10.2014.
- Dhir, A., Chen, S., ve Nieminen, M. (2015). Predicting adolescent Internet addiction: The roles of demographics, technology accessibility, unwillingness to communicate and sought Internet gratifications. *Computers in Human Behavior*, 51, 24-33.
- Dimitriadi, A. (2013). Young women in science and technology: The importance of choice. *Journal of Innovation and Entrepreneurship*, 2:5. Erişim: 20.10.2014 <http://www.innovation-entrepreneurship.com/content/2/1/5>.
- Durndell, A. ve Haag, Z. (2002). Computer self efficacy, computer anxiety, attitudes towards the Internet and reported experience with the Internet, by gender, in an East European sample. *Computers in Human Behavior*, 18, 521–535.
- Durukan, Ü. G., Hacıoğlu, Y., ve Usta, N. D. (2016). Bilgisayar ve öğretim teknolojileri öğretmeni adaylarının “teknoloji” hakkındaki metaforları. *Journal of Computer and Education*, 4(7), 24-46.
- Ellis, R. D., ve Allaire, J. C. (1999). Modeling computer interest in older adults: The role of age, education, computer knowledge, and computer anxiety. *Human Factors: The Journal of the Human Factors and Ergonomics Society*, 41(3), 345-355.
- Erdem, M. ve Akkoyunlu, B. (2002). Www üzerinden bilgiye erişim konusunda sahip olunan bilgi düzeyi ve bu konuda hissedilen bilgi ihtiyacı üzerine bir çalışma. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23, 95-103.

- Erdoğdu, F. (2009). *İlköğretim öğrencilerinin bilgisayara ilişkin algılarının incelenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Ankara Üniversitesi.
- Ersoy, A., ve Türkkan, B. (2009). İlköğretim öğrencilerinin resimlerinde internet algısı. *İlköğretim Online*, 8(1), 57-73.
- Esen, E., ve Siyez, D. M. (2011). Ergenlerde internet bağımlılığını yordayan psiko-sosyal değişkenlerin incelenmesi. *Türk Psikolojik Danışma ve Rehberlik Dergisi*, 4(36), 127-136.
- Eurydice, (2010). Gender Differences in Educational Outcomes.
- Eurydice, (2011a). Science Education in Europe: National Policies, Practices and Research. <http://eacea.ec.europa.eu/education/eurydice>, Erişim: 16.09.2014.
- Fanni, F., Rega, I., ve Cantoni, L. (2013). Using self-efficacy to measure primary school teachers' perception of ICT: Results from two studies. *International Journal of Education and Development using Information and Communication Technology*, 9(1), 100–111.
- Ferrari, A. (2013). DIGCOMP: A Framework for Developing and Understanding Digital Competence. JRC Science and Policy Reports. Luxembourg: Publications Office of the European Union.
- Fidan, M. (2014). Öğretmen adaylarının teknoloji ve sosyal ağ kavramlarına ilişkin metaforik algıları. *International Journal of Social Science*, 25(1), 483-496.
- Galpin, V. (2002). Women in computing around the world. *ACM SIGCSE Bulletin Women and Computing*, 34(2), 94 – 100.
- Galpin, V.C. ve Sanders, I.D. (2007). Perceptions of computer science at a South African university. *Computers & Education*, 49, 1330–1356.
- Georgiadou, E., Abu-Hassan, N., Siakas, K. V., Wang, X., Ross, M. ve Anandan, P. A. (2009). Women's ICT career choices: Four cross-cultural case studies. *Multicultural Education & Technology Journal*, 3(4), 279-289.
- Goode, J., Estrella, R., ve Margolis, J. (2006). Lost in translation: Gender and high school computer science. W. Aspray, and J. M. Cohoon (Eds.). *Women in Reasons on the Reasons of Under-Representation*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Goodwin, B. (2004, October). Number of women in IT industry falls by almost half in four years. ComputerWeekly. <http://www.computerweekly.com/news/2240057977/Number-of-women-in-IT-industry-falls-by-almost-half-in-four-years>. Erişim: 09.10.2014
- Gökçearslan, Ş. ve Bayır, E. A. (2011). Öğretmen adaylarının sayısal yetkinlik düzeylerinin incelenmesi. 2nd International Conference on New Trends in Education and Their Implications (pp. 1177–1182). Antalya.
- Göker, G. (2003). *Bilişim teknolojileri süreli yayınlarının reklam metinlerinde toplumsal cinsiyet örüntüleri: BT haber örneği*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi.
- Grceva, S. S. (2012). A survey on academic teachers' perceptions about ICT in education. *Tem Journal*, 1(3), 136-144.
- Günüç, S. ve Kayri, M. (2010). Türkiye'de internet bağımlılık profili ve internet bağımlılık ölçeğinin geliştirilmesi: Geçerlik-güvenirlik çalışması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 39, 220-232.

- Gürçan-Namlu, A. and Ceyhan, E. (2003). Computer anxiety: Multidimensional analysis on teacher candidates. *Educational Sciences: Theory & Practice*, 3(2), 424-432.
- Gürer, D. ve Camp, T. (2002). ACM-W literature review on women in computing. *SIGCSE Bulletin*, 34(2), 121 – 127.
- Hadlington, L. J. (2015). Cognitive failures in daily life: Exploring the link with Internet addiction and problematic mobile phone use. *Computers in Human Behavior*, 51, 75-81.
- Hakkinen, P. (1994). Changes in computer anxiety in a required computer course. *Journal of Research on Computing in Education*, 27(2), 141-154.
- Hakkari, F., Atalar, T. ve Tüysüz, C. (2015). Öğretmenlerin bilgisayar yeterlikleri ve öğretimde teknoloji kullanımına ilişkin algılarının çeşitli değişkenler bakımından incelenmesi. *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10(2), 460-481.
- Harris, R. ve Wilkinson, A. (2004). Situating gender: Students' perceptions of information work. *Information Technology & People*, 17(1), 71–86.
- Harrison, A. W. ve Rainer, R. K. (1992). The influence of individual differences on skill in end-user computing. *Journal of Management Information Systems*, 9(1), 93-111.
- Hatlevik, O. E. (2016). Examining the relationship between teachers' self-efficacy, their digital competence, strategies to evaluate information, and use of ICT at school. *Scandinavian Journal of Educational Research*, DOI: 10.1080/00313831 .2016.1172501
- Heinssen, R. K., Glass, C. R., ve Knight, L. A. (1987). Assessing computer anxiety: Development and validation of the computer anxiety rating scale. *Computers in Human Behavior*, 3(1), 49-59.
- Herdem, K., Aygün, H. A., ve Çinici, A. (2014). Sekizinci sınıf öğrencilerinin teknoloji algılarının çizdikleri karikatürler yoluyla incelenmesi. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 3(2), 232-258.
- Huang, X., ve Mayer, R. E. (2016). Benefits of adding anxiety-reducing features to a computer-based multimedia lesson on statistics. *Computers in Human Behavior*, 63, 293-303.
- Huyer, S. (2005). *Women, ICT and the information society: Global perspectives and initiatives*. In Proceedings of the International Symposium on Women and ICT: Creating Global Transformation. New York: ACM Press.
- Ilomäki, L., Kantosalo, A., ve Lakkala, M. (2011). What is digital competence. In Linked portal. Brussels: European Schoolnet (EUN), 1-12. Erişim: 15.02.2016 http://linked.eun.org/c/document_library/get_file?p_l_id=16319&folderId=22089&name=DLFE-711.pdf
- Kapıkıran, N. A. (2006). Başarı kaygısı ölçeğinin geçerlik ve güvenirliği. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(1), 1-6.
- Kazu, İ. Y. ve Erten, P. (2014). Öğretmen adaylarının sayısal yetkinlik düzeyleri. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 3(2), 132 – 152.
- Keser, H. (2011). Türkiye’de bilgisayar eğitiminde ilk adım: Orta öğretimde bilgisayar eğitimi ihtisas komisyonu raporu. *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama*, 1(2), 83 – 94.

- Knezek, G., Christensen, R., Tyler-Wood, T. ve Periathiruvadi S. (2013). Impact of environmental power monitoring activities on middle school student perceptions of STEM. *Science Education International*, 24(1), 98-123.
- Kurt, A. A. ve Özer, Ö. (2013). Metaphorical perceptions of technology: Case of Anadolu University teacher training certificate program. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 9(2), 94-112.
- Kuzucu, Y., Özdemir, Y. ve Ak, Ş. (2015). Psychometric properties of a Turkish version of the compulsive internet use scale. *European Scientific Journal*, 11(1), 37-47.
- Kuzgun, Y. (2000a). *Rehberlik ve Psikolojik Danışma* (6. Baskı). Ankara: ÖSYM.
- Kuzgun, Y. (2000b). *Meslek Danışmanlığı Kuramlar Uygulamalar*. Ankara: Nobel .
- Lachmann, B., Sariyska, R., Kannen, C., Cooper, A., ve Montag, C. (2016). Life satisfaction and problematic Internet use: Evidence for gender specific effects. *Psychiatry Research*, 238, 363-367.
- Lee, C. L., ve Huang, M. K. (2014). The influence of computer literacy and computer anxiety on computer self-efficacy: The moderating effect of gender. *Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking*, 17(3), 172-180.
- Lehman, K. J., Sax, L. J., ve Zimmerman, H. B. (2017). Women planning to major in computer science: Who are they and what makes them unique?. *Computer Science Education*, 1-22.
- Lemon, N. ve Garvis, S. (2016) Pre-service teacher self-efficacy in digital technology. *Teachers and Teaching*, 22(3), 387-408.
- Levy, F. (2010). How technology changes demands for human skills. OECD Education Working Paper, 45.
- Lynch, J. (2007). Introduction: exploring the gender and IT problem and possible ways forward. Margaret V. (Ed.). *Gender and IT: ongoing challenges for computing and information technology education in Australian secondary schools* (p. 1 – 26). Common Ground Publishing. Erişim: 12.09.2014 <http://hdl.handle.net/10536/DRO/DU:30006994>.
- Makinen, M. (2006), Digital empowerment as a process for enhancing citizens' participation. *E-Learning*, 3(3). 381 – 395.
- Marcoulides, G. A. (1989). Measuring computer anxiety: The computer anxiety scale. *Educational and Psychological Measurement*, 49(3), 733-739.
- Margolis, J. ve Fisher, A. (2002). *Unlocking the Clubhouse: Women in Computing*. The MIT Press, Cambridge, Massachusetts, London.
- Maurer, M. M.,ve Simonson, M. R. (1993). The reduction of computer anxiety: Its relation to relaxation training, previous computer coursework, achievement, and need for cognition. *Journal of Research on Computing in Education*, 26(2), 205-215.
- McLachlan, C., Craig, A. ve Coldwell, J. (2010). *Student perceptions of ICT: A gendered analysis*. Proc. 12th Australasian Computing Education Conference (ACE 2010), Brisbane, Australia.
- Meelissen, M. R., ve Drent, M. (2008). Gender differences in computer attitudes: Does the school matter? *Computers in Human Behavior*, 24(3), 969-985.

- Miliszewska, I. ve Sztendur, E. M. (2010). Interest in ICT studies and careers: Perspectives of secondary school female students from low socioeconomic backgrounds. *Interdisciplinary Journal of Information, Knowledge, and Management*, 5, 237–260.
- Moorman, P. ve Johnson, E. (2003). Still a stranger here: Attitudes among secondary school students towards computer science. *ACM SIGCSE Bulletin*, 35(3), 193-197. Proceedings of the 8th annual conference on Innovation and technology in computer science education, ITiCSE'03. Thessaloniki, Greece.
- Morahan-Martin, J. M., ve Schumacker, P. (2000). Incidence and correlates of pathological Internet use. *Computers in Human Behavior*, 16, 13-29.
- Müezzın, E. (2016). İnternet Bağımlılığı. A. İşman, H. F. Odabaşı ve B. Akkoyunlu (Ed.), *Eğitim Teknolojileri Okumaları 2016* içinde (22. Bölüm, ss. 365-383). TOJET ve Sakarya Üniversitesi, Adapazarı. http://www.tojet.net/e-book/eto_2016.pdf adresinden 26.06.2016 tarihinde ulaşılmıştır.
- Odacı, H., ve Kalkan, M. (2010). Problematic Internet use, loneliness and dating anxiety among young adult university students. *Computers & Education*, 55(3), 1091-1097.
- OECD (2011). Report on the Gender Initiative: Gender Equality in Education, Employment and Entrepreneurship. Meeting of the OECD Council at Ministerial Level Paris, 25-26 May 2011. Erişim: 19.08.2014 <http://www.oecd.org/education/48111145.pdf>
- OECD (2016a). Skills for a digital world (2016 Ministerial Meeting On The Digital Economy Background Report). OECD Digital Economy Papers No. 250. OECD Publishing.
- OECD (2016b), Education at a Glance 2016: OECD Indicators, OECD Publishing, Paris. <http://dx.doi.org/10.187/eag-2016-en>.
- Ojokoh, B. A., Adeola, O. S., Isinkaye, F. O., ve Abraham, C. (2014). Career choices in information and communication technology among South Western Nigerian women. *Journal of Global Information Management*, 22(2), 48-77.
- OKP (2014). Onuncu Kalkınma Planı (2014-2018). T.C. Kalkınma Bakanlığı. Ankara.
- Öksüz, C. ve Ak, ř. (2009). Öğretmen adaylarının ilköğretim matematik öğretiminde teknoloji kullanımına ilişkin algıları. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6(2), 1-19.
- Özcan, N. K., ve Buzlu, S. (2005). Problemlı internet kullanımını belirlemede yardımcı bir araç: "İnternette bilişsel durum ölçeği"nin üniversite öğrencilerinde geçerlik ve güvenilirliği. *Bağımlılık Dergisi*, 6(1), 19-26.
- Öztürk, E. ve Özmen, S. K. (2011). Öğretmen adaylarının problemlı internet kullanım davranışlarının, kişilik tipi, utangaçlık ve demografik değişkenlere göre incelenmesi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 1(4), 1785-1808.
- Öztürk, E. (2013). Öğretmen adaylarının bilgisayar kaygısı ve bilgisayar öz-yeterliklerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi*, 44, 275-286.
- Papastergiou, M. (2008). Are computer science and information technology still masculine fields? High school students' perceptions and career choices. *Computers & Education*, 51, 594–608.

- Pollock, L., McCoy, K., Carberry, S., Hundigopal, N., ve You, X. (2004). Increasing high school girls' self confidence and awareness of CS through a positive summer experience. *ACM SIGCSE Bulletin*, 36(1), 185–189.
- Powell, A., Dainty, A. ve Bagilhole, B. (2012). Gender stereotypes among women engineering and technology students in the UK: Lessons from career choice narratives. *European Journal of Engineering Education*, 37(6), 541–556.
- Razon, N. (1983). Meslek Seçiminde Aileye, Okula, Bireye ve Topluma Düşen Görevler. *Eğitim ve Bilim*, 8(44).
- Rogers, S. E. (2016). Bridging the 21st century digital divide. *Tech Trends*, 60(3), 197.
- Rommès, E., Overbeek, G., Scholte, R., Engels, R. ve Kemp, D. R. (2007). 'I'm not interested in computers: Gender-based occupational choices of adolescents. *Information, Communication & Society*, 10(3), 299-319.
- Rosen, L. D., ve Weil, M. M. (1995). Computer anxiety: A cross-cultural comparison of university students in ten countries. *Computers in Human Behavior*, 11(1), 45- 64.
- Rosser, S. V.(2005). *Women and ICT: Global issues and actions*. In Proceedings of the International Symposium on Women and ICT: Creating Global Transformation. New York: ACM Press.
- Rücker, J., Akre, C., Berchtold, A., ve Suris, J. C. (2015). Problematic Internet use is associated with substance use in young adolescents. *Acta Paediatrica*, 104(5), 504-507.
- Sanders, J. (2005). Gender and Technology in Education: A Research Review. Erişim: 12.10.2014. <http://www.josanders.com/pdf/gendertech0705.pdf>.
- Sáinz, M., ve López-Sáez, M. (2010). Gender differences in computer attitudes and the choice of technology-related occupations in a sample of secondary students in Spain. *Computers & Education*, 54(2), 578-587.
- Sáinz, M., Meneses, J., López, B. S., ve Fàbregues, S. (2016). Gender stereotypes and attitudes towards information and communication technology professionals in a sample of Spanish secondary students. *Sex Roles*, 74(3-4), 154-168.
- Saygıner, Ş. (2016). Öğretmen adaylarının bilgisayar yeterlilik düzeyleri ile teknolojiye yönelik algıları arasındaki ilişkinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 13(34), 298-312.
- Scull, C. A. (1999). Computer anxiety at a graduate computer center: Computer factors, support, and situational pressures. *Computers in Human Behavior*, 15(2), 213-226.
- Seyrek, İ. H. (2010). İşletme bölümü öğrencilerinin bilgi teknolojilerine yönelik tutumları ve yeterlik düzeyleri. *Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 9(2), 387-406.
- Simpson, R. (2005). Men in non-traditional occupations: Career entry, career orientation and experience of role strain. *Gender, Work and Organization*, 12(4), 363–380.
- Singh, K., Allen, K. R., Scheckler, R. ve Darlington, L. (2007). Women in computer-related majors: A critical synthesis of research and theory from 1994 to 2005. *Review of Educational Research*, 77(4), 500–533.

- Shi, J., Chen, Z., ve Tian, M. (2011). Internet self-efficacy, the need for cognition, and sensation seeking as predictors of problematic use of the Internet. *Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking*, 14(4), 231-234.
- Smith, S. (2004). Career barriers among information technology undergraduate majors. *Information Technology, Learning and Performance Journal*, 22(1), 49–56.
- Spada, M. M. (2014). An overview of problematic Internet use. *Addictive Behaviors*, 39, 3–6.
- Tınmaz, H. (2004). *An assessment of preservice teachers' technology perception in relation to their subject area*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, ODTÜ, Ankara.
- Timur, B., Timur, S. ve Akkoyunlu, B. (2014). Öğretmen adaylarının sayısal yetkinlik düzeylerinin belirlenmesi. *Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 33, 41-59.
- Toffler, A. (1980). *Üçüncü Dalga: Bir Fütürist Ekonomi Analizi Klasiği* (S. Yeniçeri, Çev.). İstanbul: Koridor Yayıncılık.
- Trauth, E.M., Quesenberry, J.L., ve Morgan, A.J. (2004). Understanding the under representation of women in IT: Toward a theory of individual differences. Proceedings of the ACM SIGMIS Conference on Computer Personnel Research. (pp. 114-119). Tucson, AZ. Erişim: 12.09.2014 <http://cis.ist.psu.edu/files/File/Trauth/Publications/Understanding%20the%20Under%20Representation%20of%20Women%20in%20IT.pdf>
- Trauth, E. M. (2006). An agenda for research on gender diversity in the global information economy. In E. M. Trauth (Ed.). *Encyclopedia of gender and information technology* (pp. 29-33). Hershey, PA: Idea Group Reference.
- Trauth, E. M., Quesenberry, J. L. ve Huang, H. (2008). A multicultural analysis of factors influencing career choice for women in the information technology workforce. *Journal of Global Information Management*, 16(4), 1-23.
- Tsai, C. C., ve Lin, S. S. J. (2001). Analysis of attitudes toward computer networks and internet addiction of Taiwanese adolescents. *Cyberpsychology & Behavior*, 4 (3), 373-376.
- TÜBİTAK (2010). *2011-2016 Bilim ve Teknoloji İnsan Kaynağı Stratejisi ve Eylem Planı*. Bilim, Teknoloji ve Yenilik Politikaları Daire Başkanlığı, Ankara.
- UNESCO (2005). *The gender divide and the knowledge divide: Towards knowledge societies*. UNESCO World Report, UNESCO, Paris.
- Usta, E., Korkmaz, Ö. (2010). Öğretmen adaylarının bilgisayar yeterlikleri ve teknoloji kullanımına ilişkin algıları ile öğretmenlik mesleğine yönelik tutumları. *Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi*, 7(1), 1335-1349.
- Von Hellens, L., Clayton, K., Beekhuyzen, J. ve Nielsen, S. (2009). Perceptions of ICT careers in German schools: An exploratory study. *Journal of Information Technology Education*, 8, 211–228.
- Vuorikari, R., Punie, Y., Carretero, S., ve Van den Brande, L. (2016). DigComp 2.0: the Digital Competence Framework. Update Phase 1: The Conceptual Reference Model. JRC Science and Policy Reports. Luxembourg: Publications Office of the European Union.

- Weiss, J. W., Yates, D. J., ve Gulati, G. J. J. (2016, January). Affordable Broadband: Bridging the Global Digital Divide, a Social Justice Approach. In 2016 49th Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS) (pp. 3848-3857). IEEE.
- Widyanto, L. ve Griffiths, M.D. (2006). Internet addiction: A critical review. *International Journal of Mental Health and Addiction*, 4, 31-51.
- Whitty, M. T. ve McLaughlin, D. (2007). Online recreation: The relationship between loneliness, Internet self-efficacy and the use of the Internet for entertainment purposes. *Computers in Human Behavior*, 23, 1435–1446.
- Wood, E., Willoughby, T., Rushing, A., Bechtel, L., ve Gilbert, J. (2005). Use of computer input devices by older adults. *Journal of Applied Gerontology*, 24(5), 419-438.
- Xie, B. (2003). Older adults, computers, and the Internet: Future directions. *Gerontechnology*, 2(4), 289-305.
- Yoon, H., Jang, Y., ve Xie, B. (2016). Computer use and computer anxiety in older Korean Americans. *Journal of Applied Gerontology*, 35(9), 1000-1010.
- Young, K. S. (1998). Internet addiction: The emergence of a new clinical disorder. *CyberPsychology & Behavior*, 1, 237–244.
- Young, K. S. (2004). Internet addiction a new clinical phenomenon and its consequences. *American Behavioral Scientist*, 48(4), 402-415.
- Yuan, Y., ve Lee, Chun-Yi (2012). Elementary school teachers' perceptions toward ICT: The case of using Magic Board for teaching mathematics. *TOJET: The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 11(4).
- Yung, K., Eickhoff, E., Davis, D. L., Klam, W. P., ve Doan, A. P. (2015). Internet addiction disorder and problematic use of Google Glass™ in-patient treated at a residential substance abuse treatment program. *Addictive Behaviors*, 41, 58-60.
- Zereyak, E. (2008). Bilgisayar, bilgisayar oyunları ve internet bağımlılığı. D. Deryakulu (Ed.). *Bilişim Teknolojileri Öğretiminde Sosyo-Psikolojik Değişkenler* (ss. 71–103). Ankara: Maya Akademi.
- Zhang, H., ve Zhu, C. (2016). A study of digital media literacy of the 5th and 6th grade primary students in Beijing. *The Asia-Pacific Education Researcher*, 25(4), 579-592.

Makale Geçmişi / Article History

Alındı/Received: 20.06.2018

Düzeltilme Alındı/Received in revised form: 17.01.2019

Kabul edildi/Accepted: 22.01.2019

MESLEKİ GELİŞİM BAĞLAMINDA BİLİŞİM TEKNOLOJİLERİ ÖĞRETMENLERİNİN ÖĞRENME DURUMLARININ İNCELENMESİ*

Turgay ALAKURT,¹ , H. Tuğba ÖZTÜRK², Tuğra KARADEMİR³, Burcu YILMAZ⁴

Öz

Bu araştırmada Bilişim Teknolojileri (BT) öğretmenlerinin mesleki gelişimleri bağlamında ortaya koyduğu öğrenme etkinlikleri (İnternette arama yapma, alanı ile ilgili dergileri inceleme vb.) ile birlikte öğrenme davranışlarına odaklanılmıştır. Araştırma kapsamında, 67 BT öğretmenin katıldığı iki günlük atölye etkinliği düzenlenmiştir. Atölye çalışmasında çeşitli illerde görev yapan farklı uzmanlık ve mesleki deneyime sahip BT öğretmenleri bir araya getirilerek katılımcıların gerçekleştirdikleri öğrenme etkinlikleri ve ortaya koydukları öğrenme davranışları derinlemesine incelenmiştir. Karma desenin kullanıldığı araştırmada veriler çalışmaya katılmayı kabul eden öğretmenlerden nitel ve nicel yöntemlerle toplanmıştır. Araştırmada, katılımcıların gerçekleştirdikleri öğrenme etkinliklerinin cinsiyete, mesleki kıdeme, çalıştığı okulun bulunduğu yere (il merkezi/ilçe) ve ders saat sayısına göre farklılaştığı bulunmuştur. Buna karşın BT öğretmenlerinin gerçekleştirdikleri öğrenme etkinlikleri ile çalıştıkları okul türü ve Bilişim Teknolojileri Rehber Öğretmeni (BTR) görevlendirmeleri olup olmama durumları arasında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır. Öğrenme etkinliklerine katılma durumları ile ilgili en baskın ya da öncelikli çevresel engelleyicinin zaman eksikliği ve diğerlerini yeterince tanımamak, kişisel özelliğin ise öğrenme arzusu ve heves olduğu bulunmuştur. Araştırma bulguları farklı bilgi ve deneyime sahip, aynı alana ilgi duyan kişilerin atölye gibi ortamlarda bir araya gelmelerinin dört temel alanda katılımcılara yeni kazanımlar sağladığını ortaya koymaktadır. Bunlar mesleki gelişim, sürdürülebilirlik ve yayılım, psikolojik kazanımlar ve iletişim olarak sıralanabilir.

Anahtar Kelimeler: BT öğretmeni, mesleki gelişim, öğrenme davranışları.

* Bu çalışma DPU-BAP tarafından 2016-39 nolu proje kapsamında desteklenmiştir. Çalışmanın bir kısmı 20-23 Nisan 2017 tarihleri arasında düzenlenen 26. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi'nde sözlü olarak sunulmuştur.

¹ Dr.Öğr.Üyesi, Kütahya Dumlupınar Üniversitesi/Eğitim Fakültesi/BÖTE Bölümü, turgay.alakurt@dpu.edu.tr, orcid.org/0000-0002-9593-5305

² Doç.Dr., Ankara Üniversitesi/Eğitim Bilimleri Fakültesi/BÖTE Bölümü, tozturk@ankara.edu.tr, orcid.org/0000-0002-9614-5452

³ Arş.Gör.Dr., Sinop Üniversitesi/Eğitim Fakültesi/BÖTE Bölümü, tkarademir@sinop.edu.tr, orcid.org/0000-0003-4295-2440

⁴ BT Öğretmeni, MEB, burcuyilmaz@bte.org.tr, orcid.org/0000-0002-7028-4120

INVESTIGATION OF THE LEARNING SITUATIONS OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES TEACHERS IN THE CONTEXT OF PROFESSIONAL DEVELOPMENT

Abstract

The present study focuses on learning behaviors of ICT teachers along with their learning activities (searching on the Internet, reviewing journals and magazines on the field etc.) in the context of professional development. Within the scope of the study, a two-day workshop activity was organized in which 67 ICT teacher participated. During the workshop, ICT teachers with different expertise and professional experience working in various fields were brought together. Teachers' learning behaviors that emerged during the activity were investigated. Research data were collected qualitatively and quantitatively from teachers who agreed to participate in the study. As a result of the data analysis, we identified that learning activities differ based on gender, professional experience, the location of the school (either in a city center or in a town) and teaching loading. However, it was found that there is no significant difference between learning activities of ICT teachers and the type of the school they work for as well as their assignment as an ICT coordinator. As barriers to teachers' learning emerging due to the conditions of teachers, the most frequently mentioned factors were stated as lacking of time and not acquainted with the others and as a personal barrier, lacking of desire and enthusiasm were most frequently mentioned. We observed that when ICT teachers from different backgrounds such as experience and expertise come together for a common interest, they have gains in four different fields as follow: Professional development, sustainability and dissemination, psychological gains and communication.

Keywords: ICT teachers, professional development, learning behaviors.

Summary

Information and Communication Technologies (ICTs) contribute not only to the economic development of communities but also to the attainment of the knowledge and skills required by the age. Given growing access to the Internet in and outside of the school and also the advances in technology, major international organizations such as ISTE, UNESCO, and AECT are redesigning the standards around several themes such as privacy, computational thinking, media literacy and digital literacy. Being a global citizen in a digitalized world, there has been an increasing effort in achieving the standards of these institutions. ICT teachers in Turkey are playing an important role in providing new knowledge and skills to students. However, learning dynamics and the rapid development of the technologies make it difficult for ICT teachers to adapt to new technologies by acquiring up-to-date information. In this context, group work in designing new learning activities that will contribute to the professional development of ICT teachers can have an important role in providing rich learning experiences in terms of knowledge and interaction. The present paper aims at exploring the learning behaviors and events of ICT teachers regarding their professional development and teacher opinions on determining the contribution of group work on the social and cognitive learning skills.

In this study, sequential transformative design mixed model was used. Firstly, quantitative data were collected and analyzed and then qualitative data were collected and analyzed. Data were collected through questionnaires and semi-conducted interviews. Results of quantitative and qualitative analyzes were combined in the discussion part. This pattern was chosen because it allows for a better understanding of the phenomena and the opportunity for researchers to offer an alternative perspective. Within the scope of the study, a two-day workshop activity was organized. A total of 67 volunteer ICT teachers who worked in 14 different cities participated in the study. Twenty-seven of the teachers participating in the research are female and forty are male. Almost all of the participants are working in public schools. The number of participants working in the private school is only three. The majority of teachers (n = 41) are working in secondary school. This shows that the study group has a balanced distribution according to the situation such as the school location, whether or not there is an ICT coordinator position, and the number of working hour.

A two-day workshop was organized to find answers to research questions. Personal Information Forms, Informal Learning Survey and Semi-Structured Interview Form were used as data collection tools. The research data were collected in three stages from the ICT teachers participating in the workshop in the 2016-2017 academic years. In the first stage, the data were collected from participants through application of workshop via a web-based questionnaire. Secondly, a closed web-based questionnaire consisting of open and closed-ended questions was administered 6 months after the workshop so as to deeply observe the influence of the workshop on participants and explore how the social ties developed between the participants. Data were collected from 25 ICT teachers returning to the survey at this stage. Finally, interviews were conducted to obtain in-depth data with 11 ICT teachers who accepted the semi-conducted interview.

As a result of the data analysis, it was found that learning activities differ based on the gender, professional experience, the location of the school (either in a city center or in a town) and teaching loading. However, it was also found that there is no significant difference

between learning activities of ICT teachers and the type of the school they work for as well as their assignment as an ICT coordinator. As barriers to teachers' learning emerging due to the conditions of teachers, the most frequently mentioned factors are stated as lacking of time and not acquainted with the others and as a personal barrier, lacking of desire and enthusiasm were most frequently mentioned. It was observed that when ICT teachers from different backgrounds such as experience and expertise come together for a common interest, they have gains in four different fields as follow: Professional development, sustainability and dissemination, psychological gains and communication.

In this study, we aimed to determine both the findings related to the learning behaviors and events of ICT teachers and to present the findings obtained from the workshop program as a proposal for the next professional development activities. The work carried out with a large community of stakeholders is unique and important in that it aims to strengthen the lifelong learning environment of not only ICT teachers but also other subject teachers.

Giriş

Dünyada ISTE, UNESCO, AECT gibi önemli uluslararası kuruluşların; öğretmen-öğrenci yeterliliklerinde ve performans göstergelerinde yaptıkları güncellemelere bakıldığında teknoloji bilgisine sahip olma, teknolojiyi kullanma, teknoloji ile üretme ve yayma gibi başlıkların öne çıktığı göze çarpmaktadır. Dijitalleşen dünyada küresel vatandaş olma yolunda, bu kurumların ortaya koydukları standartlara ulaşılmasında ve öğrencilere ihtiyaç duydukları yeni bilgi ve becerilerin kazandırılmasında Bilişim Teknolojileri (BT) öğretmenleri önemli roller üstlenmektedir.

BT öğretmenlerinin görevleri öğrencilere teknoloji konusunda yalnızca temel bilgi okuryazarlığı becerilerini kazandırılmak ile sınırlı değildir. Günlük yaşamda teknolojiyi doğru kullanma, teknoloji ile üretme, güvenli teknoloji kullanımı, doğru teknoloji kullanımını yayma ve Türkiye’de teknoloji kültürünün oluşması gibi disiplinlerarası çeşitli görev ve sorumluluklara sahiptirler (MEB, 2008). Bu nedenle, yaşamboyu öğrenme ile yeniden tanımlanan öğrenme etkinlikleri temelinde, BT öğretmenlerinin mesleki gelişimleri açısından öğrenme deneyimlerinin desteklenmesi, eğitim-öğretim süreçlerine doğrudan katkısının yanı sıra eğitim sisteminin diğer bileşenlerinin nitelik kazanması için de önemlidir. Bu belirtilen gereklilikler çerçevesinde öğretmenlerin öğrenme davranışlarının değişen koşullar ve gelişmeler ışığında araştırılması önem kazanan bir durumdur. Bu bağlamda ele alınabilecek mesleki gelişim tartışmalarına bakıldığında daha çok bir araç olarak BT’nin öğretmenlerin mesleki gelişimlerine nasıl katkıda bulunabileceğine yönelik çalışmalar alanyazında artarak yer bulurken (Bkz. Albion, Tondeur, Baruch ve Perrier, 2015; OECD, 2001:73-86; Uslu ve Nilay, 2010) BT öğretmenlerinin mesleki gelişimlerine yönelik az sayıda çalışmaya rastlanmaktadır. Oysa BT öğretmenlerinin mesleki gelişimlerinin sağlanması hem yukarıda belirtilen gereklilikleri karşılamak açısından hem de diğer öğretmenlerin mesleki gelişimlerini destekleme konusunda önemli katkılar sağlayabilecektir. BT öğretmenleri, görev yaptıkları okullardaki öğretmen meslektaşlarına ve diğer personellere rehberlik ve danışmanlık yapmaktadırlar (Baz, 2015).

Bu büyük resim içerisinde, belirli bir alanda uzmanlaşmış öğretmen gruplarının, kendilerine özgü öğrenme davranışlarının bulunması dikkate alınması gereken bir durumdur. Bu noktada, Türkiye’de görev yapan BT öğretmenlerinin öğrenme davranışları incelendiğinde “...diğerleri ile konuşma ya da işbirliği yapma gibi grup etkinlikleri yerine daha çok; zaman eksikliğinden dolayı internette arama yapma, kendi kendine yeni yollar denemek gibi bireysel, informal öğrenme etkinlikleri içinde oldukları...” (Alakurt, 2015) görülmektedir. Oysa Ha (2008)’nin, bilgi teknolojisi uzmanlarının iş ortamlarındaki öğrenme deneyimlerini incelediği çalışmasında, BT uzmanlarının daha deneyimli diğer uzmanlarla bir araya geldikleri ortamlarda ya da bir proje geliştirme sürecinde daha fazla öğrendiklerini belirtmiştir. Benzer şekilde, Eraut (2004)’in çalışmasında da iş ortamında diğerlerini gözlemlemenin, dinlemenin ve yaptıkları etkinliklere katılmanın yanında; grup etkinliği içinde ortak bir ürüne yönelik takım çalışmalarının öğrenmeyi arttırdığı ortaya konulmuştur. Sosyal öğrenme kuramcıları da (Bandura, 1986; Dewey, 2007; Lave ve Wenger, 1991; Rotter, 1982; Vygotsky, 1978) öğrenmenin, diğerleri ile birlikte ve diğerlerinden öğrenmeyi içine aldığını ve bireyler arası etkileşimlerin yeni ve daha güçlü fikirlerin doğmasına yol açtığını belirtmektedir. Öğrenenler için bilgi ve beceri edinmede birer grup öğrenme mekanizması olan işbirlikli ya da kubaşık öğrenme biçimlerinde bilgi paylaşımını arttırmasının yanında öğrenmeleri de daha kalıcı hale getirmektedir. Nitekim pek çok çalışmada grup çalışmalarının öğrenme ve öğretme için etkili bir araç olduğu vurgulanmaktadır (Barfield, 2003; Hanusch, Obijiofor ve Volcic, 2009; Hooker, 2010). Ayrıca Chiriac (2008) da özellikle meslek sahibi olan kişilerin mesleki gelişimlerinin

devamlılığını sağlaması açısından grup çalışmalarının önemli bir yere sahip olduğuna işaret etmektedir. Sosyal öğrenmenin bu denli öne çıktığı bir mesleki gelişim etkinliği çerçevesinde, BT alanında toplumsal ve mesleki bir görev üstlenen BT öğretmenlerinin bir araya geldiklerinde hangi öğrenme davranışlarını sergilediklerini inceleyen çok az sayıda çalışmaya rastlanmaktadır. Oysa Bandura (1999)'nın da bahsettiği bir araya gelindiğinde ortaya çıkan ortak beklenti, öz-yeterlilik, algılanan fırsatlar, alanda bir arada tutan topluluk bağlarının oluşumu gibi sosyal öğrenme süreçlerinin ortaya konulması, BT öğretmenlerine yönelik yaşamboyu öğrenme bağlamında mesleki gelişim etkinliklerinin düzenlenmesi sürecine temel bir veri sağlayacaktır.

BT öğretmenlerinin mesleki gelişimleri bağlamında birlikte öğrenmelerini ele alan sosyal öğrenme ortamlarına yönelik yapılan çalışmalara bakıldığında daha çok Milli Eğitim Bakanlığı gibi resmi kurumların düzenlediği hizmet içi eğitimlerin ön plana çıktığı görülmektedir. Ancak ulusal alanyazında pek çok farklı alanda yapılan çalışmalar incelendiğinde MEB'in hizmetiçi eğitim hizmetlerinin etkililiğine ve verimliliğine yönelik getirilen eleştirilere rastlanmaktadır (Avşar, 2006; Arslan, 2013; Eyecisoy, 2014; Kulaz, 2013). Günel ve Tanrıverdi (2014)'de 1930-2013 yılları arasında Türkiye'de ve dünyada hizmetiçi eğitimleri kronolojik olarak dört dönem halinde inceledikleri çalışmalarında Türkiye'deki hizmetiçi eğitim sürecine ve yaklaşımına ilişkin önemli tespitlerde bulunmaktadır. Türkiye'de hizmetiçi eğitimde merkezîyetçi yapının terkedilmesi gerektiğini ve nicelikten ziyade nitelik üzerine daha fazla odaklanması gerektiğini belirten araştırmacılar aynı zamanda deneyimlerden elde edilen kazanımlar ve veriye dayalı bulgular neticesinde kurumsal hafızanın korunarak öğretmenlerin mesleki gelişimlerinin uluslararası normlar temelinde yeniden yapılandırılması gerektiğini belirtmektedirler. Çünkü öğretmen yeterliklerinin öğrenci başarısını önemli ölçüde etkilediğini ortaya koyan çalışmalar (Darling-Hammond, 2000; Goe ve Stickler, 2008; Rockoff, 2004) eğitim öğretimin niteliğinin artırılmasında başat faktörün iyi öğretmenlere sahip olunması gerektiğine işaret etmektedir (Seferoğlu, 2004). Öğretmen eğitiminin niteliği eğitim-öğretim uygulamalarında kendini göstermekte ve öğrencilerin yalnızca bilişsel becerilerinin gelişmesinde değil, aynı zamanda eğitimlerinin ilk yıllarında kişiliklerinin biçimlenmesi üzerinde doğrudan bir etkiye sahip olduğu bilinmektedir (European Parliament, 2008). Dolayısıyla, BT öğretmenlerini mesleki gelişimleri bağlamında bir araya getiren etkinliklerin nasıl düzenlenmesi gerektiğine yönelik olarak alanyazında bir boşluk bulunmaktadır. BT öğretmenlerinin mesleki gelişimleri bağlamında ortaya koydukları öğrenme davranışlarında bir takım bazı değişkenlerin de etkin rol oynadığı görülmektedir. Arslan ve Şahin'in (2013) yaptığı çalışmada içerik, öğrenilecek konunun öğretmenlerin mesleki gelişimlerine etkisi ve bilginin öğretileceği yer gibi parametrelerin BT öğretmenlerinin önem verdikleri konular arasında bulunduğunu bulgulamışlardır.

Mesleki gelişim süreci ile, öğretmen pratikleri, öğretmenin öğrenmesi, öğrenme topluluğu/ağı, mentörlük gibi kavramların özdeşleştirildiği (UCLES, 2017) dikkate alındığında, BT öğretmenlerinin mesleki gelişimlerine yönelik hangi öğrenme davranışlarında buldukları, bu davranışlarda bulunmalarını etkileyen faktörler ile işbirlikli çalışmaların öğretmenlerin sosyal ve bilişsel öğrenme becerilerine katkısını belirlemeye yönelik öğrenme durumlarının derinlemesine incelenmesi gerekmektedir. Bu kapsamda, bu çalışmada cevap aranan araştırma problemlerine aşağıda yer verilmiştir:

1. Mesleki gelişim kapsamında BT Öğretmenleri;
 - a. hangi öğrenme etkinliklerinde bulunmaktadır?

- b. öğrenme etkinlikleri; cinsiyete, mesleki kıdeme, bulunduğu ilçe durumuna, okul türüne, BTR görevlendirmesi olup olmama durumuna ve ders saatlerine göre anlamlı farklılık göstermekte midir?
 - c. BT öğretmenlerinin, gerçekleştirdikleri öğrenme etkinliklerinde bulunmalarını etkileyen faktörler nelerdir?
2. BT öğretmenlerinin mesleki gelişimleri kapsamında düzenlenen işbirlikli öğrenme etkinliklerinin
 - a. kendilerine sağladığı kazanımlara ilişkin görüşleri nelerdir?
 - b. sosyal ve bilişsel öğrenme süreçlerine katkısına ilişkin görüşleri nelerdir?

Yöntem

Bu araştırmada, önce nicel verilerin toplanıp analiz edildiği ardından nitel verilerin toplanıp analiz edildiği sıralı dönüşümsel tasarım karma modeli kullanılmıştır (Creswell, 2009). Araştırma verileri, anket ve görüşmeler yoluyla toplanmıştır. Nicel ve nitel analizler ise tartışma kısmında birleştirilmiştir. Bu desen, olguları ortaya koyarak daha iyi anlaşılmasına ve araştırmacıların alternatif bir bakış açısı sunabilmelerine olanak vermesinden dolayı tercih edilmiştir.

Çalışma Grubu

Araştırmaya; 14 farklı ilde görev yapan 67 BT öğretmeni, gönüllülük esasına dayalı olarak katılmıştır. Katılımcıların demografik özelliklerine ilişkin verilere, Tablo 1 'de yer verilmiştir.

Tablo 1. Katılımcılara İlişkin Kişisel Bilgiler

Kategori	N	%	Kategori	N	%
Cinsiyet			Çalıştığı Okulun Bulunduğu Yer		
Kadın	27	40.3	Merkez	28	41.8
Erkek	40	59.7	İlçe	39	58.2
Çalıştığı Okul			BTR Görevlendirmesi*		
Devlet	64	95.4	Var	28	43.1
Özel	3	4.5	Yok	37	56.9
Mesleki Kıdem*			Ders Saat Sayısı*		
1-5 yıl	22	33.8	1-15 saat	30	44.8
6-10 yıl	27	41.5	16-24 saat	16	23.9
11-15 yıl	14	21.5	25 saat ve üstü	19	28.4
16 yıl ve üstü	2	3.1			
Okul Türü			Öğrenim Durumu*		
Ortaokul	41	61.2	Lisans	56	86.2
Lise	20	29.9	Lisansüstü (Yüksek	9	13.8
Diğer (Halk Eğitim, BİLSEM vb.)	6	9.0	Lisans)		
Toplam	67	100.0			

* İki katılımcıya ilişkin bazı demografik bilgiler elde edilememiştir.

Araştırmaya katılan BT öğretmenlerinin 27'sini kadın, 40'ını erkek katılımcılar oluşturmaktadır. Katılımcıların neredeyse tamamı, devlet okullarında görev yapmaktadır. Özel okulda görev yapan katılımcı sayısı sadece 3'tür. Öğretmenlerin büyük çoğunluğu (n=41), ortaokul kademesinde görev yapmaktadır. Okulun bulunduğu yer, BTR görevlendirmesi olup olmama ve ders saat sayısı (maaş karşılığı ve üstü) gibi durumlara göre çalışma grubunun dengeli bir dağılıma sahip olduğu görülmektedir.

Araştırmanın Adımları

Araştırma sorularına yanıt bulabilmek için bir devlet üniversitesi bünyesinde iki günlük bir atölye düzenlenmiştir. Aşağıdaki bölümlerde ayrıntılı olarak atölyenin içeriğinin ve yönteminin belirlenmesi, katılımcılarla iletişim ve atölye etkinliği gibi konulara yer verilmiştir.

İçeriğin ve Yöntemin Belirlenmesi

Atölyede ele alınacak olan konular belirlenirken bilişim teknolojileri konusundaki küresel gelişmeler dikkate alınmıştır. Alan yazın taraması yapılarak Amerika’da ve Avrupa ülkelerinde eğitim gündeminde olan kodlama, robotik, 3B tasarım (Bkz. UKCES, 2014; Lee, 2010), Avrupa komisyonu raporunda yer alan geleceğe dönük teknolojilerden 3 boyutlu çıktı alma, devrelerin tasarlanması ve yapılandırılması, giyilebilir teknolojiler ve robotik (Bkz. European Parliament, 2015), diğer bir çalışma da 3B tabanlı programa ve kodlama (Tunga, Kışla, Sarsar ve İnceoğlu, 2015), öğretmenlerin en çok ilgi duyduğu grafik-animasyon (Arslan ve Şahin, 2013) içerikli kurs başlıklarına rastlanmıştır. Bu güncel konular bağlamında, somut olarak öne çıkan üç alan ise: kodlama, 3D tasarım ve robotiktir. Atölyenin içeriğinin oluşturulmasında dikkat edilen diğer bir konu ise, yeni uygulamalara yönelik ders kitabı veya kılavuz kitabın eksikliğidir (Gülcü, Aydın ve Aydın, 2013; Karakuş, Çimen Coşğun ve Lal, 2015). Bu noktadan hareketle atölye programı ve pratikler, BT öğretmenlerinin yaşadıkları sorunları çözmeleri için hem birbirleri ile iletişimlerini ve bağlarını güçlendirecek hem de onları yeni fikirlerle üretime geçirecek sosyal etkinliklerden ve alan içeriğinin öğretiminden oluşan bir planlama ön planda tutularak oluşturulmuştur. Araştırma kapsamında katılımcılar arasındaki sosyal bağları güçlendirmek amacıyla bir dizi topluluk ruhu kazandıracak etkinliklere yer verilmiştir. Gerçekleştirilen atölye çalışması uygulama topluluğu anlayışı ile teknik bilgilendirme etkinliklerini birlikte barındıracak ve zümre ruhunu destekleyecek etkinlikler olarak tasarlanmıştır.

Katılımcılarla İletişim

Çeşitli illerde görev yapan farklı uzmanlık ve mesleki deneyime sahip BT öğretmenlerinin bir araya getirildiği araştırma kapsamında, özellikle öğretmenlerin çalışma programları dikkate alınarak çevre illerdeki İl FATİH koordinatörleri ile iletişime geçilerek öğretmen katılımları teşvik edilmiştir. Bu çalışmada ayrıca bilişim teknolojileri eğitimcilerinin üyelerinden oluşan, bir mesleki sivil toplum kuruluşu olan Bilişim Teknolojileri Eğitimcileri (BTE) Derneği etkin rol almıştır. Dernekle koordineli çalışarak ve derneğin tüm iletişim kanalları kullanılarak geniş bir uzman ve katılımcı grubuna ulaşılmaya çalışılmıştır.

Atölye Etkinlikleri

Atölye esnasında alan uzmanları, hem kuramsal olarak hem de uygulamalı şekilde eğitimler vermiştir. Katılımcıların ilgi alanları doğrultusunda katılabilecekleri paralel etkinlikler düzenlenmiş; uygulamalı etkinliklerde, grup çalışmaları 3-5 kişilik ekipler halinde yapılarak öğretmenlerin birlikte öğrenme davranışlarının incelenmesine yönelik veriler elde edilmiştir.

Veri Toplama Araçları

Araştırmanın amaçları doğrultusunda veri toplama aracı olarak “Kişisel Bilgi Formları, İnfomal Öğrenme Anketi ve Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu” kullanılmıştır. Aşağıda bu veri toplama araçlarının detaylarına yer verilmiştir:

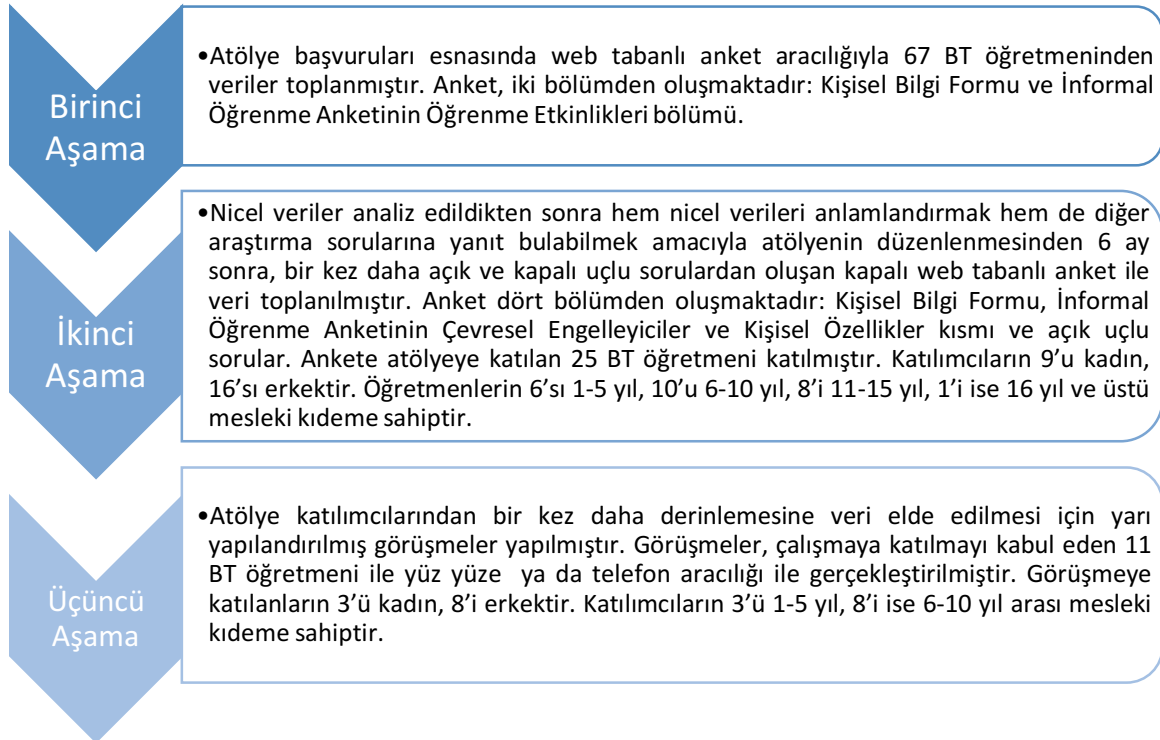
Kişisel Bilgi Formları: Veri toplama sürecinde katılımcıların cinsiyet, öğrenim düzeyi, çalışma şartları gibi çeşitli demografik özelliklerini belirlemek amacıyla açık ve kapalı uçlu sorulardan oluşan kişisel bilgi formları kullanılmıştır.

İnformel Öğrenme Anketi: Atölye katılımcılarının öğrenme davranışlarını belirlemek amacıyla Lohman (2005) tarafından geliştirilen İnformel Öğrenme Anketi (Informal Learning Survey) kullanılmıştır. İnformel öğrenme etkinlikleri, informal öğrenmeyi etkileyen çevresel engelleyiciler ve kişisel özellikler olmak üzere üç bölümden oluşan anket, Alakurt (2015) tarafından Türkçe'ye çevrilmiştir. Çalışmada anketin bu Türkçe versiyonu kullanılmıştır.

Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu: BT öğretmenlerinin; atölye çalışmasına katılma nedenlerini, öğrenme davranışlarını etkileyen faktörleri, grup çalışmasının öğrenme süreçlerine katkısını belirlemek ve atölye programına ilişkin görüşlerini almak amacıyla araştırmacılar tarafından hazırlanan yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. Formun maddeleri oluşturulurken BT öğretmenlerinin, alanyazında tespit edilen öğrenme davranışları (örneğin, Alakurt, 2015; Çakmak, 2014) ile iş birliğine dayalı öğrenme kuramlarından yararlanılarak (örneğin, Dewey, 2007; Lave ve Wenger, 1991; Rotter, 1982; Vygotsky, 1978), öğretmenlerin öğrenme davranışlarının ortaya çıkmasında veya engellenmesinde etkisi olabilecek olası nedenler, form maddelerine yansıtılmıştır.

Verilerin Toplanması ve Çözülmesi

Araştırma verileri, atölye çalışmasına katılan BT öğretmenlerinden 2016-2017 eğitim-öğretim yılı içinde, 3 aşamalı bir şekilde toplanmıştır. Bu aşamaların detaylarına aşağıda yer verilmiştir:



Kişisel bilgi formları, anket ve ölçeklerden elde edilen verilerin çözümlenmesinde; betimsel analizler ve parametrik olmayan istatistiksel testlerden yararlanılmıştır. Açık uçlu sorulardan ve görüşmelerden elde edilen verilerin çözümlenmesinde ise betimsel ve içerik

analizden yararlanılmıştır. Araştırmada özellikle nitel verilerin çözümlenmesi sürecinde geçerlik ve güvenilirliği sağlamak ve nitel çalışmalarda eleştirilen öznelliği (Arastaman, Fidan & Fidan, 2018) azaltmak üzere bazı yöntemlere başvurulmuştur. Bu kapsamda ilk olarak araştırmanın aktarılabirliğini artırmak üzere araştırmanın yöntemi, araştırma süreci, veri toplama yöntemleri ile beraber nitel analiz adımları (Lincoln & Guba, 1986) detaylı bir şekilde metin içinde aktarılmıştır. Ayrıca araştırmanın güvenilirliğini sağlamak üzere iyi bilinen araştırma yöntemlerinin kullanılmasına (Shenton, 2004) dikkat edilmiştir. Araştırma verilerinin toplanma sürecinde katılımcıların yalnızca ifadeleri değil duygusal tepkileri de not edilerek nitel verinin yansıtıcılığı (Creswell, 2009) sağlanmaya çalışılmıştır. Ayrıca, çalışmanın güvenilirliğini artırmak için araştırmacılar informal gözlemlerden yararlanmışlardır. Veri analizi sürecinde kodların ve kodlar arası ilişkilerin güvenilirliğini tespit etmek için iki kodlayıcı ile çalışılmış hem kodlayıcı denetimi yapılmış (Creswell & Miller, 2000) hem de kodlayıcılar arası güvenilirlik katsayıları (Miles & Huberman, 1994) hesaplanmıştır. Güvenilirlik hesaplamaları Miles ve Huberman (1994) formülü kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Birinci döngü kodlar (alt temalar) için yapılan hesaplamalar sonucunda kodlayıcılar arası güvenilirlik katsayısı %86.6, ikinci döngü kodlar (üst temalar) için ise %92 olarak belirlenmiştir. Araştırmalarda kodlayıcılar arası güvenilirlik katsayısının %80'nin üzerinde olması önerilmektedir (Miles & Huberman, 1994; Patton, 2002). Buna dayanarak, elde edilen temaların ve sınıflandırmaların tutarlı olduğu söylenebilir. Ayrıca verilerinin inandırıcılığını sağlamaya yönelik olarak elde edilen temalar bulgular başlığı altında ayrıntılı metinlerle ve doğrudan alıntılar (Lincoln ve Guba, 1986) ile desteklenmiştir.

Bulgular

Çalışma sonucunda elde edilen bulgular, araştırma problemlerinde olduğu gibi iki aşamada ele alınarak aşağıda sunulmaktadır.

I. BT Öğretmenlerinin Mesleki Gelişimleri Kapsamında Gerçekleştirdikleri Öğrenme Etkinlikleri

Bu bölümde BT öğretmenlerinin hangi öğrenme etkinliklerinde bulduklarına yönelik bulgular ile, bu etkinliklerin çeşitli değişkenlerle incelenmesine yönelik bulgular, öğrenme etkinliklerinde bulunmalarını etkileyen faktörler ile birlikte sunulacaktır.

BT Öğretmenlerinin Gerçekleştirdikleri Öğrenme Etkinliklerinin Neler Olduğuna İlişkin Bulgular

BT öğretmenlerinin, hangi öğrenme etkinliklerinde bulduklarına ilişkin bulgular Tablo 2'de sunulmuştur.

Tablo 2. BT Öğretmenlerinin Gerçekleştirdikleri Öğrenme Etkinlikleri

Öğrenme Etkinlikleri*	N	Min	Mak	Ort	Mod	Standart Sapma
İnternette arama yaparım	67	4	5	4.79	5	0.410
Diğerleri** ile konuşurum	67	3	5	4.33	4	0.587
Diğerleri ile işbirliği yaparım	67	3	5	4.30	4	0.675

Diğerleri ile materyal ve kaynak paylaşım	67	2	5	4.40	5	0.676
Kendi eylemlerim üzerinde iyice düşünürüm	67	2	5	4.15	4	0.723
Diğerlerini gözlemlerim	67	2	5	4.07	4	0.858
Deneme yanılma yoluyla, kendi kendime yeni yollar denerim	67	2	5	3.97	4	0.738
Üyesi olduğum çevrimiçi topluluğa sorarım/danışırım	67	2	5	3.78	4	0.918
Mesleğimle/alanımla ilgili dergileri incelerim	67	1	5	3.64	4	1.111

*Öğrenme etkinliklerinin belirlenmesinde "1-Hiçbir zaman" ve "5-Her zaman" biçiminde 5'li derecelendirme kullanılmıştır.

** İş arkadaşları, meslektaşları gibi iletişiminde olduğu kişileri ifade etmektedir.

Tablo 2 incelendiğinde BT öğretmenlerinin en sık gerçekleştirdikleri öğrenme etkinliğinin: "*İnternette arama yapmak*" olduğu görülmektedir. Bunu sırasıyla "*İş arkadaşları, meslektaşları gibi kişileri içeren diğerleri ile konuşma, diğerleri ile işbirliği yapma ve diğerleri ile materyal ve kaynak paylaşma*" etkinlikleri izlemektedir. Buna karşılık BT öğretmenlerinin, *web ortamında üyesi olduğu çevrimiçi topluluğa sorma/danışma ve deneme/yanılma yoluyla yeni yollar deneme ve diğerlerini gözleme* etkinliklerini öbür etkinliklere göre daha az gerçekleştirdikleri belirlenmiştir. En az gerçekleştirdikleri etkinliğin ise *mesleğiyle/alanıyla ilgili dergileri incelemek* olduğu görülmektedir.

BT Öğretmenlerinin Gerçekleştirdikleri Öğrenme Etkinliklerinin Çeşitli Değişkenler İle Karşılaştırılmasına İlişkin Bulgular

Katılımcıların, öğrenme etkinliklerinin çeşitli değişkenlere göre anlamlı farklılık gösterip göstermediğine ilişkin kay-kare çözümlemesinde bazı maddelerin gözenek sayısının 5'ten küçük olduğu ve toplam gözenek sayısının %20'sini aştığı (%25 olduğu) belirlenmiştir. Bu durumlarda, anlamlılık testine ilişkin sonuçların yorumlanmasının doğru olmadığı gözeneklerin birleştirilerek ya da analiz dışı bırakılarak çözümlemenin tekrarlanması önerilmektedir (Büyüköztürk, 2006). Bu çalışma kapsamında da uygun olan durumlarda, kategoriler birleştirilerek çözümlemelere devam edilmiştir.

Cinsiyet

Katılımcıların öğrenme etkinliklerinin, cinsiyete göre farklılık gösterip göstermediğine ilişkin kay-kare testi sonuçlarına Tablo 3'te yer verilmiştir.

Tablo 3. Öğrenme Etkinliği ve Cinsiyet Değişkenleri Kay-kare Testi Sonuçları

Etkinlik	Cinsiyet	Nadiren		Bazen		Çoğunlukla		Her zaman		Toplam	
		N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Üyesi olduğum çevrimiçi topluluğa sorarım/danışırım	Kadın	-	-	11	45.8	6	25.0	7	29.2	24	100.0
	Erkek	-	-	5	13.9	23	63.9	8	22.2	36	100.0
Mesleğimle/alanımla ilgili dergileri incelerim	Kadın	8	29.6	4	14.8	10	37.0	5	18.5	27	100.0
	Erkek	2	5.3	11	28.9	13	34.2	12	31.6	38	100.0

Tablo 3 incelendiğinde, üyesi olduğu çevrimiçi topluluğa sorma/danışma ve meslekleri/alanları ile ilgili dergileri inceleme davranışlarını erkeklerin kadınlardan daha fazla gerçekleştirdikleri belirlenmiştir. Katılımcıların gerçekleştirdikleri bu öğrenme etkinlikleri ile cinsiyetleri arasında gözlenen farkın, erkekler lehine anlamlı olduğu belirlenmiştir ($\chi^2_{(2)}=10.294, p<.05$; $\chi^2_{(3)}=8.523, p<.05$).

Mesleki Kıdem ve Çalıştığı Okulun Bulunduğu Yer (Merkez/ilçe)

Mesleki kıdemi 16 yıl ve üstü katılımcı sayısı az olduğundan bu kategori bir alt kategori ile birleştirilerek analizlere devam edilmiştir. Katılımcıların yalnızca bir öğrenme etkinliğinde mesleki kıdemlerine göre anlamlı bir şekilde farklılaştıkları (Tablo 4) belirlenmiştir.

Tablo 4. Öğrenme Etkinliği ve Mesleki Kıdem Değişkenleri Kay-kare Testi Sonuçları

Etkinlik	Kıdem	Çoğunlukla		Her zaman		Toplam	
		N	%	N	%	N	%
Diğerleri ile materyal ve kaynak paylaşım	1-5 yıl	15	68.2	7	31.8	22	100.0
	6-10 yıl	9	39.1	14	60.9	23	100.0
	11 yıl ve üstü	4	26.7	11	73.3	15	100.0

Tablo 4 incelendiğinde, mesleki kıdem arttıkça katılımcıların diğerleri ile daha fazla materyal ve kaynak paylaşımında buldukları görülmektedir. Katılımcıların gerçekleştirdikleri bu öğrenme etkinliği ile mesleki kıdemleri arasında gözlenen farkın, anlamlı olduğu belirlenmiştir [$\chi^2_{(2)}=7.027$, $p<.05$].

Katılımcıların gerçekleştirdikleri öğrenme davranışlarının, il merkezinde ya da ilçede görev yapma durumlarına göre yalnızca bir öğrenme etkinliği boyutunda (Tablo 5) anlamlı farklılık göstermektedir.

Tablo 5. Öğrenme Etkinliği ve Çalıştığı Okulun Bulunduğu Yer Değişkenleri Kay-kare Testi Sonuçları

Etkinlik	Çalıştığı Okulun Bulunduğu Yer	Bazen		Çoğunlukla		Her zaman		Toplam	
		N	%	N	%	N	%	N	%
Kendi eylemlerim üzerinde iyice düşünürüm	Merkez	8	29.6	14	51.9	5	18.5	27	100.0
	İlçe	2	5.1	20	51.3	17	43.6	39	100.0

Tablo 5 incelendiğinde; ilçede görev yapan öğretmenlerin, merkezde çalışan öğretmenlere göre kendi eylemleri üzerinde daha fazla düşündükleri ve gözlenen bu farkın anlamlı olduğu belirlenmiştir [$\chi^2_{(2)}=9.331$, $p<.05$].

Okul Türü ve BTR Görevlendirmesi

Katılımcıların gerçekleştirdikleri öğrenme etkinliklerinin, çalıştıkları okul türlerine ve BTR görevlendirmeleri olup olmama durumlarına göre farklılaşmadığı belirlenmiştir ($p>.05$).

Haftalık Ders Saat Sayısı

Katılımcıların gerçekleştirdikleri öğrenme etkinliklerinin beşinin, ders saat sayılarına göre farklılaştığı belirlenmiştir ([$\chi^2_{(2)}=14.590$, $p<.05$; $\chi^2_{(3)}=12.597$, $p<.05$; $\chi^2_{(2)}=7.595$, $p<.05$; $\chi^2_{(2)}=13.217$, $p<.05$; $\chi^2_{(2)}=6.290$, $p<.05$).

Tablo 6. Öğrenme Etkinliği ve Haftalık Ders Saat Sayısı Değişkenleri Kay-kare Testi Sonuçları

Etkinlik	Haftalık Ders Saat Sayısı	Çoğunlukla		Her zaman		Toplam	
		N	%	N	%	N	%
Diğerleri ile konuşurum	1-15 saat	24	82.8	5	17.2	29	100.0
	16 – 24 saat	4	25.0	12	75.0	16	100.0
	25 saat ve üstü	9	56.2	7	43.8	16	100.0
Diğerleri ile işbirliği yaparım	1-15 saat	20	76.9	6	23.1	26	100.0
	16 – 24 saat	3	20.0	12	80.0	15	100.0
	25 saat ve üstü	8	50.0	8	50.0	16	100.0
Diğerlerini gözlemlerim	1-15 saat	18	75.0	6	25.0	24	100.0
	16 – 24 saat	5	38.5	8	61.5	13	100.0
	25 saat ve üstü	4	33.3	8	66.7	12	100.0
Diğerleri ile materyal ve kaynak paylaşırım	1-15 saat	20	71.4	8	28.6	28	100.0
	16 – 24 saat	3	20.0	12	80.0	15	100.0
	25 saat ve üstü	5	29.4	12	70.6	17	100.0
İnternette arama yaparım	1-15 saat	10	33.3	20	66.7	30	100.0
	16 – 24 saat	1	6.2	15	93.8	16	100.0
	25 saat ve üstü	2	10.5	17	89.5	19	100.0

Tablodaki veriler incelendiğinde, ders saat sayısı 1-15 arası olan öğretmenlerin yukarıda belirtilen etkinlikleri “çoğunlukla” gerçekleştirdikleri belirlenmiştir. Buna karşın ders saat sayısı 15’ten fazla olan öğretmenler ise bu etkinlikleri gerçekleştirme sıklıklarını büyük oranda “her zaman” olarak ifade etmişlerdir.

Atölye etkinliğinin düzenlenmesinden 6 ay sonra katılımcılara ilişkin tanımlayıcı daha derinlemesine bilgiler elde edinebilmek, atölye sürecinde oluşan sosyal bağların güçlenme durumunu belirleyebilmek ve atölyenin katılımcılar üzerindeki sonuçlarını ortaya koyabilmek amacıyla katılımcılardan bir kez daha açık ve kapalı uçlu sorulardan oluşan web tabanlı anket ile veri toplama yoluna gidilmiştir. Bu bölümde ankete geri dönüş yapan 25 öğretmenden elde edilen bulgular sunulmaktadır.

BT Öğretmenlerinin Öğrenme Etkinliklerinde Bulunmalarını Etkileyen Faktörlere İlişkin Bulgular

Çevresel Engelleyiciler ve Kişisel Özellikler

Araştırma kapsamında BT öğretmenlerinin, mesleki bilgi ve becerilerini geliştirmek amacıyla öğrenme etkinliklerinde bulunmalarını etkileyen çevresel engelleyicilere ve kişisel özelliklerine ilişkin görüşleri (Tablo 7), öncelik durumları ile birlikte incelenmiştir.

Tablo 7. Öğrenme Etkinliklerini Etkileyen Çevresel Engelleyiciler ve Kişisel Özellikler

Çevresel Engelleyiciler	Zaman eksikliği	BİT erişiminde	Meslektaşların	Diğerlerini	Parasal
		eksiklik (İnternet bağlantısı, bağlantı kanalları vb.)	çalışma alanlarına uzaklık	yeterince tanımamak	ödüllerin olmaması
1. En baskın/öncelikli	10	2	5	8	0
2	7	2	10	5	1
3	7	2	8	6	2
4	1	16	0	4	4
5. En az baskın/öncelikli	0	3	2	2	18

Kişisel Özellikler	Mesleki alana ya da konu alanına olan ilgi	Öğrenme arzusu/hevesi	Bir etkinliğe	Mesleki
			başlama ve devam etme kararlılığı	becerilerine yeteneklerine ilişkin algı
1. En baskın/öncelikli	5	13	6	1
2	10	4	5	6
3	5	5	5	10
4. En az baskın/öncelikli	5	3	9	8

Tablo 7’de görüldüğü üzere en baskın ya da öncelikli çevresel engelleyicinin “*zaman eksikliği* ve *diğerlerini yeterince tanımamak*” olduğu görülmektedir. Bunu sırasıyla “*meslektaşlarının çalışma alanlarına uzak olma* durumu ve *BİT erişimlerinin olmaması*” izlemektedir. “*Parasal ödüllerin olmaması*” ise en az baskın ya da öncelikli engelleyici olarak öne çıkmaktadır. Yine araştırma kapsamında BT öğretmenlerinin mesleki bilgi ve becerilerini geliştirmek amacıyla öğrenme etkinliğinde bulunmalarını engelleyen kişisel özelliklerine ilişkin görüşleri öncelik durumları ile birlikte incelenmiştir. Buna göre katılımcılar, bir öğrenme etkinliğinde bulunmalarını etkileyen en baskın ya da öncelikli özelliğin, öğrenme arzuları ve hevesleri olduğunu belirtmişlerdir. Bunu sırasıyla mesleki alana ya da konu alanına olan ilgi ve öz yeterlik algıları izlemektedir.

II. İşbirlikli Öğrenme Etkinliklerinin Öğretmenlere Sağladığı Kazanımlara İlişkin ve de Sosyal ve Bilişsel Öğrenmelerine İlişkin Bulgular

Bu bölümde, BT öğretmenlerinin mesleki gelişimleri kapsamında düzenlenen işbirlikli öğrenme etkinliklerinin öğretmenlere sağladığı kazanımlar ile sosyal ve bilişsel öğrenme süreçlerine katkısına ilişkin bulgular sunulacaktır.

Atölye Etkinliğinin Sağladığı Kazanımlara İlişkin Öğretmenlerin Görüşleri

Bu bölümde, öğretmenlerin genel olarak atölye çalışmasından elde ettiği kazanımlar ile gelecek çalışmalarına yönelik önerileri sunulmaktadır. Görüşmeler sonucunda elde edilen tüm temalar ve temaların birbirleri ile ilişkisini gösteren görsele (Bkz. Şekil 1), aşağıda yer verilmiştir. Katılımcılara ilişkin bilgilerde anonim isim kısaltmaları, cinsiyetleri ve mesleki kıdemleri belirtilmemiştir.

Mesleki Gelişim	Sürdürülebilirlik ve Yayılım	İletişim Ağı	Psikolojik Kazanımlar
<ul style="list-style-type: none">•Yeni bilgiye ulaşmayı kolaylaştırma•Bilgiyi güncel tutma•Farklı sınıf içi uygulamalardan haberdar olma ve öğretim pratiklerine yansıtma• Projeler Üretme	<ul style="list-style-type: none">•Bilgi akışının devamlılığını sağlama•Elde edilen bilgileri yaratıcı projelere çevirme (akıllı aletler, 3D modeller, mobil uygulamalar, oyunlar gibi)•Öğrenilen etkinliklerin okul dışındaki etkinliklere de transfer edilebilmesi	<ul style="list-style-type: none">•Paydaşlar ile iletişim ağı kurma•Farklı bakış açılarından öğrenme•İşbirlikli çalışma fırsatından yararlanma•Güncel olana daha hızlı ulaşma fırsatından yararlanma	<ul style="list-style-type: none">•Motivasyon artışı•Öz-güven artışı•Alana karşı olan karamsarlığın azalması•Yeni bilgiyi edinmeye yönelik ilginin artması

Şekil 1. Atölye kapsamında elde edilen kazanımların şekilsel gösterimi

BT alanı, öğrenmenin devamlı ve sürdürülebilir olmasını gerektiren bir alandır. Bu özel durum ise yavaş değil; tam tersine, BT öğretmenleri açısından daha hızlı ve etkin bir katılımı gerektirmektedir. Yeni bilgiye ulaşmak öğrenmek ve uygulamaya geçirmek başlı başına uzun bir süreci gerektirmektedir. Bu bağlamda, BT öğretmenlerinin bilgilerini güncel tutma ve onları çağa hazırlama amaçlı olarak hazırlanan çalışmalardan biri de proje kapsamında gerçekleştirilen ve yeni bir mesleki gelişim işbirliği önerisi olabilecek BT öğretmenleri atölyeleridir. Bu tür etkinliklerden öğretmenlerin ne tür kazanımlar beklediklerine bakıldığında, yapılan görüşmeler sonrasında “yeni ortamlar ve teknolojiler konusunda farkındalık kazanmak ve bilgi sahibi olmak” kazanımı belirlenmiştir. Bunun nedenlerini ise “branşlarının teknolojinin değişiminden doğrudan etkilenen bir branş olduğu ve öğretmenin her daim kendisini güncel tutması gerekliliği” olarak açıklamaktadırlar. Ayrıca BT öğretmenleri, alandaki hızla ilerleyen gelişmeler karşısında güncel bilgiye sahip olamamaktan endişe duyduklarını ve bu durumun atölyeye katılmak istemelerinde diğer bir motivasyon kaynağı olduğunu dile getirmişlerdir. Bunun yanı sıra, yeni kişiler ile tanışarak alandaki paydaşlar ile sürekli iletişim kurabilecekleri bir öğrenme ağı oluşturmak diğer kazanım beklentileri arasındadır. Öğretmenler, yeni kişiler ile tanışmanın farklı fikirleri ve çalışmalarını görmek açısından iyi bir örnek ve cesaretlendirici bir unsur olduğunu vurgulamaktadırlar. Farklı öğretmenler ile beraber olmanın ufuklarını açacağını ve öğrenmeye karşı güdüleyeceğini belirtmektedirler. Öğretmenler ayrıca atölyeden bekledikleri kazanımlar arasında “yeniyi öğrenip, öğrencilerine aktarmak” olduğunu ifade etmişlerdir.

Katılımcı BB, K, 6-10 yıl: Bilişim Teknolojileri öğretmenleri olarak aldığımız eğitimi, bilgimizi ve kapasitemizi çalıştığımız ortamlarda kullanamadığımızı düşünüyorum. Alandaki yenilikler, diğer branş öğretmenlerinin çalışmalarını görmek, “yeni neler yapabilirim?” sorusuna cevap bulmak için atölyeye katıldım.

Katılımcı HU, K, 11-15 yıl: Mesleğim adına yeni trendleri takip edebilmek ve geleceğe bunları taşıyabilmek adına kendi derslerime entegre edebilir miyim düşüncesiyle katıldım.

Katılımcı FB, K, 11-15 yıl: Mesleğimin hızla ilerlemesi ve Milli Eğitim Bakanlığının bana bu konuda hizmet içi eğitimde eksik kalması bakımından katıldım. Benim için çok verimli geçti.

Atölye çalışmaları sonrasında, öğretmenlerden gelen dönütler incelendiğinde, atölyenin öğretmenlerin beklentilerine cevap verdiği yönde bulgulara ulaşılmıştır. Atölye çalışmalarının sonucunda öğretmenler yeni teknolojilerin kullanıma ilişkin kendilerinde özgüven ve motivasyon artışı olduğunu belirtmişlerdir. Atölye sayesinde yeni alanları keşfetme fırsatı yakaladıklarını, elde ettikleri bilgileri uygulamaya geçirebilip, projelere aktarabildiklerini, bu sayede de alan bilgilerinin arttığını vurgulayarak yeni teknolojilerin ufuklarını açtığını belirtmişlerdir. Öğretmenlere göre meslektaşları ile bir arada çalışmak, farklı bakış açılarından öğrenme boyutuyla bu değişimin diğer bir nedeni olarak gösterilebilir. Mesleki gelişim açısından, atölyenin çok yararlı olduğunu, mesleki kimliklerinin güçlendiğini ve alanın geleceğine ilişkin karamsarlıklarının da azaldığını belirtmektedirler.

Katılımcı SB, E, 6-10 yıl: Mesleğimin ne kadar gündeme ayak uydurmamda ve arkadaşlarımla sorunlarımız ve yaptıklarımız üzerine konuşma fırsatım oldu.

Katılımcı AB, E, 11-15 yıl: Arduino konusundaki önyargı ve korkularımdan kurtulmamı sağladı.

Katılımcı SB, K, 6-10 yıl: Ufkumuzu açan çalışmalar. Kendimi geliştirmemize yardımcı oluyor.

Katılımcı BB, K, 6-10 yıl: Diğer branş öğretmenlerinin neler yaptığını görmüş oldum. Mesleğimin geleceği hakkındaki karamsarlığım azalmış oldu. Tabi maddi açıdan destek bulabildiğimiz zaman.

Katılımcı BS, E, 6-10 yıl: Scratch konusunda yeterli deneyime sahip değildim. Öğrencilerime Scratch anlatıyorum. Ayrıca App Inventor ve 3D yazıcılar hakkında yeni bir deneyim kazandım.

Katılımcı RB, K, 1-5 yıl: Alan ile ilgili dersimde kullanabileceğim yeni bilgiler vermesi.

BT öğretmenlerinin mesleki gelişimlerini sağlamaya yönelik olarak yeniyi öğrenme veya bilgilerinin güncel tutma temalarını çokça tekrarladıkları görülmektedir. BT öğretmenlerinin atölye boyunca gerçekleştirdikleri çalışmalar ile katkı ve beklentileri karşılaştırıldığında aslında bu isteklerini destekler nitelikte atölye çalışmaları gerçekleştirdikleri belirlenmiştir. BT öğretmenleri atölyeler boyunca tasarım, kodlama ve robotik olmak üzere üç farklı alan ile ilgili yeni ortamları tanıma fırsatı bulmuşlardır. Bununla birlikte, atölyelerde yalnızca ortamlar tanıtılmamış ayrıca, öğretmenlere grup çalışması ile projeler hazırlamaları ve sunmalarına yönelik imkân da sunulmuştur. Bir problem durumuna yönelik olarak, öğretmenlerden öğrendikleri uygulamaları bir araya getirerek sorun çözmelerine dair çalışmalar yapmaları istenmiştir. Bu uygulamaları öğretmenler, diğerleri ile birlikte, bir grup içinde gerçekleştirmişlerdir. Uygulamalar sonucunda; robotik ile kodlamayı bir araya getiren oyunlar, otomatik kapı açma, akıllı ev, akıllı araç gibi robotlar, 3D tasarım objeleri ve mobil uygulama örnekleri üretilmiştir. Böylece BT öğretmenlerine isteklerini ve beklentilerini destekler nitelikte yeni bilgiye ulaşma ya da bilgilerinin güncelleme imkânı sunulmuştur.

Katılımcı GT, K, 1-5 yıl: Arduino'yla proje geliştirdik. Ben lise pansiyonunda belletmenim. Geceleri okul çevresinin kontrolü zor oluyor. Bunu problem ederek çözüm üretmeye çalıştık. Okul çevresine belli bir mesafeden yaklaşma olduğunda belletmenin odasındaki ışık yanıyor. Mesafe daha da yaklaşırsa ses çalmaya başlıyor. Grup arkadaşlarım daha önce Scratch kullanmadıkları için kod yazmayı ben yaptım.

Katılımcı ÖÜ, E, 6-10 yıl: Grup olarak mobil uygulamalar üzerine çalıştık ve kullandığımız geliştirme ortamlarını hala kullanmaya ve derslerimde anlatmaya devam ediyorum.

Katılımcı SB, K, 6-10 yıl: Arduino akıllı ev projesiydi. Hiç bilmediğim bir konu hakkında kısa sürede bilgi sahibi olmak ve ürün çıkarmak güzeldi. Scratch hakkında bilgim vardı bunu da ekleyince güzel bir çalışma ortaya çıktığını düşünüyorum.

Öğretmenlerin eğitimler sonrasında bu denli yaratıcı ve işlevsel uygulamaları kısa zamanda yapabilmeleri kendilerine olan güvenlerinin artmasını sağlamış olabilmektedir. Kısa bir zaman diliminde edindikleri bilgiler ile uygulamalar yapabilmek ve projeler ortaya koymak öğretmenleri oldukça tatmin etmiş ve motivasyonlarını artırmıştır. Çünkü BT öğretmenleri, MEB tarafından verilen hizmet içi eğitimlerden, en çok atölye tarzı uygulamaların eksikliği ve işlevsel bir materyalin üretilmemesinden şikayetçi olduklarını belirtmişler ve dolayısıyla bu atölyenin ise özellikle bu eksikliği tamamladığı için verimli olduğu karşılaştırmasını yapmışlardır. Ayrıca atölye çalışmalarındaki ortamların MEB tarafından verilen eğitim ortamlarından daha sıcak ve samimi olduğunu, bu durumun ise öğrenmeye karşı onları, güdülediğini dile getirmektedirler. Atölyedeki öğretmenlerin uzman kişilerden oluştuğunu, buna karşın MEB öğretmenlerinin ciddi, soğuk ve uygulamaya yönelik etkinliklerin yeterli olmadığı yönünde görüş paylaşmışlardır. Öğretmenlere göre bu tür atölye çalışmaları sayesinde hem meslektaş hem de akademisyen işbirliği artırılabilir. Ayrıca farklı alanlardaki paydaşlar ile çalışarak daha güçlü iletişim ağları kurulabileceği sonucuna ulaşılmıştır. Konuların daha çok kuramsal olarak işlenmesi ve uygulamaya yönelik olmaması BT alanı için MEB hizmet içi eğitimlerinin kalitesini olumsuz etkileyen bir unsur olarak görülmektedir.

Katılımcı GT, K, 1-5 yıl: MEB'de de keşke içi dolu etkinlikler yapılabilse. Atölyeler hizmetçi eğitim kapsamında olsa meselâ. Ek puan ya da tatil dışı amaçları olsa gerçekten bir şeyler öğrenip gelsek. İki günlük atölyelerden dönüşümde bunu anlatacağım şunu araştıracağım, şuna destek bulmam lazım diye kafamda bir sürü planla dönüyorum. Bir haftalık hizmetçi eğitime katıldım ama kafamda bir plan dahi oluşmadı.

Katılımcı BY, K, 11-15 yıl: MEB hizmetçi eğitimlerine karşı herkesin önyargısı vardır. Bitse de gitsek deriz. Hiçbir şey vaktinde olmaz. Sürekli bölünür. Ortamlar sıkıcı ve soğuktur. Atölye ne kadar rahat ve samimi ise hizmetçi eğitimler o kadar soğuk ve gereksizdir.

Katılımcı GH, K, 1-5 yıl: Atölye tamamen uygulamaya yönelik. MEB her şeyi yüzeysel yapıyor. Hizmetçi eğitimleri üniversitelerle işbirliği içinde yapsalar belki daha güzel işler çıkabilir.

Atölyelere ilişkin tüm bu olumlu eleştirilere rağmen BT öğretmenleri, atölyelerin zamanlarından memnun olmadıkları eleştirisinde de bulunmuşlardır. MEB tarafından verilen eğitimlerin sürelerinin, uzun olmasının bir avantaj olduğunu atölyelerde ise eğitimlerin daha uzun tutulması ve bu yolla da her öğretmenin her oturuma katılmasının sağlanmasının gerekliliğini vurgulamaktadırlar. Atölye zamanlarının iki günle kısıtlanmasının atölyedeki her oturuma girmeyi engellediğini bu yüzden de belirli oturumları seçmek zorunda kalmanın bir dezavantaj doğurduğunu belirtmektedirler. Ayrıca MEB tarafından verilen hizmet içi eğitimlerin kaynak ve lojistik hizmet açısından daha kaliteli olduğu atölyelere yönelik diğer eleştiriler arasındadır.

Katılımcı SB, K, 6-10 yıl: Bütün eğitimlerden almak isterdim. Fakat grup olduğu için bu imkânı bulamadık ya da gruplar her iki eğitimi de almalıydı...

Katılımcı HU, K, 11-15 yıl: Atölye süresi yetersiz kesinlikle!

Katılımcı BS, E, 6-10 yıl: MEB'in kurslarında çok şeyler öğrendim. Bana çok katkısı oldu. Ancak yeterli düzeyde değil artık. MEB'in hizmet içi eğitimleri konaklama ve eğitim sınıfları açısından daha düzenli. Eğitimler tek konu üzerinden ve uzun süreli olduğu için daha verimli.

Atölye çalışmalarındaki tek amaç, bilginin aktarımının sağlanması değil; elde edilen bilginin çeşitli formlara çevrilerek daha işlevsel hale getirilmesi ve yayılımının sağlanmasıdır. Öğretmenlerden elde edilen verilere bakıldığında ise atölyelerdeki bu kazanımların istenilen düzeyde yerine getirildiği görülmektedir. Atölye çalışmaları sonrasında, öğretmenlerin bazılarının elde ettikleri bilgileri, işlevsel formlara çevirerek TÜBİTAK ve eTwinning gibi

projelere başvurmak için kullandıkları görülmektedir. Bazı öğretmenlerin ise başta kendi okulları olmak üzere bulunduğu ilçelerde elde ettiği bilgiyi yaymaya yönelik çalışmalar gerçekleştirmektedir. Bu yolla atölyeler, sadece kişisel bir mesleki gelişimi değil, Türkiye genelinde bilgi kaynağı sağlayacak ortamlara dönüşmektedir.

Katılımcı GH, K, 1-5 yıl: Atölye de gördüğüm 3D sonrası bir eTwinning projesi geliştirip orada web 2.0 araçlarını ve 3D gibi teknolojileri inceliyoruz. Ayrıca derslerde öğrencilere farklı etkinlikler yapmamı sağladı.

Katılımcı NG, K, 11-15 yıl: Materyal temin edip projeler hazırladık öğrencilerimle. Bilişimin sadece bilgisayardan ibaret olmadığını anlatma imkânım oldu.

Katılımcı HC, E, 1-5 yıl: TÜBİTAK 4006 proje sergisinde okul sergimize 2 proje çıkardım.

Katılımcı HE, E, 1-5 yıl: TÜBİTAK vb. kuruluşlara çocuklar adına proje yazmak için yeni ufuklar açması bana en çok kattığı değerdir diyebilirim.

Katılımcı EE, E, 6-10 yıl: Şimdi de bulunduğum ilçe ve okulumda çalışmalar yapıyorum. Tüm öğrendiklerimi bölgede paylaşıyorum.

Ayrıca atölyede sunulan eğitimler bitse dahi, sürdürülebilirliğin sağlanabilmesi için paydaşların bir birleri ile olan iletişimi devam ettirilerek bilgi akışının ilerlemesi sağlanmalıdır. Bu yolla da bilginin hızlı yayılımı ve güncellemesi sağlanabilir. Öğretmenlerden gelen dönütlerde de atölye çalışmaları sonrasında, okullarındaki öğretim içeriklerini güncelledikleri ve öğrencileri ile bu konularda çalışma başlattıkları görülmektedir. Ayrıca öğretmenler, atölyede tanıştıkları paydaşlar ile iletişimlerini sürdürülerek bilgi alışverişinde bulunmaya devam ettiklerini belirtmişlerdir. Öğretmenler, atölyelerde başlatılan işbirliğinin, atölye sonrasında bir takım sosyal ağlar üzerinden devam ettiğini ve birbirleriyle iletişim halinde olduklarını ifade ederken aynı illerde görev yapan öğretmenler yüz yüze de görüşmeye devam ettiklerini ifade etmektedirler.

Katılımcı GH, K, 1-5 yıl: Tanıştığım kişileri sosyal medya aracılığı ile takip etmeye başladım.

Katılımcı GT, K, 1-5 yıl: Facebook, WhatsApp, telefon üzerinden görüşmelerimiz devam ediyor.

BT Öğretmenlerinin İşbirlikli Çalışmalarının Sosyal ve Bilişsel Öğrenme Süreçlerine Katısına İlişkin Görüşleri

Sosyal bilişsel öğrenme yaklaşımı, genel olarak bir bireyin çevresi ile etkileşimi sonucunda meydana gelen öğrenme dinamiklerini açıklar. Bu çalışmada da birey olarak BT öğretmenin meslektaşları ile bir araya geldiğinde ortaya koydukları formal ve informal öğrenme davranışları, sosyal bilişsel kuramın sunduğu kavramsal çerçeve ile ele alınmıştır.

Atölye çalışmaları esnasında, katılımcıların atölye boyunca yeni teknolojilerin kullanımı konusunda bilgi ve farkındalıklarının artmasının yanı sıra derslerine bu teknolojileri nasıl entegre edeceklerine ilişkin, bir birleri ile işbirliği içinde çalıştıkları gözlemlenmiştir. Ayrıca öğretmenler, bu tür atölye veya hizmetiçi eğitim olanaklarının olmadığı zamanlarda bireysel öğrenme açısından mesleki gelişimlerini, daha çok internet üzerinden (örneğin; Youtube izleyerek) birlikte öğrenme açısından ise uygulama topluluklarının bir araya geldiği forumlardaki kullanıcıların gönderilerini takip ederek veya zaman zaman onlarla iletişim kurarak sağlamaktadırlar.

Katılımcı AT, E, 6-10 yıl: Atölye, Arduino konusunda en başta katkıda bulundu. Bunu Scratch ile bütünleşik olarak kullanılabildiğini orada öğrendim ben. (...) Arduino konusunda benden daha iyi

olan bir arkadaş vardı ondan da biz faydalandık hani bilmediğimiz birkaç noktada (...) aralarda yapılan sohbetlerde, [bir hocanın] orda anlattığı şeylerde birçok şey öğrendim.

...

Katılımcı EÖ, K, 1-5 yıl: Zaten güvenli internet ile ilgili birçok proje ortada var, bu konu ile ilgili bayağı bir proje yazılmış. Ben de dedim ki sadece güvenli internet olmasın, biz çocuklara eğitimi verelim ama hem güvenli internet olacak hem de bunun yanında Scratch ile Arduino programlama eğitimi verelim dedim. Orada proje yazdık. Şöyle yapıyoruz, biz öğrencilerle bunu çalışıyoruz, ondan sonra onlar da altıncı ve yedinci sınıflara aktaracak bunları. Projemizin adı da “Öğrendik, Öğretiyoruz”. Öğrencileri eğitmen yapıyoruz şu anda.

Araştırmacı: Evet çok güzel akran eğitimi gibi... Peki, bunda gerçekten atölyede öğrendiklerinizin katkısı mı oldu yoksa zaten böyle bir proje aklınızda vardı, ona mı bir katkısı oldu?

Katılımcı EÖ, K, 1-5 yıl: Atölyenin katkısı oldu. Aslında aklımda böyle bir proje yoktu. Sadece güvenli, bilinçli internet kullanarak bir proje vardı. Ama sonra “kodlama lisede”, “Rize’de kodluyor” gibi projeleri gördükten sonra, birde benim şu an yaşadığım ilçede bu tarz etkinlikler olmuyor. Bazı ortaokul öğretmenlerine ‘siz ne yapıyorsunuz, çocuklara ne öğretiyorsunuz’ dedim. Onlar da işte genel anlamda Word, Excel öğretiyorlarmış. Dedim ki işte Arduino, Scratch gibi şeyler var, ‘hocam biz onları bilmiyoruz’ tarzında konuştular. Ondan sonra ben de dedim ki ilçeye biz öğretelim.

...

Katılımcı Oİ, E, 6-10 yıl: ... atölyede biraz aydınlanma oldu, hani şöyle aydınlanma derken daha önce duymadığım terimler, programlar vs. bunlar işte birileri konuşuyor yani arkadaşlar konuşuyorlar: ‘acaba bu neymiş, bak ben çok geri de mi kaldım acaba’ diye. Daha ben birinci senesindeyim ama çok farklı şeyler konuşuluyor. ‘Ben bir şeyler kaçıyorum herhalde’ demeye başladım.

Yukarıdaki görüşme notlarından da görülebileceği gibi, öğretmenler birbirlerinin eksikliklerini (bilgi ve farkındalıklarını) tamamlamaktadırlar. Ayrıca, diğerlerinin yaşantı ve deneyimlerinden yararlanarak mevcut öğrenmelerine zenginlik katmışlardır (hali hazırda yürüttükleri bir proje çalışmasına yeni bir boyut ekleme gibi). Öğretmenler, mesleki gelişimlerini ilgilendiren güncel konularda farklı düzeylerde bilgi birikimine sahip olsalar da, bir araya geldiklerinde öğretmenlerin bilgiyi ortak paydada yapılandırabildikleri görülmektedir. Eriştikleri standartlarda ise bir takım pekiştireçlerin de doğrulayıcı bir rolü olduğu söylenebilir. Örneğin; Katılımcı Oİ ve Katılımcı EÖ, atölye öncesinde Arduino ve Scratch konularında bir farkındalığa sahip değilken atölyedeki diğer katılımcıların bilgi birikimlerini paylaşması ve konuların önemine vurgu yapmaları üzerine bu konuların öğrenilmesi konusunda ikna olmuşlardır. Öğretmenlerin konulara verdikleri önem, bu öğretmenler üzerinde bir pekiştireç görevi üstlenmiştir.

Sosyal bilişsel öğrenme kapsamında, görüşme notlarında göze çarpan bir diğer durum ise bilginin bireylerden oluşan ağlar arasında yayılımıdır. Öğretmenler, atölyede öğrendikleri bilginin öğrencilerine ve diğer meslektaşlarına aktarılması suretiyle bilginin sürdürülebilirliğinin sağlanacağı konusunda görüş bildirmiştir. Atölye kapsamında ele alınan konular her ne kadar MEB’in ortaya koyduğu öğretmen yeterliliği kapsamında olsa da henüz okullardaki müfredatı yeni girmiştir. Bu anlamda, öğretmenlerin edindikleri bilgilerin sürdürülebilirliği konusunda bazı endişelere sahip oldukları göze çarpmıştır. Öğretmenlere göre atölye içeriğinin; müfredat yoğunluğu, ders yükü ve öğretmenler arasındaki kopukluk gibi nedenlerden dolayı MEB’de uygulanması oldukça zordur.

Katılımcı GA, E, 6-10 yıl: Her öğretmenin yetiştirmesi gereken müfredat var. İşte çoğunun mesela buradaki BTR öğretmenlerinin bir kısmı diğer branşlardan. Kendi derslerini tamamlıyorlar sonra işte

varsa BTR görevi alıyorlar. O açıdan hani daha çok öğrencilerle iletişimde olduğu için öğretmenler kendi aralarında biraz iletişim kopuyor sanki. Daha çok öğrencilerle ilgileniyorlar.

Katılımcı Oİ, E, 6-10 yıl: Yani okulun öğrenci durumunu düşündüğüm zaman burada aldıklarımı oradaki öğrencilere yoğun bir şekilde verme durumum olmadı. Çünkü daha bilgisayar ile yeni tanışan birçok öğrencim var, internet ile yeni tanışan öğrencilerim var.

Bununla birlikte bazı öğretmenler, atölyede öğrendiklerinin yaygın etkisini sadece okul duvarları arasındaki eğitim ile ilişkilendirmeyip okul dışındaki etkinliklere de taşımış ve mesleki gelişim anlamında kendi uygulamalarını, okul dışında daha işlevsel alanlarda ortaya koyabileceklerini belirtmişlerdir. Örneğin; Katılımcı GA, atölyeden öğrendiklerini bir proje vasıtasıyla öğrencileri ile iş birliği içerisinde yeni alanlara transfer etmiştir:

Katılımcı GA, E, 6-10 yıl: Öğrencilerimizle uygulama yaptık. Hatta TÜBİTAK sergimiz vardı. Orda birçok kişi denedi kullandı. Bayağı beğendiler.

Atölyede anlatılan bilginin sürdürülebilirlik alanlarına bakıldığında, okul sınırları dışında diğer kurumlar bünyesinde de kullanılacağı söylenebilir. Örneğin, TÜBİTAK projelerinde veya okul sonrası öğrenci kulüplerince yapılan etkinliklerde, bu bilginin gerçek hayatta nasıl işlevsellik kazanacağına değinilebilir. Bu tür toplumsal içeriğe sahip projelerin aynı zamanda MEB'in belirlediği öğretmen yeterliklerini kazanmada da yardımcı olabileceği düşünülebilir.

Öğretmenlerle yapılan görüşmelerde ve öğretmenlerin açık uçlu sorulara verdikleri yanıtlarda, sosyal bilişsel öğrenme bağlamında dikkate alınabilecek bir diğer konu da "İtibar" üzerinedir. Öğretmenlerin özellikle itibar ettikleri eğitimcilerin sunduğu bilgileri edinmeye daha açık oldukları ve kişi ile birlikte itibar ettikleri kurumların da sunacağı içeriği öğrenme konusunda ilgili davrandıkları görülmektedir. Örneğin:

Katılımcı ZK, E, 1-5 yıl: Ben [atölyenin gerçekleştirildiği] iki gün boyunca, ilk gün heyecanla gittim; ikinci gün daha büyük bir heyecanla gittim. Bu da [atölyenin] verimli geçtiğini gösterir. (...) Keşke bu bir hizmetiçi eğitim olsaydı. Keşke bir 10 gün olsaydı. Keşke her yıl tekrarlayabilseydik. Yani [eğitmen] S. Hocayı da C. Hocayı da daha sık görebilseydik. Veya oradaki kendi meslektaşlarımızdan bile öğrendiğim şeyler var. Arada konuştuğumuz şeylerden bile ufku açan çok şey var yani.

Katılımcı AT, E, 6-10 yıl: S. hocamız orada sadece Arduino konusunda değil birçok konuda bize verdiği eğitim vardı. Hani aralarda yapılan sohbetlerde, orda anlattığı şeylerde birçok şey öğrendim. İleriye yönelik ufku açtı biraz diyebiliriz. Yurtdışından örneklerle, ülkemizde yapılabilecek şeylerle... Bir nevi bizim vites yükseltmemize sebep oldu diyelim.

Bazı öğretmenler aynı zamanda, kurumsal itibara da değinmiş ve BTE derneği işbirliğinde yürütülen bu atölyeye katılmaya karar verirken BTE'nin önceki atölyelerinin başarılı geçmesinden etkilendiklerini belirtmişlerdir. Örneğin, Katılımcı Oİ, şu şekilde bahsetmiştir:

Katılımcı Oİ, E, 6-10 yıl: 'İyi ki gelmişim' dedim Bolu atölyeye ve Kütahya atölye. Baktım hani Bolu'da güzel şeyler öğrendim hani ve Kütahya'da Manisa'ya yakın olduğu için nispeten daha kolay ulaşabileceğim bir yer, oraya da katılmak istedim. İkinci aşamada, yani Kütahya atölyede ben daha fazla öğrendim diyebilirim. Bolu atölye biraz farkındalık oldu, Kütahya atölyede de biraz daha üstüne koymuş oldum yani.

Sosyal bilişsel öğrenme yaklaşımı çerçevesinde, öğretmenlerin görüşlerinde öne çıkan bir diğer nokta da "birliktelik ruhu" üzerinedir. Öğrenme toplulukları üzerine çok önemli çalışmaları olan E. Wenger'in ve sosyal öğrenme kuramlarının öncüsü A. Bandura'nın bahsettiği "ortak amaç, ilgi, inanç" gibi unsurlar atölyeye katılan öğretmenlerin, grup çalışmalarında da baskın olarak gözlemlenmiştir. Bazı öğretmenler, ortak paydaya sahip olmanın, eğitimi daha verimli ve akışkan kıldığından bahsetmiştir. Örneğin:

Katılımcı FE, K, 6-10 yıl: [Hizmetiçi] eğitimler bazen zora ki olduğu için de grubun eğilimi bazen 'eğitim almasak daha iyiydi' şeklinde oluyor. Belki o eğilim yüzünden eğitimler genelde verimli geçmiyor. Yani kendi aldığımız o hizmetiçi eğitimlerden memnun ayrıldığım çok az oldu. (...) Karşılaştırınca, atölyeye herkes büyük bir istekle, şevkle geliyor. O yüzden çok daha verimli oluyor.

Katılımcı GA, E, 6-10 yıl: Birde bilgisayar öğretmenleri komple meslektaş olunca [atölye eğitimi] daha bir rahat ilerledi.

Son olarak sosyal bilişsel öğrenme kuramının öncülerinden Bandura, son dönemlerindeki çalışmalarında öz-yeterlik inancına vurgu yapmış ve öz-yeterliğin kolektif üretimdeki gücüne değinmiştir. Atölyeye katılan öğretmenlerin, ifade ettiklerinde de benzeri bir vurguya rastlanmıştır:

Katılımcı ZK, E, 1-5 yıl: Ankara ve Bolu'daki izlenimleri görünce... Bazı şeyleri yapmaktan korkuyorduk. Oraya gidince hem arkadaşlarla etkileşimimiz 'ya ben bunu yaptım, şunu denedim, şöyle oldu' diyen arkadaşlar. Artı hem Arduino hem App Inventor farkındalığımız oldu. Tinkercad' de farkındalığımız oldu ve ben bununla birlikte bilişim sınıfının da açılmasıyla birlikte Scratch önceden çok korkuyordum, 'yapabilir miyim, edebilir miyim, bir şey var mı'... Ama benim bile az bilmemle birlikte şu an çok iyi bir yerdeyiz. Atölyelerin olmasını daha fazla istiyorum. Bende en çok farkındalık uyandırdı. Cesaret verdi yani.

Tartışma, Sonuç ve Öneriler

BT alanı, sürekli yenilenme dinamiğine sahiptir. Dolayısıyla yeniyi yakalayamamak BT alanında geriye gitmeye ve de okullarda "Güncelliğini ve işlevselliğini yitiren eski bilginin öğretilmesine" sebep olabilmektedir. Yeniyi yakalamak ise kurumlardan ve yürürlükte olan sistemden daha öncesinde, bireyde başlar. Örneğin; bu atölye çalışmasında, kurumsal olarak MEB'in dışında başlatılan ancak MEB'in desteği ile yürütülen bir program uygulanmıştır. Katılımcılar, bu etkinliğe görevde yükselmek veya kademe/derece almak için değil; kendi istekleri ile alandaki yeni bir bilgiyi öğrenmek için katılmışlardır. Atölye çalışmasına katılan öğretmenlerin de öğrenme davranışında bulunmalarını etkileyen en baskın özelliğin öğrenme arzuları ve hevesleri olduğu; bunu sırasıyla, mesleki alana ya da konu alanına olan ilgileri ve öz-yeterlik algıları ile pekiştirdikleri bulgusuna ulaşılmıştır. Araştırma bulgularında, esasında öğretmenlerin mesleki gelişimleri bağlamında yeni bilgi edinmeye açık ve istekli oldukları görülmüştür. Ancak bu durumlarının yeterince desteklenmediği de öğretmenlerce çoğu kez belirtilmiştir. Dolayısıyla, bu ilgi ve istekleri atölye çalışması gibi etkinlikler, öğretmenlerin okullarında öğrencileri ile birlikte yürütecekleri toplumsal proje uygulamaları ve olumlu pekiştireçler ile desteklenebilir. Araştırmadan da bu yönde bulgular ortaya çıkmıştır. Bireysel özelliklerden cinsiyet değişkenine göre erkek öğretmenlerin, BT ve mesleği ile ilgili yayınları; kadın öğretmenlerden daha fazla inceledikleri görülmektedir. Bu anlamda, kadın öğretmenlere pozitif ayrımcılık yapılabilir ve bakanlık tarafından mesleki alan dergilerinin kadınlar tarafından okunması için üyelik ücretlerinde indirim yapmak, belirli bir süre için ücretsiz erişim sağlamak, kadınların bu dergilerde haber paylaşımlarını teşvik etmek gibi desteklerde bulunulabilir. Çalışma kapsamında çıkan bir diğer bulgu da deneyimli öğretmenlerin, daha fazla kaynak ve materyal paylaşımında bulunmaları üzerinedir. Bu tür hizmetiçi eğitim veya atölye çalışmalarında; kıdemli öğretmenlerin bilgi, deneyim ve materyallerini paylaşacakları bir oturum veya danışma/mentörlük etkinlikleri düzenlenebilir. Özellikle BT alanındaki bilgi, doğası itibari ile -değişken ve yeni olduğu için- deneyimli öğretmenlerin aktaracaklarının diğer zümre üyeleri üzerinde daha gerçekçi ve güçlü bir etkisi olacaktır. Genel olarak bu öğretmenler desteklenirse, bilginin diğer zümre üyeleri arasında yaygınlaşması konusunda da önemli bir adım atılmış olacaktır.

Bunun yanında, hem bilginin yaygınlaştırılması adına hem de öğrenme etkinliklerinin canlı tutulması adına, uygulama topluluklarının kurulması ve var olan toplulukların desteklenmesi BT öğretmenlerinin mesleki gelişimleri için çok önemlidir. Eren ve Uluysal (2012: 161) da yaptıkları çalışmada BT öğretmenlerinin mesleki gelişimleri ile ilgili sorunlara verdikleri çözüm önerileri arasında, eğitim teknolojilerini yakından takip edebilmelerinin desteklenmesinin gerekliliğine değinmişlerdir. Araştırmalarında bir katılımcı, öğretmen zümreleri arası bilgi edinimine, şu şekilde vurgu yapmıştır: “Bizim bilmediğimiz bir yerlerde çıkan yeni teknolojiden haberdar olup bize getirilmesi, tavsiye edilmesi firmalardan önce, BT öğretmenleri tarafından yapılması gerekir.” Bu çalışma kapsamında da BT öğretmenlerinin, mesleki gelişimlerinin önündeki engellerden bahsederken en sık değindikleri etkenlerden biri de “Diğerlerini yeterince tanımamaktır.” Alanyazında da mesleki gelişim yaklaşımlarında, zümreler gibi uygulama topluluğu modelinin uygulanmasının önemine değinen çalışmalar vardır (Bkz. Coto & Dirckinck-Holmfeld, 2008; Duncan-Howell, 2007). Bu doğrultuda, zümrelerden oluşacak grup çalışmaları, Fernández-Breis, Castellanos-Nieves ve Valencia-Garcia (2009)’dan aktaran Çakmak (2014: 338)’ın da belirttiği gibi: “İşgücü ve grup çalışması, öğrenmenin birlikteliği ile oluşan bir yaşam gerçeğidir.” Sadece öğrenciler için değil, öğretmenler için de etkili bir yöntemdir. Dolayısıyla, BT öğretmenlerinin, MEB bünyesindeki zümre yapısı yeniden ele alınarak güçlü ve etkin bir yapıya kavuşturulmalıdır. Eposta listesi türünde, birbirlerini güncel tutabilecekleri bir ortam hazırlanabilir. Belki de bu iletişim kopukluğunun bir sonucu olarak öğretmenlerin çoğu Youtube üzerinden veya www.bilgisayarbilisim.net/ türündeki web sayfaları/forumlar üzerinden kendi kendilerine yeni bir içeriği öğrendiklerini söylemişlerdir (Alakurt, 2015). Bu ise bilginin dağınıklığına sebep olarak hangi düzeyde neyin nasıl öğretilmesi gerektiğine yönelik bir sorunu ortaya çıkarmaktadır. MEB tarafından sağlanabilecek merkezi, güncel ve öğretmenler arasındaki iletişimi güçlendirebilecek daha esnek bir çevrimiçi ortam, bu sorunu ortadan kaldırma potansiyeline sahiptir.

Atölyeye katılan öğretmenlerin sosyal bilişsel öğrenme davranışlarına bakıldığında da benzeri durumlar ortaya çıkmaktadır. Öğretmenler, kurumsal kanallar kapalı olduğu için informal yollardan bireysel olarak öğrenmeye çalışmaktadır. Bununla birlikte esasında zümre içerisinde ortak amacı güttükleri bir birliktelik ruhu ile daha verimli bir öğrenme gerçekleştirdiklerini belirtmektedirler. Öğretmenler BT alanının, kontrolsüzce yenilenen yapısından ötürü farklı bilgi düzeyindedirler. Farklı alanlarda bilgi birikimleri bulunan katılımcıların bilgilerine işlevsellik kazandırma noktasında farklı fikirleri vardır. Dolayısıyla bir araya geldiklerinde, birbirlerinden öğrenerek yapılandıkları bilgiyi yaratıcı bir toplumsal çıktıya dönüştürebilmektedirler.

Bununla birlikte ortaya çıkan bir diğer nokta da: “Hem kurumsal hem de bireysel itibarın öğretmenlerin ifadeleri arasında bir öneme sahip olduğunun görülmesidir.” Bunun nedeninin, bilgi patlamasının yaşandığı bir alanda bu değişim spektrumu içinde, neyin daha doğru ve etkili olduğuna dair bir referans noktasına ihtiyaç duyulduğu düşünülebilir. Bu bağlamda, MEB, Üniversiteler ve STK’ların iş birliği ile yeni bir kurumsal oluşuma gidilerek öğretmenlere itibar edecekleri yeni bir referans noktası oluşturulabilir.

Çalışmaya katılan BT öğretmenlerinin, belirttikleri mesleki gelişimlerinin önündeki engellerden bir diğeri de zaman eksikliğidir. Öğretmenlerin mesai saatleri içinde ders dışı etkinlikleri bağlamında zamanlarını ne üzerine harcadıkları incelendiğinde, BT öğretmenlerine, okullarda tamirci niteliğinde görevler verildiği (Eren ve Uluysal, 2012) ve genel olarak

öğretmenlere görev tanımları dışında birçok sorumluluk verildiği (Topu, 2010) görülmektedir. Bu ve bunun gibi durumlar ise öğretmenlere kendilerini geliştirmeleri için zaman bırakmamakla birlikte kendilerini tamirci olarak görmelerine ve özyeterliklerine olan inançlarını zedelemelerine sebep olmaktadır. Ayrıca, yeni bilgileri edinmelerine yönelik istek ve arzularına da ket vurabilmektedir. Oysa Bandura (1999)'nın belirttiği gibi bireyin, gerekli yeterlikleri idame ettirebilmesine yönelik özyeterlik inancı ve yeni bir davranışı (veya bu atölyede olduğu gibi yeni bir bilgiyi) edinmesi sonucunda elde edeceği beklentileri öğrenme sürecinde ve öğrenilenlerinin uygulanmasında büyük bir rolü vardır. Bu dönüşümlü bir süreçtir. Seferoğlu (2004)'nin vurguladığı gibi eğer öğretmenler başarılı deneyimlere sahip olurlarsa kendi yetenek ve becerilerini keşfedecek, ilerletecek ve daha fazla özgüven duygusu geliştirebileceklerdir. Bunun sonucunda oluşacak olan mesleki başarı, diğer başarıların doğmasına sebep olacaktır. Dolayısıyla MEB tarafından BT öğretmenlerinin koşullarının iyileştirilmesine ve uygulamada farklılıkları giderecek görev tanımlarının açık ve net olarak yapılmasına ivedilikle ihtiyaç duyulmaktadır. Son olarak öğretmenlerin mesleki gelişimlerine bir mekan ve zaman sunacak olan kurumlara ihtiyaç olduğu, mevcut düzenlemelerin yetersiz olduğu hem alanyazında hem de bu çalışma ile ortaya konulmuştur. Bu nedenle, çalışmada yer alan katılımcıların da vurguladığı gibi hizmetiçi eğitim süreçlerinde içinde meslek örgütlerinin, sivil toplum kuruluşlarının, üniversite ve MEB'in yer aldığı geniş bir paydaşlar topluluğu ile ihtiyaç analizleri çerçevesinde daha verimli mesleki gelişim etkinlikleri düzenlenebilir.

Kaynakça

- Alakurt, T. (2015). Bilişim Teknolojileri Öğretmenlerinin İş Ortamlarındaki İnfomal Öğrenme Davranışları. *İlköğretim Online*, 14(3), 934-945.
- Albion, P.R., Tondeur, J., Baruch, A. F., ve Perrier, J. (2015). Teachers' professional development for ICT integration: Towards a reciprocal relationship between research and practice. *Education and Information Technologies*, 20(4), 655-673.
- Arastaman, G., Fidan, İ.Ö., Fidan, T. (2018). Nitel Araştırmada Geçerlik ve Güvenirlik: Kuramsal Bir İnceleme. *YYÜ Eğitim Fakültesi Dergisi*. 15(1), 37-75. doi:http://dx.doi.org/10.23891/efdyyu.2018.61
- Arslan, H. (2013). Hizmetiçi Eğitim Kurslarının Bilişim Teknolojileri Öğretmenlerinin Mesleki ve Kişisel Gelişimine Etkisi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Necmettin Erbakan Üniversitesi/Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Arslan, H., ve Şahin, İ. (2013). Bilişim Teknolojileri Öğretmenlerinin Hizmetiçi Eğitim Kurslarına Yönelik Görüşleri. *Middle Eastern & African Journal of Educational Research*, 5, 56-66.
- Avşar, P. (2006). Beden eğitimi öğretmenlerinin kendilerine yönelik hizmet içi eğitim programlarını değerlendirmesi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Ankara Üniversitesi/Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Baz, F. Ç. (2015). Eğitici Formatör Öğretmenlerin Mesleki ve Kişisel anlamda FATİH Projesine Bakışı. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 4(2), 208-219.
- Bandura, A. (1986). Social Foundations of Thought and Action: A Social Cognitive Theory. Englewood Cliffs, NJ: Prentice- Hall, Inc.
- Bandura, A. (1999). Social Cognitive Theory: An Agentic Perspective. *Asian Journal of Social Psychology*, 2(1), 21-41.

- Barfield, R. L. (2003) Students' perceptions of and satisfaction with group grades and the group experience in the college classroom, *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 28(4), 355-369.
- Büyüköztürk, Ş. (2006). *Sosyal Bilimler İçin Veri Analizi El Kitabı. İstatistik, Araştırma Deseni SPSS Uygulamaları ve Yorum (6. baskı)*. Ankara: Pegem A yayıncılık.
- Chiriac, E.H. (2008) A scheme for understanding group processes in problem-based learning, *High Educ*, 55, 505–518.
- Coto, M. ve Dirckink-Holmfeld, L. (2008) Facilitating Communities of Practice in Teacher Professional Development. In Proceedings of the Sixth International Conference on Networked Learning 2008 (eds V.Hodgson, C. Jones, T. Kargidis, D. McConnell, S. Retalis, D. Stamatis & M. Zenios). Available at: http://www.networkedlearningconference.org.uk/past/nlc2008/abstracts/PDFs/Coto_54-60.pdf
- Creswell, J. W. (2009). *Research Design Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches* (3rd ed.). Thousand Oaks, CA Sage Publications.
- Creswell, J.W. & Miller, D.L. (2000). Determining Validity in Qualitative Inquiry. *Theory into Practice*, 39, 124-130.
- Çakmak, M. (2014). Grup Çalışmasına Yönelik Yansımalar: Öğretmen Adaylarının Düşünceleri. *Eğitim ve Bilim*, 39(174), 338-347.
- Darling-Hammond, L. (2000). Teacher quality and student achievement: a review of state policy evidence. *Education Policy Analysis Archives*. 8(1).
- Dewey, J., et al. (2007). *Deneyim ve eğitim*, ODTÜ Yayıncılık.
- Duncan-Howell, J. (2007). Online communities of practice and their role in the professional development of teachers. Doctoral Dissertation, Queensland University of Technology: Australia.
- Eraut, M. (2004). Informal learning in the workplace. *Studies in Continuing Education*, 26, 247-273. doi:<https://doi.org/10.1080/158037042000225245>
- Eren, E., ve Uluuysal, B. (2012). Bilişim Teknolojileri (BT) Öğretmenlerinin Mesleki Sorunları ve Çözüm Önerileri. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(3), 152-171.
- European Parliament, (2008). European Parliament resolution of 23 September 2008 on improving quality of teacher education, (2008/2068(INI)).
- European Parliament (Ed.). 2015. Innovative Schools: Teaching & Learning in the Digital Era – Workshop Documentation. Brussels: European Parliament.
- Eyecisoy H. O. (2014). Sosyal bilgiler öğretmenlerinin, hizmet içi eğitim programlarına ilişkin görüşleri (Denizli İli Örneği). Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Pamukkale Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Fernández-Breis, J. T.; Castellanos-Nieves, D. ve Valencia-García, R. (2009) Measuring individual learning performance in group work from a knowledge integration perspective. *Information Sciences*, 179, 339–354.
- Goe, L. & Stickler L.M. (2008). *Teacher quality and student achievement: making the most of recent research*. Washington, D.C.: National Comprehensive Center for Teacher Quality.

- Gülcü, A., Aydın, S. ve Aydın, Ş., (2013). İlköğretim Okullarında Bilişim Teknolojileri Dersi Yeni Öğretim Programının Öğretmen Görüşlerine Göre Değerlendirilmesi. *Karadeniz Sosyal Bilimler Dergisi*, 5(8), 73-92.
- Günel, M., ve Tanrıverdi, K. (2014). Dünya'da ve Türkiye'de Hizmetiçi Eğitimler: Kurumsal ve Akademik Hafıza(Kayıpları)mız. *Eğitim ve Bilim*, 39(175). doi:http://dx.doi.org/10.15390/EB.2014.2949
- Ha, T. S. (2008). How IT workers learn in the workplace. *Studies in Continuing Education*, 30(2), 129-143.
- Hanusch, F., Obijiofor, L. ve Volcic, Z. (2009). Theoretical and practical issues in team teaching a large undergraduate class, *International Journal of Teaching and Learning in Higher Education*, 21(1), 66-74.
- Hooker, D. D. T. (2010). A study of the effects of the implementation of small peer led collaborative group learning on students in developmental mathematics courses at a tribal community college (Unpublished doctoral dissertation). Montana State University, Bozeman, Montana.
- Karakuş, M., Çimen Coşğun, Ü., ve Lal, İ. (2015). Ortaokul Bilişim Teknolojileri ve Yazılım Dersi Öğretim Programının Öğretmen Görüşleri Doğrultusunda İncelenmesi. *Turkish Studies*, 10, 461-486.
- Kulaz, E. (2013). İlkokul öğretmenlerinin kendilerine yönelik hizmetiçi eğitim uygulamalarının koşulları ve verimliliği hakkındaki görüşleri. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi.
- Lave, J., ve Wenger, E. (1991). *Situated Learning: Legitimate Peripheral Participation*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Lee, J. J. (2010). Developed a robot adventure game to introduce K-12 students to fundamental concepts of programming and robotics. MARS 2020 Project, NSF no 0512610. http://web.media.mit.edu/~jinjoo/robots/mars2020_files/mars2020.pdf adresinden ulaşıldı.
- Lincoln, Y. S., ve Guba, E. G. (1986). But is it rigorous? Trustworthiness and authenticity in naturalistic evaluation. *New directions for evaluation*, (30), 73-84. doi:https://doi.org/10.1002/ev.1427
- Lohman, M. C. (2005). A survey of factors influencing the engagement of two professional groups in informal workplace learning activities. *Human Resource Development Quarterly*, 16(4), 501-527. doi:https://doi.org/10.1002/hrdq.1153
- MEB, Öğretmen Yetiştirme ve Eğitimi Genel Müdürlüğü. (2008). Öğretmen Yeterlikleri: Öğretmenlik Mesleği Genel ve Özel Alan Yeterlikleri. Devlet Kitapları.
- Miles, M. B., ve Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded Sourcebook*. (2nd ed). Thousand Oaks, CA: Sage.
- OECD (2001). The Practice and Professional Development of Teachers. Published in Learning to Change: ICT in Schools.
- Patton, M. Q. (2002). *Qualitative research and evaluation methods* (3rd ed). Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Rockoff, J. E. (2004). The impact of individual teachers on student achievement: Evidence from panel data. *The American Economic Review*, 94(2), 247-252.

- Rotter, J. (1982). The Development and Applications of Social Learning Theory: Selected Papers. United Kingdom: Brattleboro Vt. Praeger.
- Seferoğlu, S. S. (2004). Öğretmen yeterlikleri ve mesleki gelişim. *Bilim ve Aklın Aydınlığında Eğitim*, 58, 40-45.
- Shenton, A. K. (2004). Strategies for ensuring trustworthiness in qualitative research projects. *Education for information*, 22(2), 63-75.
- Topu, F. B. (2010). *Bilişim teknolojileri öğretmenlerinin okullarındaki rolleri, beklentiler ve karşılaşılan problemler: Erzurum ili örneği*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
- Tunga Y., Kışla T., Sarsar F., ve İnceoğlu M. M. (2015). Üç Boyutlu Görsel Programlama Ortamında Oyun Tasarımı Sürecinin İncelenmesi, 2nd International Conference On New Trends In Education "Stem Education: Establishing a Bridge Across Contexts, 29-30 Mayıs, İstanbul.
- UCLES (University of Cambridge Local Examinations Syndicate) (2017). Professional Development. <https://www.cambridgeinternational.org/Images/271194-professional-development.pdf> adresinden ulaşıldı.
- UKCES (UK Commission for Employment and Skills) (2014). The Future of Work: Jobs and skills in 2030. Evidence Report 84. https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/303334/er84-the-future-of-work-evidence-report.pdf adresinden ulaşıldı.
- Uslu, Ö., ve Nilay T. (2010). Eğitimde Bilişim Teknolojilerini Kullanmaya Yönelik Bir Mesleki Gelişim Programının Etkileri: Kaygı, Tutum ve Teknolojiyle Bütünleşme. *1. Ulusal Eğitim Programları ve Öğretim Kongresi, EPÖDER*, 13-15 Mayıs 2010, Ayvalık, Balıkesir.
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in Society*. Cambridge, MA: Harvard University Press.

EK-1: Görüşme Formu

GÖRÜŞME SORULARI

1. Atölyeye katılma nedenlerinizden bahseder misiniz?
 - Kendinizi nasıl güncel tutuyorsunuz?
 - Hangi kanalları/ortamları kullanıyorsunuz?
 - Takip ettiğiniz forumlar, blog ya da e-posta grupları var mı? Bilgi verir misiniz?
2. Atölye çalışmasının size kattıklarından bahseder misiniz?
 - Mesleki gelişiminize sağladığı katkılar nelerdir?
 - Atölyede edindiğiniz bilgileri meslek hayatınıza nasıl yansıttınız?
 - Ders içeriklerini yeniden tasarlamak?
 - Sınıfta yeni etkinlik örneklerini sunmak/paylaşmak?
3. Atölye sürecinde “keşke böyle olmasaydı” ya da “iyi ki böyle” dediğiniz durumlar oldu mu? Örnek verir misiniz?
 - Atölye süresi!
 - Atölye çalışma başlıkları!
 - Grup yapısı/oluşturulması!
4. Atölyede tanıştığınız yeni insanlardan bahseder misiniz?
 - Gruptan?
 - Kendi ilinizden başka illerden?
 - Atölyede tanıştığınız bu yeni insanlarla iletişiminiz devam etti mi?
 - İletişim kanallarınız nelerdir? Sosyal medya (belirtiniz), E-posta, Yüz yüze, Diğer (belirtiniz)
5. MEB’in mesleki gelişiminize sağlamış olduğu destekleri nasıl değerlendiriyorsunuz? Açıklar mısınız?
 - (Eğer katılmışsanız) MEB’in hizmetiçi eğitim seminerleri ile atölye çalışmasını karşılaştırır mısınız?
 - Sizce artıları eksileri nelerdir?
6. Atölye sürecinde grupça yaptığınız çalışmadan bahseder misiniz?
 - Ne üzerineydi, siz neler yaptınız?
 - Bu süreçte size kattıkları nelerdir?
 - Bu bilgileri mesleki yaşantınıza eklemleyebildiniz mi?
 - Siz hangi bilgilerinizi/deneyimlerinizi paylaştınız?
7. Konuyla ilgili belirtmek istediğiniz başka görüş ve önerileriniz var mı?

Makale Geçmişi / Article History

Alındı/Received: 29.06.2018

Düzeltilme Alındı/Received in revised form: 05.12.2018

Kabul edildi/Accepted: 11.12.2018

VIDEO KAPILMA ÖLÇEĞİNİN UYARLAMA, GEÇERLİK VE GÜVENİRLİK ÇALIŞMASI

Deniz DERYAKULU¹, Raziye SANCAR², Ömer Faruk URSAVAŞ³

Öz

Bu çalışmanın amacı; Visser ve diğerleri (2016) tarafından geliştirilmiş olan *Video Kapılma Ölçeğini* (VKÖ) Türkçe'ye uyarlamak ve uyarlanan ölçeğin geçerlik ve güvenirlik sınamalarını yapmaktır. Özgün ölçek İngilizcedir, kuramsal olarak 5 faktörlü bir yapıdadır ve toplam 15 maddeden oluşmaktadır. Ancak hemen belirtmek gerekir ki, özgün ölçeği geliştiren yazarlar geçerlik sınamasında 4 faktörlü bir yapının daha iyi sonuç verdiğini rapor etmiştir. Çalışmanın başında VKÖ'ni geliştiren yazarlardan e-posta aracılığı ile ölçeği Türkçe'ye uyarlayabilmek için izin alınmıştır. Daha sonra VKÖ Türkçe'ye çevrilmiş, dil ve içerik bakımından iyileştirme yapıldıktan sonra Ankara'daki üç farklı üniversitenin BÖTE programlarında öğrenim gören 253 öğrenciye uygulanmıştır. Uygulama sürecinde öğretmen adaylarına öncelikle bilgisayar laboratuvarında gerçekleştirilen bir ilköğretim "Bilişim Teknolojileri" dersinden kesit sunan 12 dakika uzunluğunda video-durum izlettirilmiş, hemen sonrasında da ölçek uygulanmıştır. Gerçekleştirilen doğrulayıcı faktör analizi, Türkçe VKÖ'nin özgün ölçekte kuramsal olarak sınıanan 5 faktörlü yapıyı doğruladığını göstermiştir. Türkçe VKÖ'nin alt faktörleri ve bütünü için Cronbach alfa iç-tutarlık katsayıları ise şöyledir: Faktör 1 (Dikkat) 0.57; Faktör 2 (Bir anlatı dünyasına girme) 0.73; Faktör 3 (Kimlik) 0.87; Faktör 4 (Empati) 0.78; Faktör 5 (Duygu) 0.69; ölçeğin bütünü 0.90. Sonuç olarak, Türkçe'ye uyarlanan VKÖ, okullarda öğrencilere izlettirilen video-durumların gerçekten izleyenleri ne derece içine çektiğini, dikkatlerini bu öğretim materyaline ne derece verdiklerini ve izledikleri videodaki temel karakterin yaşadıklarını ne düzeyde hissedip onunla ne kadar empati kurduklarını belirlemede kullanılabilir geçerli ve güvenilir bir ölçme aracıdır. Üstelik bu ölçme aracı farklı farklı video-durumlar için kullanılabilir niteliktedir.

Anahtar Kelimeler: Video kapılma ölçeği; uyarlama; geçerlik; güvenirlik.

¹ Prof.Dr., Ankara Üniversitesi/Eğitim Bilimleri Fakültesi/BÖTE Bölümü, deryakulu@ankara.edu.tr, orcid.org/0000-0002-6974-7183

² Arş.Gör., Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi/Eğitim Fakültesi/BÖTE Bölümü, raziye.sancar@ahievran.edu.tr, orcid.org/0000-0002-2875-9233

³ Doç.Dr., Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi/Eğitim Fakültesi/BÖTE Bölümü, omer.ursavas@erdogan.edu.tr, orcid.org/0000-0002-5759-7894

ADAPTATION, VALIDITY AND RELIABILITY STUDY OF THE VIDEO ENGAGEMENT SCALE

Abstract

The purpose of this study was to adapt into Turkish language and to determine the validity and reliability of The Video Engagement Scale (VES) developed by Visser et al. (2016). The original scale was in English, constructed hypothetically as a 5-factor structure, and consisted of 15 items. However, Visser et al. (2016) reported in their study that a 4-factor structure was supported. First of all, we requested a permission from Visser via e-mail to adapt the VES into Turkish. After having this permission, the original scale was translated into Turkish. After the language and content correction process was done, the Turkish version of the VES was administered to 253 ICT teacher candidates from three different universities in Ankara. In this process, the participants firstly watched a 12-minutes long video-case which was taken from an elementary school ICT lesson, then they were administered the VES. The results of confirmatory factor analysis showed evidence for a five-factor model. In this sample, internal consistency coefficients (Cronbach's alphas) were 0.57, 0.73, 0.87, 0.78, 0.69 and 0.90 for Factor 1 (Attention), Factor 2 (Going into a narrative world), Factor 3 (Identity), Factor 4 (Empathy), Factor 5 (Emotion), and the entire scale respectively. Finally, it can be concluded that the Turkish version of the VES reliably and validly measures viewers' engagement with video-cases to allow examining the ecological validity of a video-case as an instructional material. In addition, the VES is a suitable scale for measuring video engagement irrespective of the content of teaching or classroom video-cases.

Keywords: Video engagement scale; adaptation; validity; reliability.

Summary

Case-based instruction is widely used in teacher education since the mid-1980's. A case is a true life experience often explained in narrative form to a group of students (Wright, 1996). The purpose of case-based instruction in teacher education is to develop teacher candidates' professional knowledge, to close the gap between theory and practice, and to help teacher candidates in developing case analysis, problem solving and decision making skills. According to Merseeth (1996), cases can be used in teacher education at least for these three purposes: (1) cases as exemplars; (2) cases as opportunities to practice analysis and contemplate action; and (3) cases as stimulants to personal reflection. Undoubtedly, cases can be used for the practicing teachers' professional development. Although written (text-based) cases contain descriptions of classroom environments, these are filtered through a case author or narrator and leave much to the imagination of the teacher candidates (Kinzer, 1999). However, video-cases can provide an authentic representation of the realities of classroom teaching and learning which can be viewed multiple times because of its digital form. Kim et al. (2006) determined five core attributes of effective teaching cases as (1) relevant, (2) realistic, (3) engaging, (4) challenging, and (5) instructional. According to Kim et al. (2006), "an engaging case should include rich and sufficient content that allows multiple levels of analysis and interpretations, multiple voices and perspectives, and opportunities for viewers to determine outcome of the case". From a different perspective, according to Visser et al. (2016), engagement reflects to what extent a viewer becomes immersed in a narrative (e.g., video-case). Thus, an engaging video-case should absorb the viewers into the story, facilitate the viewers' imagination to be one of the characters in the video-case, help the viewers to have a sense of being present in a narrative world of video-case, and finally, an engaging video-case should lead to empathy with the main character and adopting the main character's identity. In other words, video engagement is a multidimensional construct which can be defined as the degree to which teacher candidates view the video attentively, submerge in the video-case's story, identify with the video-taped teacher, and experience empathy and emotions.

The purpose of this study was to adapt into Turkish language and to determine the validity and reliability of The Video Engagement Scale (VES) developed by Visser et al. (2016). The original scale was in English, constructed hypothetically as a 5-factor structure, and consisted of 15 items. However, Visser et al. (2016) reported in their study that a 4-factor structure was supported. First of all, we requested a permission from Visser via e-mail to adapt the VES into Turkish. After having this permission, the original scale was translated into Turkish. After the language and content correction process was done, the Turkish version of the VES was administered to 253 ICT teacher candidates from three different universities in Ankara. In this process, the participants firstly watched a 12-minutes long video-case which was taken from an elementary school ICT lesson, then they were administered the VES. The results of confirmatory factor analysis showed evidence for a five-factor model. In this sample, internal consistency coefficients (Cronbach's alphas) were 0.57, 0.73, 0.87, 0.78, 0.69 and 0.90 for Factor 1 (Attention), Factor 2 (Going into a narrative world), Factor 3 (Identity), Factor 4 (Empathy), Factor 5 (Emotion), and the entire scale respectively. Finally, it can be concluded that the Turkish version of the VES reliably and validly measures viewers' engagement with video-cases to allow examining the ecological validity of a video-case as an instructional

material. In addition, the VES is a suitable scale for measuring video engagement irrespective of the content of classroom video-cases.

Giriş

Öğretmen eğitiminde durum-temelli öğretim (case-based instruction) 1980'lerin ortalarından bu yana kullanılagelen etkili bir yöntemdir. Gerçek bir sınıfın karmaşıklığını, bu karmaşık ortamda öğretmenin kullandığı öğretim ortamı, materyali ve yöntemlerini, sınıf yönetimini, öğrencilerle olan etkileşimini, sınıfın fiziki ve psiko-sosyal ortamını nasıl düzenleyip yönettiğini ve ortaya çıkan beklenmedik durumlarda neler yaptığını görmek, öğretmen adayları için eşsiz bir öğrenme deneyimi sağlamaktadır. Shulman (1986), *öğretmen bilgisi* (teacher knowledge) olarak adlandırdığı tüm bu bilgi kategorilerini daha sonra her bir öğretmenin çok iyi bilmesi gereken *içerik bilgisi* (content knowledge), *pedagojik içerik bilgisi* (pedagogical content knowledge) ve *program bilgisi* (curricular knowledge) olarak genişletmiştir. Son yıllarda Mishra ve Koehler (2006) tarafından bu bilgilere *teknolojik pedagojik alan bilgisi* (technological pedagogical content knowledge) eklenmiştir. Etkili bir öğretmen eğitiminin öğretmen adaylarına yalnızca farklı bilgi kategorilerine ilişkin kuramsal bilgiler sunması yeterli değildir. Öğretmen adaylarının, bu bilgilerin gerçek öğretim süreçlerinde nasıl uygulandığını ve beklenmedik durumlara karşılaşılan bir öğretmenin nasıl karar verdiğini de deneyimlemeleri gereklidir. Bu bağlamda, öğretmen adaylarının öğretmenlik uygulaması için okullara gönderilmesi her zaman yeterli deneyimi sağlamamaktadır (Dolk, den Hertog, ve Gravemeijer, 2002). Çünkü bu tür uygulamalarda öğretmen adayları yalnızca belirli bir sınıfı deneyimlemekte ve deneyimleri o sınıfta gerçekleşen olaylarla sınırlı kalmaktadır. Bu deneyimlerin derinlemesine tartışılması ise genellikle bir eksiklik olarak karşımıza çıkmaktadır. Oysa durum-temelli öğretim kuramla uygulama arasındaki kopukluğu en aza indirmek için öğretmen eğitimcilerine önemli bir seçenek sunmaktadır (Korthagen ve Kessels, 1999; Lunenberg ve Korthagen, 2009; Merseth, 1996).

Bir durum (case), anlatı (öykü) formunda sunulan ve gerçek yaşam deneyiminden alınmış bir kesittir (Wright, 1996). Bu kesitin, o durumun bağlamını, içinde yer alan katılımcıların rol ve işlevlerini ve gerçekliğini aktarması beklenir. Öğretmen eğitiminde durumlar: (1) örnek olarak; (2) bir öğretim uygulamasının çözümlenmesi ve eylemler üzerinde düşünme aracı olarak ve (3) öğretmen adaylarının izledikleri durum üzerine bireysel yorumlamalarının tetikleyicisi olarak kullanılabilir (Merseth, 1996). Öğretim sürecinde durumların kullanımı, gerçek yaşamdan alınan bir durumun öğrenenlere sunumu ve bu sunumu izleyen derinlemesine tartışmaları içerir. Durum-temelli öğretimde başlangıçta durumların yazılı (metin olarak) sunumu denemiş olsa da, gelişen teknolojiyle birlikte özellikle video teknolojisiyle sunumunun sağladığı kolaylıklar nedeniyle oldukça yaygınlaştığı görülmektedir (örn: Lin, 2005; Santagata, Zannoni, ve Stigler, 2007; Wang ve Hartley, 2003). Video-durumların (video-case) öğretmen eğitiminde kullanımı, öğretmen eğitimcilerine pek çok kolaylık sağlamaktadır. Bir ders videosuna sahip olan öğretmen eğitimcisi bu videoyu pek çok farklı biçimde kurgulayarak, dersinin amaçları doğrultusunda tekrar tekrar kullanma olanağına sahiptir. Video-durumlar, öğretmen eğitimcilerine gerçek ve karmaşık sınıf ortamını kendi derslerine getirme, önemli noktalarda videoyu durdurarak tartışma, soru sorma ya da yorum alma gibi etkinlikleri yapma olanağı sunmaktadır. Öte yandan, öğretmen eğitiminde yüksek nitelikli video-durumların nasıl tasarılacağı konusunda bazıları video-durumun teknik kalitesine (örn: Dobrian, 2011; LeFevre, 2004), bazıları video-durumun sunumunda kullanılan öğretim stratejilerine (örn: Blomberg ve diğerleri, 2014; Colestock ve Sherin, 2009; Seidel,

Blomberg, ve Renkl, 2013), bazıları da video-durumun içeriğine (örn: De Leng, 2007; Kale, 2008; Merseth, 1996) odaklanmışlardır. Öte yandan, Kim ve diğerleri (2006), etkili bir video-durumun şu beş temel işlevi yerine getirmesi gerektiğini vurgulamaktadırlar: (1) ilişkililik, (2) gerçekçilik, (3) kapılmayı sağlayıcılık, (4) sorgulaticılık ve (5) öğreticilik. Kim ve diğerlerine göre (2006), izleyenlerin videoya kapılmasını sağlayan bir video-durum; izleyenlerin durumu çözümlemesini ve yorumlayabilmesini, çoklu bakış açıları geliştirebilmesini ve izledikleri durumun doğurgularını belirleyebilmelerini sağlayacak zengin ve yeterli içeriğe sahip olmalıdır. Visser ve diğerleri (2016a), izleyenlerin bir video-duruma kapılma düzeyini ölçen çok boyutlu bir ölçek geliştirmişlerdir. Video Kapılma Ölçeği (VKÖ) adlı bu ölçek; *dikkat, bir anlatı dünyasına girme, kimlik, empati ve duygu* boyutları altında izleyenlerin bir video-duruma ne derece kapıldığını ölçmektedir. Bu ölçek aracılığı ile video-durumun bir öğretim materyali olarak ne düzeyde ekolojik geçerliğe (ecological validity) sahip olduğu belirlenebilmektedir. Ölçek ile ilgili ayrıntılı bilgi Yöntem kısmında verilmiştir. Video Kapılma Ölçeğinin kullanıldığı araştırmaları incelemek, ölçeğin işlevi hakkında daha somut bir anlayış geliştirilmesine yardımcı olacaktır. Aşağıda VKÖ'nin kullanıldığı çalışmalar özetlenmiştir:

Visser ve diğerleri (2016b), hastasına kanser tanısı koyduğuna ilişkin kötü haberi veren bir doktorun o hastayla nasıl iletişim kurduğunu gösteren bir video-duruma gerçek kanser hastaları ile sağlıklı bireylerin kapılma düzeylerini, hem VKÖ'ne verdikleri yanıtlar hem de gösterdikleri psiko-fizyolojik tepkiler (elektrodermal tepkiler: deri iletkenliği / terleme; kardiyovasküler tepkiler: büyük ve küçük tansiyon, kalp atım hızı; hormonal tepkiler: tükürükten kortisol düzeyinin ölçülmesi) bakımından incelemişlerdir. Araştırma sonucunda; katılımcıların VKÖ'ne verdikleri yanıtlara göre gerçek hastaların video-duruma kapılma düzeylerinin sağlıklı bireylerden daha yüksek olduğu, psiko-fizyolojik ölçümlere göre ise gerçek hastalar ile sağlıklı bireylerin video-duruma kapılma düzeylerinin birbirine oldukça yakın olduğu bulunmuştur. Öte yandan, katılımcıların yaş değişkenine göre düzeltme yapıldığında VKÖ'ye verilen yanıtlardaki farklılaşmanın ortadan kalktığı gözlenmiştir. Araştırmacılar, yaş değişkeni kontrol edildiğinde, gerçek hastalarla sağlıklı bireyler arasında tasarılan video-duruma kapılma açısından bir fark olmamasının öğretim materyalinin ekolojik geçerliliğinin sağlandığına kanıt oluşturduğunu belirtmişlerdir. Öte yandan, video-durumdaki hastanın yaşı ile o videoyu izleyenlerin yaşı ne kadar yakınsa video-duruma kapılma (videoya dikkatini odaklama, anlatının içine girme, karakterin kimliği ile özdeşleşme, duygularını anlama ve onunla empati kurma) düzeyi o kadar artmaktadır, bu ise video-durum tasarımı açısından önemli bir tasarım ip ucu sağlamaktadır.

Stuivenberg (2017) tarafından gerçekleştirilen bir çalışmada, spesifik olmayan bel ağrısı rahatsızlığı olan bir hastayla görüşen doktorun olumlu ya da olumsuz dil kullanımını yansıtan video-durumları izleyenlerin video-duruma kapılma düzeyleri üzerindeki etkisi incelenmiştir. Çalışmada video-durumdaki doktorun kullandığı olumlu dil örneği şöyledir: "Sizin için fiziksel egzersiz yapmanın zor olduğunu biliyorum, ancak egzersiz iyileşmenizi kolaylaştıracaktır." Olumsuz dil örneği ise şöyledir: "Sizin için fiziksel egzersiz yapmanın zor olduğunu biliyorum, ancak egzersiz yapmanız tedavinizi engellemeyecektir." Video-durumu izleyenlerin videoya kapılma düzeyleri VKÖ ile belirlenmiştir. Araştırmanın sonuçlarına göre, izlenen video-durumda olumlu ya da olumsuz dil kullanımı bakımından katılımcıların videoya kapılma düzeyleri farklılaşmamıştır. Ayrıca yaş arttıkça videoya kapılma düzeyinin de arttığı saptanmıştır.

Visser ve diğerleri (2018) tarafından gerçekleştirilen bir başka çalışmada, hastasına kanser tanısı koyduğuna ilişkin kötü haberi veren bir doktorun o hastayla nasıl iletişim kurduğunu gösteren video-durumun en başındaki sunuş bölümünde iki farklı video sunum türünün (görsel-işitsel ya da metin) ve daha sonraki akışta üç farklı kamera odaklama yaklaşımının (doktor odaklı, doktor-hasta nötr ya da doktor-hasta duygusal), o video-durumu izleyenlerin video-duruma kapılmaları üzerindeki etkisi deneysel desenle incelenmiştir. Katılımcıların video-duruma kapılma düzeyleri hem VKÖ'ne verilen yanıtlar, hem de video-durum izlenirken kaydedilen elektrodermal ve kardiyovasküler tepkilerin ölçülmesiyle belirlenmiştir. Araştırma sonuçları; katılımcıların VKÖ puanları arasında ne video sunum türüne ne de kamera odaklama yaklaşımına göre bir farklılaşma bulunmadığını göstermiştir. Öte yandan, sunum türü-kamera odaklama yaklaşımı arası etkileşim etkisi açısından tek anlamlı bulgu; doktor odaklı kamera odaklama yaklaşımının kullanıldığı ve sunuş bilgilerinin metinsel (yazı) olarak verildiği deneysel koşulda en düşük duygusal kapılmanın olduğu görülmüştür. Bir başka söyleyişle, bu araştırma ile video-durum tasarımı açısından duygusal kapılmayı arttırmada görsel-işitsel formatın ve video karakterler arası duygusal etkileşimi yansıtan kamera odaklama yaklaşımının daha etkili olduğu yönünde kanıtlar elde edilmiştir.

Görüldüğü gibi, VKÖ video-durumların geliştirilmesi sürecinde kullanılabilecek tasarım ilkelerinin oluşturulmasına katkı sağlayan araştırmalar için önemli bir ölçektir. Bu çalışmanın amacı; Video Kapılma Ölçeğini Türkçe'ye uyarlamak, geçerlik ve güvenilirlik sınamalarını yapmaktır.

Yöntem

Katılımcılar ve Verilerin Toplanması

Araştırmaya Ankara'daki üç devlet üniversitesinin (Ankara Üniversitesi, Gazi Üniversitesi ve Hacettepe Üniversitesi) Eğitim Fakültelerinin Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi (BÖTE) bölümlerinde okuyan toplam 253 öğretmen adayı katılmıştır. Katılımcı sayısını arttırmak için veri toplama uygulaması birbirini izleyen iki eğitim-öğretim yılında (2016-2017 ve 2017-2018) gerçekleştirilmiştir. Grubun % 50.6'sı kadın (n=128), % 49.4'ü erkektir (n=125). Katılımcıların % 8.7'si (n=22) ikinci sınıfta, % 77.5'i (n=196) üçüncü sınıfta, % 13.8'i (n=35) ise dördüncü sınıfta öğrenim gördüğü süreçte veri toplama uygulamasına katılmıştır. Grubun yaş ortalaması 21.65'dir (en düşük=19, en yüksek=32). Uygulama sürecinde öğretmen adaylarına öncelikle araştırmanın amacı açıklanmış ve bilgisayar laboratuvarında gerçekleştirilen bir ilköğretim "Bilişim Teknolojileri" dersinden kesit sunan 12 dakika uzunluğunda video-durum izlettirilmiştir. İzlemeye başlamadan önce öğretmen adaylarına kendilerini videodaki öğretmenin yerine koyarak izlemeleri gerektiği belirtilmiştir. Katılımcılara yanıtlama için herhangi bir zaman kısıtlaması getirilmemiştir. Yanıtların yalnızca bu araştırma kapsamında kullanılacağı ve gizli tutulacağı vurgulanmıştır. Yanıtlama süresi yaklaşık 10 dakika sürmüştür.

Ölçme Aracı

Video Kapılma Ölçeği (VKÖ): VKÖ'nün özgün formu Visser ve diğerleri (2016) tarafından tıp eğitiminde kullanılmak üzere gerçek hasta-doktor etkileşimini yansıtan videoların bir öğretim materyali olarak ne düzeyde ekolojik geçerliğe sahip olduğunu belirleyebilmek üzere geliştirilmiştir. Bu bağlamda, yazarlar alanyazın taramalarına dayanarak beş faktör altında toplam 15 maddeden oluşan bir ölçek hazırlamışlardır. VKÖ'nün özgün formunda kuramsal

olarak oluşturulan beş faktör ve kapsamaları şöyledir: Faktör 1: *Dikkat* (Attention, 3 madde): bu faktörde izleyenlerin dış dünyadan koparak videoya ne derece odaklandıklarını ölçen maddeler yer almaktadır. Faktör 1’de yer alan örnek bir madde şöyledir: “Videoyu izlerken videoya tam olarak odaklandım”. Faktör 2: *Bir anlatı dünyasına girme* (Going into a narrative world, 3 madde), bu faktörde videoda sunulan anlatı dünyasına ne derece kapıldığını ve o ortamda hissedildiğini ölçen maddeler yer almaktadır. Faktör 2’de yer alan örnek bir madde şöyledir: “Videoyu izlerken, kendimi videodaki olayların içindeymişim gibi hissettim”. Faktör 3: *Kimlik* (Identity, 3 madde): bu faktörde izleyenlerin videoda yer alan karakterin kimliğini ne derece benimsediklerini ölçen maddeler yer almaktadır. Faktör 3’de yer alan örnek bir madde şöyledir: “Videoyu izlerken kendimi videodaki karakter [öğretmenmişim] gibi hissettim”. Faktör 4: *Empati* (Empaty, 3 madde): bu faktörde izleyenlerin videodaki karakter ile ne düzeyde empati kurduğunu ölçen maddeler yer almaktadır. Faktör 4’de yer alan örnek bir madde şöyledir: “Videoyu izlerken videodaki karakter [öğretmen] [öfkeli] hissettiğinde [öfkeli] hissettim”. Faktör 5: *Duygu* (Emotion, 3 madde): bu faktörde ise izlenen videonun izleyicide ne derece duygu uyandırdığını ölçen maddeler yer almaktadır. Faktör 5’de yer alan örnek bir madde şöyledir: “Videodaki karakterin [öğretmenin] duygularını anladım”. Görüldüğü gibi VKÖ’de yer alan maddelerin bir kısmında izlenen videonun içeriğine bağlı olarak değişebilecek ifadeler vardır. Örneğin ‘video-karakter’ özgün ölçekte hasta iken, uyarılama çalışmasında kullanılan videodaki karakter öğretmendir, hissettim ifadesi özgün ölçekte endişeli iken uyarılama çalışmasında öfkelidir. Ek 1’de VKÖ’nin İngilizce ve Türkçe maddelerine ve ölçeği kullanacak araştırmacıların videolarının özelliğine göre belirlemeleri gereken ifadeler yer verilmiştir. VKÖ, 7’li Likert tipinde (1 = kesinlikle katılmıyorum ve 7 = kesinlikle katılıyorum) puanlanan bir ölçektir ve yüksek puanlar her bir faktör için yüksek düzeyde kapılmayı göstermektedir. VKÖ’nün Visser ve diğerleri (2016) tarafından gerçekleştirilen geçerlik ve güvenirlik çalışması ölçeğin 4 faktörlü bir yapıyı daha iyi desteklediğini; Duygu ve Empati boyutlarının bir faktör altında daha iyi sonuç verdiğini göstermiştir. Visser ve diğerlerinin (2016) iki ayrı örnekleme ölçeğin güvenirliğine ilişkin Cronbach alfa iç-tutarlık sınamalarının sonuçları ise şöyledir: *Dikkat*: örneklem 1: 0.66, örneklem 2: 0.54; *Bir anlatı dünyasına girme*: örneklem 1: 0.82, örneklem 2: 0.83; *Kimlik*: örneklem 1: 0.92, örneklem 2: 0.91; *Empati*: örneklem 1: 0.85, örneklem 2: 0.82; *Duygu*: örneklem 1: 0.83, örneklem 2: 0.82; ve *ölçeğin bütünü*: örneklem 1: 0.93, örneklem 2: 0.94. Çalışmanın başında VKÖ’ni geliştiren yazarlardan e-posta aracılığı ile ölçeği Türkçe’ye uyarlayabilmek için izin alınmıştır. Daha sonra VKÖ Türkçe’ye çevrilmiş, dil ve içerik bakımından uzman görüşleri doğrultusunda iyileştirme yapılmıştır. Ölçek maddeleri (bkz. Ek 1) oldukça yalın ifadelerden oluştuğundan çeviri sonrası tekrar özgün dile çeviri yaklaşımı benimsenmemiş, uzman görüşleri yeterli kabul edilmiştir.

Verilerin Analizi

Verilerin niteliğinin incelenmesinde merkezi eğilim ölçütlerinden ortalama, standart sapma, basıklık ve çarpıklık katsayıları hesaplanmıştır. Ölçme aracının faktör yapısının ortaya çıkarılması ise Doğrulayıcı Faktör Analizi (DFA) kullanılarak yapılmıştır. DFA’nın kullanım alanlarına bakıldığında çok farklı amaçlarla kullanıldığını görülmektedir. Bunlar; yeni bir ölçek geliştirme, yeni ya da var olan bir ölçeğin psikometrik özelliklerinin geliştirilmesi, yapı geçerliği, ölçüm değişmezliği ya da gruplar arası değişim gibi konuları zaman ya da örnekleme karşı sınama çalışmalarıdır (Harrington, 2009). Tabachnick ve Fidell (2001) ise DFA için, araştırmacı tarafından kuramsal olarak doğrulanmış ve gizil değişkenlerden oluşan modellerin sınanmasına dayanan ileri düzey bir istatistik tekniği olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca alanyazında kuramsal olarak kurgulanan bir modelin sınanmasında açıklayıcı faktör analizinin

(AFA) dışta tutulup DFA yapılabileceği de önerilmektedir (Harrington, 2009). Örneklemin hangi büyüklük değeri için DFA'nın nasıl tepkiler vereceği yönünde net bir bulgu bulunmamaktadır. Kline (2005), basit faktör yapılarından oluşan modeller için 100 kişiden oluşan örneklem sayısını küçük, 100-200 arasını orta ve 200'den büyük örneklemeleri ise yeterli olarak belirtmiştir. Bu bağlamda, bu araştırmanın örneklem büyüklüğü (253 kişi) yeterli olarak değerlendirilmiştir. Buna ek olarak, tek değişkenli ve çok değişkenli normallik, ölçüm modeli uyum indeksleri, yakınsak ve diskriminant geçerliliği ve ölçüm değişmezliği analizleri de yapılmıştır. Çalışmada kullanılan ölçüm modelinin uygunluğu IBM SPSS® Amos™ 21 programı kullanılarak sınanmıştır.

Bulgular

Ölçme aracına ilişkin ölçüm modelinin hesaplanmasında DFA kullanıldığı için model tahmin yöntemlerinden maksimum olabilirlik yöntemi tercih edilmiştir. Maksimum olabilirlik yöntemi çok değişkenli normallik varsayımının sağlanmasına ihtiyaç duyar. Bu amaçla bir takım işlemler yapılmıştır. DFA modelinde yer alan ölçme maddelerine ilişkin ortalama, standart sapma, çarpıklık ve basıklık puanları Tablo 1'de verilmektedir.

Tablo 1. Ölçüm Modeli Sonuçları

	Katsayılar		AVE (>0.50)	CR (>0.70)	Alfa	M	SD	Çarpıklık	Basıklık
	Standartlaş- tırılmamış	Standartlaş- tırılmış							
Faktör 1			0,49	0,73	0,57	4,31	1,25	-0,35	-0,44
Madde1	1,00*	0,54				5,16	1,62	-1,03	0,28
Madde 3	1,72	0,81				4,22	1,70	-0,35	-1,03
Madde 12	1,46	0,71				3,56	1,67	0,12	-1,15
Faktör 2			0,65	0,85	0,73	5,23	1,30	-0,95	0,48
Madde 2	1,00*	0,84				5,26	1,53	-1,05	0,57
Madde 4	0,66	0,62				5,11	1,74	-0,82	-0,34
Madde 8	1,31	0,93				5,32	1,58	-1,16	0,63
Faktör 3			0,62	0,83	0,87	4,81	1,62	-0,61	-0,59
Madde 5	1,00*	0,78				4,65	1,90	-0,57	-0,90
Madde 13	1,06	0,91				4,82	1,73	-0,69	-0,58
Madde 14	0,99	0,82				4,97	1,80	-0,80	-0,49
Faktör 4			0,63	0,83	0,78	5,01	1,43	-0,79	0,03
Madde 6	1,00*	0,76				5,48	1,55	-1,22	0,75
Madde 9	1,07	0,76				4,61	1,93	-0,45	-1,03
Madde 11	1,20	0,85				4,94	1,66	-0,82	-0,18
Faktör 5			0,57	0,79	0,69	4,54	1,36	-0,67	0,01
Madde 7	1,00*	0,80				4,94	1,76	-0,72	-0,50
Madde 10	0,55	0,62				3,37	1,85	0,18	-1,20
Madde 15	0,94	0,82				5,30	1,60	-1,22	0,85

* Bu değer model belirleme amacıyla 1.00 olarak sabitlemiştir.

Not: F1: Dikkat; F2: Anlatı dünyasının içine girme; F3: Kimlik; F4: Empati; F5: Duygu

Bütün ölçme maddelerinden elde edilen standart sapma değerlerine bakıldığında, birkaç değer dışındaki tüm sapmaların 1.00'a yakın olduğu hesaplanmıştır. Bu ölçüm maddelerinin değerlerinin ortalamalarının olduğunu göstermektedir. Ayrıca çok değişkenli normallik için gözlenen değişkenlerin her birinin tek değişkenli normalliğe sahip olması gerekir. Kline (2005)

çarpıklık ve basıklık sınır değerleri sırasıyla $|3.0|$ ve $|10.0|$ aşmaması gerekliliğinden bahsetmektedir. Bu bağlamda ölçüm puanlarına ilişkin çarpıklık (skewness) ve basıklık (kurtosis) hesaplamaları yapılmıştır. Tablo 1’de çarpıklık değerleri değişimi -1.22 ile 0.18 ve basıklık değerleri değişimi -1.15 ile 0.28 arasında değişiklik göstermektedir. Elde edilen değerler tek değişkenli normallik varsayımının sağlandığının kanıtı olarak gösterilebilir. Çok değişkenli normallik varsayımı için ise ölçme maddelerine ilişkin çok değişkenli basıklık katsayısı 21.392 hesaplanmıştır. Çok değişkenli normallik için hesaplanan bu değerlerin Raykov ve Marcoulides’in (2008) belirttiği 255 değerinden düşük olması yeterlidir. Bu değer $p(p + 2)$ denkleminle hesaplanmış ve p modelde yer alan gözlenen değişkenlerin sayısıdır. Sonuç olarak, modele dâhil edilen verilerin çok değişkenli normal dağılıma sahip olduğu görülmektedir.

Ölçüm Modelinin Sınanması

DFA’da araştırmacılar için sunulan bir avantaj da ölçme modelinin geçerliğini farklı faktör yapıları ile inceleyip alternatif modellere karşı sınanmasıdır. Teo (2010) DFA’da geliştirilen bir modelin farklı faktör yapıları altında da uyum iyiliği indekslerinin sınanması gerekliliğinden bahsetmiştir. Böylece 5 faktörden oluşan VKÖ beş farklı model için sınanmış ve ilgili sonuçlar Tablo 2’de sunulmuştur.

Tablo 2. Alternatif Modellerin Sınanması

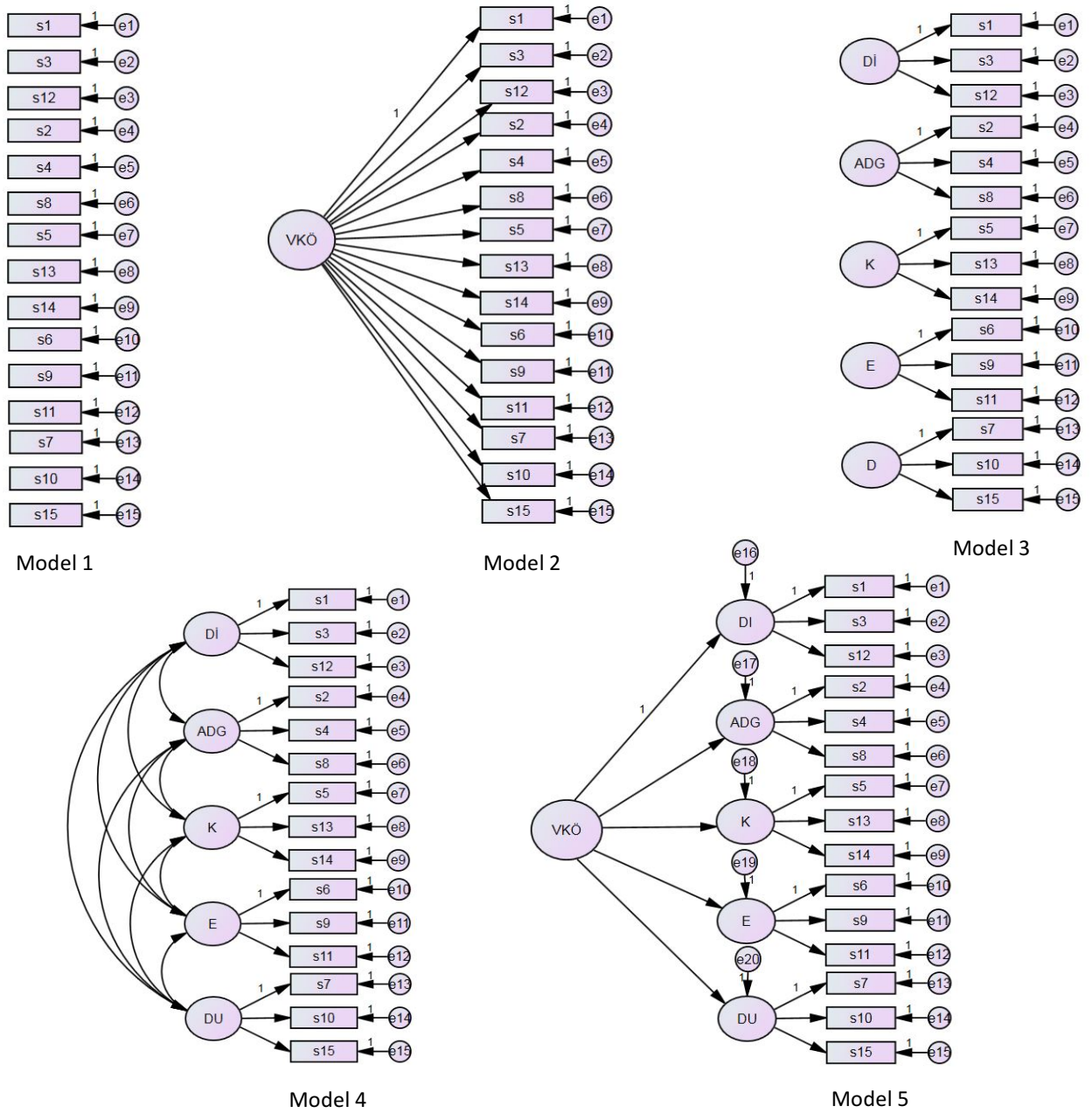
Model	χ^2	Df	χ^2 /df	TLI	CFI	RMSEA	SRMR
Model 1	2093.72	105	19.94	---	---	.27	.39
Model 2	494.35	90	5.49	.76	.79	.13	.08
Model 3	939.86	90	10.44	.50	.57	.19	.35
Model 4	206.38	79	2.62	.91	.93	.07	.05
Model 5	318.22	85	3.74	.88	.85	.10	.07

VKÖ’ye ait ölçüm modellerinin karşılaştırma işlemi için 5 farklı faktör modelinden oluşan ölçme modelleri sınanmıştır. Modellere ilişkin sonuçlar Tablo 2’de gösterilmiştir. Ayrıca ölçüm modelleri Şekil 1’de gösterilmiştir. İlk olarak Boş (Null) ilişkisiz model (Model 1) sınanmıştır. Bu model her bir ölçme maddesinin kendi başına bir faktör ve bu faktörlerin ilişkisiz olduklarının varsayıldığı modeldir. İkinci olarak tek faktörlü ölçüm modeli ki (Model 2) bu model de bütün ölçüm maddelerinin tek bir faktör altında toplandığı modeldir. Üçüncü model ise, kuramsal olarak belirlenen ve özgün formda sınanan beş faktörlü ölçme modelinin faktörlerinin ilişkisiz olduğu varsayımının sınanmasıdır (Model 3). Dördüncü model ise 5 faktörlü modelin her bir faktörünün birbiri ile ilişkili olup olmadığını sınamaktadır (Model 4). Bu model, faktörlerin birbirinden ayrıştığını ancak ilişkili olduğunu kabul eder. Son olarak Hiyerarşik model (Model 5) ise ikinci düzey doğrulayıcı faktör analizi olarak da bilinir. Bu model ise bütün faktörlerin ilişkili olduğunu ve bu faktörlerin ayrıca bir üst düzey faktörle de ilişkili olduğunu söyler. Sonuç olarak bir dizi DFA analizi ölçüm maddelerine uygulanmış ve elde edilen beş modele ait analiz sonuçları Tablo 2’de sunulmuştur. Analizler sonucunda en iyi modelin ilişkili 5 faktörlü model olan Model 4 kabul edilmiştir. Tablo 1’de Model 4’e ait ölçekte yer alan 15 maddeye ilişkin standartlaştırılmış ve standartlaştırılmamış parametre sonuçları (faktör yükleri) gösterilmiştir. Model 4’e ilişkin uyum iyiliği indeksleri şöyledir: ($\chi^2 = 206,38$, $p < 0.05$; $\chi^2 /df = 2.62$; TLI=0.91; CFI=0.93; RMSEA=0.07 (LO90=0.04, HI90=0.08); SRMR=0.05).

Bu değerler, Hu ve Bentler (1999), Klem (2000), Kline (2005), McDonald ve Ho (2002) ve Gefen, Karahanna ve Straub'a (2003) göre kabul edilebilirdir.

Kuramsal, Yakınsak ve Ayırma Geçerliği

Koeske (1994), DFA'da geçerlik kavramını sonuçların geçerliği ve ölçümlerin geçerliği olmak üzere iki bölüme ayırmıştır. Sonuçların geçerliği, araştırmanın bulgularına yönelik yapılan yorumlarla ilgilenirken, ölçümlerin geçerliği ise kurulan model sonucunda elde edilen ölçeğin sahip olduğu bir takım özelliklerin geçerliliği üzerine yoğunlaşır (Harrington, 2009).



Şekil 1. Alternatif Modeller

Ölçüm geçerliğinde için ise içerik, ölçüt ve yapı geçerliğinden bahsedilmektedir. Koeske (1994) yapı geçerliğinin, yakınsaklık, ayırma ve kuramsal olmak üzere üç alt bileşenden oluştuğunu vurgulamıştır. Bu araştırmada yer alan yapı geçerlik çalışmalarında yakınsaklık, ayırma ve kuramsal geçerliği ölçme aracı üzerinde sınanmıştır. Araştırmada kullanılan ölçüm modeli Visser ve diğerlerinin (2016) denedikleri modelle kuramsal olarak aynı yapıya sahiptir. Bu nedenle, kuramsal geçerlik olarak bu geçerlik sağlamıştır. Bir ölçeğin maddelerine verilen yanıtlara ilişkin yakınsak geçerliliğini elde etmek amacıyla Fornell ve Larcker (1981) da üç aşamadan oluşan bir yöntem önermişlerdir. Bu aşamalar şöyledir;

1. Ölçekte yer alan her bir yapıya ilişkin maddelerin güvenirliliği,
2. Her bir yapıya ilişkin birleşik güvenirliliği (composite reliability) ve
3. Ortalama açıklanan varyans (average variance extracted – AVE).

Hair ve diğerleri (2006) bir maddenin faktör yük değeri 0.50 den büyük ise o madde için güvenilir olduğunun söylenebileceğini belirtmişlerdir. Bu çalışmada tüm gruplara ait faktör yük değerleri 0.54 ile 0.93 arasında değişmektedir. Böylece her bir yapıya ilişkin madde düzeyinde yakınsaklık geçerliğinin sağlandığı belirlenmiştir. Nunnally ve Berstein (1994), birleşik güvenirlilik değeri katsayısının (composite reliability) CR alfa değerinin 0.70 ve üstünde olduğunda birleşik güvenirliliğinin sağlandığını ifade etmişlerdir. Bu araştırmada her bir yapıya ilişkin hesaplanan birleşik güvenirliliği değerleri 0.73 ile 0.85 arasında değişmektedir. Yakınsak geçerliliğine ilişkin son gösterge olarak açıklanan ortalama varyans hesaplanmıştır. Açıklanan ortalama varyans, her bir yapıya ilişkin değerler için ayrı ayrı hesaplanmıştır. Bu değerlerin 0.50'ye eşit ya da daha yüksek olması beklenir (Fornell ve Larcker, 1981). Bu araştırmada ise Dikkat faktörü dışında bütün faktörler açıklanan ortalama varyans koşulunu sağlamışlardır. Dikkat faktörü açıklanan ortalama varyans ise 0.49'dur. Ayırma geçerliği, bir DFA'da yer alan faktörlerin ne derecede ayrıştığını belirler. Farrell (2010) bu durumu farklı faktörden oluşan bir ölçme aracının her hangi bir faktörünün diğerlerine göre ne kadar ayrıştığının ölçüsü olarak tanımlamıştır. Böylece bir değişkeni ölçen alt boyutların bu değişkenin birer parçası olabilmesi için kendi aralarındaki korelasyonların varlığını gösterirken, diğer taraftan her bir faktörün tek başına var olabilmesi için de birbirlerine benzememesi yani ayrışması gerekmektedir. Ayırma geçerliğinin hesabı ise bir değişkene ait ortalama açıklanan varyansın karekökü ile o değişkenin diğer değişkenlerle olan korelasyon katsayısının karşılaştırılması ile değerlendirilir.

Tablo 3. Ölçüm Modeline İlişkin Ayırma Geçerliği Sonuçları

	F1	F2	F3	F4	F5
F1	(0,70)				
F2	0,51**	(0,80)			
F3	0,41**	0,61**	(0,78)		
F4	0,34**	0,51**	0,75**	(0,79)	
F5	0,54**	0,65**	0,66**	0,56**	(0,75)

Not: **p. 0.01; Köşegen üzerindeki parantezler içerisinde yer alan değerler açıklanan ortalama varyansın kareköküdür. Diğer değerler ise değişkenler arası korelasyon katsayılarıdır.

Tablo 3'de yer alan köşegen üzerinde yer alan ve parantez içerisinde belirtilen değerler her bir yapıya ait açıklanan varyansın karekök değerleridir. Köşegen dışındaki satır ve sütunlarda yer alan değerler ise faktörler arasındaki korelasyonlardır. Ayırma geçerliliğinden bahsedebilmek için köşegenler üzerinde yer alan değerlerin kendi satır ve sütun değerlerinden

büyük olması gerekmektedir (Fornell ve Larcker, 1981). Tablo 3’de verilen sonuçlar incelendiğinde, çalışmadaki ölçüm modelinin ayırma geçerliğinin sağlandığı görülmektedir.

Sonuç

Visser ve diğerleri (2016) tarafından geliştirilen VKÖ, video-durumların öğretim ya da araştırma amaçlı kullanımında öğretmenlere/araştırmacılara hazırladıkları video-durumun izleyenleri ne derece içine çekip videoya kapılmalarını sağladığını, video-karakterle ne düzeyde empati kurup onun duygularını ve kimliğini anlamalarını sağladığını belirlemeye yönelik bir ölçme aracıdır. Bu çalışmada, Türkçe’ye çevrilen VKÖ için yapılan geçerlik ve güvenirlik sınamaları VKÖ’nin geçerli ve güvenilir bir ölçme aracı olduğunu göstermiştir. İleride video-durumların kullanıldığı öğretim uygulamaları ya da araştırmalarda VKÖ kullanılarak daha nitelikli video-durumların hazırlanmasına katkı sağlanabilecektir.

Kaynakça

- Blomberg, G., Sherin, M. G., Renkl, A., Glogger, I., & Seidel, T. (2014). Understanding video as a tool for teacher education: Investigating instructional strategies to promote reflection. *Instructional Science*, 42(3), 443-463.
- Colestock, A., & Sherin, M. G. (2009). Teachers’ sense-making strategies while watching video of mathematics instruction. *Journal of Technology and Teacher Education*, 17(1), 7-29.
- De Leng, B. A., Dolmans, D.H., Van de Wiel, M.W., Muijtjens, A.M.M., & Van Der Vleuten, C.P. (2007). How video cases should be used as authentic stimuli in problem-based medical education. *Medical Education*, 41(2), 181-188.
- Dobrian, F., Sekar, V., Awan, A., Stoica, I., Joseph, D., Ganjam, A., ... & Zhang, H. (2011). Understanding the impact of video quality on user engagement. In *ACM SIGCOMM Computer Communication Review*, 41(4), 362-373.
- Dolk, M., den Hertog, J., & Gravemeijer, K. (2002). Using multimedia cases for educating the primary school mathematics teacher educator: A design study. *International Journal of Educational Research*, 37(2), 161-178.
- Fornell, C., & Larcker, D. F. (1981). Structural equation models with unobservable variables and measurement error: Algebra and statistics. *Journal of Marketing Research*, 382-388.
- Gefen, D., Karahanna, E., & Straub, D. W. (2003). Trust and TAM in online shopping: An integrated model. *MIS Quarterly*, 27(1), 51-90.
- Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., Anderson, R. E., & Tatham, R. L. (2006). *Multivariate data analysis* (6th Ed.). Upper Saddle River: Pearson Prentice Hall.
- Harrington, D. (2009). *Confirmatory factor analysis*. Oxford University Press.
- Hu, L. T., & Bentler, P. M. (1999). Cutoff criteria for fit indexes in covariance structure analysis: Conventional criteria versus new alternatives. *Structural Equation Modeling: A Multidisciplinary Journal*, 6(1), 1-55.
- Kale, U. (2008) Levels of interaction and proximity: Content analysis of video-based classroom cases. *The Internet and Higher Education*, 11(2), 119-128.
- Kim, S., Phillips, W. R., Pinsky, L., Brock, D., Phillips, K., & Keary, J. (2006). A conceptual framework for developing teaching cases: A review and synthesis of the literature across disciplines. *Medical Education*, 40(9), 867-876.

- Kinzer, C. K. (1999). *Educating for Democracy: Case-method Teaching and Learning*, Victoria J. Risko Peabody College of Vanderbilt University Charles K. Kinzer Peabody College of Vanderbilt University. 47.
- Klem, L. (2000). Structural equation modeling. In L. Grimm & P. Yarnold (Eds.), *Reading and understanding multivariate statistics (Vol. II)*. Washington, DC: American Psychological Association.
- Kline, R.B. (2005). *Principles and practice of structural equation modeling*. New York: Guilford.
- Koeske, G. F. (1994). Some recommendations for improving measurement validation in social work research. *Journal of Social Service Research*, 18(3-4), 43-72.
- Korthagen, F. A., & Kessels, J. P. (1999). Linking theory and practice: Changing the pedagogy of teacher education. *Educational Researcher*, 28(4), 4-17.
- LeFevre, D. M. (2004). Designing for teacher learning: Video-based curriculum design. In J Brophy (Ed.), *Using video in teacher education* (Vol. 10, pp. 235-258).
- Lin, P. J. (2005). Using research-based video-cases to help pre-service primary teachers conceptualize a contemporary view of mathematics teaching. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 3(3), 351-377.
- Lunenberg, M., & Korthagen, F. (2009). Experience, theory, and practical wisdom in teaching and teacher education. *Teachers and Teaching: Theory and Practice*, 15(2), 225-240.
- McDonald, R. P., & Ho, M. H. R. (2002). Principles and practice in reporting structural equation analyses. *Psychological Methods*, 7(1), 64.
- Merseth, K. K. (1996). Cases and case methods in teacher education. In J. Sikula, J. Buttery & E. Guyton (Eds.), *Handbook of research on teacher education*, (2nd Ed.). New York: Macmillan.
- Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), 1017.
- Nunnally, J., & Bernstein, I. H. C. (1994). *Psychometric theory*. New York: McGraw Hill.
- Raykov, T., & Marcoulides, G. A. (2011). *Introduction to psychometric theory*. Routledge.
- Santagata, R., Zannoni, C., & Stigler, J. W. (2007). The role of lesson analysis in pre-service teacher education: An empirical investigation of teacher learning from a virtual video-based field experience. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 10(2), 123-140.
- Seidel, T., Blomberg, G., & Renkl, A. (2013). Instructional strategies for using video in teacher education. *Teaching and Teacher Education*, 34, 56-65.
- Shulman, L. S. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15(2), 4-14.
- Stuivenberg, N. (2017). *Good or not bad? Influences of positive and negative language use on analogue patients with non-specific low back pain*. Unpublished bachelor thesis. Radboud University, Nijmegen, Holland.
- Tabachnick, B. G., & Fidell, L. S. (2001). *Computer-assisted research design and analysis* (Vol. 748). Boston: Allyn and Bacon.
- Teo, T. (2010). A path analysis of pre-service teachers' attitudes to computer use: Applying and extending the technology acceptance model in an educational context. *Interactive Learning Environments*, 18(1), 65-79.
- Wang, J., & Hartley, K. (2003). Video technology as a support for teacher education reform. *Journal of Technology and Teacher Education*, 11(1), 105-138.
- Wright, S. (1996). Case-based instruction: Linking theory to practice. *Physical Educator*, 53(4), 190.

- Visser, L. N. C., Hillen, M. A., Verdam, M. G. E., Bol, N., de Haes, H. C. J. M., & Smets, E. M. A. (2016a). Assessing engagement while viewing video vignettes: Validation of the Video Engagement Scale (VES). *Patient Education and Counseling*, *99*(2), 227-235.
- Visser, L. N., Tollenaar, M. S., Bosch, J. A., van Doornen, L. J., de Haes, H. C., & Smets, E. M. (2016b). Analogue patients' self-reported engagement and psychophysiological arousal in a video-vignettes design: Patients versus disease-naïve individuals. *Patient Education and Counseling*, *99*(10), 1724-1732.
- Visser, L. N., Bol, N., Hillen, M. A., Verdam, M. G., de Haes, H. C., van Weert, J. C., & Smets, E. M. (2018). Studying medical communication with video-vignettes: A randomized study on how variations in video-vignette introduction format and camera focus influence analogue patients' engagement. *BMC Medical Research Methodology*, *18*(1), 15. DOI: 10.1186/s12874-018-0472-3

EK-1 : Video Kapılma Ölçeğinin İngilizce ve Türkçe Maddeleri

The Video Engagement Scale © (Visser ve diğerleri, 2016)	Video Kapılma Ölçeği (Deryakulu, Sancar ve Ursavaş, 2019)
1. During viewing I was fully concentrated on the video	1. Videoyu izlerken, videoya tam olarak odaklandım
2. During viewing it was as if I was present at the events depicted in the video	2. Videoyu izlerken, kendimi videodaki olayların içindeymişim gibi hissettim
3. When I was viewing the video, my thoughts were only with the video	3. Videoyu izlerken zihnimde yalnızca videoda izlediklerim vardı
4. After the video was finished, I had the feeling I came back into the 'real' world	4. Video bittikten sonra 'gerçek' dünyaya geri döndüğümü hissettim
5. When I had been viewing for a while, it seemed as if I had become the [video-character] in my thoughts	5. Videoyu izlerken, kendimi videodaki [öğretmenmişim] gibi hissettim
6. I empathized with the [video-character]*	6. Videodaki [öğretmenin] duygularını anladım*
7. The video affected me	7. Video beni etkiledi
8. When I was viewing the video, I was in the world of the video in my thoughts	8. Videoyu izlerken, kendimi videodaki ortamda hissettim
9. During viewing, I felt [particular emotion]** when the [video-character] felt [particular emotion]	9. Videoyu izlerken, videodaki [öğretmen]** hissettiğinde ben de hissettim
10. I found the video moving	10. Videoyu sürükleyici buldum
11. I felt for the [video-character]	11. Videodaki [öğretmenin] duygularını hissettim.
12. During viewing, I was hardly aware of the space around me	12. Videoyu izlerken, etrafımda olup biten hemen hiçbir şeyin farkında değildim
13. I had the feeling I went through what the [video character] went through	13. Videodaki [öğretmenin] yaşadıklarını ben yaşıyormuşum gibi hissettim
14. In my imagination, it was if I were the [video-character]	14. Kendimi videodaki [öğretmen] olarak hayal ettim
15. Because of the video, feelings arose in me	15. Video sayesinde çeşitli duygular hissettim

Not: * Video içeriğine göre belirlenecektir. Uyarlama çalışmasında kullanılan video-karakter *öğretmen*dir.

** Video içeriğine göre belirlenecektir. Uyarlama çalışmasında kullanılan duygu *öfkedir*.

Makale Geçmişi / Article History

Alındı/Received: 07.01.2018

Düzeltilme Alındı/Received in revised form: 27.10.2018

Kabul edildi/Accepted: 12.11.2018

**SANAL GERÇEKLIK TEMELLİ ÖĞRENME ORTAMLARINDA BULUNUŞLUK
HİSSİNİN ÖLÇÜLMESİ: BULUNUŞLUK ÖLÇEĞİNİN TÜRKÇE'YE UYARLANMASI**

Seyfullah GÖKOĞLU¹, Ünal ÇAKIROĞLU²

Öz

Sanal gerçeklik, birçok avantajlar sunmakta ve çeşitli alanlardaki kullanımı son yıllarda giderek yaygınlaşmaktadır. Kullanıcılar hazırlanan senaryolar ile sanal bir ortam içerisinde bulunma hissini deneyimleyebilmektedir. Genel olarak senaryoların içindeymiş gibi olma, oradaymış gibi hissetme olarak nitelendirilen bu deneyim bulunuşluk hissi olarak adlandırılmaktadır. Subjektif bir kavram olan bulunuşluk hissini yapısal özellikleri ile ilgili kesin tanımlamalar yapılamamaktadır. Bu noktada, araştırmacılar tarafından bulunuşluk hissini kişisel raporlamalara dayalı olarak ölçülmesine yönelik araştırmalar devam etmektedir. Bu araştırmada Witmer, Jerome ve Singer (2005) tarafından geliştirilen Bulunuşluk Ölçeğinin (Presence Questionnaire, PQ) Türkçe'ye uyarlama çalışması yapılmış ve faktör yapısı incelenmiştir. Türkçe'ye uyarlanan ölçek 431 katılımcıya uygulanmıştır. Elde edilen veriler üzerinde açıklayıcı faktör analizi (AFA) ve doğrulayıcı faktör analizi (DFA) yapılmıştır. Analiz sonucunda orijinal ölçekten farklı olarak 5 faktörlü bir yapı elde edilmiştir. Elde edilen 5 faktörlü yapının açıkladığı toplam varyans %41.197 ve ölçeğin güvenirlik katsayısı .844 olarak bulunmuştur. Ortaya çıkan yeni faktör yapısı, faktörler arasındaki ilişkiler ve maddelerin faktörlere göre dağılımları tartışılmıştır. Uyarlanan ölçeğin Türkiye'de son yıllarda artan bir araştırma eğilime sahip olan sanal dünyalar ve sanal gerçeklik araştırmaları için geliştirilecek sanal ortamların gerek tasarım süreci gerekse etkililiğinin değerlendirilmesi bakımından yol gösterici olacağı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: bulunuşluk hissi; bulunuşluk ölçeği; ölçek uyarlama; sanal gerçeklik; sanal öğrenme ortamları

¹ Öğr.Gör., Kastamonu Üniversitesi/Cide Rifat Ilgaz MYO/Bilgisayar Teknolojileri Bölümü, sgokoglu@kastamonu.edu.tr, orcid.org/0000-0003-0074-7692

² Doç.Dr., Trabzon Üniversitesi/Eğitim Fakültesi/BÖTE Bölümü, cakiroglu@ktu.edu.tr, orcid.org/0000-0001-8030-3869

MEASURING PRESENCE IN VIRTUAL REALITY-BASED LEARNING ENVIRONMENTS: TURKISH ADAPTATION OF PRESENCE QUESTIONNAIRE

Abstract

Virtual reality is a technology that has become increasingly widespread in recent years with its various advantages offered by various fields. With the created scenarios, users can experience the feeling of being in a virtual environment. This experience, which is generally referred to as being in the scenes and feeling like being there, is called the presence. Precise definitions related to structural characteristics of the presence which is a subjective concept, could not be done. At this point, researches are conducted to measure the sense of presence based on the personal reports and to explore the underlying components of presence. In this study, the presence questionnaire (PQ) developed by Witmer, Jerome, & Singer (2005) was adopted into Turkish and factor structure of the adapted version was examined. The scale adapted to Turkish language was applied to 431 participants. Exploratory factor analysis (EFA) and confirmatory factor analysis (CFA) were applied on the obtained data. As a result, a five factor structure was obtained which differs from the original questionnaire. The total variance explained by the 5-factor structure was 41.197% and the reliability coefficient of the questionnaire was .844. The new factor structure, the correlations between the factors, and the distribution of the items according to the factors are discussed. The adapted questionnaire will be guiding the assessment of virtual environments that have an increasing tendency of research in Turkey in recent years and virtual environments that will be developed for virtual reality researches, as well as the effectiveness of the design process.

Keywords: presence; presence questionnaire; questionnaire adaptation; virtual reality; virtual learning environments

Summary

Virtual reality can be viewed as a computer-generated three-dimensional (3D) simulation of a real-world situation. Within this simulation environment, users can sense and interact with objects in the environment with special devices worn on their body (Ausburn & Ausburn, 2004; Chuah, Chen, & Teh, 2008; Freina & Ott, 2015; Negut, Matu, Sava, & David, 2016; Serrano, Baños & Botella, 2016). Research on virtual reality use in learning environments emphasizes that virtual reality supports learning based on peer collaboration by providing rich teaching content (Huang, Rauch, & Liaw, 2010) and contributes to improving students' ability to solve problems and discover new concepts (Huang et al., 2010; Leite, Svinicki & Shi, 2010). The ability for users to feel as part of virtual reality-based learning environments and function within the environment can be achieved by the sense of presence and immersiveness that has become the main characteristics of virtual reality environments (Passing, David, & Eshel-Kedmi, 2016). There are two different evaluations, objective and subjective, in order to measure the presence in virtual reality environments.

In recent years, virtual worlds and virtual reality research is increasing in Turkey. Taking this into consideration, in this study, the presence questionnaire (PQ Version 3.0) developed by Witmer et al. (2005) was adapted to Turkish.

The sample of the study consisted of 431 middle school students in the age range of 9-14 years. Back translation method was used to develop the Turkish form of the scale. Legal and ethical permissions were taken to apply the questionnaire. Participants discovered a virtual environment in which a zoo was simulated using an HMD and a joystick. Following the 7-8 minute practice, data obtained from the participants by using PQ.

The construct validity of the scale was examined using an exploratory (EFA) and confirmatory factor analysis (CFA). During the factor analysis, the basic component analysis was used to reduce the number of variables and to collect under a smaller number of components (Tabachnick & Fidell, 2007). The principal component analysis was performed using varimax rotation. The Kaiser-Meyer Olkin (KMO) coefficient and the Barlett test were applied to examine the suitability of the data and the sample with the analysis of the principal components. The CFA was used to estimate the validity of the model that emerged after the EFA (Kline, 2011). Chi-Square Goodness (χ^2/df), Root Mean Square Error of Approximation (RMSEA), Standardized Root Mean Square Residual (SRMR), Comparative Fit Index (CFI), Goodness of Fit Index (GFI), Adjusted Goodness of Fit Index (AGFI), and Non-Normed Fit Index (NFI) were used during CFA. Cronbach Alpha (α) reliability coefficients were calculated to determine the reliability of the questionnaire.

As a result of the CFA, it was determined that the 5 factorial structure explained 41.197% of the total variance. The factors were named Involvement (Factor 1), Adaptation/Immersion (Factor 2), Sensory Fidelity (Factor 3), Interaction (Factor 4), and Interface Quality (Factor 5), considering the items they contain and their compliance with the original questionnaire. The Involvement Factor consists of 9 items explaining 12.423% of the variance. Adaptation/Immersion Factor consists of 7 items explaining 8.936% of the variance. Sensory Fidelity Factor consists of 6 items explaining 6.959% of the variance. Interaction Factor consists of 5 items explaining 6.686% of the variance. Interface Quality Factor consists of 3 items explaining 6.193% of the variance.

After CFA, model fit indices $\chi^2/df=1.55$, RMSEA=0.036, SRMR=0.051, GFI=0.92, AGFI=0.90, NNFI=0.96, and CFI=0.97 were determined.

The Cronbach Alpha (α) reliability coefficient of 29 items was found as .844. Internal consistency coefficients calculated for subfactors were determined as .781 for Involvement Factor, .670 for Adaptation/Immersion Factor, .600 for Sensory Fidelity Factor, .591 for Interaction Factor and .582 for Interface Quality Factor.

In this study, the presence questionnaire (PQ Version 3.0) developed by Witmer et al. (2005) was adapted to Turkish. It is believed that the adapted questionnaire can be used in virtual reality-based learning environments for media design, evaluation of teaching, evaluations at the point of student-environment interactions.

Giriş

Sanal gerçeklik, gerçek dünyaya ilişkin bir durumun bilgisayar tarafından oluşturulmuş üç boyutlu (3B) bir benzetimi olarak değerlendirilebilir. Bu benzetim ortamı içerisinde, kullanıcılar vücuda giyilen özel aygıtlar yardımıyla ortamdaki nesnelere duyuşsal olarak algılayabilir ve etkileşime girebilirler (Ausburn ve Ausburn, 2004; Chuah, Chen ve Teh, 2008; Freina ve Ott, 2015; Negut, Matu, Sava ve David, 2016; Serrano, Baños ve Botella, 2016). Sanal gerçeklikte görüntüler statik bilgisayar grafiklerinin aksine gerçek dünyadaki objelerin dinamik bir yansıması şeklinde sunulabilmekte ve çeşitli cihazlar ile kontrol edilebilmektedir (Stull, 2009). Sanal gerçeklik sistemleri etkileşim, çevreleme ve kullanıcıların ortama katılımı bileşenleri üzerine inşa edilmektedir. Son yıllarda bu bileşenler geliştirilerek sanal gerçeklik öğrenme ortamları daha motive edici ve ilgi çekici hale gelmeye başlamıştır (Freina ve Ott, 2015; Johnson ve Levine, 2008; Stoerger, 2008).

Öğrenme Ortamlarında Sanal Gerçeklik Kullanımı

Öğrenme ortamlarında sanal gerçeklik kullanımına yönelik gerçekleştirilen araştırmalar sanal gerçekliğin zengin öğretim içeriği sunarak akran işbirliğine dayalı öğrenmeyi desteklediği (Huang, Rauch ve Liaw, 2010) ve öğrencilerin problem çözme ve yeni kavramları keşfetme becerilerini geliştirebilmelerine katkı sağladığını vurgulanmaktadır (Huang ve diğerleri, 2010; Leite, Svinicki ve Shi, 2010). Ayrıca sanal gerçeklik ortamları öğrenenlere yüksek düzeyde etkileşimli deneyimler yaşatabilmektedir (Chittaro ve Ranon, 2007; Lau ve Lee, 2015). Bu şekilde öğrencilerin motivasyonu ve verilen görev ile ilgili meşgulliyetleri artmakta (Freina ve Ott, 2015; Limniou, Roberts ve Papadopoulos, 2008; Ott ve Tavella, 2009), öğrenciler geleneksel öğretim sürecinde göre elde etmeleri çok zor olan becerileri deneyimleyebilmektedirler (Chittaro ve Ranon, 2007). Diğer taraftan geleneksel sınıf ortamlarına taşınması mümkün olmayan durumlar daha gerçekçi ve güvenli olarak sanal gerçeklik ile oluşturulabilmektedir (Brasil ve diğerleri, 2011; Dalgarno, 2002; Freina ve Ott, 2015; Johnson ve Levine, 2008). Son yıllarda eğitim alanında sanal gerçeklik daha çok askeri eğitim, tıp eğitimi, fiziksel rehabilitasyon, psikolojik tedaviler ve risk içeren acil durumlar ile ilgili araştırmalarda öne plana çıkmaktadır (Serrano ve diğerleri, 2016). Bu çerçevede Lee ve Wong (2014) okullarda ve üniversitelerde sanal gerçeklik temelli eğitimlere yönelik artan bir eğilim olduğuna işaret ederken, Freina ve Ott (2015), sanal gerçekliğin daha çok üniversite öğrencileri ve belirli özel durumlara yönelik yetişkin eğitimi amaçlı kullanıldığını ifade etmektedir.

Sanal gerçekliğin eğitim ortamlarında tercih edilme nedenlerinden birisi de öğrenenlere yüksek düzeyde etkileşimli deneyimler yaşatabilmesidir. Bu ortamlarda öğrenciler, diğer kişilerin ve diğer nesnelere varlığını daha fazla hissedebilmekte, öğretmenlerinden gerçek zamanlı dönütler alabilmekte ve fiziksel olarak farklı konumlarda olmalarına rağmen aynı ortamda bulunma hissini daha fazla yaşayabilmektedirler (Monahan, McArdle ve Bertolotto, 2008). Dolayısıyla gerçekleştirilen uygulamaların amacına ulaşabilmesi açısından öğrenenlerin deneyime katılmaları, dikkatlerinin çekilmesi ve sanal gerçekliği gerçek deneyim gibi algılamalarını sağlayacak senaryolar gerekmektedir (Silva, Donat, Rigoli, de Oliveira ve Kristensen, 2016). Kullanıcıların kendilerini bu senaryoların parçasıymış gibi hissedip ortam içerisinde fonksiyon gösterebilmeleri ise sanal gerçeklik ortamlarının temel karakteristikleri haline gelen çevreleme ve bulunuşluk hissi ile sağlanabilmektedir (Passing, David ve Eshel-Kedmi, 2016).

Sanal Gerçeklik Ortamlarında Bulunuşluk Hissi

Sanal gerçeklikte çevreleme, sanal bir ortam içerisinde gerçek dünyadaymış gibi zamanın bilincinde olmadan bir görev bağlamında bulunma hissini yaşanması olarak ifade edilmektedir (Bailenson ve diğerleri, 2008). Katılımcılar, çevreleyen sanal gerçeklik içerisindeki konumlarına yönelik yoğun bir duygu yaşamakta (Adams, 2004) ve psikolojik olarak kendilerini bu ortamın içindeymiş gibi hissedebilmektedirler (Blascovich ve Bailenson, 2006). Bulunuşluk hissi ise bireyin fiziksel olarak farklı bir konumda olmasına rağmen belirli bir yerde veya ortamda bulunmasına yönelik yaşadığı subjektif deneyim olarak tanımlanmaktadır (Witmer ve Singer, 1998). Sanal ortamlardaki bulunuşluk hissine yönelik olarak araştırmacılar tarafından farklı tanımlamalar da yapılmıştır. Yayınlanan ilk teorik araştırmalardan birisinde bulunuşluk; gerçeklik, canlılık hissi ve gerçekmiş gibi hissetme olarak tanımlanmıştır (Fontaine, 1992). Usoh ve diğerleri (1999) ve Nunez ve Blake (2001) bulunuşluğu, sanal ya da gerçek bir ortamın içerisinde zihinsel olarak bulunma durumu ya da farkındalığı olarak açıklamıştır. Sanchez-Vives ve Slater (2005) ise bulunuşluk kavramını katılımcıların bilgisayarlar aracılığıyla oluşturulmuş sanal bir dünyadaymış gibi davranma ve hissetme olgusu olarak değerlendirmektedir. Kavrama yönelik artan tanımlar karşısında Slater (2009), bulunuşluk kavramına ilişkin tanımlamalarının öznel bulunuşluk (bilinçli zihin durumu) ve davranışsal bulunuşluk (bilinçsiz zihin durumu) şeklinde ikiye ayrılarak yapılmasını önermiştir. Güncel tanımlamalardan birisinde ise bulunuşluk, katılımcıların ortama yönelik verdikleri tepkilerin gerçeklik düzeyinin yanı sıra sanal ortam tarafından benzetimi yapılan yerde bulunmaya yönelik yaşadıkları subjektif hisler olarak ifade edilmiştir (Yu, Mortensen, Khanna, Spanlang ve Slater, 2012). Farklı tanımlamaları olsa da sanal ortamlardaki bulunuşluk tanımlamalarında bireyin kendisini zihinsel olarak bir durumun içerisinde hissetmesi düşüncesi ortaktır (North ve North, 2016).

Sanal gerçeklik yaklaşımı ile hazırlanan ortamlardaki uygulamaların geliştirilmesi sürecinde kullanıcıların ortamdaki bulunuşluk hissine yönelik deneyimleri sistemlerin sunacağı katkıları belirlemede önemlidir (North ve North, 2016). Dolayısıyla öğrenme ortamlarında sanal gerçeklik kullanılırken öğrenenlerin bulunuşluk hissini deneyimlemelerine özellikle dikkat edilir. Bu noktada yapılan birçok çalışma bu deneyiminin öğrenmelere olumlu katkılar sunduğunu göstermektedir (Bulu, 2012; Dubovi, Levy ve Dagan, 2017; Karaman ve Ozen, 2016). Sanal gerçeklik ortamlarında çevreleme ve bulunuşluk hissi, kafa hareketlerini izleyen sanal gerçeklik gözlüğü (HMD), CAVE, gerçekçi sanal grafikler ve etkileşimler kullanılarak, uzamsal sesler üretilerek veya diğer gerçekçi duyuşsal araçlar gibi gerçekçi deneyim sunabilen ekipmanlarla desteklenmektedir (Chen, Toh ve Wan, 2004; Krijn, Emmelkamp, Olafsson ve Biemond, 2004; Takatalo, Nyman ve Laaksonen, 2008).

Sanal gerçeklik yaklaşımı kullanılan uygulamalarda bireyin dikkatinin fiziki çevreden sanal ortama doğru yer değiştirmesi beklenir (Bailenson ve diğerleri, 2008; Blascovich ve Bailenson, 2006; Witmer ve Singer, 1998). Dolayısıyla bu yer değiştirme sürecinde ortam ve bireyden kaynaklı unsurlar bulunuşluk hissini oluşumuna etki eder. İnsan dikkati genel olarak fiziki dünya ve anıların, hayallerin ve planlanan aktivitelerin oluşturduğu zihinsel dünya arasında ikiye bölünür. Bu nedenle sanal ortam deneyimi yaşayan bireyler, fiziki çevrelerinde gerçekleşen olaylar ve sanal ortam koşulları ile eşzamanlı olarak meşgul olabilirler. Bu çerçevede sanal gerçeklik ortamlarındaki bulunuşluğun belirlenmesine yönelik yapılacak ölçümlerde sanal ortamın koşulları ve fiziki çevrede sunulan cihazlar ile etkileşim öne çıkan unsurlardır (Dillon, Keogh, Freeman ve Davidoff, 2001; Ijsselsteijn, de Ridder, Freeman ve Avonsd, 2000; Lee, 2004).

Bulunuşluk Hissinin Ölçülmesi

Sanal gerçeklik ortamlarında bulunuşluğu ölçebilmek için farklı değerlendirmeler söz konusudur. Ijsselsteijn ve diğerleri (2000) bulunuşluğun ölçülmesine yönelik yaklaşımları objektif değerlendirmeler ve subjektif ölçümler olmak üzere iki kategoriye ayırmaktadır. Objektif değerlendirmeler, katılımcıların sanal ortam uyarılarına yönelik verdikleri tepkilerin izlenmesi (Zeltzer, 1992; Meehan, Insko, Whitton ve Boorks, 2002; Ijsselsteijn ve diğerleri, 2000; North, 2002; Riva ve diğerleri, 2007; Lee, Chou ve Sun, 2015), kalp atış hızı ve deri iletkenliği gibi fizyolojik reaksiyonların ölçülmesi (Dillon ve diğerleri, 2001) gibi yöntemler kullanılarak gerçekleştirilebilmektedir. Farklı araştırmacılar sanal gerçeklik temelli eğitsel araştırmalarda bulunuşluğu subjektif bir olgu olarak ele alırlar ve genellikle deneyim sırasında veya sonrasında uygulanan bireysel değerlendirme raporları ile ölçülmesinin uygun olduğunu ileri sürerler (Juan ve Perez, 2009, Silva ve diğerleri, 2016). Dillon ve diğerleri (2001) benzer şekilde fizyolojik ölçümlerin bulunuşluk hissi ölçümlerine ek olarak kullanılabileceği ancak tamamen yerini almasının mümkün olamayacağını vurgulamaktadır.

Bulunuşluğun bireysel değerlendirme raporları ile ölçülmesine yönelik olarak Witmer ve Singer (1998), Baños ve diğerleri (2000), Basdogan, Ho, Srinivasan ve Slater (2000), Bailenson ve diğerleri (2001), Schubert, Friedmann ve Regenbrecht (2001), Ratan ve Hasler (2009), Witmer ve diğerleri (2005) ve Maransky, Lilleholt ve Aaby (2017) tarafından geliştirilmiş çeşitli ölçekler bulunmaktadır. Bu ölçekler içerisinde ise Witmer ve Singer tarafından geliştirilen bulunuşluk ölçeği araştırmacıların 2005 yılında geliştirdikleri ölçeğin faktör yapısını revize etmeleri ile popülerlik kazanmıştır (Witmer ve diğerleri, 2005). Ölçek, farklı dillere uyarlanmış sanal gerçeklik araştırmalarında geçerli ve güvenilir bir ölçme aracı olarak kullanılabilmektedir (Rybarczyk, Coelho, Cardoso ve de Oliveira, 2014; Feldstein, Dietrich, Milinkovic ve Bengler, 2016; Giovancarli ve diğerleri, 2016; Silva ve diğerleri, 2016; Kim, Darakjian ve Finley, 2017). Bulunuşluk hissi farklı ortamlarda deneyimlenebilse de, bu ölçeğin doğrudan sanal gerçeklik ortamı tarafından sunulan bulunuşluk hissini ölçmeye odaklanmış olması ölçeğin tercih edilirliliğini arttırmaktadır.

Türkiye’de de son yıllarda sanal dünyalar ve sanal gerçeklik araştırmaları giderek artmaktadır. Bu tür ortamların gerek tasarım sürecinin sağlıklı yürütülmesi, gerekse geliştirilen ortamların etkililiğinin değerlendirilmesi bakımından ilgili ölçeğin Türkçe’ye uyarlanması önemlidir. Bu durum dikkate alınarak bu çalışmada Witmer ve diğerleri (2005) tarafından geliştirilen bulunuşluk hissi ölçeği (PQ Version 3.0) Türkçe’ye uyarlanmıştır. Uyarlanan ölçeğin sanal ortamlara yönelik yürütülecek eğitim araştırmalarda tasarlanan ortamların kullanıcılara sunduğu bulunuşluk hissi düzeyinin belirlenebilmesiyle, bu hissin diğer değişkenler ile ilişkisinin ele alınacağı çalışmalarda yararlı olacağı düşünülmektedir.

Yöntem

Katılımcılar

Araştırmanın örneklemini 9-14 yaş aralığında bulunan 431 ortaokul öğrencisi oluşturmaktadır. Üç farklı ortaokulda öğrenim gören tüm öğrencilerin dahil edildiği örneklemin %48.5’i (n=209) kız, %51.5’i (n=222) erkektir. Öğrencilerin sınıflarına göre dağılımlarına bakıldığında; %19.2’si (n=83) beşinci, %32.7’si (n=141) altıncı, %23’ü (n=99) yedinci ve %25.1’i (n=108) sekizinci sınıfta öğrenim görmektedir.

Orijinal Ölçme Aracı

Bulunışluk ölçeği, ilk olarak Witmer ve Singer (1998) tarafından 3B sanal ortamlardaki bulunışluk düzeyinin subjektif olarak ölçülebilmesine yönelik geliştirilmiş, 2005 yılında yapılan bir başka araştırma ile ölçek revize edilerek faktör yapısı ortaya konulmuştur. Temel bileşenlerin analizi sonucunda ölçeğin, Katılım (Involvement), Duyusal Bağlılık (Sensory Fidelity), Uyum/Çevreleme (Adaptation/Immersive), Arayüz Kalitesi (Interface Quality) şeklindeki 4 faktörlü bir yapıya sahip olduğu belirlenmiştir (Witmer ve diğerleri, 2005). 7’li likert tipindeki ölçeğin Katılım faktörü altında bireyin dikkatinin ve mental potansiyelinin tutarlı veya anlamlı olarak ilgili uyaranlara, etkinliklere veya olaylara odaklanması sonucunda elde edilen bir durumun değerlendirilmesine yönelik maddeler yer almaktadır. Duyusal Bağlılık çerçevesinde ise sanal gerçeklik senaryosunu görsel, işitsel ve dokunsal olarak algılamaya yönelik maddelere yer verilmiştir. Uyum/Çevreleme faktörü içerisinde çevrenmişlik duygusu ile sürekli bir deneyim ve uyaran akışı içerisine dahil edilip bunlarla etkileşim kurma ile ilgili maddeler yer alırken, Arayüz Kalitesi faktörü sanal gerçeklik deneyimindeki görsel ve kontrol arayüzlerinin etkisini değerlendirme amaçlı maddeleri içermektedir. 325 üniversite öğrencisinden elde edilen veriler üzerinde gerçekleştirilen analizler sonucunda 4 faktörlü modelin açıkladığı toplam varyans %52.2 ve Cronbach Alpha güvenirlik katsayısı .91 olarak hesaplanmıştır. Toplam 29 maddeden oluşan ölçeğin alt faktörlerine ilişkin madde sayısı, açıklanan varyans ve Cronbach Alpha güvenirlik katsayıları Tablo 1’de sunulmuştur.

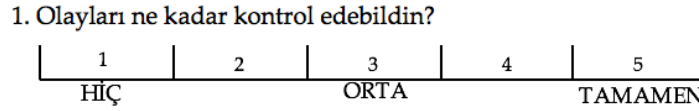
Tablo 1. Orijinal Ölçeğin Alt Faktörlerine İlişkin Analiz Sonuçları

Faktörler	Açıklanan Varyans (%)	α	Madde Sayısı
Katılım	31.9	.89	12
Duyusal Bağlılık	8.8	.84	6
Uyum/Çevreleme	6.5	.80	8
Arayüz Kalitesi	5.0	.57	3

Türkçe Formun Oluşturulması ve Uygulanması

Ölçeğin Türkçe formunun oluşturulması amacıyla geri çeviri yöntemi kullanılmıştır. Bu yöntemde orijinal ölçek, kaynak dilden hedef dile bir ya da birkaç çevirmen tarafından uyarlanır. Daha sonra farklı çevirmenler hedef dilden kaynak dile geri uyarlama yaparlar. Orijinal ve geri çevirisi yapılmış durumlar karşılaştırılır ve denkliğine karar verilir. Ardından iki durumun orijinal forma denkliğinin sağlanması için çalışmalar yapılır (Hambleton, 2005). Geri çeviri kaynak dil ve hedef dil arasındaki anlamsal denkliğin doğrulanabilmesini sağlamaktadır. Bu doğrultuda orijinal ölçek farklı üniversitelerin Yabancı Diller bölümlerinde görev yapan 2 okutman ve Milli Eğitim Bakanlığı’nda İngilizce öğretmeni olarak çalışan ve 10 yıl mesleki deneyimi olan 2 İngilizce öğretmeni tarafından Türkçe’ye çevrilmiştir. Çeviriler Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi bölümünde görev yapan 1 öğretim üyesi ve aynı bölümde eğitim gören 4 uzman tarafından değerlendirilerek ölçeğin Türkçe formu oluşturulmuştur. Türkçe form, dilsel eşdeğerliğin sağlanabilmesi amacıyla 3 farklı okutman tarafından geri çeviri yöntemiyle tekrar İngilizce’ye çevrilmiştir. Yapılan çeviriler tekrar alan uzmanlarının görüşüne sunulmuş ve alınan dönütler doğrultusunda ölçek maddeleri üzerinde gerekli düzeltmeler yapılmıştır. Bu süreçten sonra taslak ölçek ifadelerinin derecelendirme seçenekleri örneklem grubun yaş düzeyi göz önünde bulundurularak 7’li likert tipinden 5’li likert tipine dönüştürülmüştür. Ölçeklerin 7’li ve 5’li likert tipinde uygulandığında aynı puan ortalamalarını

vereceği, dolayısıyla yeniden boyutlandırılabilceğini belirtmektedir (Dawes, 2008). Örnek ölçek maddesi ve puanlama yönergesi Şekil 1’de gösterilmiştir.



Şekil 1. Ölçek Puanlama Yönergesi

Türkçe formu oluşturulan ölçeğin uygulanabilmesi için öncelikle Milli Eğitim Müdürlüğü’nden gerekli yasal ve etik izinler alınmıştır. Witmer ve Singer (1998), Witmer ve diğerleri (2005) ve Silva ve diğerleri (2016) tarafından gerçekleştirilen araştırmalardaki uygulama süreçlerine benzer şekilde bu araştırmada katılımcılar bir hayvanat bahçesinin simüle edildiği sanal bir ortama sanal gerçeklik gözlüğü (HMD) ve joystick kullanarak katılmışlardır. Second Life® üzerinde tasarlanan ortam içerisinde çevreleme ve bulunuşluk hissini deneyimlemeye yönelik görsel öğeler (hayvanlar, insanlar, binalar, ağaçlar, göl, çeşme, kafeterya vb.), işitsel faktörler (hayvan, su, kapı açma-kapama, çarpma vb.) ve çeşitli efektler (hayvan hareketleri, rüzgar etkisi ile sallanan ağaçlar, kapı açılma-kapanma etkisi vb) bulunmaktadır. Avatar ile temsil edilen ve avatarın bakış açısından ortamı gözlemleyen katılımcının ortam içerisindeki gezinimi joystick, çevrenin gözlemlenmesi ise sanal gerçeklik gözlüğü kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Uygulamaya gönüllü olarak katılan katılımcılardan ortam içerisinde belirli görevleri (gezinme, izleme, okuma, dinleme, dokunma, belirli yerleri bulma vb.) gerçekleştirmeleri istenmiştir. Tüm katılımcılar uygulamaya gönüllü olarak katılmışlardır. 7-8 dakikalık süren uygulamanın ardından katılımcılara ölçek formu uygulanarak veriler toplanmıştır.

Veri Analizi

Ölçeğin yapı geçerliği, açımlayıcı (AFA) ve doğrulayıcı faktör analizi (DFA) kullanılarak incelenmiştir. AFA yapılmasındaki amaç, birbiri ile ilişki düzeyi yüksek değişkenleri bir araya getirerek, bu değişkenler arasında kavramsal olarak anlamlı yeni yapılar ortaya çıkarmak ve genel değişkenleri keşfetmektir (Kalaycı, 2010; Stevens, 2009). Faktör analizi sırasında fazla sayıdaki değişkeni azaltarak daha küçük sayıda bileşen altında toplamak amacıyla temel bileşenler analizi kullanılmıştır (Tabachnick ve Fidell, 2007). Temel bileşenler analizi varimax dik döndürme tekniği kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Verilerin ve örneklemin temel bileşenler analizine uygunluğunun incelenmesi amacıyla Kaiser-Meyer Olkin (KMO) katsayısı ve Barlett testi uygulanmıştır. Açımlayıcı faktör analizi sonucunda, ölçekteki her bir maddenin hangi faktör altında yer alacağı, maddelerin faktörler ile ilişkisini gösteren yük değerlerine bakılarak belirlenmiştir. Gerçekleştirilen analizlerde madde faktör yük değerlerinin ise 0.30 ve daha yüksek olması esas alınmıştır (Büyüköztürk, 2007; Field, 2000; Kline, 2011).

AFA sonrasında ortaya çıkan modelin, yapı geçerliğini değerlendirmek ve bu modelin elde edilen verilerle ne derecede doğrulandığını incelemek amacıyla DFA kullanılmıştır (Kline, 2011). DFA ile test edilen modelin yeterliğinin belirlenmesinde kullanılan uyum indekslerinin birbirine göre zayıf ve güçlü yönlerinin olması nedeniyle modelin uyumunun değerlendirilmesi sırasında birden fazla uyum indeksinin kullanılması önerilmektedir (Kline, 2011). Bu araştırmada uyum indekleri olarak; Ki-Kare Uyum Testi (Chi-Square Goodness, χ^2/df), Yaklaşık

Hataların Karekökü (Root Mean Square Error of Approximation, RMSEA), Standart Ortalama Hataların Kara Kökü (Standardized Root Mean Square Residual, SRMR), Karşılaştırmalı Uyum İndeksi (Comparative Fit Index, CFI), İyilik Uyum İndeksi (Goodness of Fit Index, GFI), Düzeltilmiş İyilik Uyum İndeksi (Adjusted Goodness of Fit Index, AGFI) ve Normlaştırılmamış Uyum İndeksi (Non-Normed Fit Index, NFI) kullanılmıştır. DFA gerçekleştirilirken maksimum olabilirlik tekniği kullanılmıştır.

Ölçeğin güvenilirliğini belirlemek amacıyla ölçekte yer alan faktörlere ilişkin Cronbach Alpha (α) güvenilirlik katsayıları hesaplanmıştır.

Bulgular

Ölçekteki 29 maddenin, faktör yüklerini ve faktör yapısını belirlemek amacıyla AFA yapılmıştır. AFA öncesinde verilerin ve örneklemin temel bileşenler analizine uygunluğunun incelenmesi amacıyla Kaiser-Meyer Olkin (KMO) katsayısı ve Barlett Sphericity testi uygulanmıştır. KMO değeri .87 ve Barlett testi anlamlı olarak bulunmuştur ($\chi^2=2472.454$, $p=.000$). Elde edilen sonuçlar veri setinin temel bileşenler analizi için uygunluğunu ve örneklem büyüklüğünün yeterli düzeyde olduğunu göstermektedir (Büyüköztürk, 2007; Field, 2000; Tavşancıl, 2010).

Gerekli ön analizler yapıldıktan sonra uyarlanan ölçeğin faktör yapısının orijinal ölçek ile uyumluluğu sınanmıştır. Bu amaçla 4 faktörlü bir model üzerinden Varimax döndürme tekniği kullanılarak temel bileşenler analizi gerçekleştirilmiştir. Analiz sonucunda 4 faktörlü yapının toplam varyansın %37.35'ini açıkladığı görülmüştür. Öz değerleri 1'den büyük olan 29 maddenin faktör yük değerleri ise .208 ile .575 arasında değişmektedir. Tablo 2'de ilgili analize yönelik örnek sonuçlar gösterilmiştir.

Tablo 2. Dört Faktörlü Analiz Sonuçları Örnekleri

Maddeler	Ortak Faktör Varyansı	Faktör 1	Faktör 2	Faktör 3
Soru 2	.265	.343	.360	
Soru 5		.392		.462
Soru 10		.374	.344	
Soru 13		.397	.328	
Soru 16	.262			
Soru 18		.338	.386	
Soru 25	.281	.323		.378
Soru 26	.267			
Soru 27	.208			

Tablo 2 incelendiğinde ölçekteki 5 maddenin (2, 16, 25, 26, 27) ortak faktör varyansının kabul edilebilir değer olan .30'dan küçük olduğu görülmektedir (Tabachnick ve Fidell, 2007). 6 madde ise (2, 5, 10, 13, 18, 25) birden fazla faktörde kabul düzeyinin üzerinde yük değeri verdiği için binişik yapıdadır (Çokluk, Şekercioğlu ve Büyüköztürk, 2016). Ayrıca 4 faktörlü yapı için açıklanan toplam varyans değeri kabul düzeyinin altındadır (Tavşancıl, 2010). Bu noktada ilgili maddelerin ölçekten çıkarılmasına karar verilebilir ya da faktör sayısı artırılarak AFA tekrarlanabilir. Bu doğrultuda AFA'nın 5 faktörlü olarak tekrarlanmasına karar verilmiştir. İlgili analiz sonuçları Tablo 3'te gösterilmiştir.

Tablo 3. Açımlayıcı Faktör Analizi Sonuçları

Maddeler	Ortak Faktör Varyansı	Faktör 1	Faktör 2	Faktör 3	Faktör 4	Faktör 5
Soru 14	.585	.719				
Soru 7	.451	.643				
Soru 3	.435	.617				
Soru 8	.399	.577				
Soru 6	.414	.568				
Soru 4	.396	.566				
Soru 29	.328	.408				
Soru 16	.300	.383				
Soru 10	.323	.365				
Soru 28	.472		.652			
Soru 20	.403		.598			
Soru 21	.451		.576			
Soru 26	.278		.518			
Soru 1	.346		.477			
Soru 24	.336		.471			
Soru 27	.352		.380			
Soru 15	.453			.632		
Soru 11	.409			.616		
Soru 5	.396			.511		
Soru 25	.334			.446		
Soru 18	.369			.436		
Soru 12	.508				.640	
Soru 9	.479				.607	
Soru 17	.418				.499	
Soru 2	.363				.422	
Soru 13	.318				.370	
Soru 23	.601					.753
Soru 22	.591					.734
Soru 19	.439					.642

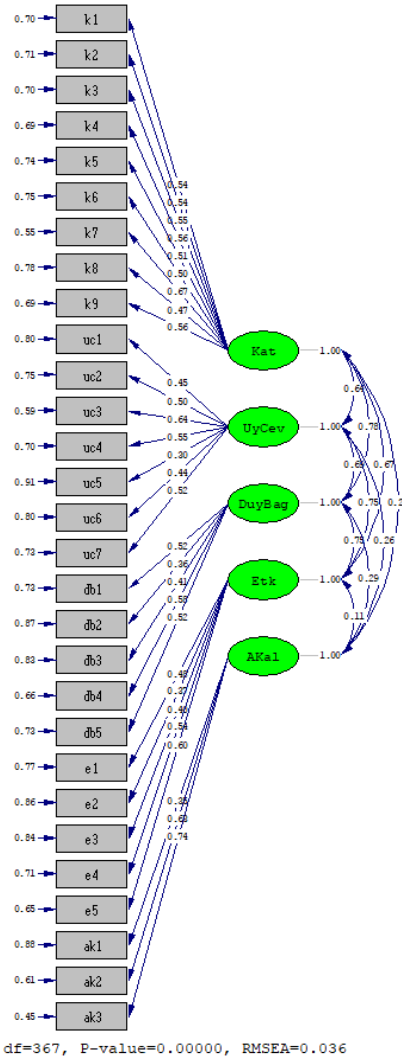
Analiz sonucunda 5 faktörlü yapının toplam varyansın %41.197'sini açıkladığı belirlenmiştir. Faktörler, orijinal ölçek ile uyumlu olacak şekilde ve içerdikleri maddeler dikkate alınarak Katılım (Faktör 1), Uyum/Çevreleme (Faktör 2), Duyusal Bağlılık (Faktör 3), Etkileşim (Faktör 4) ve Arayüz Kalitesi (Faktör 5) olarak isimlendirilmiştir. Katılım faktörü varyansın %12.423'ünü açıklayan 9 maddeden oluşmaktadır. Uyum/Çevreleme faktörü varyansın %8.936'sını açıklayan 7 maddeden oluşmaktadır. Duyusal Bağlılık faktörü varyansın %6.959'unu açıklayan 5 maddeden oluşmaktadır. Etkileşim faktörü %6.686'sını açıklayan 5 maddeden oluşmaktadır. Arayüz Kalitesi faktörü ise varyansın %6.193'ünü açıklayan 3 maddeden oluşmaktadır.

AFA sonrasında ortaya çıkan 5 faktörlü modelin, yapı geçerliğini değerlendirmek amacıyla DFA yapılmıştır (Kline, 2011). DFA'da model uyum indeksleri olarak χ^2/df , RMSEA, SRMR, GFI, AGFI, NNFI ve CFI göz önünde bulundurulmuştur. Beş faktörden oluşan yapıya ilişkin olarak gerçekleştirilen doğrulayıcı faktör analizlerinde model üzerinde hiçbir modifikasyon gerçekleştirilmeden önce ulaşılan uyum iyiliği indeksleri Tablo 4'te gösterilmiştir.

Tablo 4. Doğrulayıcı Faktör Analizi Sonuçları

Uyum İndeksleri	Model Değeri	Kabul Değeri	Kaynaklar
χ^2/df	1.55	≤ 5	Kline (2011), Sümer (2000)
RMSEA	0.036	≤ 0.08	Jöreskog ve Sörbom (1993)
SRMR	0.051	≤ 0.08	Brown (2006)
GFI	0.92	≥ 0.90	Hooper, Caughlan ve Mullen (2008)
AGFI	0.90	≥ 0.90	Hooper, Caughlan ve Mullen (2008)
NNFI	0.96	≥ 0.90	Sümer (2000)
CFI	0.97	≥ 0.90	Sümer (2000)

Analizler sonucunda ortaya çıkan modifikasyon önerileri incelendiğinde; uc2-k3, db1-k8, db3-k7, db4-uc1, e1-db3, e4-e3 maddeleri arasında 7 modifikasyon önerisinin ortaya çıktığı görülmüştür. Modifikasyon önerileri incelendiğinde madde çiftlerinin özgün ölçekte farklı gizil değişkenler altında yer aldıkları ve χ^2 'ye öneli katkı sağlamadıkları görüldüğünden modifikasyon yapılmamasına karar verilmiştir. Nihai DFA sonuçları Şekil 2'de gösterilmiştir.

**Şekil 2.** Doğrulayıcı Faktör Analizi Sonuçları

Şekil 2 incelendiğinde ölçek maddelerinin faktör yük değerlerinin 0.45 ile 0.91 arasında değiştiği görülmektedir. Maddeler ile bağlı buldukları faktörler arasındaki standartlaştırılmış

faktör yükleri hem t sınamasına göre istatistiksel olarak anlamlı bulunmuş hem de tüm faktör yükleri .30 (Büyüköztürk, 2007) değerinden büyük elde edilmiştir. Sonuç olarak ölçeğin faktöriyel geçerliğinin sağlandığı söylenebilir. Ölçekte yer alan maddelerin orijinal ölçek ve uyarlanmış ölçekteki faktörlere göre dağılımları Tablo 6'da sunulmuştur.

DFA ile doğrulanan 5 faktör arasındaki ilişki korelasyon katsayısı kullanılarak incelenmiştir. Etkileşim ve Arayüz Kalitesi faktörleri haricinde diğer tüm faktörler arasında olumlu ve anlamlı bir korelasyon olduğu belirlenmiştir. Korelasyon analizi sonuçları Tablo 5'te gösterilmiştir.

Tablo 5. Faktörler Arası Korelasyon Katsayıları

Faktörler	Katılım	Uyum/Çevreleme	Duyusal Bağlılık	Etkileşim	Arayüz Kalitesi
Katılım	1	.458**	.522**	.445**	.172**
Uyum/Çevreleme		1	.434**	.458**	.115*
Duyusal Bağlılık			1	.439**	.136**
Etkileşim				1	-.017
Arayüz Kalitesi					1

*= $p < .05$, **= $p < .01$

Ölçeğin güvenilirliğini belirlemek için ölçeğin geneline ve her bir alt faktöre ait Cronbach Alfa değerleri hesaplanmıştır. Ölçekteki 29 maddenin Cronbach Alpha (α) güvenilirlik katsayısı .844 olarak bulunmuştur. Faktörlere yönelik hesaplanan iç tutarlılık katsayıları Katılım faktörü için .781, Uyum/Çevreleme faktörü için .670, Duyusal Bağlılık faktörü için .600, Etkileşim faktörü için .591 ve Arayüz Kalitesi faktörü için .582 olarak bulunmuştur.

Tartışma ve Sonuç

Bu çalışmada Witmer ve diğerleri (2005) tarafından geliştirilen bulunma hissi ölçeği (PQ Version 3.0) Türkçe'ye uyarlanmıştır. Türkçe'ye uyarlanan ölçekteki maddeler orijinal ölçekten farklı olarak 5 faktörlü bir yapı göstermiştir. Uyarlama sonucunda bazı maddeler orijinal faktörleri yerine farklı faktörler altında yer almıştır. Bu durum ölçek uyarlama çalışmalarının doğal bir sonucu olarak değerlendirilmektedir (Akbaş ve Korkmaz, 2007; Erkuş, 2007). Psikolojik değişkenlerin ve davranışların çoğu kültüre bağımlı olduğundan bir duygu, düşünce veya davranış farklı kültürler için değişkenlik gösterebilmektedir. Bu çalışmada da olduğu gibi belirli bir kültürde 4 faktörlü olan bir psikolojik bir yapı başka bir kültürde 5 faktörlü olabilmektedir. Faktör yapısını denkleştirmeye çalışmanın ise uyarlama çalışmasında bulunuşluğa ilişkin yapısal özellikleri zayıflatabileceği düşünülmektedir. Bu nedenle, orijinal çalışmadaki faktör yapısı da göz önünde bulundurularak daha çok uyarlanan kültürdeki yapı dikkate alınarak (Erkuş, 2007), isimlendirme ve puanlama gerçekleştirilmiştir.

Analizler sonucunda ortaya çıkan 5 faktörlü yapı incelendiğinde Arayüz Kalitesi faktörü altında yer alan tüm maddelerin (19, 22, 23) orijinal ölçekte de aynı faktör altında yer aldığı belirlenmiştir. Bu faktör altında yer alan maddeler ile bir sanal gerçeklik deneyimi sırasında kontrol ve görsel arayüzlerinin etkisi belirlenmeye çalışılmaktadır. Katılım faktörü incelendiğinde ise orijinal ölçekteki 7 maddenin (3, 4, 6, 7, 8, 10 ve 14) yine aynı faktör altında yer aldığı belirlenmiştir. Farklı faktörler altında yer alan 2 madde (16 ve 29) ise Katılım faktörü altında daha yüksek yük değerleri göstermiştir. Benzer şekilde orijinal ölçekte Uyum/Çevreleme faktörü altında yer alan 5 madde (20, 21, 24, 27 ve 28) uyarlama çalışması sonucunda yine aynı faktör altında yüksek yük değeri göstermiştir. Katılım faktörüne ait 2 madde (1 ve 26) ise 5 faktörlü yapıda Uyum/Çevreleme faktörü altında daha yüksek yük değeri

göstermiştir. Duyusal Bağlılık faktörü incelendiğinde 3 maddenin (5, 11, 15) faktör yapısı değişmemiş, 2 madde (18, 25) ise orijinal ölçekten farklı olarak Duyusal Bağlılık faktörü altında daha yüksek yük değeri göstermiştir.

Literatür incelendiğinde sanal gerçeklik temelli öğrenme ortamlarının temel bileşenleri; çevrelenmişlik hissi, bulunuşluk hissi ve etkileşim faktörleri olarak sıralanmaktadır (Bulu, 2012; Huang, Liaw ve Lai, 2016; Minocha ve Reeves, 2010). Çevreleme, katılım ve etkileşim ilkelerine dayalı olarak geliştirilen sanal gerçeklik temelli öğrenme ortamlarının öğrenmeyi daha ilgi çekici ve motive edici hale getireceği ifade edilmektedir (Freina ve Ott, 2015). Ayrıca sanal gerçeklik ile kullanıcılara içerisinde buldukları ortam ile etkileşim kurabilme olanağı sağlanabildiği belirtilmektedir (Serrano ve diğerleri, 2016). Bu çerçevede etkileşim faktörünün sanal gerçekliğin doğal bir bileşeni olduğu görülmektedir. Bu noktadan hareketle gerçekleştirilen analizler sonucunda 5. faktör olarak ortaya çıkan yapı, içerisinde yer alan maddeler ve bu alandaki araştırmacıların (Freina ve Ott, 2015; Johnson ve Levine, 2008; Stoerger, 2008) çalışmalarında yer verdiği şekilde Etkileşim faktörü olarak isimlendirilmiştir. Etkileşim faktörü altında 5 madde (2, 9, 12, 13 ve 17) yer almaktadır. İlgili maddeler ile gerçekleştirilen eylemlere yönelik ortam tarafından verilen tepki düzeyleri (2 ve 9) ve dokunma ve işitme duyuları kullanılarak ortamı araştırabilme ve inceleyebilme düzeyleri (12, 13 ve 17) belirlenmeye çalışılmaktadır.

Bu araştırmada orijinal ölçeğin faktör yapısını ortaya koymaya yönelik önceki araştırmalardan (Silva ve diğerleri, 2016; Witmer ve diğerleri, 2005) farklı olarak AFA'nın yanı sıra ortaya çıkan faktör yapısı DFA ile sınanmıştır. Jerome ve Witmer (2002) de bulunuşluk kavramının altında yatan bileşenleri sadece AFA kullanarak keşfetmek yerine yapısal eşitlik modeli gibi analiz yöntemlerinin kullanılabilmesini vurgulamaktadır. Gerçekleştirilen DFA analizi 5 faktörlü yapıyı doğrular nitelikte sonuçlar vermiştir ($\chi^2/df=1.55$, RMSEA=0.036, SRMR=0.051, GFI=0.92, AGFI=0.90, NNFI=0.96 ve CFI=0.97). Ayrıca 5 faktör arasındaki korelasyon katsayıları incelendiğinde Arayüz Kalitesi ve Etkileşim faktörleri haricinde diğer tüm faktörler birbirleri ile olumlu ve anlamlı bir korelasyon içerisinde olduğu görülmüştür. Bu noktada bu araştırma bulunuşluk kavramına etki eden faktörlerin yeniden gözden geçirilmesi bakımından yol gösterici niteliktedir. Silva ve diğerleri (2016) tarafından da vurgulandığı üzere, bulunuşluk sübjektif yapısı dolayısıyla kesin olarak ölçülmesi zor bir yapıya sahiptir. Bulunuşluğa etki eden faktörler ise birbirine oldukça bağımlı olduğundan katılımcılar tarafından yorumlanmasına ilişkin örnekler arasında değişkenlikler gözlemlenebilmektedir. Nitekim sanal gerçekliğin temel bileşenlerinden birisi olan etkileşim kavramının bulunuşluk hissini açıklayan faktörler arasında yer alması gerektiği düşünülmektedir.

Bu araştırma 9-16 yaş aralığındaki ortaokul öğrencileri üzerine gerçekleştirilmiştir. Katılımcıların önceki sanal gerçeklik deneyimleri yok veya oldukça azdır. Önceki çalışmalarda ise üniversite öğrencileri (Witmer ve diğerleri, 2005) ve kolej öğrencileri (Silva ve diğerleri, 2016) katılımcı olarak tercih edilmiştir. Katılımcıların yaş düzeyinin küçük olması yaşadıkları deneyimi kısmen oyun olarak algılamalarına yol açtığı görülmüştür. İlerleyen araştırmalarda duyularını ve hislerini daha yüksek yaşta katılımcılar tercih edilerek ölçeğin faktör yapısı sınanabilir. Ayrıca bu çalışmada sanal gerçeklik ortamı 1080x1920 pixel çözünürlüklü bir cep telefonu üzerinden Bobo VR Z4 3D sanal gerçeklik gözlüğü kullanılarak görüntülenmiştir. Bilgisayar ortamındaki görüntü ise KinoVR uygulaması üzerinden cep telefonuna sanal gerçeklik gözlüğü ile görüntülenebilecek formatta aktarılmıştır. Farklı çözünürlük düzeylerine ve teknolojik donanımlara sahip, farklı duyular veya etkileşimlere hitap eden sanal gerçeklik

gözlükleri kullanılarak ilgili özelliklerin bulunuşluk hissine etkilerine yönelik değerlendirmeler yapılabilir.

Sanal gerçeklik temelli öğrenme ortamları tarafından sunulan çevrenmişlik hissi ve kullanıcıların yaşayacağı bulunuşluk algısı bu ortamların etkililiğinin değerlendirmesi noktasında önem arz etmektedir. Bu çerçevede bu araştırma ile ortaya konulan ölçek, öğretim tasarımcıları ve uygulayıcılar tarafından oluşturulacak sanal gerçeklik temelli öğrenme ortamlarının gerek tasarım gerekse etkililiğinin değerlendirilmesinde yol gösterici olabilecektir. Ayrıca ölçeğin sanal gerçeklik temelli öğrenme ortamlarında ortam tasarımı, öğretimin değerlendirilmesi, öğrenci-ortam etkileşimleri noktasındaki değerlendirmeler için kullanılabilmesi düşünülmektedir.

Tablo 6. Maddelerin Orijinal ve Uyarlanmış Ölçekteki Faktörlere Göre Dağılımları

Orijinal ölçek (4 faktör)	Uyarlanmış ölçek (5 faktör)
(K) 1. How much were you able to control events?	(UÇ) 1. Olayları ne kadar kontrol edebildin?
(K) 2. How responsive was the environment to actions that you initiated (or performed)?	(E) 2. Başlattığın (veya gerçekleştirdiğin) eylemlere ortam ne kadar tepki verdi?
(K) 3. How natural did your interactions with the environment seem?	(K) 3. Ortam ile etkileşimin ne kadar doğal görünüyordu?
(K) 4. How much did the visual aspects of the environment involve you?	(K) 4. Ortamın görsel yönleri seni ne kadar içine aldı?
(K) 6. How natural was the mechanism which controlled movement through the environment?	(K) 6. Ortam içerisinde hareketin kontrol edildiği sistem ne kadar doğaldı?
(K) 7. How compelling was your sense of objects moving through space?	(K) 7. Ortamda hareket eden nesnelere sende uyandırdığı his ne kadar inandırıcıydı?
(K) 8. How much did your experiences in the virtual environment seem consistent with your real world experiences?	(K) 8. Sanal ortamdaki deneyimlerin, gerçek dünyadaki deneyimlerin ile ne kadar tutarlı görünüyordu?
(K) 10. How completely were you able to actively survey or search the environment using vision?	(K) 10. Gözlüğü kullanarak ortamı ne kadar aktif bir şekilde inceleyebildin veya araştırabildin?
(K) 14. How compelling was your sense of moving around inside the virtual environment?	(K) 14. Sanal ortam içerisindeki etrafta gezinme hissi ne kadar inandırıcıydı?
(K) 17. How well could you move or manipulate objects in the virtual environment?	(E) 17. Sanal ortamdaki nesnelere ne kadar hareket ettirebildin veya yönlendirebildin?
(K) 18. How involved were you in the virtual environment experience?	(DB) 18. Sanal ortam deneyimine ne kadar dâhil oldun?
(K) 26. How easy was it to identify objects through physical interaction; like touching an object, walking over a surface, or bumping into a wall or object?	(UÇ) 26. Nesnelere fiziksel etkileşim yoluyla tanımak (bir nesneye dokunmak, bir yüzeyin üzerinde yürümek veya bir duvar veya nesneye çarpmak) ne kadar kolay oldu?
(UÇ) 9. Were you able to anticipate what would happen next in response to the actions that you performed?	(E) 9. Gerçekleştirdiğin eylemlere karşılık olarak bir sonraki adımda ne olacağını tahmin edebildin mi?
(UÇ) 20. How quickly did you adjust to the virtual environment experience?	(UÇ) 20. Sanal ortam deneyimine ne kadar çabuk uyum sağladın?
(UÇ) 21. How proficient in moving and interacting with the virtual environment did you feel at the end of the experience?	(UÇ) 21. Yaşadığın deneyim sonrasında sanal ortamda hareket etme ve etkileşime girme konusunda kendini ne kadar yeterli hissettin?
(UÇ) 24. How well could you concentrate on the assigned tasks or required activities rather than on the mechanisms used to perform those tasks or activities?	(UÇ) 24. Ortamdaki görev veya etkinlikleri yerine getirmek için kullanılan sistemlerden çok verilen görevlere veya etkinliklere ne kadar konsantre olabildin?
(UÇ) 25. How completely were your senses engaged in this experience?	(DB) 25. Duyuların bu deneyimi ne kadar yoğun yaşadı?
(UÇ) 27. Were there moments during the virtual environment experience when you felt completely focused on the task or environment?	(UÇ) 27. Sanal ortam deneyimi sırasında ortama veya göreve tamamen odaklandığını hissettiğin anlar oldu mu?
(UÇ) 28. How easily did you adjust to the control devices used to interact with the virtual environment?	(UÇ) 28. Sanal ortamla etkileşim kurmak için kullanılan kontrol cihazlarına ne kadar kolay uyum sağladın?
(UÇ) 29. Was the information provided through different senses in the virtual environment (e.g., vision, hearing, touch) consistent?	(K) 29. Sanal ortamda farklı duyularla sağlanan bilgiler (örneğin; görme, duyma, dokunma) tutarlı mıydı?
(DB) 5. How much did the auditory aspects of the environment involve you?	(DB) 5. Ortamdaki sesler seni ne kadar içine aldı?
(DB) 11. How well could you identify sounds?	(DB) 11. Sesleri ne kadar tanıyabildin?
(DB) 12. How well could you localize sounds?	(E) 12. Seslerin geldiği yeri ne kadar belirleyebildin?
(DB) 13. How well could you actively survey or search the virtual environment using touch?	(E) 13. Dokunma aracını kullanarak sanal ortamı ne kadar aktif olarak inceleyebildin veya araştırabildin?
(DB) 15. How closely were you able to examine objects?	(DB) 15. Nesnelere ne kadar yakından inceleyebildin?
(DB) 16. How well could you examine objects from multiple viewpoints?	(K) 16. Nesnelere farklı bakış açılarından ne kadar inceleyebildin?
(AK) 19. How much delay did you experience between your actions and expected outcomes?	(AK) 19. Ortamdaki hareketlerin ile hareketlerinin beklenen sonuçları arasında ne kadar gecikme yaşadın?
(AK) 22. How much did the visual display quality interfere or distract you from performing assigned tasks or required activities?	(AK) 22. Verilen görevleri veya gerekli etkinlikleri yerine getirirken, gözlüğün görüntü kalitesi seni ne kadar engelledi veya dikkatini dağıttı?
(AK) 23. How much did the control devices interfere with the performance of assigned tasks or with other activities?	(AK) 23. Kontrol cihazları, verilen görevlerin veya diğer etkinliklerin yerine getirilmesini ne kadar engelledi?

K=Katılım, UÇ=Uyum/Çevreleme, DB=Duyusal Bağlılık, E=Etkileşim, AK=Arayüz Kalitesi

Kaynakça

- Adams, E. (2004). Postmodernism and the three types of immersion. [Available online at http://designersnotebook.com/Columns/063_Postmodernism/063_postmodernism.htm], adresinden 15 Ağustos 2016 tarihinde erişildi.
- Akbaş, G. ve Korkmaz, L. (2007). Ölçek uyarlaması (Adaptasyon). *Türk Psikoloji Bülteni*, 13(40), 15-16.
- Ausburn, L. J. & Ausburn, F. B. (2004). Desktop virtual reality: A powerful new technology for teaching and research in industrial teacher education. *Journal of Industrial Teacher Education*, 41(4), 33-58.
- Bailenson, J. N., Blascovich, J., Beall, A. C., & Loomis, M. J. (2001). Equilibrium theory revisited: Mutual gaze and personal space in virtual environments. *Presence*, 10(6), 583-598.
- Bailenson, J. N., Yee, N., Blascovich, J., Beall, A. C., Lunblad, N., & Jin, M. (2008). The use of immersive virtual reality in the learning sciences: Digital transformations of teachers, students, and social context. *Journal of the Learning Sciences*, 17(1), 104-141.
- Baños, R. M., Botella, C., Garcia-Palacios, A., Villa, H., Perpiña, C., & Alcañiz, M. (2000). Presence and reality judgment in virtual environments: A unitary construct? *Cyberpsychology & Behavior*, 3(3), 327-335.
- Basdogan, C., Ho, C.-H., Srinivasan, M. A., & Slater, M. (2000). An experimental study on the role of touch in shared virtual environments. *ACM Transactions on Computer-Human Interaction*, 7(4), 443-460.
- Blascovich, J. & Bailenson, J. (2006). Immersive virtual environments and education simulations. In S. Cohen, K. E. Portney, D. Rehberger, C. Thorsen (Eds.), *Virtual decisions: Digital stimulations for teaching reasoning in the social sciences and humanities* (pp. 229-253). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates Inc.
- Brasil, I. S., Neto, F. M. M., Chagas, J. F. S., de Lima, R. M., Souza, D. F. L., Bonates, M. F. ... Dantas, A. (2011, May). An intelligent agent-based virtual game for oil drilling operators training. Paper presented at the XIII. Symposium on Virtual Reality, Uberlandia, Brazil.
- Brown, T. A. (2006). *Confirmatory factor analysis: For applied research*. NY: Guilford Press.
- Bulu, S. T. (2012). Place presence, social presence, co-presence, and satisfaction in virtual worlds. *Computers & Education*, 58(1), 154-161.
- Büyüköztürk, Ş. (2007). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı* (8. baskı). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Chen, C. J., Toh, S. C., & Wan, M. F. (2004). The theoretical framework for designing desktop virtual reality-based learning environments. *Journal of Interactive Learning Research*, 15(2), 147-167.
- Chittaro, L. & Ranon, R. (2007). Web3D technologies in learning, education and training: Motivations, issues, opportunities. *Computers & Education*, 49, 3-18.
- Chuah, K. M., Chen, C. J. & Teh, C. S. (2008). Incorporating Kansei engineering in instructional design: Designing virtual reality based learning environments from a novel perspective. *Themes in Science and Technology Education*, 1(1), 37-48.

- Çokluk, Ö., Şekercioğlu, G. ve Büyüköztürk, Ş. (2016). Sosyal bilimler için çok değişkenli istatistik: SPSS ve LISREL uygulamaları. Ankara: Pegem Akademi.
- Dalgarno, B. (2002). The potential of 3D virtual learning environments: A constructivist analysis. *Electronic Journal of Instructional Science and Technology*, 5(2), 1-19.
- Dawes, J. (2008). Do data characteristics change according to the number of scale points used? *International Journal of Market Research*, 50(1), 61-77.
- Dillon, C., Keogh, E., Freeman, J., & Davidoff, J. (2001, May). Presence: Is your heart in it? Paper presented at the 4th Annual International Workshop on Presence, Philadelphia, USA.
- Dubovi, I., Levy, S. T., & Dagan, E. (2017). Now I know how! The learning process of medication administration among nursing students with non-immersive desktop virtual reality simulation. *Computers & Education*, 113, 16-27.
- Erkuş, A. (2007). Ölçek geliştirme ve uyarılama çalışmalarında karşılaşılan sorunlar. *Türk Psikoloji Bülteni*, 13(43), 17-25.
- Feldstein, I., Dietrich, A., Milinkovic, S., & Bengler, K. (2016). A pedestrian simulator for urban crossing scenarios. *Proceedings of the International Federation of Automatic Control*, 239-244.
- Field, A. P. (2000). *Discovering statistics using SPSS for Windows: Advanced techniques for the beginner*. London: Sage Publications.
- Fontaine, G. (1992). The experience of a sense of presence in intercultural and international encounters. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, 1(4), 482-490.
- Freina, L. & Ott, M. (2015, April). A literature review on immersive virtual reality in education: State of the art and perspectives. Paper presented at the eLearning and Software for Education Conference, Bucharest, Romania.
- Giovancarli, C., Malbos, E., Baumstarck, K., Parola, N., Pélissier, M.-F. Lançon, C. ... Boyer, L. (2016). Virtual reality cue exposure for the relapse prevention of tobacco consumption: A study protocol for a randomized controlled trial. *Trials*, 17(96), 1-9.
- Hambleton, R. K. (2005). Issues, designs, and technical guidelines for adapting tests into multiple languages and cultures. In R. K. Hambleton, P. F. Merenda, & C. D. Spielberger (Eds.), *Adapting educational and psychological tests for cross-cultural assessment* (pp. 3-38). Mahwah, N.J.: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.
- Hooper, D., Coughlan, J., & Mullen, M. (2008). Structural equation modelling: Guidelines for determining model fit. *Electronic Journal of Business Research Methods*, 6(1), 53-60.
- Huang, H.-M., Liaw, S.-S., & Lai, C.-M. (2016). Exploring learner acceptance of the use of virtual reality in medical education: A case study of desktop and projection-based display systems. *Interactive Learning Environments*, 24(1), 3-19.
- Huang, H.-M., Rauch, U., & Liaw, S.-S. (2010). Investigating learners' attitudes toward virtual reality learning environments: Based on a constructivist approach. *Computers & Education*, 55(3), 1171-1182.
- Ijsselstein, W. A., de Ridder, H., Freemanc, J., & Avonsd, S. E. (2000). Presence: Concept, determinants and measurement. *Proceedings of the Human Vision and Electronic Imaging V*, 520-529.

- Jerome, C. J. & Witmer, B. G. (2002). Immersive tendency, feeling of presence, and simulator sickness: Formulation of a causal model. Proceedings of the Forty-sixth Annual Meeting of the Human Factors and Ergonomics Society, 2197-2201.
- Johnson, L. F. & Levine, A. H. (2008). Virtual worlds: Inherently immersive, highly social learning spaces. *Theory Into Practice*, 47, 161-170.
- Jöreskog, K. G. & Sörbom, D. (1993). LISREL 8: Structural equation modeling with the simplis command language. Lincolnwood: Scientific Software International Inc.
- Juan, M. & Pérez, D. (2009). Comparison of the levels of presence and anxiety in an acrophobic environment viewed via HMD or CAVE. *Presence: Teleoperators & Virtual Environments*, 18(3), 232-248.
- Kalaycı, Ş. (Ed.). (2010). SPSS uygulamalı çok değişkenli istatistik teknikleri (5. baskı). Ankara: Asil Yayıncılık.
- Karaman, M. K. & Ozen, S. (2016). A survey of students' experiences on collaborative virtual learning activities based on five-stage model. *Journal of Educational Technology & Society*, 19(3), 247-259.
- Kim, A., Darakjian, N., & Finley, J. M. (2017). Walking in fully immersive virtual environments: An evaluation of potential adverse effects in older adults and individuals with parkinson's disease. *Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation*, 14(16), 1-12.
- Kline, R. B. (2011). Principles and practice of structural equation modeling (3rd ed.). New York: The Guilford Press.
- Krijn, M., Emmelkamp, P. M., Olafsson, R. P., & Biemond, R. (2004). Virtual reality exposure therapy of anxiety disorders: A review. *Clinical Psychology Review*, 24(3), 259-281.
- Lau, K. W. & Lee, P. Y. (2015). The use of virtual reality for creating unusual environmental stimulation to motivate students to explore creative ideas. *Interactive Learning Environments*, 23(1), 3-18.
- Lee, K. M. (2004). Presence, explicated. *Communication Theory*, 14(1), 27-50.
- Lee, C., Chou, C., & Sun, T. (2015). Evaluating presence for customer experience in a virtual environment: Using a nuclear power plant as an example. *Human Factors and Ergonomics in Manufacturing & Service Industries*, 25(2), 484-499.
- Lee, E. A. L. & Wong, K. W. (2014). Learning with desktop virtual reality: Low spatial ability learners are more positively affected. *Computers & Education*, 79, 49-58.
- Leite, W. L., Svinicki, M., & Shi, Y. (2010). Attempted validation of the scores of the VARK: Learning styles inventory with multitrait-multimethod confirmatory factor analysis models. *Educational and Psychological Measurement*, 70(2), 323-339.
- Limniou, M., Roberts, D., & Papadopoulos, N. (2008). Full immersive virtual environment CAVETM in Chemistry education. *Computers & Education*, 51, 584-593.
- Maransky, G., Lilleholt, L., & Aaby, A. (2017). Development and validation of the multimodal presence scale for virtual reality environments: A confirmatory factor analysis and item response theory approach. *Computers in Human Behavior*, 72, 276-285.
- Meehan, M., Insko, B., Whitton, M., & Boors, F. P. (2002). Physiological measures of presence in stressful virtual environment. *ACM Transaction on Graphics*, 21(3), 645-652.

- Minocha, S. & Reeves, A. J. (2010). Design of learning spaces in 3D virtual worlds: An empirical investigation of Second Life. *Learning, Media and Technology*, 35(2), 111-137.
- Monahan, T., McArdle, G., & Bertolotto, M. (2008). Virtual reality for collaborative e-learning. *Computers & Education*, 50, 1339-1353.
- Negut, A., Matu, S. A., Sava, F. A., & David, D. (2016). Task difficulty of virtual reality-based assessment tools compared to classical paper-and-pencil or computerized measures: A meta-analytic approach. *Computers in Human Behavior*, 54, 414-424.
- North, M. S. (2002). A study of the sense of presence in virtual environment experiment. *Proceedings of the CISST'02 International Conference*, 623-626.
- North, M. M. & North, S. (2016). A comparative study of sense of presence of traditional virtual reality and immersive environments. *Australasian Journal of Information Systems*, 20, 1-15.
- Nunez, D. & Blake, E. (2001). Cognitive presence as a unified concept of virtual reality effectiveness. *Proceedings of the 1st International Conference on Computer Graphics, Virtual Reality and Visualization*, 115-118.
- Ott, M. & Tavella, M. (2009). A contribution to the understanding of what makes young students genuinely engaged in computer-based learning tasks. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 1(1), 184-188.
- Passing, D., David, T., & Eshel-Kedmi, G. (2016). Improving children's cognitive modifiability by dynamic assessment in 3D immersive virtual reality environments. *Computers & Education*, 95, 296-308.
- Ratan, R. A. & Hasler, B. (2009). Self-presence standardized: Introducing the self-presence questionnaire (SPQ). *Proceedings of the 12th Annual International Workshop on Presence*, 1-8.
- Riva, G., Mantovani, F., Capideville, C. S., Preziosa, A., Morganti, F., Villani, D. ... Alcañiz, M. (2007). Affective interactions using virtual reality: The link between presence and emotions. *Cyberpsychology & Behavior*, 10(1), 45-56.
- Rybarczyk, Y., Coelho, T., Cardoso, T., & de Oliveira, R. (2014). Effect of avatars and viewpoints on performance in virtual world: Efficiency vs. telepresence. *EAI Endorsed Transactions on Creative Technologies*, 1(1), 1-12.
- Sanchez-Vives, M. V. & Slater, M. (2005). From presence to consciousness through virtual reality. *Nature Reviews Neuroscience*, 6(4), 332-339.
- Schubert, T., Friedmann, F., & Regenbrecht, H. (2001). The experience of presence: Factor analytic insights. *Presence*, 10(3), 266-281.
- Serrano, B., Baños, R. M., & Botella, C. (2016). Virtual reality and stimulation of touch and smell for inducing relaxation: A randomized controlled trial. *Computers in Human Behaviour*, 55, 1-8.
- Silva, G. R., Donat, J. C., Rigoli, M. M., de Oliveira, F. R., & Kristensen, C. H. (2016). A questionnaire for measuring presence in virtual environments: Factor analysis of the presence questionnaire and adaptation into Brazilian Portuguese. *Virtual Reality*, 20, 237-242.

- Slater, M. (2009). Place illusion and plausibility can lead to realistic behaviour in immersive virtual environments. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London*, 364(1535), 3549-3557.
- Stevens, J. P. (2009). *Applied multivariate statistics for the social sciences*. New York: Taylor & Francis.
- Stoerger, S. (2008). Virtual worlds, virtual literacy: An educational exploration. *Knowledge Quest*, 36, 50-56.
- Stull, A. T. (2009). *Anatomy learning in VR: A cognitive investigation* (Unpublished doctoral dissertation). University of California, USA.
- Sümer, N. (2000). Yapısal eşitlik modelleri: Temel kavramlar ve örnek uygulamalar. *Türk Psikoloji Yazıları*, 3(6), 49-74.
- Tabachnick, B. G. ve Fidell, L. S. (2007). *Using multivariate statistics* (5th ed.). Boston: Allyn & Bacon.
- Takatalo, J., Nyman, G., & Laaksonen, L. (2008). Components of human experience in virtual environments. *Computers in Human Behavior*, 24(1), 1-15.
- Tavşancıl, E. (2010). *Tutumların ölçülmesi ve SPSS ile veri analizi*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Usoh, M., Arthur, K., Whitton, M., Bastos, R., Steed, A., Brooks, F. ... Slater, M. (1999, April). The visual cliff revisited: A virtual presence study on locomotion. Paper presented at the 2nd International Workshop on Presence, University of Essex, Colchester.
- Witmer, B. G. & Singer, M. J. (1998). Measuring presence in virtual environments: A presence questionnaire. *Presence*, 7(3), 225-240.
- Witmer, B. G., Jerome, C., & Singer, M. J. (2005). The factor structure of the presence questionnaire. *Presence*, 14(3), 298-312.
- Yu, I., Mortensen, J., Khanna, P., Spanlang, B., & Slater, M. (2012). Visual realism enhances realistic response in an immersive virtual environment. *IEEE Computer Graphics & Applications*, 32(6), 36-45.
- Zeltzer, D. (1992). Autonomy, interaction and presence. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, 1(1), 109-112.

Makale Geçmişi / Article History

Alındı/Received: 19.07.2018

Düzeltilme Alındı/Received in revised form: 29.10.2018

Kabul edildi/Accepted: 12.11.2018

**UYARLANABİLİR ÖĞRENME ORTAMLARINDA FELDER VE SILVERMAN
ÖĞRENME STİLLERİNE GÖRE GELİŞTİRİLMİŞ İÇERİKLERİN ÖĞRENCİ BAŞARISI
ÜZERİNDEKİ ETKİSİNİN İNCELENMESİ**

Yıldız ÖZAYDIN AYDOĞDU¹, Şeyhmus AYDOĞDU², Mehmet Akif OCAK³

Öz

Uyarlanabilir öğrenme ortamlarında öğrenci özelliklerine göre içerik sunumunun gerçekleştirilmesi bu ortamlarda öğrenme etkililiğini belirleyen önemli kriterlerden biridir. Bu çalışmanın amacı, uyarlanabilir öğrenme ortamlarında öğrenme stillerine göre hazırlanmış web tabanlı içeriklerin öğrencilerin başarıları üzerindeki etkisinin incelenmesidir. Çalışma kapsamında web tabanlı öğrenme içerikleri hazırlanırken Felder ve Silverman tarafından geliştirilen öğrenme stillerinin görsel/sözel boyutu dikkate alınmıştır. Bu çerçevede; görsel, sözel ve görsel-sözel olmak üzere üç farklı şekilde hazırlanan içerikler Moodle öğrenme yönetim sistemi kullanılarak web tabanlı bir uygulama üzerinden öğrencilere sunulmuştur. Uygulama süreci Microsoft PowerPoint 2016 ders içeriği kapsamında 4 hafta boyunca yürütülmüştür. Araştırmanın katılımcıları, 2017/2018 eğitim öğretim yılı güz döneminde bir üniversitenin, Eğitim Fakültesinde öğrenim gören ve Bilgisayara Giriş dersini alan 66 öğrenciden oluşmaktadır. Araştırma sonucunda, hazırlanan içeriklerin görsel ve görsel-sözel öğrenme stiline sahip öğrenciler üzerinde olumlu yönde etkisi olduğu ortaya çıkmıştır. Araştırmadan elde edilen sonuçların öğrenme stillerine göre uyarlama yapacak sonraki araştırmalara ışık tutacağı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: uyarlanabilir öğrenme ortamları; uyarlanabilir eğitsel hiper ortam; öğrenme stilleri; öğrenci başarıları

¹ Doktora Öğrencisi, Gazi Üniversitesi/Eğitim Bilimleri Enstitüsü/BÖTE Anabilim Dalı, ozaydin.yldz@gmail.com, orcid.org/0000-0002-7433-3057

² Dr.Öğr.Üyesi, Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi/Eğitim Fakültesi/BÖTE Bölümü, aydogduseyhmus@gmail.com, orcid.org/0000-0002-9075-8055

³ Doç.Dr., Gazi Üniversitesi/Gazi Eğitim Fakültesi/BÖTE Bölümü, maocak@gmail.com, orcid.org/0000-0001-8405-1574

EXAMINING THE EFFECT OF DEVELOPED CONTENTS ACCORDING TO FELDER SILVERMAN LEARNING STYLES ON STUDENTS' SUCCESS IN ADAPTIVE LEARNING ENVIRONMENTS

Abstract

The realization of content presentation in adaptive learning environments according to student characteristics is one of the important criteria determining the effectiveness of learning in these settings. The purpose of this study is to examine the impact of web-based content tailored to learning styles on students' success in adaptive learning environments. While the web-based learning contents were prepared, the visual / verbal dimension of the learning styles developed by Felder and Silverman was taken into consideration. In this context; visual, verbal and visual-verbal contents were presented to the students through a web-based application using the Moodle learning management system. The experiment process was conducted for 4 weeks under Microsoft PowerPoint 2016 course content. The participants of the study consisted of 66 students who attended a university in the fall semester of the academic year 2017/2018, the Faculty of Education and the Introduction to Computers Course. As a result of data analysis, it was revealed that the content prepared had a positive effect on students with visual and visual-verbal learning style. It is thought that the results obtained from the research will illuminate future research that will adapt to learning styles.

Keywords: adaptive learning environments; adaptive educational hypermedia; learning styles; student success

Summary

Adaptive educational hypermedia environments are offer individualized learning opportunities in terms of learners' demographic characteristics, preliminary levels, and learning styles (Brusilovsky and Peylo, 2003). One of the limitations of traditional "static" hypermedia applications is that it offers the same page and link list for all users. If the user population differs, the presentation of the same things for all existing users in traditional systems is inadequate (Brusilovsky, 2001). In addition, the implementation of the same instructional situations for all students is inadequate in terms of pedagogy (Akbulut and Çardak, 2012). The divergence of individual characteristics of each learner brings the need for the adaptation of the learning environment (Yang et al., 2010; Talhi and Djoudi, 2011; Howlin and Lynch, 2014; Jeong, 2016).

Among the user model features, learning styles are considered as an important factor for the presentation of learning materials (Papanikolaou, Grigoriadou, Magoulas and Kornilakis, 2002; Knutov et al.2009). Akbulut and Çardak (2012) examined 70 studies with

specific keywords in different databases in the literature review for adaptive educational hypermedia. In the majority of studies (81.43%) in these settings, the main subject was adaptations based on learning styles. In 55.71% of the studies, only learning styles were used as a variable for adaptations and Felder-Silverman learning style was used in half of the studies. In some researches, it is seen that the students are differentiated according to the selected learning style classification (Terrell and Dringus, 2000, Suliman, 2010, Özen, 2011, Çakır and Akbaş, 2013, Sapançı, 2014). Besides examining whether different variables are differentiated according to learning style dimensions, it is thought that studying the effects on learning of these contents by designing learning contents particular to these dimensions, it is important in terms of realizing environment design and development processes effectively.

The purpose of this study is to examine the impact of the web-based content created by the visual / verbal dimension of the Felder Silverman learning style on the success of the students. For this purpose, we investigated whether there is a difference in the achievement score among the groups formed for the verbal / visual dimension of the learning style in the first sub-problem of the research. In second sub-problem, it was tested whether there was a significant difference between the pre-test and post-test scores of the students in the groups.

The participants of this research is consisted of 66 students who take the Introduction to Computers in the fall semester of 2017-2018 at the Faculty of Education of a university. At the beginning of the research, the PowerPoint 2016 course content was created according to the visual / verbal dimension of the Felder Silverman learning style and presented to the students through a Moodle -based learning management system. In the research process, Index of Learning Styles scale developed by Felder and Soloman (1999) and adapted to Turkish by Samancı and Keskin (2007) was used and the students were assigned to the appropriate groups according to their learning style dimensions. The data gathered from the applied learning style scale were analyzed and the students were assigned to the visual, verbal and visual / verbal groups according to the scores they got from the visual / verbal dimension of the scale. Students were pre-tested before entering the system. At the end of the four weeks training period, the same achievement test was applied as a post-test.

In this study, it was concluded that the content prepared considering the visual / verbal dimension of the learning style did not make a meaningful difference in the success of the groups formed according to these dimensions. Another result of the study is that the pre-test and post-test scores of the students who are in visual and visual / verbal dimensions in the learning style differ significantly in terms of success. Therefore, it is thought that taking into account learning styles, especially in the process of creating content in adaptive educational hypermedia, has an important role in increasing the effectiveness of these environments. As a matter of fact, it is stated that the learning style should be taken into consideration while the user model is created and adapted in the adaptive educational hypermedia in the literature. (Papanikolaou et al.2003, García, Amandi, Schiaffino and Campo, 2007; Ali, Eassa, and Hamed, 2018; Alzain, Clark, Ireson and Jwaid, 2018; Hamza and Tlili, 2018).

Giriş

Web ortamlarında öğrenenin gezinme veya davranışına göre hangi şekilde daha iyi öğreneceği, hangi öğretim stratejisinin öğrenci için uygun olacağı gibi soruların kestirilebilir olması uyarlanabilir öğrenme sistemlerinin temelini oluşturmaktadır. Uyarlanabilir eğitsel hiper ortamlar bireysel farklılıklara ve gereksinimlere yönelik olarak kişiselleştirilmiş öğrenme imkânı sağlayan ortamlardır. Bu ortamlarda geleneksel olan “biri hepsine uyar (one-size-fit-all)” yaklaşımının yerine “her ihtiyaca ayrı uyarlama” yaklaşımı esas alınır (Brusilovsky, 2001; Brusilovsky ve Maybury, 2002). Bilgi yoğunluğu içerisinde ihtiyaç duyulan bilgiye hızlı bir şekilde erişimi sağlamak, tüm kullanıcılar için aynı içerik ve gezinme yapısını sunan ortamların farklı bireylerin gereksinimini karşılamaması ve doğrusal olmaya gezinme yapısının bazı kullanılabilirlik problemlerini önleme ihtiyacından dolayı uyarlanabilir öğrenme sistemleri tercih edilebilir (Somyürek, 2009).

Uyarlanabilir eğitsel hiper ortamlar öğrenenlerin demografik özellikleri, ön bilgi düzeyleri ve öğrenme stilleri göz önünde bulundurularak bireyselleştirilmiş öğrenme imkânı sunan ortamlardır (Brusilovsky ve Peylo, 2003). Geleneksel “statik” hiper ortam uygulamalarının sınırlılıklarından biri tüm kullanıcılara aynı sayfa ve link listesini sunmasıdır. Eğer kullanıcı popülasyonu farklılık gösteriyor ise bu durumda geleneksel sistemlerde var olan tüm kullanıcılar için aynı şeylerin sunumu yetersiz kalmaktadır (Brusilovsky, 2001). Ayrıca tüm öğrenciler için aynı öğretimsel durumların uygulanması pedagojik açıdan yetersiz olmaktadır (Akbulut ve Çardak, 2012). Her öğrenenin bireysel özelliklerinin farklılık göstermesi öğrenme ortamının uyarlanması ihtiyacını beraberinde getirmektedir (Yang vd., 2010; Talhi ve Djoudi, 2011; Howlin ve Lynch, 2014; Jeong, 2016).

Uyarlanabilir eğitsel hiper ortamlarda her kullanıcının amaçlarına, özelliklerine ve bilgi düzeylerine göre bir model oluşturulur ve oluşturulan bu model ile kullanıcı ihtiyaçlarına göre uyarlamalar gerçekleştirilir (Brusilovsky, 1996; Brusilovsky, 2001). Kullanıcı modeli, uyarlanabilir eğitsel hiper ortamı kullanan öğrenciye yönelik bilgileri içeren bir modeldir (Güyer ve Çebi, 2015). Uyarlamaların gerçekleştirileceği kullanıcı modeli içerisinde öğrencilerin ön bilgi düzeyleri, cinsiyetleri, öğrenme stilleri gibi öğrenci özellikleri bulunmaktadır. Kullanıcı modeline dayalı uyarlamalar web ortamındaki sunumun veya gezinmenin uyarlanması şeklinde gerçekleştirilebilmektedir (Brusilovsky ve Miller, 2001).

Kullanıcı modeli özellikleri arasında, bireylerin algılama ve işlem bilgisini temsil eden öğrenme stilleri, öğrenme materyallerinin sunumuna ilişkin önemli bir faktör olarak kabul edilmektedir (Papanikolaou, Grigoriadou, Magoulas ve Kornilakis, 2002; Knutov vd. 2009). Akbulut ve Çardak (2012) tarafından uyarlanabilir eğitsel hiper ortamlara yönelik yapılan literatür taramasında farklı veritabanlarında belirli anahtar kelimeler içeren 70 çalışma incelenmiştir. Bu ortamlarda yapılan çalışmaların çoğunda (%81.43) ana konunun öğrenme stillerine dayalı uyarlamalar olduğu, çalışmaların %55.71’inde uyarlamalar için değişken olarak sadece öğrenme stillerinin kullanıldığı ve çalışmaların yarısında Felder-Silverman öğrenme stili kullanıldığı görülmektedir. Yapılan bazı araştırmalarda seçilen bir öğrenme stili sınıflandırmasına göre öğrencilerin farklı değişkenler açısından farklılık gösterip göstermediğinin incelendiği görülmektedir (Terrell ve Dringus, 2000, Suliman, 2010; Özen, 2011; Çakır ve Akbaş, 2013; Sapancı, 2014). Öğrenme stili boyutlarına göre farklı değişkenlerin farklılaşp farklılaşmamasının incelenmesinin yanı sıra bu boyutlara özgü öğrenme içeriklerini tasarlayarak, bu içeriklerin öğrenme üzerindeki etkilerinin incelenmesinin ortam tasarlama ve geliştirme süreçlerinin etkili bir şekilde gerçekleştirilmesi açısından önemli olduğu

düşünölmektedir. Bu noktadan hareketle bu çalışmada uyarlanabilir öğrenme ortamlarında Felder-Silverman (1988) öğrenme stiline görsel-sözel boyutu dikkate alınarak hazırlanan web tabanlı içeriklerin öğrenci başarısı üzerindeki etkisinin incelenmesi amaçlanmaktadır. Belirtilen amaç doğrultusunda aşağıdaki araştırma sorularına cevap aranmıştır:

1. Öğrenme stiline görsel/sözel boyutuna göre oluşturulan gruplar (görsel, görsel ve sözel) arasında başarı puanı açısından anlamlı bir farklılık var mıdır?
2. Öğrenme stiline görsel/sözel boyutuna göre oluşturulan gruplardaki (görsel, görsel ve sözel) öğrencilerin ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

Öğrenme stilleri

Öğrenme stilleri, Keefe (1979) tarafından karakteristik, bilişsel, duygusal ve bir öğrencinin öğrenme ortamını nasıl algıladığını, etkileşimini ve yanıt verdiğini nispeten istikrarlı göstergeler olarak gören fizyolojik faktörlerin birleşimi olarak tanımlanmaktadır. Literatürde, Keefe (1979), Kolb (1984), Dunn ve Dunn (1974), Honey ve Mumford (1982) ve Felder ve Silverman (1988) ve VARK (Fleming, 2006) gibi farklı öğrenme stilleri gruplandırmaları bulunmaktadır.

Öğrenme stilleri öğrenciler için kendi stillerine ilişkin bilgiler, öğrenme yollarını öğrenme ve optimize etmede kendilerini daha fazla güvence altında hissetmelerini sağlamakta, öğretmenler için ise; öğrenme sürecinin uygun aşamalarında, uygun talimatların ve öğrenme materyallerinin farklı öğrenci grupları ile nasıl eşleştirileceği konusunda olumlu geri bildirimler sunduğundan dolayı büyük önem taşımaktadır (Truong, 2016). Given (1996) tarafından öğrenenlerin stilleri dikkate alınarak geliştirilmiş ortamlarda öğrenenlerin: eğitime daha olumlu yaklaşımlar sergiledikleri, farklılıklara toleranslı olmada artış olduğu, başarıları üzerinde olumlu artış olduğu (Aşkar ve Akkoyunlu, 1993; Şimşek, 2002), davranış ve disiplinlere karşı pozitif gelişim gösterildiği ve verilen görevleri yerine getirmede sorumluluk bilinci geliştiği öne sürölmektedir. Öğrenme stilleri Felder ve Silverman (1988) tarafından dört boyut altında toplanmıştır:

- **Aktif/Yansıtıcı:** Aktif öğrenciler aktif olarak bir şey yaparak (başkalarına anlatmak veya uygulamak) bilgiyi en iyi şekilde muhafaza etme ve anlama eğilimindedirler. Yansıtıcı öğrenenler ise öncelikle sessizce düşünmeyi tercih etmektedirler. Aktif öğrenenler grup çalışmalarında diğerleri ile çalışmayı severken, yansıtıcı öğrenenler tek başlarına çalışmayı ya da çok iyi tanıdıkları bir kişi ile çalışmayı tercih ederler. İki grup içinde hiçbir şey yapmadan sunuş yolu ile öğretim gibi öğrencinin pasif olduğu durumlarda öğrenmeleri çok zor iken, aktif öğrencilerde bu zorluk yansıtıcılara göre daha yüksektir.
- **Algısal/Sezgisel:** Algısal öğrenciler gerçekleri öğrenmeyi severken, sezgisel öğrenciler olasılıkları ve ilişkileri keşfetmeyi severler. Algısal öğrenciler ayrıntıları ve gerçeklere karşı sabırla çalışma eğilimindedirler, sezgiseller yeni kavramları anlamada daha iyidirler ve soyutlamalar ve matematiksel formüllerde algısallara göre daha iyidirler. Algısallar sezgisellere göre daha pratik ve dikkatlidirler, sezgiseller daha hızlı çalışırlar ve algısallardan daha yenilikçidirler.
- **Görsel/Sözel:** Görsel öğrenciler en iyi gördüklerini hatırlarlar (resim, diyagram, akış çizelgeleri, zaman çizelgeleri, filmler, gösteriler gibi), sözel öğrenciler ise kelimelerden daha fazlasını alırlar ve yazılı- sözlü kaynaklarla daha kolay öğrenirler. İyi öğrenciler, görsel veya sözel olarak sunulan bilgileri işleyebilir ve hem görsel hem de sözel olarak sunulan içerikten daha fazla bilgi alırlar. Çoğu insan görsel öğrenendir, yani sınıf ortamında görsel öğeler sunulmuyor ise bilginin alınamadığı söylenebilir.

- **Sıralı/Bütünsel:** Sıralı öğrenenler her adımı bir önceki adım ile mantıksal ilişkilendirerek öğrenirler. Bütünsel öğrenenler, eğitimlerde büyük atılımlar gerçekleştirirler, sunulan materyaller arasında bir bağ kurmadan anlık öğrenirler. Sıralı öğrenenler çözüm bulmak için yolları adım adım takip ederler, bütünseller karmaşık soruları hemen çözebilir, işleri geniş açıdan görüp yeni yöntemlerle bir araya gerilebilir ancak nasıl yaptıklarını açıklamada güçlük çekerler.

Bu çalışma kapsamında ders içerikleri tasarlanırken yukarıda belirtilen boyutlardan görsel/sözel boyutu dikkate alınmıştır. Buna göre görsel öğrenen öğrencilere video içerikleri, sözel öğrenen öğrencilere metin ve resim içeren içerikler ve görsel/sözel boyutlarında arada olan öğrencilere ise metin, resim ve video içeren içerikler sunularak öğretim süreci gerçekleştirilmiştir.

Yöntem

Araştırma Modeli

Bu araştırma yarı deneysel desen olarak yürütülmüştür. Araştırmanın simgesel görünümü Tablo 1 de verilmiştir.

Tablo 1. Araştırmanın simgesel görünümü

Grup	Ön test	İşlem	Son test
G ₁	O ₁	X ₁	O ₂
G ₂	O ₁	X ₂	O ₂

G₁: Görsel öğrenme stiline sahip öğrencilerden oluşan grup

G₂: Hem görsel hem de sözel öğrenme stiline sahip öğrencilerden oluşan grup

O₁: Ön test den alınan puanlar

X₁: Videolardan oluşan öğrenme içeriği

X₂: Metin, resim ve videolardan oluşan öğrenme içeriği

O₂: Son test den alınan puanlar

Araştırma modelindeki gruplar Felder-Silverman (1988) öğrenme stili boyutlarından görsel-sözel boyutuna göre öğrenciler görsel öğrenme stiline sahip öğrenciler (G₁) ve hem görsel hem de sözel öğrenme stiline sahip öğrenciler (G₂) olmak üzere 2 gruptan oluşmaktadır. Her gruba araştırma başlangıcında ön test (O₁) ve araştırma sonunda son test (O₂) uygulanmıştır. Araştırma sürecinde öğrencilerin öğrenme stillerine göre hazırlanmış ders içerikleri (X₁, X₂) öğrencilere sunulmuştur.

Katılımcılar

Öğrenme stillerine göre hazırlanmış içeriklerin öğrencilerin başarısı üzerindeki etkisinin incelendiği bu araştırmanın çalışma grubunu, bir üniversitenin Eğitim Fakültesinde 2017-2018 Güz Dönemi'nde Bilgisayara Giriş dersini alan 66 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırma sürecinde öncelikle Felder ve Soloman (1999) tarafından geliştirilen ve Samancı ve Keskin (2007)

tarafından Türkçe'ye uyarlanan Öğrenme Stili İndeksi ölçeği kullanılmıştır. Uygulanan öğrenme stili ölçeğinden elde edilen veriler analiz edilmiş ve öğrenciler, ölçeğin görsel/sözel boyutundan aldıkları puanlara göre görsel, sözel ve görsel/sözel gruplarına atanmışlardır. Tablo 2 de öğrenme stillerine göre öğrenci sayısı dağılımları verilmiştir.

Tablo 2. Öğrenme stillerine göre öğrenci sayısı dağılımları

Grup	f	%
Görsel	39	59,1
Görsel/Sözel	27	40,9
Toplam	66	100

Tablo 2’de görüldüğü gibi katılımcıların 39’u (%59,1) görsel ve 27’si (%40,9) görsel-sözel boyutunda yer almaktadır.

Veri Toplama Araçları

Öğrenme Stili İndeksi Ölçeği

Öğrenme stili indeksi ölçeği Felder ve Silverman (1988) tarafından ortaya konulan öğrenme stili boyutlarının ölçülmesi amacıyla Felder ve Soloman (1999) tarafından geliştirilen bir ölçektir. Bu araştırmada, öğrencilerin öğrenme stillerinin belirlenerek gruplara atanmasında Felder ve Soloman (1999) tarafından geliştirilen ve Samancı ve Keskin (2007) tarafından Türkçe'ye uyarlanan Öğrenme Stili İndeksi ölçeği kullanılmıştır. Bu ölçek, duyuşal/sezgisel, görsel/sözel, yaparak/düşünerek ve ardışık/bütünsel boyutlarından oluşmaktadır. Ölçekteki her boyut farklı öğrenme stilini belirtmektedir. Örneğin, görsel-işitsel (GÖR/İŞT) öğrenme boyutu görsel ve işitsel olmak üzere iki kutuba sahiptir. Bu kutuplar “görsel öğrenme stili” ve “işitsel öğrenme stili” olarak ifade edilmektedir (Samancı ve Keskin, 2007). Ölçekte 44 madde bulunmakta ve her madde a ve b seçeneklerinde oluşmaktadır. Ölçekten elde edilen puanların değerlendirilmesinde Tablo 3 kullanılmıştır.

Öğrencilerin, öğrenme stili indeksi ölçeğine vermiş oldukları cevaplar Tablo 3 de ilgili soru numarasının karşısına yazılır. Örneğin öğrenci, birinci soruda “a” seçeneğini belirtmiş ise tabloda verilen 1. Sorunun karşısında yer alan “a” sütununa 1 yazılır. Tüm maddeler için bu işlemler yapıldıktan sonra, Alt kısımda bulunan a ve b sütunlarının toplam değerinin yazılacağı kısma ilgili sütunların toplamı yazılır. Tablonun son bölümünde yer alan kısma ise a ve b sütunlarında bulunan değerlerin farkının mutlak değeri ve hangi sütunda yer alan değer büyük ise o sütunun etiketi sonucun yanına yazılır. Örneğin, görsel/sözel boyutunda toplamda 9 tane a ve 2 tane b değerine sahip bir öğrenciyi ele alalım. Bu öğrencinin öğrenme stili grubu belirlenirken bir boyut için sayılar arasındaki fark 7 (9-2) ve büyük olan değer sütun değeri olan a (9>2) ifadesi olarak sonucu hesaplanır. Dolayısıyla bu özelliklere sahip bir öğrencinin sonuç değeri 7a olarak ifade edilir. Bulunan değer sonucunda öğrencinin hangi gruba dahil olacağını kararı verilirken birinci parametre olan fark değerinin 4’ten küçük olması öğrencinin ilgili boyutta bulunan her iki öğrenme stiline uygun olduğunu, 4’ten büyük olması ise bu boyutlardan birine ağırlık verdiğini belirtmektedir. Eğer fark değeri, 4’ten büyük ise bu durumda öğrencinin ilgili boyutta hangi grupta olduğu ikinci parametreye göre belirlenir. İkinci parametrenin “a” olması durumunda ilgili boyuttaki ilk grup, b olması durumunda ise ikinci grup belirlenir. Örneğin, görsel/sözel boyutunda sonuç değeri 7a olan bir öğrencinin ilk

parametresi 4'ten büyük ve ikinci parametresi a olduğundan bu öğrenci görsel öğrenme stili grubunda yer alır.

Tablo 3. Öğrenme stili indeksi ölçeği puanlama tablosu

YAPARAK/DÜŞÜNEREK			DUYUSAL/SEZGİSEL			GÖRSEL/SÖZEL			ARDIŞIK/BÜTÜNSSEL		
Soru No	a	b	Soru No	a	b	Soru No	a	b	Soru No	a	b
1	___	___	2	___	___	3	___	___	4	___	___
5	___	___	6	___	___	7	___	___	8	___	___
9	___	___	10	___	___	11	___	___	12	___	___
13	___	___	14	___	___	15	___	___	16	___	___
17	___	___	18	___	___	19	___	___	20	___	___
21	___	___	22	___	___	23	___	___	24	___	___
25	___	___	26	___	___	27	___	___	28	___	___
29	___	___	30	___	___	31	___	___	32	___	___
33	___	___	34	___	___	35	___	___	36	___	___
37	___	___	38	___	___	39	___	___	40	___	___
41	___	___	42	___	___	43	___	___	44	___	___
Her bir sütun toplamını alt kısma yazınız.											
YAPARAK/DÜŞÜNEREK			DUYUSAL/SEZGİSEL			GÖRSEL/SÖZEL			ARDIŞIK/BÜTÜNSSEL		
	a	b		a	b		a	b		a	b
Toplam	___	___	Toplam	___	___	Toplam	___	___	Toplam	___	___
(Büyük değer – küçük değer) + Büyük değer ifadesi (a veya b)											
_____			_____			_____			_____		

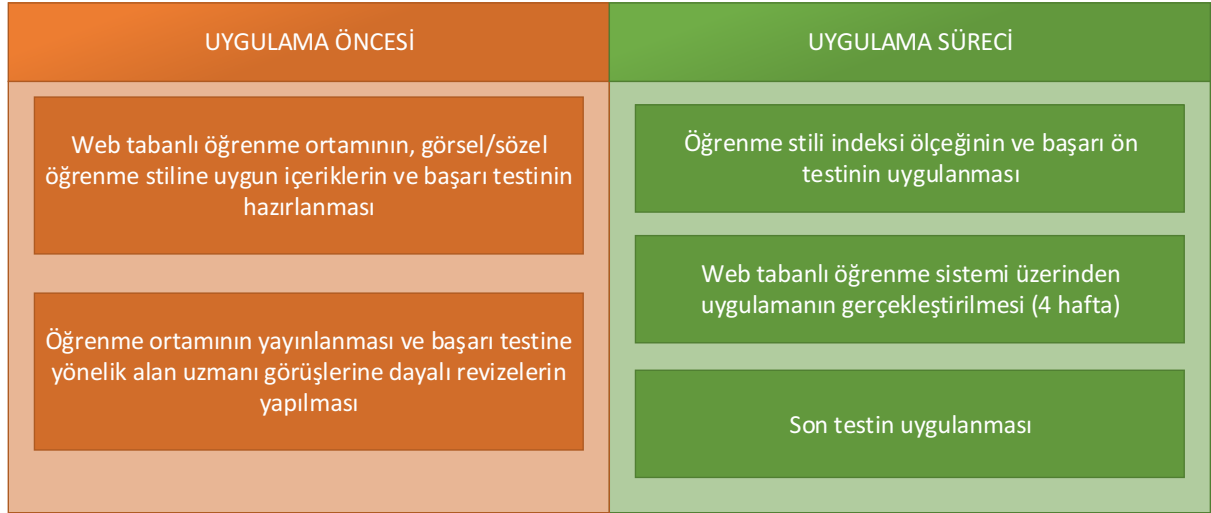
Bu çalışmada geliştirilen öğrenme içerikleri görsel/sözel öğrenme boyutundaki öğrenen özellikleri dikkate alınarak hazırlanmış ve uyarlamalar bu çerçevede gerçekleştirilmiştir. Samancı ve Keskin (2007) tarafından yapılan uyarlama çalışmasında görsel/sözel öğrenme boyutunun Cronbach Alpha güvenirlik katsayısı 0.59 olarak bulunmuştur. Bu çalışmada uygulanan öğrenme stili ölçeğinin görsel/sözel boyutu için hesaplanan Cronbach Alpha güvenirlik katsayısı .57 olarak hesaplanmıştır.

Başarı Testi

Araştırma kapsamında öğrencilerin başarı değişimlerinin incelenmesi amacı ile uygulama öncesinde ve sonrasında öğrencilere PowerPoint 2016 ders içeriğini kapsayacak şekilde araştırmacılar tarafından hazırlanan, 20 sorudan oluşan başarı testi uygulanmıştır. Bu başarı testinin ölçüm için uygunluğunun belirlenmesi açısından iki alan uzmanından görüş alınmıştır. Alan uzmanlarından alınan geribildirimlere dayalı olarak başarı testi üzerinde revize işlemleri yapılarak teste son hali verilmiştir.

Araştırma Süreci

Araştırma sürecinin şekilsel görünümü Şekil 1 de verilmiştir. Araştırma deneysel uygulama öncesi ve sonrası olmak üzere iki temel aşamada yürütülmüştür.



Şekil 1. Araştırma sürecinin şekilsel görünümü

Uygulama öncesinde, görsel, sözel ve görsel-sözel öğrenme stillerine uygun olacak şekilde öğrenme içerikleri geliştirilmiş ve Moodle tabanlı oluşturulan öğrenme sistemine yüklenmiştir. Öğrenme içerikleri, Özaydın Aydoğdu (2017) tarafından hazırlanmış olan ders kitabında bulunan PowerPoint 2016 ünitesi içeriği kullanılarak oluşturulmuştur. Web tabanlı içerikler, Felder ve Silverman (1988) tarafından geliştirilen öğrenme stili boyutlarından görsel/sözel öğrenen boyutu özelliklerine göre tasarlanmıştır. Görsel/Sözel öğrenme stili boyutuna göre sunulan içerik türleri Tablo 4 de verilmiştir.

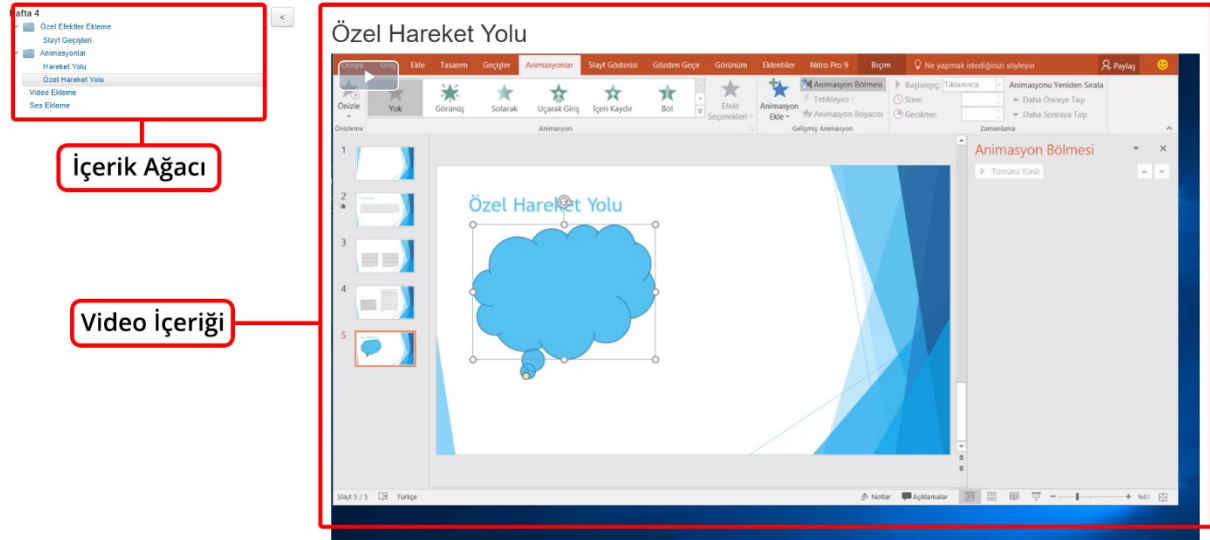
Tablo 4. Görsel/Sözel Öğrenme Stili Boyutuna Göre İçerik Sunum Türleri

Öğrenme Stili Türü	İçerik Sunum Şekli
Görsel	Video
Görsel ve Sözel	Metin, Resim ve Video

Görsel/Sözel öğrenme stili boyutunda görsel boyutta bulunan öğrencilere video ve görsel ve sözel boyutta arada bulunan öğrencilere de metin, resim ve video içerikleri sunulmuştur (Tablo 4). Hazırlanan içeriklerin ekran görüntüleri ve açıklamaları aşağıda verilmiştir.

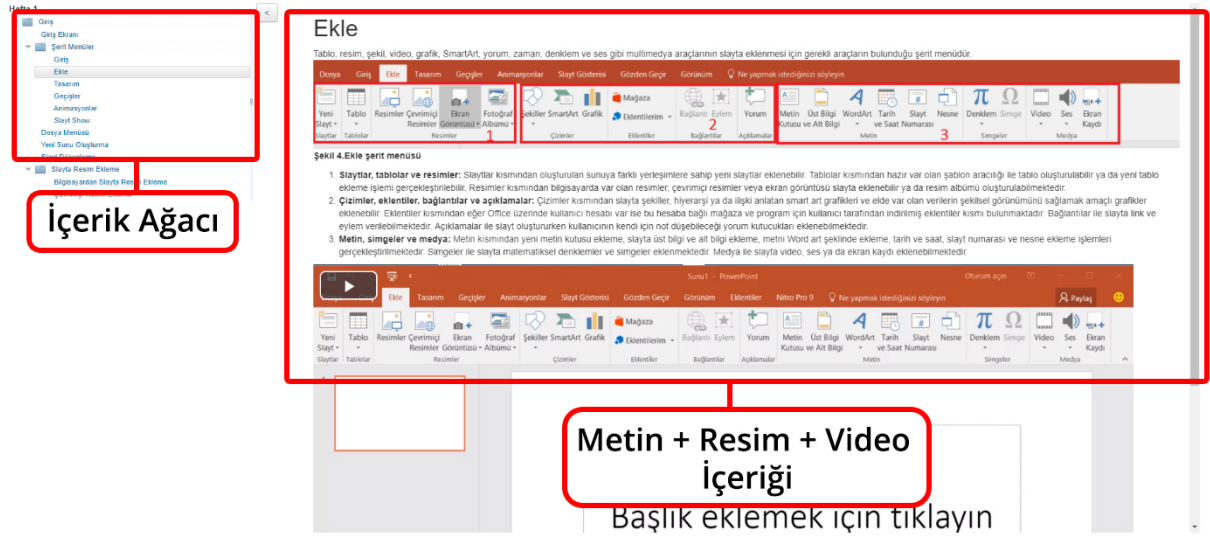
Görsel olarak hazırlanan ders içeriklerinde anlatımları video aracılığıyla yapılmıştır (Şekil 2).

Uyarlanabilir Öğrenme Ortamlarında Felder ve Silverman Öğrenme Stillerine...



Şekil 2. Görsel öğrenme stili için hazırlanan içerik örneği

Görsel-sözel öğrenme stili grubunda bulunan öğrenciler için hazırlanan örnek içerik ekran görüntüsü Şekil 3 de verilmiştir. Bu grupta bulunan öğrenciler içeriği metinsel, şekil ve video içeriği olarak görüntüleyebilmektedirler. Başka bir deyişle bu grupta yer alan içerikler görsel ve sözel öğrenme stili grubundaki içeriklerin bütünleştirilmesi ile oluşturulmuştur.



Şekil 3. Görsel-sözel öğrenme stili için hazırlanan içerik örneği

Hazırlanan ders içeriklerinin sisteme yüklenmesi ve herhangi bir karmaşıklığın olmaması amacıyla sistemde öğrenme stillerine göre 2 farklı ders oluşturulmuş ve ders içerikleri ilgili derslere yüklenmiştir. Ayrıca ders içerikleri uygulama süreci 4 hafta süreceği için 4 farklı içerik paketi oluşturulmuş ve uygulama zamanı geldiğinde sistemde aktif hale getirilmiştir. Geliştirilen öğrenme içeriklerinin Moodle sistemine yüklenmesi amacıyla SCORM standartlarında öğrenme nesnesi paketleri oluşturulmuş ve sisteme yüklenmiştir. Oluşturulan öğrenme sistemi wikiversite adında bir uygulama olarak yayınlanmış (Şekil 4) ve araştırmaya katılan öğrenci bilgileri (ad, soyad, öğrenci no vb.) sisteme aktarılmıştır. Bunun yanı sıra bu aşamada hazırlanan uygulanan öğretimsel sürecin etkililiğinin test edilmesi amacıyla ön ve son testte kullanılacak 20 maddelik başarı testi geliştirilmiş ve alan uzmanı görüşü alınarak düzeltmeler yapılmıştır.

Wikiversite

Yönetici Kullanıcı

Wikiversite Öğrenme Platformu

Kontrol paneli ▶ Dersler

Dersleri yönet

GEZİNME

Kontrol paneli

- Site ana sayfası
- Site sayfaları
- Dersler

YÖNETİM

Site yönetimi

Ara

BLOK EKLE

Ekle...

Dersleri ara: Git

Bilgisayar 1 Dersi - Grup 3 (SG)

Bilgisayar 1 Dersi - Grup 2 (S)

Bilgisayar 1 Dersi - Grup 1 (G)

Yeni ders ekle

[Bu sayfa için Moodle Belgeleri](#)

Şekil 4. Wikiversite öğrenme ortamı

Uygulama sürecine başlarken, öncelikle öğrencilere ön test ve öğrenme stili indeksi ölçęi uygulanmış ve öğrencilerin öğrenme stillerine göre daha önce oluşturulan ders gruplarına (görsel, görsel-sözel) atamaları gerçekleştirilmiştir. 4 hafta boyunca araştırmacılar dersin ilgili içeriğini aktif hale getirmişler ve öğrencilerin ders içeriklerine çalışmalarını sağlamışlardır. Uygulamanın son haftasında öğrencilerin başarısındaki değişimin incelenmesi amacıyla bir son test uygulanmıştır.

Verilerin analizi

Öğrencilerden toplanan veriler, parametrik istatistiksel analizlerin varsayımlarını karşılayamadığından dolayı parametrik olmayan istatistiksel yöntemler kullanılarak analiz edilmiştir. Öğrenme stillerine göre öğrencilerin başarı durumlarının farklılaşp farklılaşmadığını test etmek için her bir öğrenme stili düzeyinde ilişkili ölçümler için Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi (Wilcoxon Signed Rank Test for Paired Samples) kullanılmıştır. Hazırlanan öğrenme ortamının öğrencilerin başarısı üzerindeki etkisinin incelenmesi için ilişkisiz ölçümler için Mann Whitney U-testi (Mann Whitney U-Test for Independent Samples) kullanılmıştır.

Bulgular

Birinci Alt Probleme Yönelik Bulgular

Bu bölümde araştırmanın ilk sorusu olan “Öğrenme stilinin görsel/sözel boyutuna göre oluşturulan gruplar (görsel, görsel ve sözel) arasında başarı puanı açısından anlamlı bir farklılık var mıdır?” sorusuna cevap aranmıştır. Katılımcıların, başarı ön testinden aldıkları puanların Mann Whitney U testi sonucu **Hata! Başvuru kaynağı bulunamadı.** de verilmiştir. Analiz sonuçlarına göre araştırmaya katılan öğrencilerin ön testten elde edilen başarı puanlarının

gruplara göre anlamlı farklılık göstermedikleri görülmektedir $U=483$, $p>.05$. Bundan dolayı, deney başlangıcında grupların başarı açısından eşdeğer oldukları söylenebilir.

Tablo 5. Öğrenme stili gruplarına göre ön test puanlarının Mann Whitney U Testi sonucu

Grup	n	Sıra ortalaması	Sıra toplamı	U	P
Görsel	39	34.62	1350	483	.567
Görsel/Sözel	27	31.89	861		

Deney sonunda öğrencilere uygulanan son test puanlarının öğrenme stiline göre farklılaşıp farklılaşmadığına ilişkin bulgular **Hata! Başvuru kaynağı bulunamadı.** da verilmiştir. Analiz sonucunda öğrenme stiline göre son test puanlarının gruplara göre anlamlı farklılık göstermediği anlaşılmaktadır $U=525$, $p>.05$. Bu bulgudan deney sürecinde bulunan öğrencilerin uygulanan öğretimsel yöntemlerden aynı şekilde etkilendiği sonucuna ulaşılabilir. Uygulanan yöntemin gruplar üzerindeki etkisi ise sonraki araştırma sorusunda ele alınmıştır.

Tablo 6. Öğrenme stili gruplarına göre son test puanlarının Mann Whitney U Testi sonucu

Grup	n	Sıra ortalaması	Sıra toplamı	U	P
Görsel	39	33.54	1308	525	.984
Görsel/Sözel	27	33.44	903		

İkinci Alt Probleme Yönelik Bulgular

Bu bölümde araştırmanın ikinci sorusu olan “Öğrenme stiline göre oluşturulan gruplardaki (görsel, görsel ve sözel) öğrencilerin ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?” sorusuna yönelik bulgular verilmiştir.

Tablo 7. Görsel öğrenme stiline sahip öğrencilerin Ön test ve Son test puanlarının Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları

Sontest-Öntest	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	z	p
Negatif Sıra	0	0	0	5.46*	.00
Pozitif Sıra	39	20	780		
Eşit	0				

* negatif sıralar temeline dayalı

Görsel öğrenme stiline sahip öğrencilerin deney öncesi ve sonrası başarı düzeylerinin anlamlı farklılık gösterip göstermediğine ilişkin Wilcoxon işaretli sıralar testi sonuçları **Hata! Başvuru kaynağı bulunamadı.** de verilmiştir. Analiz sonuçları araştırmaya katılan görsel öğrenme stiline sahip öğrencilerin başarı testinden aldıkları deney öncesi ve sonrası puanlarda anlamlı bir fark olduğunu göstermektedir $z=5.46$, $p<.05$. Fark puanlarının sıra ortalaması ve toplamları dikkate alındığında gözlenen farkın son test puanı lehinde olduğu görülmektedir.

Bu sonuçlara görsel öğrenme stiline sahip öğrencilere uygulanan içeriğin öğrencilerin başarılarını geliştirmede önemli bir etkisi olduğu söylenebilir.

Tablo 8. Görsel-Sözel öğrenme stiline sahip öğrencilerin Ön test ve Son test puanlarının Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları

Sontest-Öntest	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	z	p
Negatif Sıra	0	0	0	4.46*	.00
Pozitif Sıra	26	13.50	351		
Eşit	1				

* negatif sıralar temeline dayalı

Görsel-Sözel öğrenme stiline sahip öğrencilerin deney öncesi ve sonrası başarı düzeylerinin anlamlı farklılık gösterip göstermediğine ilişkin Wilcoxon işaretli sıralar testi sonuçları Tablo 8 de verilmiştir. Analiz sonuçları araştırmaya katılan görsel-sözel öğrenme stiline sahip öğrencilerin başarı testinden aldıkları deney öncesi ve sonrası puanlarda anlamlı bir fark olduğunu göstermektedir $z=4.46$, $p<.05$. Fark puanlarının sıra ortalaması ve toplamı dikkate alındığında gözlenen farkın son test puanı lehinde olduğu görülmektedir. Bu sonuçlara göre sözel-görsel öğrenme stiline sahip öğrencilere uygulanan içeriğin öğrencilerin başarılarını geliştirmede önemli bir etkisi olduğu söylenebilir.

Tartışma ve Sonuç

Bu çalışmada, Felder ve Silverman öğrenme stiline göre oluşturulan web tabanlı içeriklerin öğrencilerin başarıları üzerindeki etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla araştırmanın birinci alt problemde öğrenme stiline göre oluşturulan gruplar arasında başarı puanı açısından bir farklılık olup olmadığı incelenmiştir. İkinci alt problemde oluşturulan gruplarda bulunan öğrencilerin ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığı test edilmiştir.

Araştırma öncesinde, Bilgisayara Giriş dersi kapsamında PowerPoint 2016 ders içeriği Felder ve Silverman öğrenme stiline göre oluşturulmuş ve Moodle tabanlı bir öğrenme yönetim sistemi üzerinden öğrencilere sunulmuştur. Araştırma sürecinde öncelikle Felder ve Soloman (1999) tarafından geliştirilen ve Samancı ve Keskin (2007) tarafından Türkçe'ye uyarlanan Öğrenme Stili İndeksi ölçeği kullanılmış ve öğrencilerin öğrenme stili boyutlarına göre uygun gruplara atanması sağlanmıştır. Öğrenciler sisteme giriş yapmadan önce ön test amaçlı başarı testi uygulanmış, dört haftalık eğitim süreci sonunda aynı başarı testi son test olarak uygulanmıştır.

Bu çalışmada, öğrenme stiline göre oluşturulan gruplar üzerinde başarı açısından anlamlı bir farklılık oluşturmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Çalışmanın bir diğer sonucu ise, öğrenme stiline göre oluşturulan gruplar arasında başarı puanı açısından anlamlı bir farklılık göstermesidir. Bundan dolayı, özellikle uyarlanabilir eğitsel hiper ortamlarda içeriklerin oluşturulması sürecinde öğrenme stillerinin dikkate alınması bu ortamların etkililiğini artırmada önemli bir yere sahip olduğu düşünülmektedir. Nitekim alan yazında

uyarlanabilir eğitsel hiper ortamlarda kullanıcı modeli oluşturulurken ve uyarlamalar yapılırken öğrenme stillerinin dikkate alınması gerektiği belirtilmektedir (Papanikolaou vd. 2003, García, Amandi, Schiaffino ve Campo, 2007; Ali, Eassa, ve Hamed, 2018; Alzain, Clark, Ireson ve Jwaid, 2018; Hamza ve Tlili, 2018).

Sınırlılıklar

Araştırma sürecinde öğrenme stilleri boyutlarından sözel öğrenme stiline sahip öğrenci sayısının diğer gruplara göre düşük sayıda olduğu ortaya çıkmıştır. Araştırma sürecine yeni katılımcı dahil etmek mümkün olmadığından dolayı, araştırma var olan katılımcılar ile yürütülmüştür. Öğrenme stiline sözel boyutunda bulunan öğrenci sayısı (4) diğer boyutlarda bulunan öğrenci sayıları ile arasındaki fark fazla olduğundan bu grup veri analizi sürecine dahil edilmemiştir.

Kaynakça

- Akbulut, Y., & Cardak, C. S. (2012). Adaptive educational hypermedia accommodating learning styles: A content analysis of publications from 2000 to 2011. *Computers & Education*, 58(2), 835-842.
- Ali, N. A. A., Eassa, F., & Hamed, E. (2018). Adaptive e-learning system based on personalized learning style. *Journal of Fundamental and Applied Sciences*, 10(4S), 246-251.
- Alzain, A., Clark, S., Ireson, G., & Jwaid, A. (2018). Learning personalization based on learning style instruments. *Advances in Science, Technology and Engineering Systems Journal (ASTESJ)*, 3(3), 108-115.
- Aşkar, P., Akkoyunlu, B. (1993). Kolb Öğrenme Stili Envanteri. *Eğitim ve Bilim*, 87, 37 - 47.
- Brusilovsky, P. (1996). Methods and Techniques of Adaptive Hypermedia. *User Modeling and User-Adapted Interaction*, 6(2-3), 87-129.
- Brusilovsky, P. (2001). "Adaptive hypermedia. Methods and Techniques of Adaptive Hypermedia", *International Journal of User Modeling and User-Adapted Interaction*, 11 (1/2), 87-110.
- Brusilovsky, P., & Maybury, M. T. (2002). From adaptive hypermedia to the adaptive web. *Communications of the ACM*, 45(5), 30-33.
- Brusilovsky, P., & Miller, P. (2001). Course Delivery Systems for the Virtual University. In T. Tschang, & T. Della Senta (Eds.) *Access to Knowledge: New Information Technologies and the Emergence of the Virtual University*, (pp.67-206).
- Brusilovsky, P., Peylo, C. (2003). Adaptive and intelligent web-based educational systems. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 13(2-4), 159-172.
- Çakır, R., & Akbaş, O. (2013). Lise öğrencilerinin öğrenme stillerinin bazı değişkenlere göre incelenmesi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(25).
- Dunn, R., & Dunn, K. (1974). Learning style as a criterion for placement in alternative programs. *The Phi Delta Kappan*, 56(4), 275-278.
- Dziuban, C., Moskal, P., Cassisi, J., Fawcett, A. (2016). Adaptive learning in psychology: wayfinding in the digital age. *Online Learning*, 20(3).
- Felder, R. M., & Silverman, L. K. (1988). Learning and teaching styles in engineering education. *Engineering education*, 78(7), 674-681.
- Felder, R. M., & Soloman, B. A. (1999). Index of learning styles. Raleigh, NC: North Carolina State University. Available online.
- Fleming, N. D. (2006). V.A.R.K Visual, Aural/Auditory, Read/Write, Kinesthetic. *New Zealand: Bonwell Green Mountain Falls*.
- García, P., Amandi, A., Schiaffino, S., & Campo, M. (2007). Evaluating Bayesian networks' precision for detecting students' learning styles. *Computers & Education*, 49(3), 794-808.
- Given, Barbara K. (1996). Learning Styles; A Synthesized Model. *Journal of Accelerated Learning and Teaching*, 21, 11- 44
- Güyer, T., Çebi, A. (2015). Türkiye'deki Uyarlanabilir Eğitsel Hiper Ortam Çalışmalarına Yönelik İçerik Analizi. *Eğitim ve Bilim*, 40(178).

- Hamza, L., & Tlili, G. Y. (2018). The Optimization by Using the Learning Styles in the Adaptive Hypermedia Applications. *International Journal of Web-Based Learning and Teaching Technologies (IJWLTT)*, 13(2), 16-31.
- Honey, P., & Mumford, A. (1982). The manual of learning styles. Maidenhead: Peter Honey.
- Howlin, C., Lynch, D. (2014). A framework for the delivery of personalized adaptive content. *Web and Open Access to Learning (ICWOAL), 2014 International Conference on* (pp. 1-5). IEEE.
- Jeong, H. (2016). UX based adaptive e-learning hypermedia system (U-AEHS): an integrative user model approach. *Multimedia Tools And Applications*, (21), 13193. doi:10.1007/s11042-016-3292-7
- Keefe, J. W. (1979). Learning style: An overview. *Student Learning Styles: Diagnosing and Prescribing Programs*, 1–17.
- Knutov, E., De Bra, P., Pechenizkiy, M. (2009). AH 12 years later: a comprehensive survey of adaptive hypermedia methods and techniques. *New Review Of Hypermedia And Multimedia*, 15(1), 5-38.
- Kolb, D. A. (1984). Experiential learning: Experience as the source of learning and development. *Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall*.
- Özaydın Aydoğdu, Y. (2017). Bilgisayara Giriş. G. Becit İşçitürk içinde, Microsoft PowerPoint 2016 (s. 99-133). *Ankara: Pegem Akademi*.
- Özen, Y. (2011). Sosyal bilgiler eğitimi öğretmenliği öğrencilerinin öğrenme stilleri ve bunların çeşitli değişkenlerle ilişkisi (Erzincan Üniversitesi Örneği). *Uluslararası Hakemli Sosyal Bilimler E-Dergisi*, 24.
- Papanikolaou, K. A., Grigoriadou, M., Magoulas, G. D., & Kornilakis, H. (2002). Towards new forms of knowledge communication: the adaptive dimension of a web-based learning environment. *Computers & Education*, 39(4), 333-360.
- Papanikolaou, K. A., Grigoriadou, M., Kornilakis, H., & Magoulas, G. D. (2003). Personalizing the Interaction in a Web-based Educational Hypermedia System: the case of INSPIRE. *User modeling and user-adapted interaction*, 13(3), 213-267.
- Samancı, N. K., & Keskin, M. Ö. (2007). Felder Ve Soloman Öğrenme Stili İndeksi: Türkçeye Uyarlanması Ve Geçerlik-Güvenirlilik Çalışması. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(2).
- Sapancı, A. (2014). Öğretmen adaylarının öğrenme stilleri ile akademik başarıları arasındaki ilişki. *Asya Öğretim Dergisi*, 2(2), 60-68.
- Somyürek, S. (2009). Uyarlanabilir Öğrenme Ortamları: Eğitsel Hiper Ortam Tasarımında Yeni Bir Paradigma. *Bilişim Teknolojileri Dergisi*, 1(1), 29-38.
- Suliman, W. A. (2010). The relationship between learning styles, emotional social intelligence, and academic success of undergraduate nursing students. *Journal of Nursing Research*, 18(2), 136-143.
- Şimşek, N. (2002). BİG 16 Öğrenme Biçemleri Envanteri. *Eğitim Bilimleri ve Uygulama*, 1, 34-47, Ankara.

- Talhi, S., Djoudi, M. (2011). Developing Adaptive Elearning: An Authoring Tool Design. *International Journal of Computer Science Issues(IJCSI)*, 8(5).
- Terrell, S. R., & Dringus, L. (2000). An investigation of the effect of learning style on student success in an online learning environment. *Journal of Educational Technology Systems*, 28(3), 231-238.
- Truong, H. M. (2016). Integrating learning styles and adaptive e-learning system: Current developments, problems and opportunities. *Computers in Human Behavior*, 55, 1185-1193.
- Yang, G., Kinshuk, K., Graf, S. (2010). A practical student model for a locationaware and context-sensitive personalized adaptive learning system. In *Proceedings of the IEEE technology for education conference* (pp. 130–133). Bombay, India.

ÇEVİRİMİÇİ ÖDEV GÖNDERME VE DÖNÜT ALMA SÜRECİNDE ÖĞRENCİ KATILIM DAVRANIŞLARI*

Özden ŞAHİN İZMİRLİ¹, Gökhan ÇALIŞKAN², Serkan İZMİRLİ³

Öz

Bu araştırmada harmanlanmış öğrenme ortamında yazılı dönüt verme sürecinin, öğrencilerin çevrimiçi öğrenme ortamına katılma davranışlarına etkisi incelenmiştir. Olgu bilim olarak desenlenen çalışmaya 43 öğrenci katılmıştır. Araştırmacılar, “Eğitimde Materyal Tasarımı ve Kullanımı” dersi kapsamında Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü’nde öğrenim gören öğrencilerden, alan bilgileri çerçevesinde belirlenen okuma parçalarını okumalarını ve ilgili konularda yansıtıcı yazılar yazmalarını istemişlerdir. Öğrenciler toplam yedi okuma parçası okumuş ve onlara ilişkin yansıtıcı yazılar yazmışlardır. Öğrenciler yansıtıcı yazılarını bir öğrenme yönetim sistemi (Moodle) üzerinden dersin öğretim elemanına göndermişlerdir. Öğretim elemanı, öğrenci yansıtma yazılarını inceleyerek onlara haftalık dönütler vermiştir. Gerçekleştirilen araştırmada öğrenci katılım davranışları; yansıtıcı yazılar, araştırmacı günlükleri, odak grup görüşmeleri ve sistem kayıt dosyaları üzerinden incelenmiştir. Araştırma sonucunda öğrencilerin çevrimiçi ortamında en fazla birinci ödev süresince bulunma sıklığı gösterdiği, en düşük bulunma sıklığını ise ikinci yansıtma ödevi süresince gösterdiği görülmüştür. Öğrencilerin ikinci yansıtma ödevinden sonraki süreçte çevrimiçi ortamda bulunma sıklıklarında artış olduğu belirlenmiştir. Bu sonuçlara ek olarak, öğrencilerin birinci yansıtma ödevlerinde yansıtıcı bakış açısı sergileme davranışlarının (analiz, sentez, değerlendirme, eleştirel bakış, yorum yapma vb.) çok düşük seviyede olduğu görülmüştür. Ancak çevrimiçi ödev gönderme ve dönüt alma süreci boyunca öğrencilerin yansıtıcı bakış açısı sergileme durumlarında artış olduğu görülmüştür. Sonuç olarak, öğrencilerin ödev tamamlama sıklıkları ile çevrimiçi ortamda bulunma sıklıkları paralellik göstermemiş, ödev tamamlama gerekçelerinin ise içsel motivasyonlarıyla ilişkili olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: çevrimiçi öğrenme; yansıtıcı düşünme; dönüt; öğrenci davranışı

* Bu çalışmanın ilk sürümü, Ege Üniversitesi tarafından İzmir’de düzenlenen 12. Uluslararası Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Sempozyumu’nda sunulmuştur.

¹ Doç.Dr., Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, osahinizmirli@gmail.com, orcid.org/0000-0003-2595-7266

² Yüksek Lisans Öğrencisi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi/Eğitim Fakültesi/BÖTE Bölümü, caliskngokhan@gmail.com, orcid.org/0000-0001-8463-6767

³ Doç.Dr., Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi/Eğitim Fakültesi/BÖTE Bölümü, sizmirli@gmail.com, orcid.org/0000-0003-4507-6124

STUDENT ENGAGEMENT BEHAVIORS IN THE PROCESS OF ONLINE ASSIGNMENT AND FEEDBACK

Abstract

In this research, the effect of the online feedback process on the student engagement behaviors in the blended learning environment was investigated. 43 students were participated in the study designed as phenomenology. The researchers asked students from the Department of Computer Education and Instructional Technology in the scope of “The Design and Use of Materials in Education” course to read the reading texts from their field and write reflective writings on the related topics. The students read a total of seven reading texts and wrote reflective writings about them. The students sent their reflective writings to the instructor through a learning management system (Moodle). The instructor examined their reflections and gave them weekly feedback. In the research, student engagement behaviors were examined through reflective writings, research diaries, focus group interviews and system log files. As a result of the research, it was seen that students showed the highest frequency of students’ presence in the first assignment period in the online environment and the lowest frequency was found during the second assignment. It was determined that after the second assignment, the frequency of student presence in the online environment was increased. In addition to these results, it was determined that students' reflective perspective behaviors (analysis, synthesis, evaluation, critical review, commenting, etc.) during the first assignment were very low. However, it was seen that during the process of online assignment and feedback, students' reflective perspective behaviors were increased. In conclusion, the frequencies of students’ completing assignments were not parallel to frequency of students’ presence in the system. It was determined that the reason for students’ doing their assignments was intrinsic motivation.

Keywords: online learning; reflective thinking; feedback; student behavior

Summary

In our daily life, we use different communication channels to express ourselves. “Speaking” and “writing” are generally the most important ones of the channels. Speaking is used intensely in daily life; therefore it is a developed communication channel. On the contrary, in the writing channel, alternative ways of helping the expression such as using mimics, instant feedback or explaining in different ways may not be performed simultaneously as in the speaking channel. For this reason, it is necessary to write legibly and to express it clearly to ensure that the message is understood correctly in the writing channel (Akbaba and Türel, 2016). In this context, "giving feedback" can be an element that improves the reliability of the writing channel. In the communication process, feedback is the reaction of the receiver for the source. Therefore, the source can understand whether the message is received or whether there is a defect in this process (Ergin, 1995). In other words, in the process of receiving/giving feedback which is frequently used in the educational process, the educator can understand how close to the desired point (Smith and Ragan, 2005). It has been indicated in the literature that the teachers have a great effect on the retention of the skill by giving corrective feedback to the students according to their skill level (Tzetzis and Votsis, 2006).

Feedback can be given face to face or online. With the feedback given in the online environment, the place and time limit can be removed. It is stated that the feedback given by "writing" from the electronic media improves the writing performance of the students (Akbaba and Türel, 2016).

In the research, the effect of the online feedback process on the student engagement behaviors in the online learning environment was investigated. Research questions were as follows: In the online feedback process; (1) how did the frequency of students' presence in the online environment change? (2) how did the frequencies of students' completing assignments to the online environment change? (3) What is the qualified assignment realization status of the students in terms of the feedback they receive from the instructor? (a) What are the status in which students make the feedback given to them? (b) How did effect of the behavior of students' showing reflective thinking from feedback given to them. 43 students studying in Computer Education and Instructional Technology Department participated to the research in the scope of "Material Design and Use in Education" course. Within the research, students were asked to read the reading texts from their field and write reflective writings on the related topics. The students read a total of seven reading texts and wrote reflective writings about them. The students sent their reflective writings to the instructor through a learning management system (Moodle). The instructor examined their reflections and gave them weekly feedback. In the research conducted, student behaviors were examined through reflective writings, research diaries, focus group interviews and system log files.

The research is designed in phenomenological model. Within the research, system log files collected via online environment was analyzed through descriptive statistics. Research diaries, focus group interviews and student assignments were analyzed through content analysis and descriptive analysis. According to research findings about the frequency of students' presence in the online environment, it was seen that the students enter the system more intensively during the first assignment period and the frequency of their presence in the system decreases after the first assignment period. Beside the assignment, following the course syllabus throughout the semester showed that students were aware of their assignments and duty responsibilities. When the reasons of students' preference to be in the system were examined, it was seen that a single theme "usefulness of screen use" showed up. According to research findings about the frequencies of students' completing assignments to the system, first assignment was done most when compared to other assignments. The number of assignment uploading decreased until the fourth week, and then the number of assignment uploading increased to a certain range. It was determined that students did not fully understand what they were going to do during the first weeks, and in the following weeks, the reason was course density of the students. Despite all these negative reasons, it was seen that the reason for the students to continue to participate in the system is the contribution of the feedback process to the students' field knowledge, other courses and preparation for the lesson. On the findings of the students to apply the feedback they received in the process, it was seen that the students started to apply the face validity criteria in their assignments in a short period of time. It was observed that this situation continued to increase in the process. Although students showed low-level reflective thinking behaviors in first assignments, their tendency to show this behavior increased in the positive direction in the process. Students could not show the behavior of linking to the field at the intended level. A similar situation was observed in the behavior of supporting their assignments with other resources. Students

usually indicated their own personal comments instead of giving reference. On the findings of the behavior of students' showing reflective thinking in the process, it was seen that the behavior of the showing their reflective thinking (analysis, synthesis, evaluation, critical review, commenting, etc.) was very low level in the first reflective assignment. However, it was seen that during the process of submitting assignment and getting feedback, students had an increase in showing reflective thinking.

At the end of the research, students reached a conclusion after four weeks on how to prepare assignment, what is asked from them, and how to write reflective writings. Besides, it was observed that the frequency of presence in the system and the frequency of completing assignments were not parallel. At this point, the reason of the students to be in the system was much more related to understand the system, seeing their responsibilities and understanding what they will do. It is understood that the rate and the reason of the assignment uploading is mostly internal motivations. It was seen that the feedbacks of the assignment related to face validity were applied by many students in a shorter time than the feedbacks related to content. In addition, although the number of assignment submissions to show their reflective thinking at the beginning of the semester was small, the number of showing reflective thinking was large at the end of the semester. However, this rate decreased to half when linking assignment to the field. Students had the most difficulties in investigating, evaluating and referring to other sources.

Giriş

Bireyler, günlük hayatta kendilerini ifade etmek için farklı iletişim kanalları kullanmaktadırlar. En yoğun tercih edilen kanalların başında ise “konuşma” gelmektedir. Yoğun olarak kullanılan kanalın bu yoğunluğa paralel olarak gelişmesi beklendik bir durumdur. “Yazma” iletişim kanalı ise konuşma iletişim kanalının bazı üstün yönlerini kullanamamaktadır. Mimiklerle anlatım, anında dönüt alma, anlaşılmayan yerin tekrarı veya farklı şekilde izahı gibi anlatımı rahatlatan alternatif yollar, yazma iletişim kanalında gerçekleştirilemeyebilir veya bu kadar eş zamanlı gerçekleştirilmeyebilir. Yazma dilinde mesajın doğru anlaşılabilmesi için yazının okunaklı yazılması ve açık ifadesi kanalın güvenilirliğini oluşturur (Akbaba ve Türel, 2016). Bu bağlamda “dönüt verme” yazma kanalının güvenilirliğini geliştiren bir unsur olabilir. 1998-2014 yılları arasında gerçekleşmiş çalışmaları inceleyen Akbaba ve Türel (2016) 2009 yılından sonra yazma becerisine verilen dönütleri incelemeye yönelik çalışmaların arttığını belirtmişlerdir. Parker (2008) ise sözlü dönütün yanı sıra yazılı dönütlerin de verilmesinin öğretmen adaylarının kuramsal bilgilerini uygulamaya aktarmalarında önemli olduğu bulgusuna ulaşmıştır. Bu noktada eğitmenlerin öğrenci davranışlarına dokunabildikleri yollardan biri de dönüt sağlamadır. Öğretim süreçlerinde dönüt sağlama akran değerlendirmesi, öğretmen değerlendirmesi ve öz değerlendirme gibi farklı biçimlerde yapılabilmektedir. Bu dönütler sözlü ve yazılı şekillerde verilebilmekte ve bilgisayar gibi teknolojik araçları kendisine araç olarak kullanabilmektedir.

Akran değerlendirmesi, öğretmen değerlendirmesi ve öz değerlendirme tekniklerinin bilgisayar yardımı ile yapılması durumunda; değerlendirme, esnek zamanlarda ve farklı yaklaşımlarla (sonuç değerlendirme, ara değerlendirme) yapılabilmektedir (Çalışkan, 2015). Bu imkanların oluşturduğu zeminde teknoloji kullanılarak (sosyal ağlar, öğrenme yönetim sistemleri, blog ve e-posta gibi) verilen dönütler, 2009 yılından sonra öğretim süreçlerinde daha sıklıkla kullanılmıştır (Boas, 2011). Bu çalışmada yazılı dönütler öğrenenlere öğrenme yönetim sistemi aracılığıyla sunulmuştur.

Öğretim Sürecinde Dönüt

İletişim sürecinde “dönüt” alıcıdan kaynağa yönelen tepkidir. Böylece kaynak, iletinin alınıp alınmadığını, alındıysa da süreçte bir eksikliğin olup olmadığını anlayabilir (Ergin, 1995). Eğitim öğretim sürecinde sıklıkla kullanılan dönüt alma/verme sürecinde eğitmen, istenilen noktaya ne derece yaklaşıldığını anlayabilir (Smith ve Ragan, 2005). Öte yandan öğrencilerin kaynak olduğu durumda ise eğitmenler onlara dönüt verebilir. Dönüt, öğrenme için gerekli olsa da her türlü dönüt öğrenen üzerinde arzulanan etkiye sahip değildir (Biesinger ve Crippen, 2010; Gordijn ve Nijhof, 2002). Alanyazına göre etkili dönüt sistematik, düzeltici, pozitif olmalı ve anında verilmelidir (Coulter ve Grossen, 1997; O'Reilly, Renzaglia ve Lee, 1994). Alanyazında eğitmenlerin, beceri seviyesine uygun olarak düzeltici dönüt vermelerinin beceri kalıcılığına etkisinin büyük olacağı belirtilmiştir (Tzetzis ve Votsis (2006). Bununla birlikte dönütün öğretim sürecine dahil edilmesi durumunda, öğrencilerin geleceğe yönelik yapacakları çalışmalarında yararlı olabilecek öz-yansıma ve akran değerlendirmesi gibi yeni beceriler de kazanabilecekleri belirtilmiştir (Bonnel, 2008).

Dönüt yüz yüze verilebileceği gibi çevrimiçi olarak da verilebilir. Çevrimiçi öğrenme; ders dışında eğitmen ve akranlarla iletişim kurmaya ve dönüt vermeye olanak sağlamaktadır (Yılmaz, Gümüş ve Okur, 2005). Çevrimiçi ortamda verilen dönüt ile mekan ve zaman sınırlılığı ortadan kaldırılmaktadır. Stone (2014) öğrenenlerin değerlendirilmesi sürecinde dönüt verme amacıyla web ortamlarının kullanımı gün geçtikçe yaygınlaşmaktadır. İlgili alanyazın incelendiğinde sosyal ağlar (Facebook vb.), öğrenme yönetim sistemleri (Moodle vb.), blog (Blogger vb.) ve e-posta gibi teknolojiler kullanılarak verilen dönütlerin 2009 yılından sonra öğretim süreçlerinde daha sıklıkla kullanılmaya başlandığı görülmektedir (Çiftçi, 2009). Teknoloji kullanılarak verilen dönütlerde, dönüt alan grupların hem bilişsel testte hem de beceri sergilemede daha iyi sonuçlar aldıkları görülmüştür (Kangalgil, 2013). Ayrıca elektronik ortamdan “yazarak” verilen dönütlerin öğrencilerin yazma performanslarını geliştirdiği belirtilmektedir (Akbaba, Türel, 2016). Öğrencilerin bilgisayar üzerinden almış oldukları yazılı dönütleri okumak için harcadıkları zaman, onların sürece olan motivasyonunu ve tutumlarını olumlu etkilemektedir (Kleij, Eggen, Timmers ve Veldkamp, 2012). Çevrimiçi öğrenme ortamında verilen dönüt süreci ile yüz yüze dönüt verme sürecindeki olumsuzluklar aşılmış ayrıca çevrimiçi dönüt ile öğrencilerin deneyimlerini, öğretmen performansını ve öğrenci katılımını olumlu etkilenmiştir (Stone, 2014). Colasante (2011) gerçekleştirdiği çalışmada öğretmen adaylarının çevrimiçi ortamda aldıkları dönütlerle ilgili görüşlerinin olumlu olduğunu belirlemiştir.

Çevrimiçi Öğrenme Ortamlarında Katılım Davranışları

Yüz yüze öğrenme ortamlarında olduğu gibi çevrimiçi öğrenme ortamlarında da hem öğrencilerin hem de eğitmenlerin sahip oldukları çeşitli rol ve sorumluluklar bulunmaktadır. Diğer bir ifade ile öğrenci ve eğitmenler çevrimiçi öğrenme sürecinde çeşitli katılım davranışları sergilemektedir. Cronje (2001) yaptığı çalışmada çevrimiçi öğrenme ortamlarında öğrencilerin ve öğretmenlerin sergiledikleri davranışları 17 maddede sınıflandırmıştır. Bunlar; (1) bilgi vermek, (2) soru sormak, (3) öneri/ fikir sunmak, (4) teşekkür etmek, (5) problem durum sunmak, (6) cesaretlendirmek, (7) tartışma başlatmak ya da katkı sunmak, (8) şaka ya da espri yapmak, (9) bir şeylerin nasıl yapılacağını açıklamak, (10) anlaşmak, (11) açıklama yapmak, (12) destek sunmak, (13) emir vermek, (14) özür dilemek, (15) hatırlatmalar yapmak, (16) karşıt olmak/karşı çıkmak ve (17) eleştirmektir. Gerçekleştirilen bu araştırmada yüz yüze ve çevrimiçi öğrenme ortamları harmanlanmış bir öğrenme ortamı olarak gerçekleştirilmiştir. Bu

harmanlanmış öğrenme ortamı içerisinde, öğrencilerin çevrimiçi öğrenme ortamında öğrenci katılım davranışları olarak (1) sistemde bulunma sıklıkları (2) ödev tamamlama sıklıkları ve (3) ödevlerini nitelikli gerçekleştirme durumları ele alınmıştır. Bu davranışların kendilerine verilen dönütler çerçevesinde nasıl bir şekil aldığı incelenmiştir.

İlgili Alanyazın

İlgili alanyazın incelendiğinde çevrimiçi öğrenme ortamları ile dönüt verme tekniklerinin birlikte kullanıldığı çalışmaların; dönütlerin niteliği, dönütlerin etkililiği, öğretmen/akran dönütleri ve sürece ilişkin öğrenci görüşleri gibi konularda yoğunlaştığı görülmektedir. Hatziapostolou ve Paraskakis (2010) gerçekleştirdikleri çalışmada çevrimiçi öğrenme ortamlarında etkili dönütler vermenin ve öğrencilerin bu dönütlerle etkileşime girmesini sağlamanın öğrenmeyi kolaylaştırdığını ve öğrenmeye teşvik ettiğini belirtmişlerdir. Aynı çalışmada etkili bir dönütün zamanında verilmesi gerektiğini, motive edici, kişiselleştirilmiş, yönetilebilir ve değerlendirme kriterleriyle doğrudan ilişkili olması gerektiğini vurgulamışlardır. Benzer bir çalışmada öğrenciler etkili dönütün özelliklerini; dönütün zamanlamasının, sürecin hedeflerinin, beklentilerin ve kurallarının açık bir şekilde belirlenmesi olarak belirtmişlerdir (Getzlaf, Perry, Toffner, Lamarche ve Edwards, 2009). Stone (2014)'un gerçekleştirdiği çalışmada çevrimiçi ortamda yazılı dönüt alan öğrencilerin büyük bir çoğunluğunun bu dönütlerin erişilebilir olduğunu ve kağıt üzerinden dönüt alma sürecine oranla daha iyi olduğunu belirtmişlerdir. Aynı çalışmada öğrencilerin çevrimiçi ortamdan dönüt almaya devam etme yönünde olumlu görüşlerinin olduğu da belirtilmiştir. Benzer şekilde çevrimiçi ortamlarda verilen etkili öğretmen dönütlerinin öğrenciler üzerinde olumlu sonuçlarının olduğu ifade edilmektedir (Getzlaf vd., 2009). Çevrimiçi ortamda öğretmen tarafından her öğrenciye bireysel olarak verilen dönütler, sınıfın genelini kapsayacak şekilde verilen tek bir dönüte oranla öğrencilerin memnuniyetini ve akademik başarısını daha olumlu etkilemektedir (Gallien ve Oomen-Early, 2008). Benzer bir çalışmada Kleij ve diğerleri (2012) bilgisayar destekli öğrenme ortamlarında farklı şekillerde verilen dönütlerin öğrencilerin başarısını etkilemediği, öte yandan öğrencilerin yaptıkları yanıtlara ve doğrulara yönelik bir arada aldıkları dönütlerin onların süreçteki gelişimi için daha faydalı olduğu belirtilmiştir. Ayrıca öğrencilerin aldıkları dönütleri okurken geçirdikleri zamanın onların ilgi ve motivasyonlarını olumlu yönde etkilediği de ifade edilmiştir. Öğretim süreçlerinde kullanılan çevrimiçi ortamların öğrencilerin motivasyonlarını üzerine etkisini inceleyen başka çalışmalarda yapılmıştır. Xie, Debacker ve Ferguson (2006) yaptıkları çalışmada, öğretim sürecinde kullanılan çevrimiçi tartışma ortamının iletişim kurmak ve bilgi almak için yararlı olduğunu gören öğrencilerin içsel motivasyonlarının arttığını, bu motivasyon sayesinde ise ortama katılmaya daha fazla isteklilik duyduğu sonucuna ulaşmışlardır. Benzer bir çalışmada ise Martens, Gulikers ve Bastiaens (2004) yaptıkları çalışmada çevrimiçi ortamın sistem kayıt dosyalarına bakıldığında içsel motivasyonu yüksek olan öğrencilerin çalışma merakının ve araştırmacı çalışmalar yapma davranışının arttığını belirtmiştir. Wolsey (2008) çalışmasında, çevrimiçi ortamda öğretmenler tarafından öğrencilerin yazılı ödevlerine verilen dönütleri, öğrencilerin faydalı bulduğunu ve bu dönütlerin öğrencilerin süreç içerisinde ödevlerini yaparken çeşitli düzenlemeler yapmasına yardımcı olduğunu belirtmiştir. Benzer bir çalışmada ise Timmers ve Veldkamp (2011) bilgisayar destekli öğrenme ortamlarında öğrencilerin onlara verilen tüm dönütlerle ilgilendiklerini ancak yaptıkları yanıtlara yönelik verilen dönütlerle daha çok ilgilendiklerini belirtmişlerdir. Öğrencilerin aldıkları dönütlere göstermiş oldukları bu ilgi farklılıklarını ise görev içeriğinin zorluğuna ve uzunluğuna göre değişebileceğini vurgulamışlardır.

Araştırmalarda da görüldüğü gibi öğrenciler çevrimiçi öğrenme ortamlarında sorumlu oldukları konu ve görevlere dair öğretmenler tarafından dönüt verilmesine olumlu bakmaktadırlar. Çevrimiçi öğrenme ortamlarında dönüt verme sürecine ilişkin tüm görev ve sorumlulukların önceden belirlenmesi verilen dönütün etkililiğini arttırabilmektedir. Bununla birlikte çevrimiçi ortamlarda öğretmenler tarafından verilen dönütler öğrencilerin sürece olan ilgisini, motivasyonu ve performansını olumlu yönde etkileme potansiyeline sahiptir. Ayrıca süreç içerisinde öğretmenler tarafından verilen dönütlerin niteliği (doğrulara ve yanlışlara yönelik vb.) de öğrencilerin süreçten olumlu ya da olumsuz yönde etkilenmesini sağlamaktadır.

Amaç

Gerçekleştirilen araştırmada çevrimiçi ortamda yazılı dönüt verme sürecinin, öğrencilerin derse destek amaçlı kullanılan çevrimiçi öğrenme ortamına katılma davranışlarına etkisi incelenmiştir. Bu genel amaç çerçevesinde alt araştırma soruları şöyledir:

1. Öğrencilerin çevrimiçi öğrenme ortamında bulunma sıklığı dönüt verme süreci boyunca nasıl değişmektedir?
2. Öğrencilerin çevrimiçi öğrenme ortamında ödev tamamlama sıklığı dönüt verme süreci boyunca nasıl değişmektedir?
3. Öğrencilerin eğitmenlerden aldıkları dönütler çerçevesinde ödevi nitelikli gerçekleştirme durumu nasıldır?
 - a. Öğrencilerin kendisine verilen dönütleri ödevlerinde gerçekleştirme durumları nasıldır?
 - b. Öğrencilere verilen dönütler, ödevlerinde yansıtıcı düşünme davranışı sergilemelerini nasıl etkilemektedir?

Yöntem

Araştırma Modeli

Araştırma olgubilim modelinde desenlenmiştir. Olgubilim, araştırmacıların farklı bireyler tarafından deneyimlenen bir olguya karşı, bireylerin tepki veya görüşlerini, bireylerle derinlemesine görüşmeler yaparak belirlemesine fırsat veren bir araştırma modelidir (Fraenkel, Wallen ve Hyun, 2012). Araştırmada çevrimiçi öğrenme ortamında “öğrenci katılım davranışları” araştırma olgusu olarak ele alınmıştır. Bu noktada çalışma, araştırma olgusunun öğretim elemanının öğrencilere verdiği dönütler çerçevesinde nasıl şekil aldığına odaklanmaktadır. Araştırmada öğrencilerin çevrimiçi öğrenme ortamında “öğrenci katılım davranışı” ile (1) öğrenme yönetim sistemi (ÖYS) ortamında bulunma sıklığı (2) öğrencinin ödev tamamlama sıklığı ve (3) ödevini nitelikli gerçekleştirme durumu ifade edilmektedir.

Olgubilim çalışmalarında veri çeşitlemesi ile olguların derinlemesine incelemesi yapılabilir. Bu araştırma kapsamında da eğitmen dönütlerinin, öğrencilerin çevrimiçi öğrenme ortamına katılım davranışlarını nasıl etkilediği; öğrencilerin yansıtıcı yazıları, araştırmacı günlükleri, odak grup görüşmeleri ve sistem kayıt dosyaları ile derinlemesine incelenmiştir.

Araştırma Bağlamı

Araştırma, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü'nde (BÖTE) verilen "Eğitimde Materyal Tasarımı ve Kullanımı" (EMTK) dersi kapsamında 10 hafta süresince gerçekleştirilmiştir. EMTK dersi, yüz yüze ve çevrimiçi öğrenmenin bir arada kullanılması olarak tanımlanan harmanlanmış öğrenme (blended learning) (So ve Bonk, 2010) şeklinde yürütülmüştür. Harmanlama; etkinlik, ders, program ve kurum düzeyinde yapılabilir. Bu araştırmada ders düzeyinde harmanlama yapılmaktadır. Ders düzeyinde harmanlama, bir dersin parçası olarak yüz yüze ve bilgisayar aracılı etkinliklerin kombinasyona şeklinde gerçekleşmektedir (Graham, 2006). Harmanlanmış öğrenme; çalışma ve iletişimde esneklik ve etkililik sağlamanın (So ve Bonk, 2010) yanı sıra dönüt verme sürecini kolaylaştırabilir (Poon, 2013). Sağladığı yararlar göz önünde bulundurulduğunda, yoğun dönüt verme süreci içeren bu çalışmada harmanlanmış öğrenme kullanılmıştır.

Araştırmada EMTK dersinin yürütülmesi sürecinde öğretim elemanı, dersin ilgili konusu çerçevesinde belirlediği okuma metinlerini öğrencileri ile ÖYS üzerinden paylaşmıştır. Öğrencilerin metni okumasını ve metin üzerinden dersin konusu ile ilgili yansıtıcı yazı yazmasını istemiştir. Öğrencilerin yansıtıcı yazıları yazarken nelere dikkat edecekleri ve onlardan nelerin beklendiği önceden belirtilmiştir. Yazılarını yazarken dikkat edecekleri durumlar; okuduklarını yaşamla ilişkilendirmeleri, düşündüklerini şekletmeleri, analiz, sentez, değerlendirme seviyelerinde çıkarımlara varmaları, sonuca ulaşmaları, neden- sonuç ilişkisini ifade etmeleri, okudukları ile gözlem yoluyla elde ettiklerini karşılaştırmaları, okuduklarına eleştirel bakış ile yaklaşmaları ve bunu ifade etmeleri, ifade edilenlerin ötesinde bir öngörüye ulaşmaları ve bunu yorumlayabilmeleri şeklindedir.

Öğrencilere her bir metni okuma ve metin ile ilgili yansıtıcı yazı yazmaları için ortalama beş gün süre verilmiştir. Öğretim elemanı öğrencilere dönüt vermek için ise kendisine iki gün süre vermiştir. Bu süreçte toplam yedi okuma parçası okunmuş ve bunlar hakkında her hafta yansıtıcı yazılar yazılmıştır. Öğrencilere her hafta okumaları için verilen makalelerin konuları ya ilgili hafta içinde ya da bir önceki haftalar içerisinde işlenmiş konular ile ilişkili olacak şekilde belirlenmiştir. Her hafta ÖYS üzerinden öğrencilerin yansıtıcı yazılarına dönütler verilmiştir. Öğrencilerin bir haftalık ders konusu- okuma metni- yansıtıcı yazı içeriği-dönüt başlıkları örneği Tablo 1' de verilmiştir.

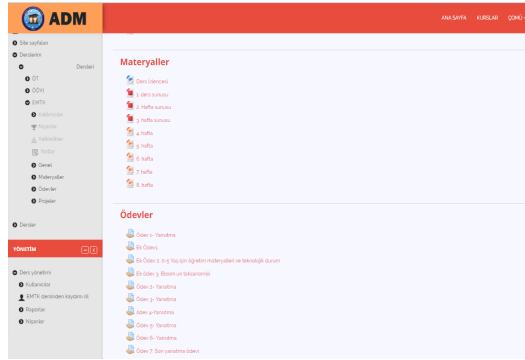
Tablo 1. Haftalık Konu-Okuma Metni ve Dönüt Başlıkları Örneği

Hafta	Haftalık ders konusu	Okuma metni ismi ve kaynağı	Yansıtıcı yazı içeriği	Dönüt başlıkları
1.hafta	- Öğretim Teknolojisi - Eğitimde teknoloji entegrasyonuna ilişkin temel kavramlar	- Bilgi ve iletişim teknolojilerinin okullarda yayılımı Kaynak: Koçak Usluel Y. ve Aşkar, P. (2015). Bilgi ve iletişim teknolojilerinin okullarda yayılımı. B. Akkoyunlu, A. İşman ve H.F. Odabaşı (Ed.), <i>Eğitim teknolojileri okumaları 2015</i> içinde (s. 25-39). Ankara: Ayrıntı Basım Yayın.	Okuma parçası içeriğine uygun okuyucu tarafından yaşamsal deneyimleriyle bağlantılı yansıtıcı yazılar	Yansıtıcı düşünce yazımı kurallarına uyma (dil bilgisi kuralları, metin uzunluğu, kaynakça belirtme vb.) Yansıtıcı düşünceyi yansıtan metinlerin yazılması.

Öğrencilerin hangi hafta hangi metni okuyacakları ve hangi konu ile ilişki kuracakları dönem başında ÖYS'de yayınlanan ders izlencesinde belirtilmiştir. Her hafta dersin başında öğrencilere dönütlerin özeti aktarılmış, genel değerlendirmeler belirtilmiş ve onların görüşleri sorulmuştur. Dönem sonunda iki ayrı odak grup görüşmesi gerçekleştirilmiştir.

Araştırma Ortamı

Araştırmada uygulama ortamı Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi bünyesinde geliştirilmiş bir ÖYS olan kitlesel açık çevrimiçi ders sistemidir (ADM - <http://adm.comu.edu.tr>). Kitlesel açık ders sistemleri internet bağlantısına sahip olan her öğrenciye, sistemde var olan derslere katılabilme, sistemde bulunan eğitmen ve öğrencilerle etkileşime geçebilme ve öğrendiklerini sistem üzerinden paylaşmasına fırsat vermektedir (Kop ve Hill, 2008). Bu bağlamda, bu çalışmada kullanılan ÖYS; öğrencilere ödevlerinden haberdar olma, ders kaynaklarını paylaşma, paydaşlarla iletişime geçme, ders duyurularını takip etme, ödev yükleme, konu dahilinde tartışma odalarına katılma ve ödevine dönüt almada fırsat sunmaktadır. Bu ortam, bu ders kapsamında ise öğrencilerin sisteme dahil edilmesiyle birlikte ders kaynaklarını paylaşma, ders duyurularını paylaşma ve ağırlıklı olarak ödev yükleme ve dönüt verme alanı olarak kullanılmıştır. ÖYS'de EMTK dersi için açılan ders arayüzü Şekil 1'de verilmiştir.



Şekil 1. EMTK Dersi İçin Açılan Ders Arayüzü

Çalışma Grubu

Araştırma katılımcılarını Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, BÖTE bölümünde öğrenim gören EMTK dersini alan 43 öğretmen adayından oluşmuştur. Başlangıçta üçüncü sınıf A grubunda 28, B grubunda 18 olmak üzere toplamda 46 öğretmen adayı çalışmaya dahil edilmiştir. Ancak süreç içerisinde bölüme dikey geçiş ile gelen iki öğretmen adayı EMTK ders saatinin diğer derslerinin saatleri ile çakışması nedeni ile derse katılım göstermemiş, bir öğretmen adayı ise dersi seçmesine rağmen derse katılım göstermemiştir. Bu bağlamda, üç öğretmen adayı çalışmanın dışında tutulmuş ve çalışmaya A ve B grubundan toplamda 43 öğretmen adayı ile devam edilmiştir. Katılımcıların 23'ü erkek, 20'si ise kadındır (A grubu: 15 erkek, 10 kadın; B grubu: Sekiz erkek, 10 kadın).

Dönem sonunda, ÖYS üzerinden gerçekleştirilen bu sürecin ve eğitimci dönütlerinin onların çevrimiçi ortamda katılım davranışlarını nasıl şekillendirdiğini belirlemek amacıyla iki odak grup görüşmesi gerçekleştirilmiştir. Gönüllü katılım göz önüne alınarak amaçlı örneklem yöntemiyle odak grup görüşmesi katılımcıları belirlenmiştir. Örneklem seçiminde “öğretmen adayının ÖYS’ye yansıtma ödevi yükleme sıklığı” ve “yansıtma yazma sürecindeki gelişim düzeyi” ölçütleri göz önüne alınarak maksimum çeşitlilik sağlanmaya çalışılmıştır. Bu bağlamda altı ve daha fazla ödev gönderen ve gelişimi iyi düzeyde olan sekiz öğretmen adayı, üç-beş arası ödev gönderen ve gelişimi az olan beş öğretmen adayı ve iki ve daha az ödev gönderen ve gelişim göstermeyen beş öğretmen adayı olmak üzere toplam 18 öğretmen adayı ile odak grup görüşmesi yapılmıştır. Odak grup görüşmesi iki oturumda A ve B grupları için ayrı ayrı gerçekleştirilmiş ve her bir oturumda dokuz katılımcı yer almıştır.

Veri Toplama Araçları ve Süreci

Araştırmanın verileri ÖYS üzerinden “sistem kayıt dosyaları”, araştırmacıların haftalık olarak tuttıkları “araştırmacı günlükleri”, araştırmacılar tarafından geliştirilen “odak grup görüşme formu” ve “öğrenci ödevleri (yansıtıcı yazılar)” aracılığıyla toplanmıştır. ÖYS üzerinden sistem kayıt dosyalarında takip edilen etkileşim verileri ve öğrenci davranışları açısından hangi verilerin toplandığına ilişkin bilgi Tablo 2’de sunulmuştur.

Tablo 2. ÖYS Üzerinden Toplanan Sistem Kayıt Dosyası Verileri

Çevrimiçi Ortamda Davranış Sergileme Alanı Kategorileri	ÖYS İçerisinde Öğrenci Davranışı	
	Bulunma Sıklığı (Görüntüledi/Görüntülemedi)	Ödev Tamamlama Sıklığı (Yaptı/Yapmadı)
Puanlanan Ödevler	✓	✓

izlenice

✓

Tablo 2’de görüldüğü gibi sistem kayıt dosyaları ile öğrencilerin ÖYS içerisinde bulunma sıklıkları ve ödev tamamlama sıklığı bilgilerine ulaşılmıştır. Öğrencilerin ÖYS içerisinde bulunma sıklıkları ile ödevleri görüntüleme ve izleniceyi açma sıklıkları incelenmiştir. Ödev tamamlama sıklığı olarak ise ödevleri tamamlayarak sisteme yükleme durumları ele alınmıştır.

Öğretmen adaylarının BÖTE alanında okudukları yedi okuma parçası hakkında yazdıkları yansıtma yazılarına (ödevlerine) dair araştırmacılar tarafından her hafta ödevlerin ilgili bölümlerine notlar eklemesi yapılarak öğrencilere sistem üzerinden dönütler verilmiştir. Araştırmacı tarafından öğrenci ödevlerine; (1) yüz görünüş “ödev formatı, yazım dili, kurgusal bütünlük”, (2) yansıtıcı düşünme sergileme, (3) alanla ilişkilendirme ve (4) diğer kaynaklarla destekleme kriterleri çerçevesinde dönütler verilmiştir. Araştırmacı tarafından dönütler verilirken öğrencilerin ilgili kriterleri uygulama düzeylerindeki gelişim dikkate alınarak dönütler verilmiştir.

Araştırmacılar dönüt verme işlemini tamamladıktan sonra haftalık olarak öğretmen adaylarının yansıtma yazma süreçlerine dair görüşlerini araştırmacı günlükleri olarak tutmuşlardır. Araştırmacı günlüklerine dair bilgiler Tablo 3’ te verilmiştir.

Tablo 3. Araştırmacı Günlükleri ve Öğrenci Davranışları

Araştırmacı Günlük Bilgileri			Belirlenen Öğrenci Davranışları	
Araştırmacı Günlük Numarası	Tarih	Günlüklerde Öne Çıkan Temalar	Önceki Eğitim Dönütleri Uygulanıyor mu?	Öğrenciler Yansıtıcı Düşünme Sergileyebiliyorlar mı?
1	02.10.2017	Motivasyon düşüklüğü ve ne istendiğini anlama		✓
2	09.10.2017	Kriterlere uygun ödev hazırlama	✓	✓
3	16.10.2017	Kriterlere uygun ödev hazırlama	✓	✓
4	23.10.2017	Bazıları ödev göndermeme nedeni	✓	✓
5	20.11.2017	Yansıtıcı bakış açısını yakalama	✓	✓
6	27.11.2017	Ödevlerde yol kat edilmesi	✓	✓
7	04.12.2017	Ödev yapma isteklerinin artması	✓	✓

ÖYS üzerinden gerçekleştirilen yansıtma yazma ve dönüt verme sürecinde öğretmen adaylarının davranışlarının dayanakları, bu sürecin üstün yönlerinin neler olduğu ve bu yönlerin öğrencilere kazandırdıkları ile süreçte etkili, yürümeyen olumsuz durumlar ve bu durumların sonuçları odak grup görüşmesi ile belirlenmeye çalışılmıştır. Odak grup görüşmesi, belli bir konu hakkında önceden belirlenmiş olan katılımcı grubunun tecrübelerinden yola çıkarak konu hakkında görüş bildirdikleri, araştırmacılara zengin veriler sunan tartışma yöntemidir (Yıldırım ve Şimşek, 2013). Bu kapsamda, araştırmacılar tarafından altı ana soru ve altı yardımcı (sonda) sorudan oluşan odak grup görüşme formu geliştirilmiştir. Geliştirilen odak

grup görüşme formu hakkında iki BÖTE alan uzmanından görüş alınmış, sorular düzenlenerek odak grup görüşme formuna son şekli verilmiştir (Örnek düzeltme: Uzman görüşleri doğrultusunda iki sorunun soru kökleri değiştirilmiştir). Odak grup görüşme formunun son şeklinde yedi ana soru ve dokuz yardımcı (sonda) soru yer almaktadır. Odak grup görüşme formunda yer alan bazı sorular şunlardır:

1. ÖYS üzerinden yansıtma ödevlerinize dönüt alma sürecinde ne tür kolaylıklar veya zorluklar yaşadınız?

Sonda 1: Bu durumlar sizin ÖYS'ye katılımınızı/görevleri gerçekleştirmenizi nasıl etkiledi?

2. ÖYS'ye yansıtma ödevlerinizi yükleme sıklığınızı etkileyen (diğer) etmenler nelerdi?
3. Sizce ÖYS üzerinden yansıtma ödevlerinize verilen dönütlerin ne gibi kriterleri olmalı?

Sonda 1: Aldığınız dönütlerdeki kriterler dışında başka ne tür kriterler eklenebilir?

Geliştirilen odak grup görüşme formu daha önceden belirlenen 18 öğretmen adayı ile iki farklı oturum şeklinde gerçekleştirilmiştir ve her iki görüşmede katılımcıların izni alınarak ses kayıt cihazı ile kayıt altına alınmıştır. Gerçekleştirilen odak grup görüşmelerine ilişkin bilgiler Tablo 4'te verilmiştir.

Tablo 4. Odak Grup Görüşmelerine İlişkin Bilgiler

No	Grup	Tarih / Süre
Odak Grup Görüşmesi 1	B	06.12.2017 / 1:24:52
Odak Grup Görüşmesi 2	A	07.12.2017 / 1:05:40

Son olarak araştırma amaçlarından olan öğrencilerin nitelikli ödev gerçekleştirme durumunu belirlemek amacıyla öğrenci ödevleri de (yansıtıcı yazılar) araştırma verileri kapsamında ele alınmıştır. Öğrenci ödevleri “önceki eğitmen dönütleri uygulanıyor mu?”, “öğrenciler yansıtıcı düşünme sergileyebiliyorlar mı?” temaları çerçevesinde incelenmiştir.

Verilerin Analizi

Araştırma kapsamında ÖYS üzerinden alınan kayıt dosyalarının betimsel istatistikleri (frekans ve yüzde) verilmiştir. Araştırmacı günlükleri, odak grup görüşmeleri ve öğrenci ödevlerinden elde edilen nitel veriler ise içerik analizi ile analiz edilmiştir. Nitel verilerin analizinde NVivo programından yararlanılmıştır. İçerik analizi sürecinde ağırlıklı olarak veri toplayan iki araştırmacı verilerin analizinde de ağırlıklı sorumluluk almıştır. Analiz aşamasında araştırmacılar örüntü ve ilişki kestirme, durumu net ortaya koyma ve betimleme amaçlı kanıt arama süreci olarak analize başlamışlardır. Araştırmacılar, verileri veri kaynaklarına göre (yansıtma yazıları, araştırmacı günlükleri ve odak grup görüşmeleri) ve düzenlenme tarihlerine göre kategorilemişler bu sırada incelemişlerdir. Araştırmacılar öncelikle tüm verileri değişken ve kavramları rafine etme amaçlı baştan sona dinlemişlerdir. İlk oluşturdukları kodları ve kategorilerini birbirleriyle tartışarak incelemişlerdir. Araştırmacı devam eden analiz sürecinde yeni temalar yaratma ve başlangıç kodlarını değiştirmeye açıktır. Bu esneklik sürecine kuramsal çerçeve de yardımcı olmaktadır (Neuman, 2010). Başlangıç kodlama ile araştırmacılar bütünü görme imkanı edinmişlerdir. Kendilerince bir formüle etme işlemi geliştirip derinlemesine analiz işlemine geçmişlerdir. Oluşturulan temalar ve tema kaynaklarının araştırmacılar arasında uyumlu olup olmama durumuna göre bir tablo oluşturulup, tablo gözleri uyumlu(+)/uyumsuz(-) olarak doldurulmuştur. Uyumsuz olabileceği düşünülen temalar ve kodlar, araştırmacılar arasında tartışılarak karara bağlanmıştır. Böylece

araştırmacılar verileri düzenleyip/sınıflamışlar, açık kodlama ile bütüne hakim olmaya çalışmışlar, kodlama işlemleri gerçekleştirip, yorum ve ayrıntılandırma ile süreci tamamlamışlardır. İçerik analizi ile çevrimiçi ortamlarda, dönüt verme/alma sürecine ilişkin öğrenci davranışları analiz edilmiştir. Gerçekleştirilen analizleme işlemleri sonucunda bulgularda katılımcıların doğrudan ifadelerine yer verirken, katılımcılar kod isimleri ile sunulmuştur.

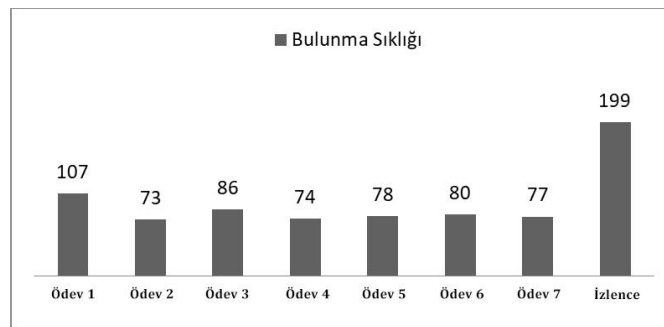
Geçerlik ve Güvenirlik

Nitel araştırmaların inandırıcılığını desteklemek için alanyazında belirtilen bazı iç/dış geçerlik ve güvenirlik yöntemleri bulunmaktadır. Bu yöntemler sayesinde nitel araştırmalarda değerli bulunan inanırılık, sonuçların doğruluğu ve araştırmacı/uzman yeterlikleri net ortaya koyulmalı, böylece araştırmaların bilimsel yönleri geliştirilmelidir (Krefting, 1991). Bu çerçevede gerçekleştirilen araştırmada, araştırmacılar tarafından geliştirilen veri toplama araçları, araştırma ekibi dışından ve ilgili alanda uzman diğer kişiler tarafından incelenmiş ve önerileri göz önünde bulundurulmuştur. Araştırma bir eğitim öğretim dönemi süresince gerçekleştirilmiştir. Böylece araştırma bağlamı, katılımcıları ve süreci, araştırma ekibiyle uzun süreli etkileşim içerisinde bulunabilmişlerdir. Odak grup görüşmesi, öğrenci ödevleri, sistem kayıt dosyaları ve araştırmacı günlükleri aracılığıyla veri toplama aracı çeşitliliği yapılarak farklı veri toplama süreçleri işe koşulmuştur. Katılımcılar ve bağlam araştırma içerisinde detaylı tanıtılarak çalışmanın şartları net bir şekilde ortaya koyulmuştur. Araştırmanın bulguları da bu çerçevede değerlendirilerek sonuçlar sunulmuştur. Böylece alanyazında belirtilen stratejilerden birden fazlası işe koşularak bulguların doğruluğu kontrol altına (Creswell, 2003) alınmaya çalışılmıştır.

Bulgular ve Yorumlar

Öğrencilerin Çevrimiçi Öğrenme Ortamında Bulunma Sıklıklarının Dönüt Verme Süreci Boyunca Değişimi

Bir dönem boyunca çevrimiçi öğrenme ortamı aracılığıyla öğrenciler ödevlerini eğitime göndermiş, ödev dönütlerine sistem üzerinden ulaşmıştır. Dönem boyunca öğrencilere yedi ayrı zamanda ödev yüklemesi görevi verilmiş ve yedi ayrı dönüt dosyası her bir öğrenci için sisteme yüklenmiştir. Öğrencilerin “çevrimiçi öğrenme ortamında bulunma sıklığı” olarak sistemde bulunma sıklıkları ve öğrencilerin sistemde bulunmayı tercih etme gerekçeleri ele alınmıştır. Öncelikle öğrencilerin ilgili ödev süresince bu çevrimiçi sistemde bulunma sıklıkları Şekil 2’te sunulmuştur.



Şekil 2. Öğrencilerin Ödev Bazında Sistemde Bulunma Sıklıkları

Şekil 2’de görüldüğü gibi öğrencilerin ilk ödev dönemlerinde daha yoğun bir şekilde sisteme giriş yaptıkları görülmektedir. Öğrencilerin sistemde bulunma sıklıklarının ilk ödev döneminden (f=107) sonra azaldığı (f=73) görülmektedir. Devam eden süreçte ise öğrencilerin sistemde bulunma sıklıklarının daha yakın aralıklarda ($f_{\min}=73$; $f_{\max}=86$) yer aldığı görülmektedir. İzleneyi incelemek için ise ağırlıkla dönem başında sistemde bulunma durumu görülmüş ancak dönem boyunca izlenenin kontrol edildiği belirlenmiştir. Toplam izleneye bakılma sıklığı ise f=199’dır.

Öğrencilerin ilk ödev esnasında durumu ve sorumluluklarını detaylı anlama amaçlı sisteme daha yoğun girdikleri söylenebilir. Özellikle ilk ödevden sonra öğrencilerin “ödevin yoğunluğu ve zorluğundan şikayetçi oldukları” (*Araştırmacı Günlüğü 1, 02.10.2017*) bilinmektedir. Bu şikayetçi olma durumlarının onların ikinci ödev sırasında çevrimiçi ortamda bulunma sıklıklarının olumsuz etkilediği ifade edilebilir. İlk ödev bir anlamda “ilk şok” olarak da değerlendirilebilir. İkinci ödev için çevrimiçi ortamda bulunma sıklığı, ödevlere girme sıklıkları arasında en düşük olanıdır. İkinci ödevden sonra öğrenciler ödev olarak kendilerinden beklenen sorumluluğu anlamış, tepkiler vermiş ve tekrar ödevde giriş sıklığı yükselmiştir (f=86). Bu noktadan sonra ödev sayfalarında bulunma sıklığı birbirine yakın değerlerde izlemiştir. Öğrencilerin şikayetleri içerisinde “*daha önce yansıtma yazısı yazmamış olma*”, “*yansıtma yazısı yazmayı bilmeme*”, “*yansıtma yazısı yazmanın zorluğu*” gibi ifadeler yer almıştır. Dersin öğretim elemanı bu sorulara tekrar açıklık getirip ve yansıtma yazı yazma ile kazanabilecekleri becerileri onlara açıkladıktan sonra çevrimiçi ortamda bulunma sıklığı bilinçli bir şekilde ilerlediği görülmüştür (*Araştırmacı Günlüğü 3, 16.10.2017*). Bu durum, öğrencinin sorumluluklarının ve sorumluluklarının kendisine katkısının farkında olduğu anlamında kullanılmıştır.

Ödevlerin yanı sıra izlenenin tüm dönem boyunca takip edilmesi, ödev ve görev sorumluluğunun farkında olan öğrencilere işaret ettiği düşünülmektedir. Bir sonraki haftayı planlama veya şuna kadar yapılanların izlenmesi için yardımcı olan izleneye bakılma sıklığı f=199’dur. Bu rakamın büyük bir oranı (f=138) ilk iki ödev süresindedir. Vize döneminde izleneye bakılma sıklığı f=20; final sınavı döneminde bu oran f=3’dür. Geriye kalan 38 kez izlenenin bakılma sıklığı ise döneme yayılmış durumdadır. Bu noktada öğrenci sayısı göz önüne alındığında (N=43) bir sonraki haftayı ya da geçmiş haftaları inceleyen diğer bir ifade ile ödev ve görev sorumluluğunun farkında olan öğrenci sayısının çok az olduğu söylenebilir. Öte yandan öğrenciler izleneyi ilk hafta bilgisayarlarına indirmiş olabilirler ve sistemden tekrar bakmamış olabilirler. Öğrenciler izleneyi sıklıkla dönem başında kullanmaktadırlar. Öğrenciler dönem sonuna doğru öğretim elemanına şu soruları sormuşlardır: “*...Hocam bu haftaki okuyacağımız metin neydi?, Hocam o kitaba nerden ulaşabilirdik?*” (*Araştırmacı günlüğü 5, 20.11.2017, Araştırmacı günlüğü 6, 27.11.2017*). Öğrencilerin izleneye içerisinden bulabilecekleri bu bilgileri eğitime sormaları izleneyi kullanmadıkları şeklinde yorumlanabilir.

Öğrencilerin sistemde bulunmayı tercih etme gerekçeleri incelendiğinde ise “ekran kullanımının kullanılabilirliği” olarak tek bir temanın ortaya çıktığı görülmektedir. Bu duruma ilişkin öğrencilerden biri “*... hızlı iletişim sağlayabildik, ayrıca bir sonraki ödevde eski ödevleri açıp hatalarımızı tekrar hatırlayabildik... Son tarih, saat herkes için aynı ve aynı şartlar herkes için geçerliydi... Bu benim için önemli...*” (*Odak grup görüşmesi 2, Ayten, 36:49*) diyerek ortamın kendince kullanılabilir yönlerini belirtirken bir diğer öğrenci, “*... Tüm ödevlerimi hangi tarihte ne zaman yapacağımı planlayabildim. Zaten sistemi açınca ‘yapılmayı bekleyen ödevleriniz var’ diye uyarı veriyor... Eğer sisteme belli aralıklarla giriyorsanız o size zaten*

hatırlatıyor...” (Odak grup görüşmesi 2, Aslı, 51:28) şeklinde görüşlerini açıklamıştır. Katılımcıların belirttikleri bu durum aslında çevrimiçi ortamın üstün yönleri şeklinde de düşünülebilir. Bu noktada araştırma bulguları alanyazınla örtüşmektedir (örn. Colasante, 2011; Çalışkan, 2015; Getzlaf vd., 2009; Stone, 2014). Bunun yanı sıra bu araştırmada da öğrenciler alanyazına (Stone, 2014) benzer şekilde kağıt üzerinde verilecek dönütlerden ziyade çevrimiçi ortamlardan verilen dönütlerin kullanışlı olduğunu belirtmişlerdir.

Öğrencilerin Çevrimiçi Öğrenme Ortamına Ödev Tamamlama Sıklıklarının Dönüt Verme Süreci Boyunca Değişimi

Öğrenciler her bir ödev dönemi sürecinde ödevlerini yapmaları için verilen sürede ödevleri yaptıktan sonra ilgili hafta sonunda dönütlerini sistem üzerinden almışlardır. Bu aşamadan sonra da yeni bir ödev dönemi başlamıştır. Öğrencilerin “ödev tamamlama sıklığı” olarak sisteme ödev gerçekleştirme durumları ve öğrencilerin sisteme ödev yükleme gerekçeleri ele alınmıştır. Öğrencilerin yedi ayrı ödev dönemi süresince sisteme ödev yükleme durumları Tablo 5’te verilmiştir.

Tablo 5.Öğrencilerin Ödev Gerçekleştirme Durumları

Ödev No	Gerçekleştirme Durumu	n	%
Ö1	Yaptı	37	86,0
	Yapmadı	6	14,0
	Toplam	43	100,0
Ö2	Yaptı	35	81,4
	Yapmadı	8	18,6
	Toplam	43	100,0
Ö3	Yaptı	31	72,0
	Yapmadı	12	28,0
	Toplam	43	100,0
Ö4	Yaptı	29	67,4
	Yapmadı	14	32,6
	Toplam	43	100,0
Ö5	Yaptı	31	72,0
	Yapmadı	12	28,0
	Toplam	43	100,0
Ö6	Yaptı	33	76,7
	Yapmadı	10	23,3
	Toplam	43	100,0
Ö7	Yaptı	32	74,4
	Yapmadı	11	25,6
	Toplam	43	100,0

Tablo 5 incelendiğinde en çok ödev yapılma durumunun (n=37) ilk ödevde olduğu görülmektedir. Ödev yapan sayısı azalarak devam etmiş ve dördüncü ödev gönderimi ise süreçteki en az gönderim (n=29) olmuştur. Dördüncü ödevden sonra gönderim sayısının bir miktar artarak ödev gönderim durumunun (f=32) rakam aralığında toplandığı görülmektedir.

Sistemde bulunma sıklığı (Şekil 2) ile ödev gönderme durumları (Tablo 5) beraber değerlendirildiğinde birinci ödevin en yüksek gönderim sayısına ulaştığı ve buna paralel olarak birinci ödev döneminde en çok sistemde bulunma sıklığı görülmektedir. Diğer haftalarda bu paralelliğin devam etmediği söylenebilir. Sistemde bulunma sıklığının ilk haftadan sonra

107'den 73'e sert bir azalma ile dönemin en az bulunma sıklığını gösterdiği görülürken ödev gerçekleştirme durumunda böylesine bir sert düşüş görülmemektedir. Bu durum, ilk hafta olduğu için öğrencilerin sistemi ve sorumluluklarını öğrenmek için sık sık sistemde buldukları şeklinde yorumlanabilir. Sistemde bulunma sıklığı haftalar bazında inişli-çıkışlı bir tablo çizerken, ödev tamamlama sıklığı dördüncü haftaya kadar azalarak yol almış (37'den 29'a) sonrasında ödev yükleme sıklığı yükselip belli bir aralıkta (n=31-33) kalmıştır. Bu durum, ödev tamamlama sıklığı ve sistemde bulunma sıklığı arasında bir ilişkinin olmadığı şeklinde yorumlanabilir. Öğrencilerle gerçekleştirilen görüşmeler esnasında bir öğrencinin *"bizden ne istendiğini anlamadık... düşünmek ve yorumlamak alışık olduğumuz bir şey olmadığından ödev bize zor geldi... Sonrasında o bakışımız gelişti, anladık ve ödev yapmak keyifli bile gelmeye başladı..."* (Odak grup görüşmesi 2, Yasemin, 21:52) ifadesi bir çok öğrenci tarafından onaylanan ve belirtilen bir durumdur. Bu noktada onların aşına olmadıkları veya daha önce gerçekleştirmedikleri bir şey istendiğinde bir miktar zamana ihtiyaçlarının olduğu ve sonrasında görevi anlayarak yapabilecekleri ve ödev gerçekleştirme durumuna ilişkin de olumlu duygularının gelişebileceği söylenebilir. Belirtilen bir miktar zaman bu çalışmada dört hafta olarak görülmektedir. Sonuç olarak da 43 öğrenciden ortalama 32 kişisi ödevi sisteme düzenli olarak yüklemeye başlamıştır. Öte yandan bir araştırmacı günlüğünde öğrencilerin belirttiği bir durumu şu şekilde ifade etmiştir: *"Öğrencilerin dönem ortasıyla birlikte diğer derslerinin de ödevlerinin biriktiği ve bu ders için zaman ayıramadıklarını belirttikleri görülüyor. Ders çıkışlarında devamlı şunlar söyleniyor dersin eğitmenine: Hocam çok ödevimiz var, bu ders dışında yapmamız gereken çok ödev var. Bu okumalar yetişmiyor... Diğer derslerden zaman bulsak yapıcak gerçekten..."* (Araştırmacı Günlüğü 6, 27.11.2017). Öğrencilerin dönem içi yoğunluklarının ödev tamamlama sıklıklarını etkilediği ifade edilebilir. Dönem başında ödev yoğunluklarının daha az olduğu düşünülürken artan dönem içi yoğunlukları ile birlikte bu ders kapsamında ödev tamamlama sıklıklarının olumsuz etkilenebileceği söylenebilir. Bununla ilgili olarak bir öğrenci *"hocam bu ödevler bize çok faydalı ancak inanın 8-9 tane ders alıyoruz. Hepsinin birer ödevi oluyor. Her hafta her hafta okuma yapmaya ve bunu yazmaya vaktimiz kalmıyor. İki haftada bire dönse yetiştiririz aslında..."* (Odak grup görüşmesi 1, Engin, 19:05). Bu durumda öğrencilerin ödev tamamlama sıklıklarını dışardan etkileyebilecek bazı durumlarında oluştuğu görülmektedir.

Öğrencilerin ödev tamamlama sıklıklarının gerekçeleri incelendiğinde ise gerekçelerin "Ödev tamamladım" ve "Bazı ödevleri tamamladım" ana temaları altında oluştuğu görülmüştür (Tablo 6).

Tablo 6. Öğrencilerin Ödev Tamamlama Sıklıklarının Gerekçeleri

Ödev Tamamlama	Gerekçesi
Ödev tamamladım	Alan bilgim gelişti Derse hazırlanmamı sağladı Diğer derslere de katkı sağladı
Bazı ödevleri tamamladım	Ödevler çok sıkı Tüm ödevleri yapsaydım gelişim gösterebilirdim

Sisteme ödev yükleyen öğrencilerin içsel motivasyonlarını oluşturan durumların ön plana çıktığı görülmektedir. Öğrenciler "alan bilgilerine katkı sağladığı", "derse hazırlanmalarını sağladığı" ya da "diğer derslerine yardımcı olduğu" için dönem boyunca ödev yükleme sürecine devam ettiklerini belirtmişlerdir. Bu durumlara ilişkin bir öğrenci *"... kesinlikle alanımı bu okumalar süresince tanıdım. Yoksa sadece aldığım derslerden öte bir şey*

anlamıyordum...” (Odak grup görüşmesi 1, Kübra, 01:03:25) şeklinde ifade ederken bir diğer öğrenci, “... ben çok memnundum, bu ders için ekstradan bir hazırlık yapmama gerek kalmıyordu. Okumalarım aslında sadece bu derse de değil, diğer derslerimize de katkı sağladı...” (Odak grup görüşmesi 1, Hasret, 01:05:05) şeklinde görüşlerini açıklamışlardır. Bu bulgu alanyazın ile örtüşmektedir (örn. Kleijve ark., 2012; Martens, Gulikers ve Bastiaens, 2004; Xie, Debacker ve Ferguson, 2006). Bunun yanı sıra alanyazında etkili dönütlerin öğrenci memnuniyetini arttırdığı (Hatziapostolou ve Paraskakis, 2010) bilinmektedir. Bu araştırmada da bazı öğrencilerin motive oldukları görülmektedir ancak dönütün etkililiği burada incelenmemiştir. İleriki araştırmalarda etkili dönütün nasıl ve hangi özellikler içerebileceği öğretmen ve öğrenci gözünden incelenebilir.

Ödevlerin bazılarını tamamladığını belirten öğrencilerin görüşmenin başında ödevlerin sıklığından şikayetçi oldukları görülmüştür. Bununla ilgili olarak bir öğrenci *“Hocam ödevler çoktu... Şimdi her hafta hem okuyup hem yazacak vaktimiz olmuyordu. Zaten bir yerde koptuktan sonra da toparlayamadık...” (Odak grup görüşmesi 2, Yusuf, 10:53) şeklinde görüşünü açıklamıştır. Ancak ödevlerin bazılarını tamamladığını belirten öğrenciler odak grup görüşmesinin sonlarında fikirlerini şu şekilde belirtmişlerdir: “... keşke bende hepsini tamamlasaydım, o zaman bende bir şeyler öğrenirdim belki...” (Odak grup görüşmesi 1, Ongun, 01:09:43). Bu bulgu ile araştırma kapsamında öğrencilere kendilerini akranlarıyla karşılaştırmalarına yönelik her hangi bir bilgi verilmemesine rağmen, öğrencilerin kendilerini akranları ile karşılaştırdıkları ve sürece dönük öz-yansıma gerçekleştirdikleri görülmüştür. Bonnel’da (2008) dönüt verme/alma süreçlerinde öğrenciler öz-yansıma becerisi kazanabileceklerini vurgulamıştır.*

Öğrencilerin Eğitimden Aldıkları Dönütleri Ödevlerinde Gerçekleştirme Durumları Dönüt Verme Süreci Boyunca Değişimi

Öğrencilerin hazırladığı ilk ödev, onlara ÖYS üzerinden verilen bilgilendirmeler ışığında hazırlanmıştır. Öğrencilere yedi ayrı yansıtma yazısı için eğitimden tarafından yedi dönüt verilmiştir. Bu dönütlerin ilki, öğrencilerin ikinci yansıtma ödevini hazırlaması aşamasında iletilmiştir. Benzer şekilde her bir yansıtma ödevinin dönütü, bir sonraki ödev hazırlanırken öğrencilere iletilmiştir. Yedinci dönütten sonra ise öğrenci ödevi hazırlanmamıştır.

Öğrencilerin eğitimden verdiği dönütleri ödevlerinde gerçekleştirme durumu öncelikle gerçekleştirdikleri ödevler (yansıtıcı ödevler) üzerinden incelenmiştir. Durumu ve bağlamı detaylı anlama aşamasında ise odak grup görüşmeleri ve araştırmacı günlüklerden yararlanılmıştır. Bu süreçte eğitimden değerlendirme kriterlerine öğrencilerin uyma durumlarını incelemiştir. Öğrencilerin değerlendirme kriterlerine uyma durumları (dönütleri uygulama davranışları) Tablo 7’de verilmiştir.

Tablo 7. Öğrencilerin Değerlendirme Kriterlerine Uyma Durumları (Dönütleri Uygulama Davranışları)

Değerlendirme Kriteri	Kritere Uyma Durumu						
	1. Ödev	2. Ödev	3. Ödev	4. Ödev	5. Ödev	6. Ödev	7. Ödev
1. Yüz görünüş açısından							
1.1. Ödev formatı	10	22	25	28	31	32	32
1.2. Yazım dili	15	25	28	28	29	32	32
1.3. Giriş / gelişme / sonuç bölümleri	10	20	28	28	31	32	32

2. Yansıtıcı düşünme sergileme	4	8	12	18	24	29	31
3. Alanla ilişkilendirme	2	1	4	10	12	16	15
4. Diğer kaynaklarla destekleme	0	1	3	5	3	10	11
Ödevi Teslim Eden Öğrenci Sayısı	N=37	N=35	N=31	N=29	N=31	N=33	N=32

Not: Bir ödevde birden çok değerlendirme kriterine uyma durumu olabilmektedir.

Tablo 7’de görüldüğü gibi öğrencilerin birinci kriter olan “yüz görünüş” bağlamında kısa sürede istenilenleri sundukları söylenebilir (Hemen ikinci ödevden sonra). Bu rakamların giderek hep arttığı ve dönemin sonlarına doğru (4. ödevden itibaren) ödev gönderenlerin hemen hemen hepsinin yüz görünüş açısından uygun ödev hazırladıkları görülmektedir. İkinci kriter olan “yansıtıcı düşünme” kriterinde ise birden fazla unsur bulunmaktadır. Bu kriterler bireyin okuduklarını yaşama ilişkilendirmesi, şekil çizerek anlatması, analiz, sentez, değerlendirme, çıkarımda bulunma, neden sonuç ilişkisi sunma ya da eleştirel değerlendirme gibi üst düzey düşünce süzgeçlerinden geçirmesi, bir sonuca varması, öngörü ya da yorum yapabilmesi şeklinde belirtilmiştir. Bu unsurlardan en az birinin olması durumunda bu kriterin o ödevde sağlandığı düşünülmüştür. Yansıtıcı düşünme kriteri ilk ödevde az sayıda öğrenci (n=4) tarafından gerçekleştirilmiştir. Bu sayı son ödevde kadar sürekli artış göstermiştir. Son ödev ile bu sayı oldukça yüksek bir noktaya çıkmıştır (n=31, 7. ödev). Üçüncü kriter olan “alanla ilişkilendirme” kriteri de ikinci kriter benzer şekilde az sayıda öğrenci tarafından yapılarak başlanmıştır (n=2). Bu kriteri gerçekleştirme durumu artarak devam etmiştir. Ancak ikinci kriterden farklı olarak son ödevde bu kriteri yerine getirenler ödev gönderenlerin yarısı kadar olabilmektedir (n=15, 7. ödev). Öğrencilere bu kriterle ilgili görüşleri sorulduğunda bu kriteri zorunlu bir kriter gibi anlamadıkları görülmektedir. Öğrencilerden biri “okuduğumuz metinler zaten hep bizim alanımızla ilgiliydi... biz de ayrıca ilişki mi kuracaktık dersle?...” (Odak grup görüşmesi 2, Mehmet, 12:08) şeklinde ifade etmiştir. Son kriter olan “diğer kaynaklarla destekleme” durumu ise diğer kriterlere göre daha az sayıda öğrenci tarafından gerçekleştirilmiştir. Öğrencilerin hazırladıkları ödevlerde yorum yapmaları istendikçe şahsi yorumlar yapmaya başladıkları görülmüştür (Araştırmacı günlüğü 3, 16.10.2017). Eğitim dönütleri ile yapacakları yorumların dayanaklara göre yapılması gerektiği ifade edilmiştir. Burada öğrencilerin dayanaksız ilişkilendirme davranışları, alanını tanımama ya da netleştirmeme, disiplinler arası ilişki kurma gibi davranış ve becerilerde eksik oldukları ifade edilebilir. Bu durumların başka araştırmalarla incelenmesine ihtiyaç duyulmaktadır.

Araştırma bulguları incelendiğinde öğrencilerin çevrimiçi ortamda alanyazına (örn. Cronje, 2001) benzer şekilde “bilgi vermek”, “fikir sunmak” ve “durum açıklamak” gibi davranışlar sergiledikleri söylenebilir. Bunların yanı sıra öğrencilerin “kararsızlığa düşmek”, “cesareti kırılmak”, “deneyim paylaşmak”, “görüş açıklamak” ve “ilişki kurmak” gibi davranışlar da sergiledikleri görülmektedir.

Öğrencilerin Yansıtıcı Düşüncelerini Sergileme Davranışlarının Dönüt Verme Süreci Boyunca Değişimi

Öğrencilerin yansıtıcı düşüncelerini sergileme davranışları öncelikle gerçekleştirdikleri ödevler (yansıtıcı ödevler) üzerinden incelenmiştir. Durumu ve bağlamı detaylı anlama aşamasında ise odak grup görüşmeleri ve araştırmacı günlüklerden yararlanılmıştır. Bu süreçte

eğitmenin dayanak olarak aldığı Kember vd., (2000) göre yansıtıcı düşünme becerileri alışkanlık, bireysel anlam kazandırma, yansıtma ve eleştirel yansıtma olarak dört ana kategoride toplanmıştır. Bu kategorilere göre eğitmenin dönütleri şu temalarda toplanmaktadır:

1. Bireyin okuduklarını yaşamla ilişkilendirmesi,
2. Şekil çizerek anlatması,
3. Analiz, sentez, değerlendirme, çıkarımda bulunma, neden sonuç ilişkisi sunma ya da eleştirel değerlendirme gibi üst düzey düşünce süzgeçlerinden geçirmesi,
4. Bir sonuca varması, öngörü ya da yorum yapabilmesi

Araştırmacılar öncelikle bu temalara göre öğrenci ödevlerinin uyum gösterme durumlarını incelemiştir (Tablo 8).

Tablo 8. Öğrencilerin Yansıtıcı Düşünmeyi Sergileme Davranışlarının Dönüt Verme Süreci Boyunca Değişimi

	Ödev 1	Ödev 2	Ödev 3	Ödev 4	Ödev 5	Ödev 6	Ödev 7
Yaşamla İlişkilendirme	2	1	3	3	7	11	12
Şekletme	1	-	-	1	4	2	-
Analiz	-	-	-	2	3	3	5
Sentez	-	-	-	1	-	2	3
Değerlendirme	-	-	-	-	1	1	2
Sonuç çıkarma	-	-	1	1	4	8	11
Çıkarımda bulunabilme	-	-	3	3	6	6	8
Neden-sonuç	-	-	-	2	5	6	6
Gözlem paylaşma	-	-	1	-	-	1	1
Eleştirel bakış	-	-	-	2	3	-	1
Öngörü	-	-	-	-	-	-	2
Yorum yapabilme	6	4	4	5	4	9	11
Ödevi Teslim Eden Öğrenci Sayısı	N=37	N=35	N=31	N=29	N=31	N=33	N=32

Not: Bir ödevde birden çok yansıtıcı düşünmeyi sergileme davranışı olabilmıştır.

Öğrencilerin yükledikleri ilk iki ödevde yansıtıcı düşünmenin alt maddelerinden birçoğunu karşılamadıkları görülmektedir. İlk ödevlerinde, iki öğrencinin kendi yaşantısından örnek verdiği, bir öğrencinin anlatımını şekille gösterdiğini ve altı öğrencinin de yorum yaptığı belirlenmiştir. Ancak yapılan yorumların dayanaksız ve kişisel görüş bağlamında kaldığı dikkat çekmektedir. Şöyle ki bir öğrenci *"Sorun giderilmediği takdirde aşamalar tekrar. Tekrar ve tekrar... Ben olsam öyle yapmazdım."* (Öğrenci yansıtma ödevi 1, 11) şeklinde yorumunu belirtmiştir. Kişisel yorum yapan bir diğer öğrenci ise *"Yol mühendisliği ve öğretmenliğin birbirine benzer meslekler olduğuna katılıyorum... İki de bu hayatta önümüze çıkabilecek engelleri kaldırır... Yol mühendisi ne kadar planlı ve programlı çalışırsa yol o kadar hızlı ve güvenli olur. Öğretmen de ne kadar planlı ve programlı işlerse dersini öğrenme o kadar hızlı ve kalıcı olur."*(Öğrenci yansıtma ödevi 2, 5) şeklindeki yorumlarını kişisel görüş bağlamında tutmuştur. Burada onlardan beklenen yorumların bir kaynak veya kuramsal bir görüş çerçevesinde yorumlamalarıdır. Ancak yine de yorumları kabul edilmiştir.

İkinci ödevde ise yansıtıcı düşünmeyi ilk ödevde olduğu kadar bile sergileyemedikleri görülmüştür. Bir öğrenci yaşamla ilişkilendirirken, dört öğrencide yorum katarak yansıtıcı

ödevini yüklemiştir. Bu durum bir öğrencinin şu ifadesi ile ilişkilendirilmektedir: *“Hocam daha önce hiç yazmadık yansıtıcı bişeyler... Sizde bir sürü yeri çizmişsiniz, olmamış diye, yani ben içimi mi yansıtıcım, anlamadım ki...”* (Odak grup görüşmesi 2, Mehmet, 22:19). Bu durumu anlatan bir araştırmacı notu ise *“Öğrencilerin çok kafası karışmış durumda. Dersin başında ödevlerini yaptıkları için içleri rahat gibi görünürken, az önce aldıkları dönütlerle birlikte motivasyonlarının azaldığını düşünüyorum. Birçoğunun suratı düştü. Kafaları çok karışmış gibi olmasına rağmen, soru da sormuyorlar...”* (Araştırmacı günlüğü 1, 02.10.2017) şeklindedir. Öğrencilerin kuralları anlamaya çalışmaları, bu süreçte yapamayacağı, bilmiyorum kaygıları hatta yanlış yapmaktan kaçınırken hiç yapmama durumlarının gerçekleştiği odak grup görüşmeleri ve araştırmacı günlüklerinden anlaşılmaktadır.

Devam eden ödev haftalarında ise bazı alt yansıtıcı düşünme boyutlarında öğrenci davranışları görülürken bazı alt boyutlarda nadir ödevlerde davranışlar görülmüştür. Dönem sonunda yansıtıcı düşünmeyi sergileme kriterinde ödevlerin en fazla “yaşamla ilişkilendirme” yaparak (n=12), “sonuç çıkarma” gerçekleştirerek (n=11) veya “yorum yapma” (n=11) ile gerçekleştirildiği görülmektedir. Diğer alt maddelere ise 8 veya daha az öğrencinin dikkat ettiği görülmektedir. Bunun yanı sıra “gözlem paylaşma”nın ise dönem boyunca en az sayıda (dönem boyunca 3 kez) ödevde gerçekleştirildiği görülmektedir. Öğrencilerin bazı davranışları gerçekleştirilmede daha başarılıyken, bazı davranışlarda nispeten başarısız olmalarının gerekçeleri incelenmelidir. Ayrıca öğrencilerin özellikle hangi dönütlere dikkat ettikleri ve hangi yaklaşımdaki dönütleri gerçekleştirme durumlarının yüksek olduğu araştırılabilir.

Sonuç

Bu araştırmada çevrimiçi öğrenme ortamında aldıkları dönütlerin öğrencilerin çevrimiçi ortamdaki davranışlarını nasıl etkilediği incelenmiştir. Öğrenci davranışı olarak öğrencilerin çevrimiçi öğrenme ortamında bulunma sıklıkları, bulunma gerekçeleri, ödev gönderme sıklıkları ve gerekçeleri, aldıkları dönütleri ödevlerinde gerçekleştirme durumları ve yansıtıcı düşüncelerini sergileme durumları ele alınmıştır.

Öğrencilerin çevrimiçi ortamda bulunma sıklıkları incelendiğinde bulunma sıklığının en yüksek ilk ödev süresince olduğu görülmüştür. Sistemde bulunma gerekçeleri ve ödev tamamlama sıklıkları incelendiğinde ise bu durum tekrar değerlendirilmiş ve bulunma sıklığının başta fazla olması öğrencilerin durumu ve sorumluluklarını anlama amaçlı sistemi yoğun kullanmaları ile ilişkilendirilmiştir. Bulunma sıklığı en fazla birinci ödevde gerçekleşirken en az da ikinci ödev gönderimi sırasında olmuştur. Bu durum, öğrencilerin yaptıkları ödevlerinden aldıkları dönütlerle süreci anlamadıklarını ve yapamayacaklarını düşünmeleri ile ilişkilendirilmiştir. Sürecin devamında ise bulunma sıklığının nispeten birbirine yakın sayılabilecek frekanslarda kaldığı görülmüştür. Ödevlerin yanı sıra öğrencilerin izleneyi takip etme sıklıklarının da ilk haftalarda yoğun olduğu belirlenmiştir. Bu durum da öğrencilerin dönem başından sonra izleneyi aktif kullanmadıkları görülmüştür. Öğrencilerin çevrimiçi öğrenme ortamında bulunma gerekçeleri ise ortamın kullanılabilirliği ile ilişkilendirilmiştir. Öğrenciler böyle bir ortam ile öğretmenle hızlı iletişim içinde olmaları, geçmiş ödev ve dönütlere çabuk ulaşabilmeleri ve sorumluluklarını hatırlatması gibi sebeplerle kullanışlı bulmuşlardır.

Öğrencilerin ödev tamamlama sıklığına bakıldığında ilk dört haftaya kadar devamlı azalan sayıda ödevin sisteme yüklendiği görülmüştür. Dördüncü haftadan sonra ise artış yaşanmış ve bu seviyede devam etmiştir. Öğrenciler dört haftanın sonunda nasıl ödev hazırlayacakları, kendilerinden ne istendiği, yansıtıcı yazıların nasıl yazılacağı konularında bir yargıya varmışlardır. Bu aşamadan sonra 43 kişiden yaklaşık 32 (%74) kişi ödevini düzenli

göndermiştir. Bunun yanı sıra sistemde bulunma sıklığı oranları ile ödev tamamlama sıklıkları paralellik göstermediği de görülmüştür. Bu noktada öğrencilerin sistemde bulunma gerekçeleri ödev yüklemekten ziyade daha çok sistemi anlama, sorumluluklarını görme, ne yapacağını anlama durumlarıyla ilişkilidir. Öğrencilerin ödev yüklemesinin gerekçesinin ise daha çok içsel motivasyon olduğu anlaşılmıştır. Öğrenciler ödevlerini, alan bilgilerini geliştirmesi, derse hazırlanmalarını sağlaması ve diğer derslerine de katkı sağlaması gibi içsel motivasyonu oluşturan unsurlardan dolayı yaptıklarını belirtmişlerdir. Hatta odak grup görüşmelerinde düzenli ödev yapanların ifadelerinden etkilenen nispeten sisteme daha az ödev yükleyen öğrenciler ise arkadaşlarının bahsettikleri durumlardan etkilenmişlerdir. Hatta onlar da *“keşke hepsini yapsaydım o zaman gelişim gösterebilirdim”* şeklinde bu durumu ifade etmişlerdir. Buradan öğrencilerin ödev yapma davranışlarını esas içsel motivasyonlarının yönlendirdiği görülmektedir.

Öğrencilerin eğitmen dönütlerini ödevlerinde gerçekleştirme davranışları incelendiğinde yüz-görünüş gibi içerikten ziyade ödevin dışsal görünüş ve duruşuyla ilgili dönütlerin daha kısa sürede daha çok öğrenci tarafından gerçekleştirildiği görülmüştür. Ayrıca her ne kadar dönem başında yansıtıcı düşüncelerini sergileyecek ödev gönderim sayısı az olsa da dönem sonunda yüksek sayıda öğrencinin (ödev gönderenlerin %97’si, n=31) ödevlerinde yansıtıcı düşüncelerini sunduğu belirlenmiştir. Ancak öğrencilerin ilişki kurma, eleştirel düşünme, analiz-sentez ve değerlendirme gibi üst düzey becerilerinin beklendiği ödevlerin alanla ilişkilendirilmesine yönelik dönütlerin gerçekleştirilmesinde bu oran yarı yarıya düşmüştür. Diğer bir ifade ile öğrenciler ödevlerinde alanla ilişkilendirmede zorlanmışlardır. Dönem sonunda bunu gerçekleştirebilen öğrenci sayısı 15 (ödev gönderenlerin %47’si) olmuştur. Öğrencilerin dönütleri gerçekleştirmede en zorlandıkları ve gerçekleştiren sayısının en az olduğu konu ise diğer kaynakları araştırıp, değerlendirme yapmak ve kaynak göstermek olmuştur. Öğrencilerin okuma metinlerinin dışına çıkmadıkları, diğer kaynakları araştırmada yetersiz oldukları, bu araştırmalarla bilgilerini karşılaştırıp değerlendirme yapma ve etik kurallara uyararak kaynak göstermede eksik kaldıkları görülmüştür.

Son olarak öğrencilerin yansıtıcı düşüncelerini sergileme davranışları incelendiğinde en zayıf bu davranışları sergiledikleri görülmüştür. Yansıtıcı düşünce kategorisinde dönem başında en fazla altı ödevde (ödev gönderenlerin %16’sı) *“yorum yapabilme”* nin gerçekleştiği, dönem sonunda ise yine aynı kategoride 11 ödevde (ödev gönderenlerin %34’ü) bu davranışın gerçekleştiği görülmüştür. Dönem sonunda en fazla *“yaşama ilişkilendirme”* (12 kişi, ödev gönderenlerin %37,5’i), *“sonuç çıkarma”* (11 kişi, ödev gönderenlerin %34’ü) ve *“yorum yapabilme”* (11 kişi, ödev gönderenlerin %34’ü) kategorilerinde davranışlar sergilenmiştir. Dönem boyunca küçük dalgalanmalar (1-3 kişi arası) olsa bile öğrencilerin davranış sergilemede en zorlandıkları kategoriler *“eleştirel bakış”* (1 kişi), *“gözlem paylaşma”* (1 kişi) ve *“değerlendirme yapma”* (2 kişi) olmuştur.

Gerçekleştirilen bu çalışmanın kendi sınırlılıkları çerçevesinde incelenmesi ve değerlendirilmesi doğru olacaktır. Araştırmada kullanılan veriler, katılımcıların lisanstan mezun olabilmeleri için gerekli ve zorunlu olan bir ders statüsünde olan *“Eğitimde Materyal Tasarımı ve Kullanımı”* dersi kapsamında toplanmıştır. Öğrencilerin zorunlu dersi olması nedeniyle çevrimiçi ortama katılımları, ödev yüklemeleri, dönütleri gerçekleştirmeleri gibi tüm davranışları bu durumdan etkilenmiş olabilir. Ayrıca öğrenciler yaptıkları ödevlerden dönem sonu notlarının bir bölümünü oluşturacak puanlar almışlardır. Dolayısıyla öğrenci davranışları, alacakları bu puanlar nedeniyle değişmiş ya da bu durumdan etkilenmiş olabilir. Bulgu ve sonuçlar bu sınırlılıklar çerçevesinde değerlendirilmelidir. Çevrimiçi öğrenme ortamında

aldıkları dönütlerin öğrencilerin çevrimiçi ortamdaki katılım davranışlarını etkileme durumuna ilişkin burada belirtilen sınırlıkların aşıldığı daha çok çalışmanın yapılmasına gereksinim duyulmaktadır.

Kaynakça

- Akbaba, R. S., & Türel, Y. K. (2016). Yazma becerisinde dönüt ve dönüt aracı olarak kullanılan bilgisayara ilişkin bir derleme çalışması. *Uluslararası Türkçe Edebiyat Kültür Eğitim Dergisi*, 5(4), 2023-2040.
- Biesinger, K., & Crippen, K. (2010). The effects of feedback protocol on self-regulated learning in a web-based worked example learning environment. *Computers & Education*, 55(4), 1470-1482.
- Boas, I. V. (2011). Process writing and the internet: Blogs and Ning networks in the classroom. *English Teaching Forum*, 49(2), 26-33.
- Bonnel, W. (2008). Improving feedback to students in online courses. *Nursing Education Perspectives*, 29(5), 290-294.
- Colasante, M. (2011). Using video annotation to reflect on and evaluate physical education pre-service teaching practice. *Australasian Journal of Educational Technology*, 27(1), 66-88.
- Coulter, G. A., & Grossen, B. (1997). The effectiveness of in-class instructive feedback versus after-class instructive feedback for teachers learning direct instruction teaching behaviors. *Effective School Practices*, 16(4), 21-35.
- Creswell, J. W. (2003). *Qualitative, quantitative and mixed methods approaches*. CA: Sage Publications.
- Cronje, J. C. (2001). Metaphors and models in Internet-based learning. *Computers & Education*, 37(3-4), 241-256.
- Çalışkan, H. (2015). Sosyal bilgiler öğretmenlerinin yapılandırmacı öğrenme ortamlarını düzenleme düzeylerinin çeşitli değişkenlere göre incelenmesi. *Journal of Social Studies Education Research*, 6(1), 49- 83.
- Çiftçi, H. (2009). *The Effect of Blog Peer Feedback on Turkish EFL Students' Writing Performance and Their Perceptions*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Yeditepe Üniversitesi, İstanbul.
- Ergin, A. (1995). *Öğretim teknolojisi, iletişim*. Ankara: Pegem Yayıncılık.
- Fraenkel, J. R., Wallen, N. E., & Hyun, H. H. (2012). *How to design and evaluate research in education* (8th ed.). New York: McGraw-Hill.

- Gallien, T., & Oomen-Early, J. (2008). Personalized versus collective instructor feedback in the online courseroom: Does type of feedback affect student satisfaction, academic performance and perceived connectedness with the instructor?. *International Journal on E-learning*, 7(3), 463-476.
- Getzlaf, B., Perry, B., Toffner, G., Lamarche, K., & Edwards, M. (2009). Effective instructor feedback: Perceptions of online Graduate students. *Journal of Educators Online*, 6(2), n2.
- Gordijn, J., ve Nijhof, W. J. (2002). Effects of complex feedback on computer-assisted modular instruction. *Computers & Education*, 39(2), 183-200.
- Graham, C. R. (2006). Blended learning systems: Definition, current trends, and future directions. In C. J. Bonk & C. R. Graham (Eds.), *The handbook of blended learning: Global perspectives, local designs* (pp. 3–21). San Francisco, CA: Pfeiffer.
- Hatziapostolou, T., & Paraskakis, I. (2010). Enhancing the impact of formative feedback on student learning through an online feedback system. *Electronic Journal of e-Learning*, 8(2), 111-122.
- Kangalgil, F. (2013). The differential transform method for solving one-dimensional burger's equation and k (m, p, 1) equation. *Cumhuriyet Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Fen Bilimleri Dergisi*, 34(3), 29-40.
- Karadağ, E. (2010). Eğitim bilimleri doktora tezlerinde kullanılan araştırma modelleri: Nitelik düzeyleri ve analitik hata tipleri. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi*, 1(1), 49-71.
- Kember, D., Leung, D., Jones, A., Loke, A., McKay, J., Sinclair, K., Tse, H., Webb, C., Wong, F., Wong, M., ve Yeung, E. (2000). Development of a questionnaire to measure the level of reflective thinking. *Assessment and Evaluation in Higher Education*, 25(4), 381-395.
- Kop, R., & Hill, A. (2008). Connectivism: Learning theory of the future or vestige of the past. *International Review of Research in Open and Distance Learning*, 9(3), 1-13.
- Krefting, L. (1991). Rigor in qualitative research: The assessment of trustworthiness. *American Journal of Occupational Therapy*, 45(3), 214-222.
- Martens, R., Gulikers, J., & Bastiaens, T. (2004). The impact of intrinsic motivation on e-learning in authentic computer tasks. *Journal of computer assisted learning*, 20(5), 368-376.
- Neuman, W. L. (2010). *Toplumsal araştırma yöntemleri: Nicel ve nitel yaklaşımlar I-II*. (S. Özge, Çev.). İstanbul: Yayın Odası Yay.
- O'Reilly, M. F., Renzaglia, A., & Lee, S. (1994). An analysis of acquisition, generalization and maintenance of systematic instruction competencies by preservice teachers using behavioral supervision techniques. *Education and Training in Mental Retardation and Developmental Disabilities*, 29(1), 22–33.
- Paker, T. (2008). Öğretmenlik uygulamasında öğretmen adaylarının uygulama öğretmeni ve uygulama öğretim elemanının yönlendirmesiyle ilgili karşılaştıkları sorunlar. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23(23), 132-139.
- Poon, J. (2013). Blended learning: an institutional approach for enhancing students' learning experiences. *Journal of Online Learning and Teaching*, 9(2), 271-288.

Smith, P.L., & Ragan, T.J. (2005). *Instructional design* (3rd ed). New York: Merrill.

So, H.-J., & Bonk, C. J. (2010). Examining the roles of blended learning approaches in computer-supported collaborative learning (CSCL) environments: A delphi study. *Educational Technology & Society*, 13 (3), 189–200.

Stone, A. (2014). Online assessment: what influences students to engage with feedback?. *The clinical teacher*, 11(4), 284-289.

Timmers, C., & Veldkamp, B. (2011). Attention paid to feedback provided by a computer-based assessment for learning on information literacy. *Computers & Education*, 56(3), 923-930.

Tzetzis, G., & Votsis, E. (2006). The effect of different feedback methods on badminton skills acquisition and retention. *Perceptual and Motor Skills*, 102, 275-284.

Van der Kleij, F. M., Eggen, T. J., Timmers, C. F., & Veldkamp, B. P. (2012). Effects of feedback in a computer-based assessment for learning. *Computers & Education*, 58(1), 263-272.

Wolsey, T. (2008). Efficacy of instructor feedback on written work in an online program. *International Journal on E-learning*, 7(2), 311-329.

Xie, K. U. I., Debacker, T. K., & Ferguson, C. (2006). Extending the traditional classroom through online discussion: The role of student motivation. *Journal of Educational Computing Research*, 34(1), 67-89.

Yıldırım A., & Şimşek H. (2012). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.

Yılmaz, R., Gümüş, S., & Okur, M.R. (2005). Türkiye’de yüksek örgün öğrenimde çevrimiçi öğrenme. Paper presented at 5th International Educational Technology Conference, Sakarya University, Adapazarı, September 21-23, 2005.

Makale Geçmişi / Article History

Alındı/Received: 08.08.2018

Düzeltilme Alındı/Received in revised form: 07.12.2018

Kabul edildi/Accepted: 11.12.2018

HERKÜL'ÜN HİKÂYESİ: EĞİTSEL BİR OYUN GELİŞTİRME MODELİ ÖNERİSİ*

Selay Arkün Kocadere¹, Şeyma Çağlar Özhan², Fatma Bayrak³, Pınar Nuhoğlu Kibar⁴

Öz

Bu çalışmanın odağında, Searching for the Labours of Hercules (2014-1-TR01-KA201-01299) isimli Avrupa Birliği Erasmus+ projesi kapsamında üretilen, Herkül'ün 12 Görevi mitolojik hikâyesinin öğretimini desteklemeyi hedefleyen "Labours of Hercules" (LOH) mobil oyununun geliştirme süreci yer almaktadır. Araştırma, diğer modellerden farklı olarak hikâye temelli oyun geliştirme sürecini tasarım tabanlı araştırma yöntemi temel alınarak açıklamaktadır. Çalışmada eğitsel oyun modelleri incelenmiş, ardından araştırmacı günlükleri ve oyuna ilişkin dokümantasyondan yola çıkılarak oyun geliştirme süreci modellenmiştir. Model, oyun geliştirme sürecini ön analiz, analiz, tasarım ve geliştirme, uygulama olmak üzere dört ana basamakta ele almaktadır. Her basamak kendi içinde en az bir değerlendirme alt basamağını içermektedir. Sürekli güncellenmenin olduğu ve sarmal bir yol izlenen geliştirme süreci hikâye, amaç, mücadele, etkileşim, dönüt ve kurallar gibi oyun bileşenlerinin doğrultusunda yapılandırılmıştır. Tasarım ve geliştirme olmak üzere iki ayrı takım süreçte belirli noktalarda bir araya gelerek çalışmış, öğrenme ve eğlenme dengesinin kurulmasında önemli olması nedeniyle takımların çalışmaları modele yansıtılmıştır.

Anahtar Kelimeler: eğitsel oyun; eğitsel oyun geliştirme süreci; mobil öğrenme

* Bu çalışmanın bir kısmı, 12. Uluslararası Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Sempozyumu (ICITS)'nda sunulmuştur.

¹ Dr.Öğr.Üyesi, Hacettepe Üniversitesi/Eğitim Fakültesi/BÖTE Bölümü, selaya@hacettepe.edu.tr, orcid.org/0000-0003-4984-6456

² Arş.Gör., Bartın Üniversitesi/Eğitim Fakültesi/BÖTE Bölümü, seymacaglar@hacettepe.edu.tr, orcid.org/0000-0002-0106-6285

³ Dr.Öğr.Üyesi, Hacettepe Üniversitesi/Eğitim Fakültesi/BÖTE Bölümü, fbayrak@hacettepe.edu.tr, orcid.org/0000-0001-8500-1456

⁴ Arş.Gör.Dr., Hacettepe Üniversitesi/Eğitim Fakültesi/BÖTE Bölümü, pnuhoglu@hacettepe.edu.tr, orcid.org/0000-0001-7091-1190

STORY OF HERCULES: AN EDUCATIONAL GAME DEVELOPMENT MODEL PROPOSAL

Abstract

The focus of this study is the development process of the “Labours of Hercules (LOH)” mobile game, which is one of the intellectual outputs of “Searching for the Labours of Hercules” EU Erasmus+ project and aims to support learning process of “Twelve Labours of Hercules” myth. This design based research explores the mobile game development process, which differentiates from the other models in terms of being story based. The development process of LOH is modeled based on researchers’ daily reports and game design documentation following the examination of educational game models. The model deals with the game development process in four main phases: preliminary analysis, analysis, design and development, and implementation. Each phase covers an evaluation sub-phase. The development process is structured by game components such as story, goals and objectives, challenges, interaction, feedback and rules through iterative design process. Design and development teams worked together at certain points in the process, and since their role were critical about considering balance between learning and entertainment, the teams’ works are mirrored in the model.

Keywords: educational game; educational game development; mobile learning

Summary

The focus of this study is the development process of the “Labours of Hercules (LOH)” mobile game, which is one of the intellectual outputs of “Searching for the Labours of Hercules” EU Erasmus+ project. The mobile game LOH aims to support learning process of “Twelve Labours of Hercules” myth, which constitutes the basis of the game. This design based research explores the mobile game development process, which differentiates from the other models in terms of being story based. The development process of LOH is modeled through researchers’ daily reports and game design document. Design team members were involved throughout the process in person and the reports were prepared by two of them instantly. The game design document was generated simultaneously in common online platform.

The game development process covers four main phases as preliminary analysis, analysis, design and development, and implementation. Each phase covers an evaluation sub-phase. The preliminary analysis phase includes the identification of the idea, the determination and the planning of the game design process. After extensive preparation for the process, the team began to work with the analysis phase. At this stage, mythological story was analyzed and examined through educational perspective, and the constraints were identified. With the structure figured out in analysis phase, the game components were designated, the paper and digital prototypes were created for the design and development stage. Finally, within implementation phase, the game was released over online stores for end user test. The evaluation of the game, including entertainment, gameplay, technical and pedagogical evaluation, was done during and at the end of the phases.

The differentiating features of story, technology, and gameplay in terms of phases are emphasized in model. In addition to these, the game components (challenge, story, goal, interaction, feedback, rules) and the works of the design and development teams were placed. The outputs of each phase and the evaluation method were added. The main structure of LOH game development model takes its source from most known phases of instructional design model. Distinctively from other models, game components and stakeholders were mirrored through iterative game development process instead of just focusing on game components or process. The story was integrated into the game as educational content through rigorous examination by considering balance between entertainment and learning.

The model draws its strength from covering game components, stakeholders and evaluation tests over story, technology and gameplay through iterative design process. Intrinsically excessive intertwine structure of design and development phase caused inconvenience in reporting this phase, which brought along as weakness of the model. The process of the model could be detailed through future implementations especially in terms of its design and development phase. This research aims to excite attention of researchers and practitioners who are especially seeking for educational game design process based on story.

Giriş

Oyunlar, temelde mücadele, hayal gücü, merak ve kontrol öğeleriyle açıklanmaktadır (Malone ve Lepper, 1987). Malone (1980), oyunların barındırdıkları bu öğelerle oyuncunun aktif olarak deneyimlediği ve kontrolünü sağladığı sanal bir ortamda oyuncuya üstesinden gelmesi gereken mücadele unsurları sunduğunu, değişen dinamiğiyle bilişsel ve duyuşsal merakı uyandırdığını vurgulamaktadır.

Eğitsel oyunlar ise spesifik öğrenme hedeflerine ulaşmak amacıyla kullanılan, barındırdıkları bileşenlerle sürükleyici öğrenme deneyimleri yaşatan oyunlardır (De Freitas, 2006). Kendine özgü kurallarıyla bireylere anlamlı ve gerçeğe benzer ortamlarda aktif deneyimler yaşatarak, sosyal etkileşim fırsatı sunmaktadır (Gee, 2014). Araştırmalar eğitsel oyunların; öğrenme çıktılarına iyileştirmek (Dodlinger, 2007; Tüzün, Yılmaz-Soylu, Karakuş, İnal ve Kızılkaya, 2009; Sánchez ve Olivares, 2011), eğlenceli bir ortam yaratmak (Ebner ve Holzinger, 2007; Bressler ve Bodzin, 2013), ilginin sürekliliğini sağlamak (Liao, Chen, Cheng, Chen ve Chan, 2011), işbirlikli öğrenmeyi kolaylaştırmak (Wong, Hsu, Sun ve Boticki, 2013), bağlılığı artırmak (Schwabe ve Göth, 2005), düşünme-çalışma yollarını değiştirmek, yaratıcılık, iletişim, işbirliği, bilgi ve BİT (Bilgisayar ve İletişim Teknolojileri) okuryazarlığı gibi 21. yy becerilerini geliştirmek (Dodlinger, 2007; Sourmelis, Ioannou ve Zaphiris, 2017) şeklinde çeşitli olumlu etkilerinin olduğunu da göstermektedir.

Connolly, Boyle, MacArthur, Hainey ve Boyle (2012) oyunları öğrenme amaçlı kullanarak etkilerini keşfetmeyi amaçlayan 129 deneysel araştırmayı inceleyerek oyunların birey üzerinde algısal, bilişsel, davranışsal, duyuşsal ve motivasyonel anlamda pozitif etkilerinin olduğu sonucuna ulaşmıştır. Bireyi öğrenme ortamında motive etme konusunda oldukça etkili olan oyunların (Dodlinger, 2007; Huizenga, Admiral, Akkerman ve Dam, 2009; Papastergiou, 2009) öğretim için oldukça güçlü potansiyele sahip ortamlar olduğu vurgulanmaktadır (Oblinger, 2004). Hainey, Connolly, Boyle, Wilson ve Razak (2016), çalışmasında 105 araştırmayı inceleyerek dijital oyunların etkilerini araştırmıştır. Söz konusu çalışmada, eğitsel dijital oyunların; duyuşsal ve motivasyonel konularda, davranış değişiminde, işbirliği ve iletişim becerilerinde, algısal-bilişsel becerilerde, bilgi ediniminde etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Alanyazın doğrultusunda öğretimde kullanılması önerilen eğitsel oyunların geliştirme süreci oldukça karmaşıktır; grafik tasarım, oyun tasarımı, öğretim tasarımı, konu alanı uzmanlığı ve programlama gibi farklı disiplinleri barındıran çok disiplinli bir süreçtir (Aslan ve Balcı, 2015). Bu süreci yönetebilmek ve planlayabilmek için eğitsel bir oyunun nasıl geliştirilebileceğine ilişkin kılavuzlara ihtiyaç duyulmaktadır. Alanyazında bu amaçla geliştirilmiş farklı modeller yer almaktadır.

Eğitsel Oyun Tasarımı Modelleri

Eğitsel oyun alanyazını birçok farklı oyun geliştirme modelini barındırmaktadır. Modellerin odak noktaları, vurguları, zayıflıkları ve temele aldıkları noktalar farklılaşmaktadır. Bir kısmı sürece odaklanırken bir kısmı oyunun çıktılarına odaklanmaktadır. Benzer şekilde, bazıları öğretim içeriği, bazıları ise oyunun hikâyesi üzerinde durmaktadır.

Örneğin McMahan (2009) "DODDEL" adlı dokümantasyon odaklı ve öğretim tasarımını temel alan bir eğitsel oyun geliştirme modeli önermektedir. ADDIE (Analiz, Tasarım, Geliştirme, Uygulama, Değerlendirme) modelinin basamaklarını kullanmaktadır. Bunlara ek

olarak, model proje yönetimi ve dokümantasyon süreçlerini içermektedir. Modelde tasarımcılarla teknik çalışanların tartışması “oyunun dengelenmesi” bileşeni olarak yer almaktadır.

Akıllı ve Çağıltay, (2006) FIDGE modelinde ön analiz, analiz, tasarım ve geliştirme, değerlendirme ana bileşenlerine yer vermiştir. Öğretim tasarımı modellerini temel almaktadır. Doğrusal değildir ve keskin çizgilerle birbirinden ayrılmamıştır, fazlar arası geçiş mümkündür.

Zin, Yue ve Jaafar (2009), tarih dersi için bir eğitsel oyunun nasıl geliştirilebileceği probleminde yola çıkarak öğretim tasarımı ve oyun geliştirme sürecini bütünleştirmeyi amaçlamıştır. Modelde analiz, tasarım, geliştirme, kalite kontrolü, uygulama ve değerlendirme aşamalarına yer verilmiştir.

Weitze (2012) müzik dersi için motivasyonel faktörler üzerine kurulu “SMILEY” adlı bir dijital oyun tasarımı modeli geliştirmiştir. Bu model; dönüt, mücadele, eylem alanı, hedef, kural ve seçenek olmak üzere tanımlanan altı oyun elementinin öğretimsel içerik, amaç, öğretim süreci gibi öğrenmeyle ilgili belirlenen faktörlerle bütünleşmesi üzerine kurulmuştur.

Aslan ve Balcı (2015) ortaya koydukları “GAMED” adlı eğitsel dijital oyun geliştirme modelinde eğitsel oyun tasarımı aşamalarına, kalite değerlendirmelerine, tasarıma ilişkin sürece, süreçte ortaya çıkan ürünlere ve proje yönetimi aktivitelerine yer vermiştir. Model eğitsel bir dijital oyunun geliştirilmesi, kullanımı, sürdürülebilirliği ve geliştirilmesi olmak üzere geniş bir süreci ele almaktadır.

Maragos ve Grigoriadou (2007) programlama kavramlarına yönelik çok kullanıcı bir oyun olan Talent'in tasarımını Kiili (2005)'ye ait Deneysel Oyun Modeli'ne (Experiential Gaming Model) dayandırarak modellemiştir. Buna bağlı olarak oyuncunun davranışları incelenerek akış deneyimi için önemli olan dönütün, pedagojik ajanlar aracılığıyla sunulması ile ilgili süreci ayrıntılandırmışlardır.

Cai, Liu ve Liang (2010) Çincenin yabancı dil olarak öğretimini temel alan oyunun geliştirme sürecinde, etkili öğrenme ortamları ile çoklu zekâ kuramını temel almıştır. Bu kapsamda öğrenme hedefleri, öğrenen özellikleri, içerik incelenmiş ve oyun tasarlanarak geliştirilmiştir. Modelin ADDIE'yi temel aldığı görülmektedir. Değerlendirme basamağında da öğrenme etkisi ve oynanış incelenmekte ve sonuçlarına göre ilgili basamağa yönlendirmektedir.

Ariffin (2013) var olan çerçeve ve modelleri incelemiş ve oyun tasarımında pedagoji bileşenin eksik olduğunu vurgulamıştır. Buradan yola çıkarak GaD-eM'de pedagoji boyutları ile oyun tasarım bileşenlerinin bir araya getirildiği belirtilmiştir.

Amory ve Seagram (2003), oyun oluşturma modelinde “GAM” eğitsel oyun tasarımının ilk adımının öğrenme hedeflerini tanımlamak ve hikâyenin ana hatlarının belirlenmesi olduğunu belirtmektedir. Bu işlemin ardından oyuna ilişkin etkinliklerin hedeflerinin ve etkinlik hikâyelerinin belirlenmesi gerekmektedir. Modelde, etkinlik hikâye ve hedeflerinin tasarlanmasının ardından sahne tasarımına geçilmesi gerektiği vurgulanmaktadır. Sahne tasarımı süreci; problem durumları, oyuncular, grafik, ses, teknoloji gibi öğeleri kapsamaktadır. Araştırmacılar, GOM modelinde (Amory, 2001) öğrenme kuramları ile oyun tasarımı adımlarını bütünleştirdiklerini fakat oyun yaratma sürecine ilişkin detaylara yer verilmediğini vurgulayarak, GAM modelinin daha çok pratik anlamda süreci yansıtan bir model olduğunu belirtmiştir.

Amory (2007), 2001 yılında ortaya koyduğu oyun nesnesi modelinin (GOM) ilk versiyonunu genişleterek oyun nesnesi modelinin ikinci versiyonunu (GOM2) ortaya

koymuştur. GOM2'nin, önceki versiyonuna göre daha geniş soyut bir teorik alt yapı ve eğitsel bağlamları destekleyen somut pratik unsurlar sunduğu vurgulanmaktadır (Amory, 2007). GOM2'nin temel yapı taşları: oyunun tanımlanması, otantik öğrenme, hikâye, cinsiyet, sosyal işbirliği, mücadele - bulmaca - arayıştır. Model oyun alanı, görselleştirme alanı, problem alanı, bileşen alanı, iletişim ve sosyal alanı; eğitsel unsurların yoğunlukta olduğu temel yapı taşlarıyla birleştiren karmaşık ve kapsamlı bir yapıdadır.

Song ve Zhang (2008) etkili bir öğrenme ortamının yedi temel özelliği, akış hissi yaşamak için gerekli olan üç faktör ve motivasyon hissi için gerekli dört bileşeni bütünleştirerek "EFM" modelini ortaya koymuştur. Modele göre etkili bir öğrenme ortamının temel özelliklerini taşıyan oyunlarda öğrenenler akış hissi yaşar, bu his oyunun doğası gereği barındırdığı amaçlar, mücadele-beceri döngüsü, oyuncunun aldığı dönütler ve tüm bunları deneyimlerken hissedilen kontrol, konsantrasyon hissi ile zaman konusunda kaymaların yaşanması ile gerçekleşir. Akış hissi ise bireyin motivasyonunu pozitif yönde etkiler. Model etkili bir öğrenme ortamının özellikleri ve oyunların öğrenen üzerinde pozitif etkileri olduğu bilinen değişkenler ve söz konusu değişkenlerin sağlanma koşullarını temel almıştır.

Akgün, Nuhuğlu, Tüzün, Kaya ve Çınar (2011) geliştirdikleri sarmal eğitsel oyun tasarımı modelinde oyun tasarım sürecinin eğitsel ve oyun olmak üzere iki boyutta ele alınması gerekliliğine dikkat çekmişlerdir. Öğretim tasarım modellerinin birçoğunun temelini oluşturan analiz, tasarım, geliştirme, uygulama ve değerlendirme aşamaları üzerine kurguladıkları modelde analiz ve tasarım aşamaları eğitsel ve oyun olmak üzere iki alt boyuta ayrılmıştır. Tasarım sürecinin doğası gereği aşamalar arasındaki bağlantı ve geriye dönüşlere olanak sağlayan yapıda her aşamada iç değerlendirme yapılması önerilmiştir. Eğitsel analiz aşamasıyla başlayan süreç oyun analiziyle devam etmekte, bu aşamalar sürerken eğitsel tasarım ve ardından oyun tasarımı aşamaları gerçekleştirilmektedir. Analiz ve tasarım aşamaları olgunlaştığında geliştirme süreci başlamakta, ilk prototiple birlikte uygulama aşamasına geçilmekte, süreç nihai değerlendirme aşamasıyla tamamlanmaktadır.

Yukarıda tek tek ele alınmış modellerin benzeştiği ve ayrıştığı noktalar olduğu da dikkati çekmektedir. Örneğin Akıllı ve Çağıltay, (2006), McMahan (2009), Zin vd. (2009), Cai vd. (2010), Akgün vd. (2011) tarafından geliştirilen modeller öğretim tasarım süreci basamakları üzerine oturmaktadır. Belirtilen basamakları temel olarak ADDIE ile eşleştirmek mümkündür. Bahsedilen modellerin bazılarında ADDIE basamaklarının birleştirildiği (Ör: Akıllı ve Çağıltay, 2006; Zin vd., 2009; Akgün vd., 2011), ya da süreçte ön plana çıkan süreçlerin daha ayrıntılı ele alınması için basamakların arttırılmış olduğu (Ör: McMahan, 2009; Akgün vd., 2011) görülmektedir. Bazı modellerde ise diğerlerine göre daha esnek bir yapısı olduğu ve fazlar arasında keskin çizgilerin olmadığı belirlenmiştir (Ör: Akıllı ve Çağıltay, 2006; Akgün vd. 2011; Weitze, 2012). Zin vd. (2009), Cai vd. (2010), Akgün vd. (2011), Weitze (2012), Aslan ve Balcı (2015) tarafından oluşturulan modellerin de yinelemeli bir yapıya sahip olduğu görülmüştür.

Çoğu modelde değerlendirme basamağı bulunmaktadır. McMahan, (2009); Zin vd. (2009); Cai vd. (2010); Akgün vd. (2011); Aslan ve Balcı, (2015) modellerinde hem değer biçmeye hem de biçimlendirmeye dönük değerlendirmeye yer verildiği görülmüştür. Kimi modeller (Zin vd., 2009; Aslan ve Balcı, 2015) ise değerlendirme sonundaki kalite göstergelerini modelin temel taşı olarak kullanmıştır.

Modellerin bazılarında (Cai vd., 2010) eğitimle oyun dengesinin kurulup kurulmadığını test edecek bir adım vardır. Bununla beraber neredeyse tüm modellerde oyun bileşenleri yerini almıştır, bazılarında ön plana çıkmış (Amori, 2007; Weitze, 2012; Ariffin, 2013)

bazılarında ise basamaklardan birinin altında yer almıştır. Maragos ve Grigoriadou'nun (2007) önerdiği modelde ise diğerlerinden farklı olarak çok kullanıcı bir oyun geliştirmek hedeflenmektedir ve modelin buna göre özelleştiği, arkadaşlar ile yardımlaşma konusuna modelde yer verildiği görülmektedir. ADDIE modeline benzer olarak, ortaya bir ürün konulacağı için modellerde proje yönetimi süreçlerinin de temel alındığı dikkati çekmektedir (Ör: McMahan, 2009; Aslan ve Balcı, 2015). Her zaman olduğu gibi tüm modellerin güçlü ve zayıf yanları ile sınırlılıkları mevcuttur. Ayrıca modellerin ortaya konuluş biçimleri de farklılık göstermektedir. Kimi modeller tamamen teoriye dayalı ortaya konulurken (Amory, 2007; Song ve Zhang, 2008) bazıları da önerdikleri modeli test edip yeniden düzenlemeye gitmişlerdir (Amory, 2001; Akıllı ve Çağıltay, 2006; McMahan, 2009; Zin vd., 2009). Amory ve Seagram (2003); Zin vd. (2009) ve Weitze (2012) ise modellerini deneyime dayalı olarak geliştirmişlerdir.

Araştırmanın Amacı

Bu çalışmanın amacı ortaya konan Labours of Hercules (LOH) oyununun çıkış fikrinin hikâye olmasından dolayı farklılaşan geliştirme sürecini paylaşmak ve söz konusu süreçte edinilen deneyimi özellikle sorunsuz yürüyen ve sıkıntı yaşanan yanlarını göz önüne alarak eğitsel bir oyun geliştirme sürecini modellemektir. Modelin, "hikâyeyi" temel alacak biçimde eğitsel oyun tasarlamayı amaçlayan araştırmacılar ve uygulayıcılar için faydalı olacağı düşünülmektedir.

Eğitsel Bir Mobil Oyun: Labours of Hercules

Labours of Hercules (LOH) mobil oyunu "Searching for the Labours of Hercules (SFTLOH)" adlı Avrupa Birliği (AB) Erasmus+ projesinin fikri çıktılarından biridir. SFTLOH projesi, içerisinde üniversitelerin, liselerin ve derneklerin bulunduğu 6 ülke ve 8 ortakla yürütülmüştür. Projenin teması Avrupa ülkelerinin ortak mirasını temsil eden "Herkül'ün On İki Görevidir". Efsaneye göre, Herkül Avrupa'yı dolaşır, kendini kurtarmak ve ölümsüzlük kazanmak için görevlerini başarmaya çalışır.

SFTLOH projesi, öğretmenlerin ve öğrencilerin BIT'i öğretim ve öğrenme sürecinde etkili bir şekilde kullanmaları için fırsatlar sağlamayı amaçlamaktadır. LOH mobil oyunu ise özellikle öğretim programlarında mitoloji yer alan, Avrupa'daki lise öğrencilerine efsane hakkında bilgi vermeyi ve farkındalık yaratmayı amaçlamaktadır.

Oyun fikri teknoloji, hikâye ya da oynanış (gameplay) olmak üzere üç ana noktadan doğabilir (Rouse, 2010). Rouse (2010), seçilen başlangıç noktasının, diğer iki oyun fikri ögesini kısıtladığını vurgulamaktadır. Her oyunda hikâye olmak zorunda değildir, ancak öğrenme içeriği belli bir hikâye üzerine oturtularak aktarılabilir. LOH oyun fikrinin çıkış noktası ise hikâyedir. Söz konusu hikâye aynı zamanda, bu eğitsel oyunun öğrenme içeriğini oluşturmaktadır.

Bu oyun ilk olarak hikâye fikriyle şekillenmiştir, teknoloji seçimi ise oyunun tasarımına yön veren ikinci önemli unsur olmuştur. Pedagojik bakış açımızın yanı sıra; hedef kitlenin lise öğrencileri olması sebebiyle oyunun mobil olmasına karar verilmiştir. Hikâye ve teknoloji başta belirlendiği için, oyun geliştirme sürecinde daha çok oynanış üzerine odaklanılmıştır.

Diğer bir ifadeyle, öğrenme içeriği, hikâye bileşeni olarak oyuna eklenmiştir. Nitekim Waraich (2004) de öğrenme içeriğinin oyuna entegre olmasının etkili ve gerekli olduğunu belirtmektedir (Dodlinger, 2007). Prensky (2004), eğitsel oyunların, eğitsel kaygıların baskınlığı nedeniyle motivasyon ve eğlence konusunda diğer dijital oyunların gerisinde kaldığını

belirtmektedir. Öğrenme içeriğinin oyuna etkili bir şekilde girmesinin, Prensky'nin (2004) haklı eleştirisinden kaçınmak için bir çözüm olduğu düşünülmektedir.

Yöntem

Oyunun hikâyesini çıkış noktası alan oyun geliştirme sürecinin modellenmesinin amaçlandığı bu çalışma, tasarım tabanlı araştırma yöntemiyle gerçekleştirilmiştir. Tasarım tabanlı araştırma yöntemi, doğal ortamında öğrenme - öğretme sürecini etkilediği düşünülen ya da açıklaması muhtemel, kuram, olgu ya da uygulamaların döngüsel bir bakış açısıyla geliştirilmesini amaçlamaktadır (Barab ve Squire, 2004). Araştırma süreci gerçek yaşam durumlarıyla içiçe bir şekilde, tasarım ve değerlendirmenin ön plana çıktığı, tekrarlı, süreç odaklı, kurama dayanan ve kuram oluşturmaya katkısı olan bir yaklaşım benimsenerek gerçekleştirilir (Wang ve Hannafin, 2005). Tasarım tabanlı araştırmalar, öğrenme - öğretme sürecine yönelik kuramsal bakış açısı, ürün, süreç, program ya da politika geliştirilmesini amaçlayan uygulamalı çözümlerin ortaya konulmasıyla sonuçlanabilmektedir (McKenney ve Reeves, 2012, s. 7).

Tasarım tabanlı araştırma yaklaşımının benimsendiği bu çalışmada, doğal ortamında gerçekleşen oyun geliştirme deneyimi modelin temelini oluşturmaktadır. Alanyazında var olan oyun geliştirme modellerinden farklı olarak çıkış noktasını oyunun hikâyesi oluşturmaktadır. Oyun geliştirme sürecinin genelini etkileyen bu farklılığın modele dönüştürülmesi, deneyimin kaydedilerek gerçekleştirilen aşamaların tanımlanmasıyla mümkün olmuştur. Deneyimi oluşturan aşamaların belirlenmesi, araştırmacıların alanyazını temel alıp ilgili kuramsal alt yapıyla ilişkilendirerek tanımlanmasıyla gerçekleşmiştir. Modelde tanımlanan aşamaların çıktılarında belli bir doygunluğa ulaşılan kadar kendi içinde işevuruk tekrarlı bir bakış açısı benimsenmiştir. Aşamalar sonunda ulaşılan çıktılar üzerinden ara değerlendirmeler yapılmış, değerlendirmeler doğrultusunda çıktı yeniden düzenlenmiştir. Oyun geliştirme süreci sonunda çıkış noktasını oyunun hikâyesinden alan uygulamaya dönük ve kuramsal bakış açısı sunan eğitsel bir oyun geliştirme modeli tasarlanmıştır.

Oyun geliştirme sürecinde tasarım ve geliştirme takımları bazen ayrı ayrı bazen birlikte çok sayıda toplantı düzenlemiştir. Toplantılarda oyunun tasarımına ilişkin alınan kararlar, takımlar arasında fikir birliğine varılan veya varılamayan noktalar, toplantı esnasında tasarım ekibinden iki araştırmacı tarafından ayrı ayrı kaleme alınmıştır. A5 kâğıt ölçüsünde yaklaşık 35 sayfalık proje günlükleri oluşturulmuştur. Proje günlüklerine ek olarak mevcut alanyazından faydalanılarak çevrimiçi bir oyun tasarım belgesi taslağı oluşturulmuş, süreç boyunca tasarım belgesinin barındırdığı unsurlar güncellenerek oyun tasarım fikrine ilişkin raporlamalar bu belge üzerinden gerçekleştirilmiştir.

Oyun tasarım belgesi, oyunda yer alacak her bir seviyeye ilişkin; seviyeye özgü hikâyeyi, akışı, bir sonraki seviyeye geçmek için oyuncunun yapması gerekenleri, mücadele unsurlarını, kuralları, mekânsal unsurları, seviyedeki yardımcı ve ana karakterleri, engelleri, kolaylaştırıcıları barındırmaktadır. Seviyeye özgü bilgilerin yanı sıra; oyuna ilişkin genel kurallar ve arayüzün nasıl olacağına bu dokümanda yer verilmiştir. Hazırlanan prototiplerden de süreci modellemek için faydalanılmıştır.

Oyun geliştirme süreci tamamlanıp oyun kullanıma açıldıktan sonra, tasarım ekibi bir araya gelerek tasarım sürecini ayrıntılı olarak ele almıştır. Araştırmacılar alanyazında var olan oyun geliştirme modellerine hâkim bir alt yapıyla geçirdikleri oyun tasarımı ve geliştirme deneyimlerini irdelemişlerdir. Bu süreçte alanyazında var olan modellerin güçlü yanları ve

sınırlılıkları dikkate alınmıştır. Tasarım belgesi, prototipler ve toplantı günlükleri kullanılarak süreç model taslağı şeklinde somutlaştırılmıştır. Alanyazındaki modellerle gerçekleştirilen tasarım süreci arasındaki benzerlikler ve farklılıklar belirlenerek ayrıntılı olarak tanımlanmış ve aşamalar adlandırılmıştır.

LOH Oyunu Geliştirme Süreci

Proje geliştirme sürecini, fikrin bulunması, sürecin tanımlanması, planlanması, projenin uygulamaya konması, değerlendirilmesi ve projenin sonlandırılması olarak basamaklara ayırmak mümkündür. Tanımlama basamağı sorun ve/veya ihtiyaç analizinin ardından, hedefin, ortakların ve paydaşların belirlenmesini kapsarken; planlama basamağı proje ekibinin, bütçesinin, görev listesinin, zaman planının, kilometre taşlarının netleştirildiği basamaktır (Newton, 2012). LOH da birçok ürün gibi benzer basamaklardan geçmiştir. Fikrin bulunması, sürecin tanımlanması ve planlama aşamasının büyük bir kısmı AB hibesine başvuru aşamasında tamamlanmıştır. Bu çalışmada, ilgili bölüm **ön analiz** olarak adlandırılmıştır. Ön analizin ardından, oyuna odaklanılan **analiz** basamağına geçilmiştir. Bu aşamada mitolojik hikâyenin analizi, mitolojik hikâyenin eğitsel açıdan değerlendirilmesi, varsa kısıtlamaların getirilmesi ve mitolojik hikâyeden yola çıkarak oyunun hikâye öğelerinin belirlenmesi eylemlerine yer verilmiştir. Ardından gelen **tasarım ve geliştirme basamağı**, oyun bileşenlerinin netleştirilmesi, kâğıt ve dijital prototipin oluşturulmasını kapsamaktadır. Süreç **uygulama** ile devam etmiş, bu basamakta oyun marketlere yüklenerek gerçek kullanıcılar tarafından oynanmıştır. Oyunun eğlence kısmı, oynanışı, teknik ve pedagojik açıdan değerlendirilmesini kapsayan **değerlendirme** basamağı, yalnızca sürecin sonunda değil, her bir basamağın içinde gerçekleştirilmiştir.

Ön Analiz

“Eğitimde dijital öğrenmeyi geliştirmek, bilgi ve iletişim teknolojilerinin stratejik kullanımını, açık eğitim kaynaklarını, açık ve esnek öğrenmeyi, sanal hareketliliği ve diğer yenilikçi öğrenme yöntemlerini destekleyerek eğitim, öğretim ve gençlik çalışması konusunda yenilikçi deneyimlerin başlatılmasını teşvik etmek” AB'nin Erasmus+ hibesi kapsamında belirlediği önceliklerden biridir. Bu önceliğe hizmet eden mobil oyunun hikâyesi AB'nin ortak geçmişine bir gönderme olması sebebiyle Herkül'ün 12 Görevi olarak belirlenmiştir. Her ne kadar Türkiye'de olmasa da, birçok Avrupa ülkesinin lise öğretim programında mitolojiye yer verilmiştir. Keza projede Yunanistan, İtalya, Romanya, İspanya ve Türkiye'den liseler ortak olarak yer almaktadır ve oyunun hedef kitlesi de lise öğrencileridir.

Hedef kitlenin liseler olduğu düşünüldüğünde, oyunun mobil olarak geliştirilmesi daha uygun bulunmuştur. Nitekim Statista'nın ortaya koyduğu istatistiklere göre kullanılan mobil araçların %90'a yakınının akıllı telefon ve tabletler olduğu; 2018 yılı itibarıyla dünya genelinde 2.53 milyar akıllı telefon kullanıcısının olduğu bilinmektedir. Gartner (2013) da bilgisayar ya da konsol oyunlarındansa mobil oyunların pazardaki en hızlı büyüyen sektör olduğunu belirtmektedir. Öte yandan alanyazında mobil oyunların; aktif, yapılandırmacı, kişiselleştirilmiş ve otantik öğrenmeye ilişkin fırsat sunma (Fan, Xiao ve Su, 2015), işbirlikli öğrenmeyi destekleme (Wong vd., 2013), motivasyonu, öz yeterliği, bağlılığı, başarı ve performansı artırma (Facer vd., 2004; Huizenga vd., 2009; Huang ve Huang, 2015; Schmitz, Schuffelen, Kreijns, Klemke ve Specht, 2015), bilgiye erişimi kolaylaştırma (Schmitz, Klemke, Walhout ve Specht, 2015) konusunda öğretimi desteklemedeki pozitif rollerine vurgu yapılmaktadır.

Mobil oyun kararı verildikten sonra, başta eğitsel oyunlar olmak üzere kullanılabilirlik, görsel tasarım, programlama konularında uzmanlaşmış olmalarına dikkat edilerek Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi (BÖTE) bölümünden altı kişilik bir oyun tasarım ekibi kurulmuştur. Mitoloji konu alanı uzmanı ise kurum dışından destek vermiştir. Tasarım ekibi, yalnızca oyunun tasarımından sorumlu olmuştur ve geliştirme için bir firmadan hizmet alımı yapılmıştır. Ancak firmanın belirlenmesi için öncelikle firmadan ne talep edileceğinin ortaya konması, bunun için de öncelikle tasarımın temel öğelerinin belirlenmesi gerekmiştir. Bütçe ve takvim hibe kapsamında sabitlendiği için elde kalan tek değişken tasarımın kendisidir. Bu bağlamda tasarım ekibi oyunun türü, oyundaki seviye, karakter, arayüz ve mekân sayısını aşağı yukarı belirleyerek, geliştirme işi için şirketlerle görüşmüş, bütçeyi tartışmış, referansları incelemiş ve sonunda Pixedus Game Studio ile anlaşmaya varmıştır.

Mite göre Herkül 12 görevini gerçekleştirmek üzere Avrupa'yı geziyordur, Herkül'ün yolculuğunu sembolize edecek bir koşu oyunu olması ve her bir göreve karşılık bir seviye bulunması planlanmıştır. Her bir seviyede, mitte belirtilen görevde geçen karakter, nesne, mekân analiz edilmiştir. Strateji oyunu gibi seçeneklerle daha karmaşık ve uzun sürecek bir oyun geliştirmek mümkün olsa da bütçe ve takvimin buna el vermediği görülmüştür. Bu detaylara karar verme ve şirketle görüşme sürecinde marketlerdeki mobil oyunları inceleyerek, onlardan örnekler vermek oldukça faydalı olmuştur ve tarafların birbirini anlamasını kolaylaştırmıştır. Bu inceleme aynı zamanda, piyasada yer alan, Herkül'ün hikâyesine dayalı oyunları araştırmak açısından da gerekli görülmüştür. Söz konusu şirkette programlama, grafik tasarım, animasyon, hata analizi konularında uzmanlaşmış yedi kişilik bir oyun geliştirme ekibi kurulmuştur. Şirketin kesinleştirilmesi ile taslak olarak belirli olan takvim netleştirilmiştir. Oyunun 3 boyutlu (3B) olacak şekilde, Unity'de geliştirilmesine, Unity'nin özelliği sayesinde hem Android hem iOS'a uyumlu olmasına karar verilmiştir.

Her bir basamağın sonunda değerlendirme ve güncellemeye zaman ayrılmıştır. Bundan sonraki basamaklarda yoğun olarak oyun ve öğretimin dengesine odaklanılırken, ön analiz basamağı için planların, ekiplerdeki uzmanlıklar, kişi sayısı, takvim, bütçe ile uygunluğuna bakılmıştır.

Analiz

Mitolojik hikâyenin proje fikrinin odağı olması nedeniyle; hikâye, oyun fikrinin çıkış noktasını ve oyun geliştirme sürecinin başlangıç noktasını oluşturmuştur. Çalışmada “mitolojik hikâye” ile “hikâye” kelimeleri farklı anlamlarda kullanılmaktadır. “Mitolojik hikâye” ile ham içerik kastedilmektedir. Hikâye ise oyun bileşenlerinden biridir ve hikâyeyi süzülmiş, oyun için dönüştürülmüş eğitsel içerik olarak tanımlamak mümkündür. Girişte dile getirildiği üzere Rouse (2010) oyun fikrinin ya hikâyeden, ya oynanıştan ya da teknolojiden çıkabileceğini, ayrıca bu üçlüde yapılan bir tercihin diğer ikisini sınırlandırdığını dile getirmiştir. Oyunun teknoloji boyutu kapsamında, iki boyutlu (2B) bir altyapı seçildiyse, birinci şahıs nişancı türündeki bir oyunun artık bir seçenek olmadığı, bu durum için örnek olarak gösterilmiştir. Çünkü bu türde bir oyun ancak üç boyutlu (3B) olduğunda zevkli olacaktır. Bu oyun fikrinin çıkış noktası hikâyedir, oyunun teknolojisi de baştan seçilmiştir, bu sebeple süreç oynanışın şekillendirilmesi üzerine kuruludur.

Tasarım ekibi, ön analiz sürecinde, oyuna dair bir takım fikirler geliştirmiş olmakla beraber, oyunun oynanışına ilişkin esas çalışma analiz bölümünde başlamıştır. Öncelikle mitolojik hikâyeye ilişkin kitap, film ve oyun incelemesi yapılarak, mit analiz edilmiştir. Hikâyede yer alan 12 görev, her bir görevdeki ana ve yardımcı karakterler, görevlerin geçtiği

mekânlar, her bir görevde kullanılan araçlar, ortamda bulunması gereken nesnelere ortaya konmuştur. Bunların ardından oyundaki mücadele unsurunun ne olacağı üzerinde durularak, oyunun ana ve bölüm bazındaki alt amaçları planlanmıştır. Mücadelenin belirlenmesinin ardından, oyunda yer verilebilecek kolaylaştırıcı ve engeller hikâyeye uygun olarak belirlenmiştir. Hikâye eğitsel açıdan irdelenmiş, şiddet öğeleri içeren kısımlarda sınırlamaya gidilmiş, bu süreçte mitoloji alan uzmanına danışılmıştır. Bu sürecin sonunda, listelenen maddeler, seviyeler için tablolandırılmış ve Tablo 1'de yalnızca iki seviye için örneklendirilen ve süreçte güncellenerek, gittikçe karmaşıklaşan oyun tasarım belgesinin bir örneğine yer verilmiştir.

Tablo 1. Analiz Basamağının Çıktısı Olan Oyun Tasarım Belgesinden Bir Örnek

	Seviye 1	Seviye 3
Karakter	Aslan	Geyik
Görev	Hiç bir silahın işlemediği Nemea Aslanı öldürmek.	Kutsal Kyreneia geyiğine zarar vermeden yakalamak.
Mekân 1	Sık ağaçlı bir orman	Aydınlık, ışıltılı bir orman
Mekân 2	Mağara	Patika
Doğru araç	Yumruk	Kement
İpucu	Aslan'ın kürküne hiçbir silah işlemez.	Geyiğe zarar vermemek için silah kullanılmamalıdır.
Mücadeleler	Aslanı öldürmek için uygun aracı seçmek (yumruk) ve belirli bir zaman aralığında, hareket etmekte olan aslana yeterince tıklamak (yumruk atmak).	Geyiği yakalamak için doğru aracı seçmek (kement) ve kemendi doğru açı ve hızda fırlatarak, hareket etmekte olan geyiğe isabet ettirmek.
Kazanma durumu	Aslan'ın öldürülmesi	Geyiğin yakalanması
Yenilgi durumu	Belirlenen zaman aralığında istenen miktarda aslana vurulmadığı için ya da görev uygun araçla yerine getirilmediği için aslan tarafından öldürülmesi.	Kement belirlenen açı ve hızda fırlatılmadığı için geyiğin kaçması ya da görevi uygun araçla yerine getirilmediği için geyiğin ölmesi.
Engeller	Koşu sırasında altından geçmek için eğilinmesi gereken devrilmiş ağaçlar, üzerinden atlanması gereken kayalar.	Koşu sırasında altından geçmek için eğilinmesi gereken devrilmiş ağaçlar, üzerinden atlanması gereken kayalar, Herkül'e doğru

		yuvarlanan kayalar.
Kolaylaştırıcılar	Oyuna kaldığı yerden devam edilmesine fırsat veren iksir, iksir satın almayı sağlayan altın, engellere takılmadan koşmayı sağlayan kanatlı ayakkabılar.	Oyuna kaldığın yerden devam edilmesine fırsat veren iksir, iksir satın almayı sağlayan altın, engellere takılmadan koşmayı sağlayan kanatlı ayakkabılar, ileri zıplamaya olanak veren taş.

Mitten faydalanarak oluşturulmuş, hikâye öğelerini ortaya koyan bu belgeye göre henüz oynanışın netleştiğini söylemek mümkün değildir, ancak ortaya çıkan tablo oynanışın ortaya çıkmasında yardımcı olmuştur. Oynanışın ön analiz aşamasında kaba taslak belli olduğunu, analiz aşamasında ise detaylandırıldığı için biraz daha netleştiğini söylemek mümkündür. Oyunun bir koşu oyunu olması, koşu boyunca yakın sahnelere geçiş yapılarak (Tablo 1'e göre mekân 1'den mekân 2'ye geçerek) görevlerin gerçekleştirilebileceği, her yakın plan için benzer türün kullanılabilmesi düşünülmüştür.

Bu basamağın sonunda, öğretimsel açıdan amacımıza ne kadar ulaşabildiğimiz, bir başka deyişle oyunun hikâyesinin, miti ne derece yansıttığı; oynanışın hikâye ve teknoloji ile ne kadar uyumlu olduğu ve oyunun ne derece zevkli olduğu değerlendirilmiştir. Özellikle hem öğretimsel yan hem de oyun yanı dengeli tutulmaya çalışılmıştır.

Tasarım ve Geliştirme

Bu aşamada, oyun geliştirme ekibi, diğer bir ifadeyle oyun firması sürece dâhil edilmiştir. Şirketin derin teknik bilgisi ve deneyimi sayesinde, teknolojinin getirdiği sınırlılıklar ve avantajlar üzerinde durularak oynanış tartışması genişletilmiştir. Örneğin akıllı telefonlarda kullanılan kaydırma, çift tıklama gibi hareketler ve oyunlardaki kullanımları incelenmiş, LOH'da nasıl kullanılabilmesi üzerinde düşünülmüştür. Benzer şekilde, mobil cihazın dönme hareketinin takibini sağlayan cayro özelliğinin oynanışa nasıl dâhil edebileceği tartışılmıştır. Bu özellik, karlı sahnenin buza dönüşmesi, toprak yolun çamurla kaplanarak kaygan hale gelmesi ve Herkül'ün mobil cihazın sağa sola eğilerek hareket ettirildiği bir yapı ile oyuna entegre edilmiştir. Yapılan her bir değerlendirme ile hikâye, teknoloji ve oynanışın dengesi devamlı olarak değişmiştir. Nitekim hikâye-teknoloji-oynanış üçlü yapısındaki her bir öğenin diğerleri üzerindeki etkisi ve üçünün devamlı olarak etkileşim halinde oluşu, çalışmada ortaya konan modelin temelini oluşturmuştur. Bu etkileşim şu şekilde örneklendirilebilir: Mobil cihazın gereği, küçük ekrana sahip olmak, hikâyeye sınırlama getirilmesini gerekli kılmıştır. Mite göre 9 başlı ejderhanın her bir başı kesildikçe yerine iki baş çıkmaktadır, ancak mobil bir aracın ekranında fazlalaşan başları tek tek kesecek şekilde oynamak mümkün olmamaktadır, bu sebeple mitin söz konusu kısmı oyunun hikâyesine dâhil edilememiştir. Diğer bir ifade ile teknolojiye yapılan seçim, hikâyeyi etkilemiştir.

Bu basamakta öncelikle geliştirme ekibine, tasarım ekibinin aklındakileri daha net ifade edebilmek için bir kâğıt prototip geliştirilmiş, analiz sürecinde hazırlanmış oyun tasarım belgesi ile birlikte geliştirme ekibine sunulmuştur. Tasarım ve geliştirmenin iç içeliğini, oyun tasarım ve geliştirme ekiplerinin farklı görev tanımlarını ve işbirlikli çalışmalarını vurgulamak adına bu basamak Tasarım ve Geliştirme olarak isimlendirilmiştir. Tasarım ve Geliştirme basamağında tasarıma dair alınan her karar dizisiyle, hızlı prototipleme yapılmış, test edilen prototiplerle

tasarım güncellenmiştir. İlk test kâğıt prototip üzerinden yapılmıştır, sonraki testler ise dijital prototip üzerinden gerçekleştirilmiştir. Testler dört fazda tamamlanmıştır. Kâğıt prototip testinin ardından, dijital prototiple alfa, beta ve saha testi yapılmıştır. Bunlardan saha testi uygulama basamağında, diğerleri ise tasarım ve geliştirme basamağında gerçekleştirilmiştir. Hangi testlerin kimlerle yürütüldüğüne ilişkin bilgilere Tablo 2'de yer verilmiştir.

Tablo 2. Oyunun Değerlendirilmesine İlişkin Yapılan Testler

Testi Gerçekleştiren	Kâğıt Prototip		Dijital Prototip	
	Kâğıt Prototip Testi	Alfa Testi	Beta Testi	Saha Testi
Oyun Ekibi	x	x	x	
Kullanıcı	x	x	x	x
Uzman	x			x

Alfa testi, oyunun, bazı özelliklerinin eksik olduğu ve kurulum gerçekleştirmeye gerek kalmaksızın, test araçları ile gerçekleştirilen testtir. Daha ziyade programlama hatalarının ve kullanılabilirlik problemlerinin yakalanmasına yöneliktir. Beta testi ise daha olgunlaşmış bir sürüm üzerinden gerçekleştirilmiştir. İlk üç testte, kullanılabilirlik çalışmalarına ilişkin belli deneyimi olan en az yüksek lisans seviyesindeki BÖTE bölümü öğrencileri kullanıcı olarak tercih edilmiştir. Saha testinde ise hedef kitleyi temsil edebilecek bir grup ile çalışılmıştır. Ayrıca tasarım sürecinin başında ve oyun piyasaya sürülmeden evvel uzman görüşü alınarak güncellemeye gidilmiştir.

Benzer prototipler bir araya toplanarak değerlendirme süreci dört faza ayrılmış olsa da, sadece kâğıt prototip 12 versiyona sahiptir, bunlardan ilki kâğıt kalemle üretilmişken sonrasında, PowerPoint üzerine aktarılarak bağlantı adresleri köprü olarak eklenmiş, kâğıt prototip tıklanabilir hale getirilmiştir. Yakalanan her hata serisi ile ise güncelleme yapılarak, toplam 12 versiyon geliştirilmiştir. Benzer şekilde dijital prototip de çok farklı versiyonlara sahiptir.

Tasarım ve geliştirme basamağında, analiz basamağında belirlenmeye başlanan oyun bileşenleri netleştirilerek ilerlenmiştir. Prensky'e (2001) göre oyun bileşenleri hikâye, amaç, mücadele, etkileşim, kurallar ve dönüştür. Araştırmacılara ait bir başka çalışmada, LOH söz konusu bileşenler bazında ele alınmıştır. Bu çalışmayı, LOH'un hikâyesinin Herkül'ün 12 Görevi mitinden süzülerek elde edildiğini; oyunun ana amacının Herkül'ün 12 görevine denk gelen 12 seviyeyi tamamlamak; alt amaçlarının ise engellerden kaçıp, altın ve iksirleri toplayarak koşu fazını en yüksek puanla bitirmek ve seviye sonundaki Herkül'ün görevi olan zorlu mücadeleyi kazanmak olduğunu söyleyerek özetlemek mümkündür. Hikâye, amaç ve mücadele bileşenlerinin analiz basamağında, geri kalanların ise bu basamakta netleştiği söylenebilir. Görüldüğü gibi bileşenlerin belirlenmesi dahi net olarak belirli bir basamak içinde yer almamıştır. Bu durum, basamaklar arasının geçişken olması, modele kesikli çizgilerle gösterim olarak yansımıştır.

Bileşenlerin netleşmesi oldukça uzun tartışmalar gerektirmiştir ve aslen sıralı olarak belirlendiğini söylemek mümkün değildir. Oyun bileşenlerinin tamamı iç içe geçmiş durumdadır, biri ile ilgili alınan karar diğerinin değişimini zorunlu kılmıştır. Bileşenlerin dengesi değiştikçe oynanış da yeniden yapılmıştır. Örneğin hikâyenin analizinde her bir görevi

tamamlamak için belli bir aracın gerektiği dikkat çekmiştir, nitekim oyun tasarım belgesinde “araç” diye bir satır bulunmaktadır. Bu durum mücadele bileşenine oyuncunun görevi tamamlamak için doğru aracı seçmesi olarak yansımıştır. Oyunun eğlence boyutu açısından yapılan değerlendirmede doğru aracı seçmenin yalnızca şansa bağlı olduğu, bunansa şans oyunu olmayan bir oyun için istenmeyen bir durum olduğuna karar verilmiştir. Bu sebeple oyuncuları yönlendirecek bir ipucu verilmesine karar verilmiştir. Böylelikle oynanışa bulmaca da dâhil edilmiştir. Bu ipucunun sıradan bir açılır pencere yerine, mite uyacak şekilde Herkül’ün mentoru tarafından iletilebileceği düşünülmüştür. Bu da hikâyeye yeni bir karakter eklenmesi ile sonuçlanmıştır. Bir başka değerlendirmede ise mentor fikrinden vazgeçilmiştir. Bu örnekten anlaşılacağı gibi, oyun yinelemeli bir süreçten geçerek hazırlanmıştır.

Seviyelerin özellikleri ve oyunun kurallarının belirlenmesi de bu yinelenen sürecin bir parçası olmuştur. Herkül’ün her bir görevine denk gelen seviyeler, gittikçe zorlaşacak şekilde ayarlanmıştır. Bu süreçte oyun tasarım belgesinde de yer alan engeller ve kolaylaştırıcılar rol oynamıştır. Seviyeler ilerlerken hem kurallar sıklaşmış (örneğin ilk seviyedeki aslanı öldürmek için 20 vuruş gerekirken, dokuzuncu seviyedeki Hypolitte’yi etkisiz hale getirmek için 40 vuruş gerekmiştir), hem de engeller çeşitlenmiş, zorlaşmış ve sıklaşmıştır. Ayrıca Herkül’ün sağ-sol-yukarı-aşağı parmak hareketi ile yaptığı koşuya, dördüncü seviyeden itibaren cayro özelliğinin kullanıldığı kayma hareketi eklenmiştir. Herkül dört yöne kaydırma hareketinin yanı sıra, buz ya da çamurda telefonun sağa sola eğilmesi ile hareket ettirmeye başlanmıştır. Bu anlamda, seviyelerin zorlaşması için oynanış da çeşitlendirilmiştir.

Her bir basamağın sonunda değerlendirme ve ona bağlı olarak güncelleme yapılmaktadır, ancak tasarım ve geliştirme basamağında değerlendirme çok daha yoğundur. Tasarım ve geliştirme ekipleri çok sık olarak kendi aralarında ve birlikte toplanmışlardır. Toplantılarda yapılan testler ışığında güncel tasarım değerlendirilmiş, yapılacak güncellemeler belirlenmiştir. Yukarıda bahsedildiği şekilde hızlı prototipleme ve devamlı test ile süreç olabildiğince tempolu ilerlemiştir. Değerlendirmede özellikle öğrenme ve eğlence dengesi dikkate alınmıştır. Birçok durumda tasarım takımı öğrenmenin, geliştirme takımı ise eğlencenin oranını artırmak üzere talepte bulunmuştur. Takımların bu doğrultudaki tartışmaları dengenin korunması için bir avantaj sağlamıştır.

Geliştirme süreci öncelikle görsellerin üretimi ile başlamıştır, zaman kazanmak açısından tasarım süreci ile eşzamanlı olarak götürülmüştür. Süreçte, analiz aşamasında oynanışın olmasa da karakterlerin netleştirilmiş olmasından faydalanılmıştır. Öncelikle oyunun ana karakteri Herkül, ardından aslan, geyik gibi yardımcı karakterleri oyun geliştirme ekibi tarafından tasarlanmıştır. Karakterler hazırlandıkça tasarım ekibi, özellikle hikâyeyi ve hedef kitleyi göz önünde bulundurarak geliştirme ekibine dönüt vermiştir. Örneğin mite göre kutsal sayılan geyiğin yüz ifadesi yumuşatılmış, aslanınki ise sertleştirilmiştir. Oynanış netleştirildikçe sırayla mekân, nesne ve arayüz tasarımı yapılmıştır.

Tasarlanan ilk versiyonda, ilk seviye için Herkül koşarak engelleri aşmakta, ilerledikçe aslanı koşarken görmekte ve aslanla yan yana gelmekte üzerine atlayarak onu etkisiz hale getirmeye çalışmaktadır. Bu versiyonda istenen etki yakalanamamıştır. Bunun ilk nedeni oynanışın hikâyeye ters düşmesi olarak düşünülmüştür. Hikâyeye göre aslan çok güçlü ve kötü bir karakterdir ancak sahne görsele döküldüğünde aslanı Herkül’den kaçan bir pozisyona düşürmüştür. Oysa tasarım ekibinin aklındaki yolun bir noktasında karşılaşan bu iki güçlü karakterin dövüşmeleri ve bir yandan da ilerlemeleri şeklinde olmuştur. Diğer bir etmen ise bu yapıda oynanışın yeterince zevkli olmayışdır.

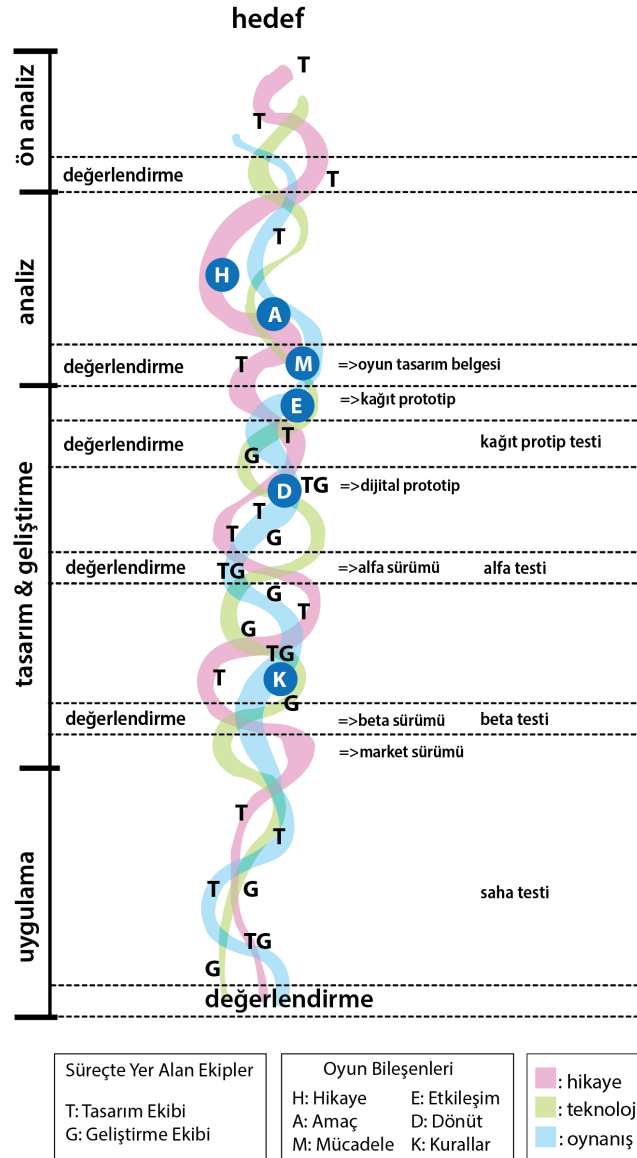
Oynanışın bu şekilde olması için uğraşılmasının sebebi Herkül'ün hem seyahatini hem de görevini yerine getirme sürecini koşu türündeki oyunda birleştirebilmektir. Aynı zamanda seviyelerde yer alan görevlerin oyuna aktarımını da standartlaştırmak mümkün olabilecektir; çünkü görevlerin bazıları aslandaki gibi dövüş gerektirirken, bazıları geyikteki gibi yakalama gerektirmektedir. Hepsi koşu türüne yedirildiğinde, dövüşmek ve yakalamak aynı mekân ile sağlanabilecektir. Bu birleşimin özellikle proje takvimini rahatlatacağı düşünülmüştür. Ancak yukarıda belirtildiği gibi yapılan değerlendirmede bu fikirden vazgeçilmiştir. Görevler Herkül'ün gözlerinden görülecek şekilde sahneler güncellenmiştir. Bir kısmı belli hızda vuruşu gerektiren dövüş olarak bırakılırken, barışçıl görevler doğru açı ve hız ile atışı gerektiren oyun türüne dönüştürülmüştür.

Uygulama

Bu basamakta oyun hem Android hem iOS marketlere yüklenerek, gerçek kullanıcılara sunulmuştur. Proje başında hedef kitle olarak belirlenen ve proje ortağı olarak projeye dâhil olan liseler için afişler hazırlanarak olabildiğince çok kullanıcıya ulaşmaya çalışılmıştır. Genel kullanıcılar görüşlerini market üzerinden ürünü derecelendirerek ve yorumlayarak iletmışlerdir. Liselerden de görüşlerini bildirmeleri istenmiştir, bu doğrultuda proje ortağı olan okullardaki öğretmenlerin de desteği ile görüş toplamak mümkün olmuştur. Bu noktadan sonra sıklıkla dile getirilen görüşler belirlenerek, oyun değerlendirilmiş ve güncellemeye gidilmiştir. Öğrenciler tarafından en çok dile getirilen dönüt, oyunun zorluk derecesi olmuştur, oyunun ilk seviyelerinin bile oldukça zor geldiği, çok kişinin oyunu tamamlamakta zorlandığı, yarıda bıraktığı anlaşılmıştır. Bunun yanı sıra bazı görsellerin çözünürlüğünde, bazı seslerde ve lider tahtasının oluşturulmasında bazı aksaklıklar belirlenmiştir ve bu bağlamda toplam dört güncelleme yapılmıştır.

Sonuç ve Tartışma

Bu çalışmada 3 boyutlu mobil bir oyun olan ve Herkül'ün 12 görevi mitinin öğretimini desteklemek amacıyla, AB projesi kapsamında ortaya konan LOH'un geliştirme sürecinden yola çıkarak bir eğitsel bir oyun tasarım modeli önerilmiştir. Önerilen model, teorinin yanı sıra uygulamaya dayanmaktadır. Süreç yürütülürken teoriden yararlanılmış, ancak modellemede yaşanan süreç göz önüne alınmıştır. Sürecin odağına ise diğer modellerden farklı olarak hikâye, teknoloji ve oynanış arasında kurulması gereken denge konmuştur. Bu bağlamda aşağıdaki model ortaya çıkmıştır:



Şekil 1. Eğitsel Oyun Geliştirme Modeli

Daha önce de ifade edildiği gibi Rouse'a (2010) göre bir oyun fikrinin kaynağı ya hikâye, ya teknoloji ya da oynanıştır ve içlerinden yapılan herhangi bir seçim diğer ikisine sınırlık getirecektir. Ele alınan LOH oyunu da çıkış fikri Herkül'ün 12 Görevi hikâyesine dayanmaktadır. Bu sebeple modelin başlangıç noktasını hikâye oluşturmaktadır ve modelin odağında hikâye-teknoloji-oynanış üçlüsünün bir diğerine etkisini gösterecek sarmal bir yapı yer almaktadır. Süreçte ikinci verilen karar teknoloji olmuştur, oynanış ancak bu ikisi belirlendikten sonra tartışılmaya başlanmıştır, bu süreçte yer alma sırası da modele yansıtılmıştır.

Model yukarıda anlatıldığı üzere dört basamaktan oluşmaktadır: Ön analiz, Analiz, Tasarım ve Geliştirme, Uygulama. Ancak bu basamakların keskin çizgilerle birbirinden ayrıldığını söylemek doğru olmayacaktır. Keza basamaklar modelde yalnızca solda kısa çizgilerle birbirinden ayrılacak şekilde yer almıştır, sarmal yapı kesintiye uğramadan akışa devam etmiştir. Bu akış sırasında hikâye-teknoloji-oynanışın ilgili basamakta ağırlığı değişmişse, bu duruma modelde yer verilmiştir. Örneğin hikâye üzerinde en çok analiz basamağında durulurken, oynanış tasarım ve geliştirmede yoğunlaşmıştır.

Bu oluşumda birçok modelden farklı olarak bazı noktalar dikkat çekmektedir. Bunlardan ilki analizden önce bir basamağın olmasıdır. Ön analiz basamağı LOH'un bir proje ürünü olmasından dolayı var olmuş gibi gözükmektedir. Zira bu aşamada projeye hibe alabilmek için alınan kararlar bulunmaktadır. Tasarım ve geliştirmenin bir aradalığı bu modelde dikkat çeken bir diğer noktadır; süreçte hızlı prototipleme yapılarak, devamlı geliştirme yapılmasını ve peşinden tasarımın güncellenmesini simgelemektedir. Bu durum değerlendirme basamağının da modelde sonuncu basamak olarak yer almasının önüne geçmiştir. Değerlendirme, basamakların içine gömülmüştür. Basamaklarda geçen süre uzunluk şeklinde modele yansıtılmıştır. Sarmal yapı ile ilgili bir başka özellik basamaklar bazında ortaya çıkmaktadır. Şekilden görülebileceği üzere farklı basamaklarda hikâye, teknoloji ve oynanışın kalınlığı değişmektedir. Buradaki kalınlık ilgili basamakta, o unsura ayrılan vakti, o unsurun süreçteki ağırlığını temsil etmektedir.

Modelde tasarım ve geliştirme takımlarına ayrı ayrı yer verilmiştir. Takımların gerek ayrı, gerek bir arada ama hep işbirliği içerisinde çalışmaları, özellikle oyun eğlence dengesini korumak açısından kritik olmuştur. Takımların bu çalışma biçimleri de modele yansıtılmıştır, ayrıca tasarım ekibi süreci başlattığı için ön analiz basamağından itibaren modelde yer almıştır, geliştirme ekibine ise ilk olarak tasarım basamağının başında yer verilmiştir. Bu takımların rolleri birbirinden ayrı olmuştur ve süreç boyunca birbirlerinin çalışmalarına dönüt verdiklerini söylemek mümkündür. Tasarım ekibi akademisyen olarak çalışan eğitimcilerden oluşmakta ve özellikle hikâyenin oyuna yansıtılması konusunun üzerinde durmaktayken; geliştirme ekibi kendileri de deneyimli birer oyuncu olan, oyun geliştirme işini profesyonel olarak yapan, daha ziyade oyunun eğlencesine odaklanan çalışanlardan oluşmaktadır. Oynanışın hikâyeye göre planlanması yoğunlukla tasarım takımının işiyken, oynanışın teknik olarak ortaya çıkarılması geliştirme takımının işidir. Bu durum yapılan toplantılar modele yerleştirilirken dikkate alınmıştır. Ancak geliştirme ekibinin eğlenceyi artırmak için oynanışa müdahalesi ve tasarım ekibinin geliştirme ekibinin bütçe-takvim sınırlılıkları nedeniyle önerdiği kısa yolları öğretimsel kısmı kuvvetlendirmek adına uzattığı olmuştur. İki takım arasındaki bu etkileşim, yukarıda da bahsedildiği üzere oyun ve öğretimin dengesinin kurulmasına da destek olmuştur.

Modelde yer alan oyun bileşenleri, oynanışı biçimlendiren parçalardır. Nitekim modelde, hikâye haricindeki bileşenler oynanış çizgisi üzerinde görülmektedir. Tıpkı hikâye - teknoloji - oynanış üçlüsünde olduğu gibi, bileşenler de birbirlerini bütünleyen bir yapıdadır. Herhangi birinde yapılan bir değişim, diğerlerini etkilemekte ve oynanışı değiştirmektedir. Bileşenleri dört basamaktan herhangi birine yerleştirmek mümkün olmamıştır. Başlangıçta hikâye, amaç ve mücadele bileşenlerinin oturtulduğu, ardından etkileşim, dönüt, kuralların netleştirildiği düşünüldükten bir sıralamaya gidilmiştir.

LOH oyun geliştirme modeli diğer modellerde olduğu gibi öğretim tasarımı modeli basamakları üzerine oturtulmuştur. Alanyazındaki bazı modellerin aksine sadece oyun bileşenlerine veya sürece odaklanmak yerine oyun bileşenleri ve paydaşlar oyun geliştirme süreciyle eşleştirilerek tasarıma yansıtılmıştır. Alanyazındaki modellerdeki gibi yinelemeli bir süreç izlenmiş ve modelde yerini almıştır. Eğlence ve öğrenmenin dengesini sağlamak adına, eğitsel içerik oyunun hikâyesiyle oyuna taşınmıştır. Diğer modellerde olduğu gibi hem süreç hem sonuç değerlendirilmesine yer verilmiştir. Özetle, LOH oyun geliştirme modelinin; yinelemeli yapısı, öğretim tasarımı adımlarını temele alması, proje yönetimi adımlarından faydalanması, süreç ve sonuç değerlendirmesine yer vermesi ile alanyazındaki modellerle benzer olduğunu söylemek mümkündür. Oyun bileşenleri, paydaşları, oyun-eğitim dengesini kurmak üzere tasarım ve geliştirme takımlarının uyumlu çalışması, basamaklardaki çıktıları,

değerlendirme için yapılan testler ile tüm süreci modellemesi açısından daha kapsamlı olması da modeli diğerlerinden ayıran önemli noktalardır.

Raporlama oyun tasarım sürecinin olmazsa olmaz parçalarındandır (McMahon, 2009), nitekim DODDEL oyun geliştirme modelinde de dokümantasyon odaktadır. Öte yandan, raporlama için net bir tarif vermek mümkün değildir, nelerin ne derece raporlanmasının daha iyi olacağı projeden proje değişir ve zamanla netleşir (McMahon, 2009). LOH geliştirme sürecinde tasarım ve geliştirme o kadar birbirine geçmiş şekilde yürümüştür ki, geliştirme sürecini olumsuz yönde etkilememiş olsa da raporlamada bir parça geri kalmıştır. Bunu sürecin ve dolayısıyla modelin zayıf yanı olarak ele almak mümkündür. Bunun yanında uygulamadan yola çıkılmış olması modelin güçlü yanlarından biri olarak düşünülebileceği gibi, LOH örneği özelinde üretildiği için zayıf yanı olarak da görülebilir. Farklı oyunların geliştirme süreçlerinde modelin tekrar denenerek geliştirilmesi önerilebilir. Nitekim benimsenen tasarım tabanlı araştırma yöntemi doğrultusunda da geliştirilen modelin bütüncül olarak farklı bir eğitsel oyun geliştirme sürecinde sınanması uygun olacaktır.

Kaynakça

- Akgün, E., Nuhoglu, P., Tüzün, H., Kaya, G. ve Çınar, M. (2011). Bir eğitsel oyun tasarımı modelinin geliştirilmesi. *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama*, 1(1), 41-61.
- Akıllı, K.G. ve Çağıltay, K. (2006). An instructional design/development model for the creation of game-like learning environments: Fidge model. In M. Pivec (Ed.), *Affective and Emotional Aspects of Human-Computer Interaction: Game-based and Innovative Learning Approaches* (ss. 93-112). Amsterdam, Netherlands: IOS Press.
- Amory, A. (2001). Building an educational adventure game: Theory, design and lessons. *Journal of Interactive Learning Research*, 129(2), 249-264.
- Amory, A. (2007). Game object model version II: A theoretical framework for educational game development. *Educational Technology Research and Development*, 55(1), 51-77
- Amory, A. ve Seagram, R. (2003). Educational game models: Conceptualization and evaluation. *South African Journal of Higher Education*, 17(2), 206-217.
- Ariffin, M. M. (2013). GaD-eM: An Adaptive Game Design Model for Malaysian Higher Education (HE). *International Journal of Scientific ve Engineering Research*, 4(5), 100-103.
- Aslan, S. ve Balci, O. (2015). GAMED: digital educational game development methodology. *Simulation*, 91(4), 307-319.
- Barab, S., & Squire, K. (2004). Design-based research: Putting a stake in the ground. *The Journal Of The Learning Sciences*, 13 (1), 1–14.
- Bressler, D. ve Bodzin, A. (2013). A mixed methods assessment of students' flow experiences during a mobile augmented reality science game. *Journal of Computer Assisted Learning*, 29(6), 505-517.
- Cai, L., Liu, F. ve Liang, Z. (2010). *The Research and Application of Education Game Design Model in Teaching Chinese as a Foreign Language*. Erişim tarihi: 05.08.2018, <https://ieeexplore.ieee.org/document/5687919/>.

- Connolly, T. M., Boyle, E. A., MacArthur, E., Hainey, T. ve Boyle, J. M. (2012). A systematic literature review of empirical evidence on computer games and serious games. *Computers ve Education*, 59(2), 661-686.
- De Freitas, S. (2006). *Learning in immersive worlds: A review of game-based learning*. Erişim tarihi: 05.08.2018, http://researchrepository.murdoch.edu.au/id/eprint/35774/1/gamingreport_v3.pdf.
- Dondlinger, M. J. (2007). Educational video game design: A review of the literature. *Journal of Applied Educational Technology*, 4(1), 21-31.
- Ebner, M. ve Holzinger, A. (2007). Successful implementation of user-centered game based learning in higher education: An example from civil engineering. *Computers ve Education*, 49(3), 873-890.
- Facer, K., Joiner, R., Stanton, D., Reid, J., Hull, R. ve Kirk, D. (2004). Savannah: mobile gaming and learning?. *Journal of Computer assisted learning*, 20(6), 399-409.
- Fan, K. K., Xiao, P. W. ve Su, C. H. (2015). The Effects of Learning Styles and Meaningful Learning on the Learning Achievement of Gamification Health Education Curriculum. *Eurasia Journal of Mathematics, Science ve Technology Education*, 11(5), 1211-1229.
- Gartner (2013). Worldwide Video Game Market. Erişim tarihi: 25.09.2016, <http://www.gartner.com/newsroom/id/2614915>.
- Gee, J. P. (2014), *What video games have to teach us about learning and literacy*. New York, NY: Palgrave Macmillan.
- Hainey, T., Connolly, T. M., Boyle, E. A., Wilson, A. ve Razak, A. (2016). A systematic literature review of games-based learning empirical evidence in primary education. *Computers ve Education*, 102, 202-223.
- Huang, Y. M. ve Huang, Y. M. (2015). A scaffolding strategy to develop handheld sensor-based vocabulary games for improving students' learning motivation and performance. *Educational Technology Research and Development*, 63(5), 691-708.
- Huizenga, J., Admiraal, W., Akkerman, S. ve Dam, G. (2009). Mobile game-based learning in secondary education: engagement, motivation and learning in a mobile city game. *Journal of Computer Assisted Learning*, 25(4), 332-344.
- Kiili, K. (2005). Digital game-based learning: Towards an experiential gaming model. *The Internet and Higher Education*, 8, 13-24.
- Liao, C. C., Chen, Z. H., Cheng, H. N., Chen, F. C. ve Chan, T. W. (2011). My-Mini- Pet: a handheld pet-nurturing game to engage students in arithmetic practices. *Journal of Computer Assisted Learning*, 27(1), 76-89.
- Malone, T. W. (1980). What makes things fun to learn? Heuristics for designing instructional computer games. *Proceedings of the 3rd ACM SIGSMALL* (ss. 162-169). California, USA:ACM.
- Malone, T. W. ve Lepper, M. R. (1987). Making learning fun: A taxonomy of intrinsic motivations for learning. *Aptitude, Learning, and Instruction*, 3(19), 223-253.
- Maragos, K. ve Grigoriadou, M. (2007). *Designing an educational online multiplayer*. Erişim tarihi: 05.08.2018,

http://www.mattikariluoma.com/files/the_design_of_multiplayer_simulations_in_online_game-based_learning.pdf.

McKenney, S., & Reeves, T. C. (2012). *Conducting Educational Design Research*: Routledge.

McMahon, M. (2009). Using the DODDEL model to teach serious game design to novice

designers. Erişim tarihi: 05.08.2018,

<http://www.ascilite.org.au/conferences/auckland09/procs/mcmahon.pdf> .

Newton, R. (2012). *Adım adım proje yönetimi*. Optimist Yayım Dağıtım :İstanbul.

Oblinger, D. (2004). The next generation of educational engagement. *Journal of interactive media in education, 2004(1)*, 1-18.

Papastergiou, M. (2009). Digital game-based learning in high school computer science education: Impact on educational effectiveness and student motivation. *Computers ve Education, 52(1)*, 1-12.

Prensky, M. (2001). Fun, play and games: What makes games engaging. *Digital game-based learning*. New York: McGraw-Hill.

Prensky, M. (2004). Use their tools! Speak their language. Erişim Tarihi: 05.08.2018,

[http://www.marcprensky.com/writing/Prensky-](http://www.marcprensky.com/writing/Prensky-Use_Their_Tools_Speak_Their_Language.pdf?origin=publication_detail)

[Use Their Tools Speak Their Language.pdf?origin=publication_detail](http://www.marcprensky.com/writing/Prensky-Use_Their_Tools_Speak_Their_Language.pdf?origin=publication_detail)

Rouse, R. (2010). *Game design: Theory and practice*. US: Wordwire Publishing.

Sánchez, J. ve Olivares, R. (2011). Problem solving and collaboration using mobile serious games. *Computers ve Education, 57(3)*, 1943-1952.

Schwabe, G. ve Göth, C. (2005). Mobile learning with a mobile game: design and motivational effects. *Journal of Computer Assisted Learning, 21(3)*, 204-216.

Schmitz, B., Schuffelen, P., Kreijns, K., Klemke, R. ve Specht, M. (2015). Putting yourself in someone else's shoes: The impact of a location-based, collaborative role-playing game on behaviour. *Computers ve Education, 85*, 160-169.

Schmitz, B., Klemke, R., Walhout, J. ve Specht, M. (2015). Attuning a mobile simulation game for school children using a design-based research approach. *Computers ve Education, 81*, 35-48.

Song, M. ve Zhang, S. (2008, Haziran). EFM: A model for educational game design. *International Conference on Technologies for E-Learning and Digital Entertainment (ss. 509-517)*. Berlin, Heidelberg: Springer.

Sourmelis, T., Ioannou, A. ve Zaphiris, P. (2017). Massively Multiplayer Online Role Playing Games (MMORPGs) and the 21st century skills: A comprehensive research review from 2010 to 2016. *Computers in Human Behavior, 67*, 41-48.

Tüzün, H., Yılmaz-Soylu, M., Karakuş, T., İnal, Y. ve Kızılkaya, G. (2009). The effects of computer games on primary school students' achievement and motivation in geography learning. *Computers ve Education, 52(1)*, 68-77.

Wang, F., & Hannafin, M. (2005). Design-based research and technology-enhanced learning environments. *Educational Technology Research and Development, 53(4)*, 5-23. doi: 10.1007/BF02504682

- Waraich, A. (2004). Using narrative as a motivating device to teach binary arithmetic and logic gates. *9th annual SIGCSE Conference on Innovation and Technology in Computer Science Education*, Leeds, United Kingdom.
- Weitze, C. L. ve Ørngreen, R. (2012). *Concept Model for designing engaging and motivating games for learning*. Erişim tarihi: 05.08.2018, http://meaningfulplay.msu.edu/proceedings2012/mp2012_submission_148.pdf.
- Wong, L.-H., Hsu, C.-K., Sun, J. ve Boticki, I. (2013). How exible grouping affects the collaborative patterns in a mobile-assisted Chinese character learning game? *Journal of Educational Technology ve Society*, 16(2), 174-187.
- Zin, N. A. M., Yue, W. S. ve Jaafar, A. (2009). Digital game-based learning (DGBL) model and development methodology for teaching history. *WSEAS Transactions on Computers*, 8(2), 322-333.

Makale Geçmişi / Article History

Alındı/Received: 21.08.2018

Düzeltilme Alındı/Received in revised form: 19.12.2018

Kabul edildi/Accepted: 10.01.2019

EĞİTİMDE SANAL GERÇEKLIK UYGULAMALARINDA ERİŞİLEBİLİRLİK VE UYUMLULUK

Mehmet BÜTÜN¹, Veli Özcan BUDAK², Murat SELÇUK³, İlkin Ecem EMRE⁴, İrfan ŞİMŞEK⁵

Öz

Sanal gerçeklik (SG) teknolojilerinde yaşanan hızlı gelişmelerle birlikte, bu alanda uygulama geliştirilen platformların sayısı da artış göstermiştir. Cihazların ve uygulama geliştirme platformlarının çeşitlilik kazanması, erişilebilirlik ve uyumluluk sorunlarını gündeme getirmektedir. Bu bağlamda günümüzde eğitim için geliştirilen SG uygulamalarının; hangi cihazlarla uyumlu oldukları ve dağıtıldıkları sanal uygulama mağazası açısından hangi platformlar üzerinde erişilebilir oldukları önemli bir araştırma konusu haline gelmiştir. Scopus ve ERIC üzerinde yer alan, 2014-2018 yıllarında yayımlanmış, eğitim için geliştirilen SG uygulamalarının kullanıldığı çalışmalar sistematik derleme ile analiz edilmiştir. İncelenen makaleler; geliştirildikleri platformlar, kullanılan yazılım dilleri, desteklenen işletim sistemi ve erişilebilecekleri sanal mağazalar açısından değerlendirilmiştir. Çalışmaların 29'unda daha önce geliştirilmiş SG uygulamalarının kullanıldığı, 7'sinde kullanılan SG uygulamalarına dair bilgi verilmediği, 28 çalışmada ise SG uygulamaları geliştirildiği görülmüştür. Çalışmaların önemli bir bölümünde, SG uygulamalarının birden fazla cihaz ya da işletim sistemi tarafından desteklenecek şekilde geliştirilmediği, sanal uygulama mağazaları üzerinde erişime açılması konusunda belirsizliğin olduğu, yazılım dili olarak ise farklı dillerin tercih edildiği görülmüştür. Yapılan değerlendirmeler neticesinde çalışmaların önemli bir bölümünde yaygın etki açısından erişilebilirlik ve uyumluluk sorunları olduğu söylenebilir. Sonuç olarak, eğitim alanında kullanılacak SG uygulamalarının farklı işletim sistemlerinde ve cihazlarda çalışacak şekilde platformdan bağımsız ve mobil cihazlarla uyumlu şekilde geliştirilmesi önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: sanal gerçeklik, eğitimde sanal gerçeklik

¹ Doktora Öğrencisi, İstanbul Üniversitesi, mehmetbutunn@gmail.com, orcid.org/0000-0002-3138-7661

² Öğr.Gör., Kırklareli Üniversitesi/Bilgi İşlem Daire Başkanlığı, veliozcanbudak@gmail.com, orcid.org/0000-0002-0960-0542

³ Doktora Öğrencisi, İstanbul Üniversitesi, muratsel@gmail.com, orcid.org/0000-0002-6386-0142

⁴ Arş.Gör., Marmara Üniversitesi/İşletme Fakültesi/Almanca İşletme Enformatiği Bölümü, ecem.emre@marmara.edu.tr, orcid.org/0000-0001-9507-8967

⁵ Dr.Öğr.Üyesi, İstanbul Üniversitesi/Hasan Ali Yücel Eğitim Fakültesi/BÖTE Bölümü, irfan@istanbul.edu.tr, orcid.org/0000-0002-7481-5830

ACCESSIBILITY AND COMPATIBILITY OF VIRTUAL REALITY APPLICATIONS IN EDUCATION

Abstract

Along with the rapid developments in virtual reality (VR) technology, the number of platforms that enable application development in this area has also increased. The diversity of devices and application development platforms brings accessibility and compatibility issues to the forefront. Nowadays, developed VR applications for education, which devices they are compatible with and from which platforms they are accessible in terms of the virtual application store has become an important research topic. The studies in Scopus and ERIC, published between years 2014-2018 and using VR applications developed for education, were analyzed with a systematic review. Studies were analyzed according to the platforms they have developed, the language of the software used, the supported operating system, and the virtual stores that can be accessed. It was found that in 29 of the studies used VR applications that were developed previously, in 7 studies no information is given about used VR applications, and in 28 studies VR applications were developed. In a significant part of the studies, it was found that VR applications were not developed to be supported by more than one device or operating system, there were ambiguities about accessibility to virtual application stores and different software languages were preferred. As a result of the evaluations, it can be said that accessibility and compatibility problems have found in a significant part of the studies. As a result, it is recommended that VR applications to be used in the field of education to be developed as platform-independent and compatible with mobile devices to work in different operating systems and devices.

Keywords: virtual reality, virtual reality in education

Summary

The rapid developments in virtual reality technologies in recent years have brought along the diversity of devices used in this area. In parallel with the diversification of virtual reality devices, the platforms that allow the development of the applications in this field are also evolving and developing. This situation allows virtual reality applications to be developed and run in a way that is compatible with multiple devices and operating systems. These developments have influenced many studies in different fields. One of these areas is education. Nowadays, more emphasis is given to the availability of different technologies in researches on virtual reality applications in the field of education. In addition, which devices they are compatible with, and on which platforms they are accessible in terms of the virtual application stores are important research topics for the virtual reality applications developed for education. In this study, it is aimed to investigate virtual reality applications developed for education according to their platforms, used software languages, supported operating systems, and virtual stores where applications can be accessed in terms of accessibility and device compatibility.

In this study, the virtual reality studies are investigated, which were published on the Scopus and ERIC databases and published in the field of education between years 2014 and 2018. Literature review is limited to include the studies which have “virtual reality and education” and “virtual reality and learning” words together in the title section. According to these limitations, 98 studies in the Scopus database and 78 studies in the ERIC database were reached. The articles that were common and unavailable in both databases were eliminated and the study was completed with 81 articles. Articles are examined in terms of accessibility and device compatibility according to their platforms, used software languages, supported operating system and virtual stores which applications can be accessed.

It is determined that in 29 of the analyzed studies previously developed VR applications were used. In 7 studies there were no information about the used VR applications. In 28 studies, VR applications were developed (It is found that both a virtual reality application was developed and a developed application was used in 2 studies). It is found that the most preferred platforms are Unity (n=7), Autodesk Maya (n=5), Second Life (n=5), Blender (n=3) and 3Ds Max (n=3). The most preferred languages for software development are; C# (n=7), Javascript (n=6), C++ (n=5) and Linden Scripting Language (n=5). It is determined that the application was not developed to be supported by more than one device or operating system in a significant portion of the studies. It is also observed that there is uncertainty about the accessibility of the developed applications on virtual application stores.

Nowadays, virtual reality technologies can now be used for different purposes in different research areas. Virtual reality applications in the field of education are being used as a new and effective tool in the acquisition of various achievements. Applications made in the field of education in recent years were examined and the various findings are obtained about the used technologies. Examining virtual reality-based studies in the field of education, it is determined that different application development platforms and different software development languages are used. In addition, applications are often seen to be used via desktop computers. Nowadays, it can be stated easily that providing services on multiple devices is gaining importance. In this respect, it can be stated that carrying out studies only for specific groups might be a disadvantage. It is believed that running the applications on multiple devices can

be useful in spreading the applications. It can also be said that web-based applications may have advantages in terms of accessibility because of direct access from many devices. In terms of software development languages, it is seen that different languages can be preferred. Software development languages vary according to the platforms used by the researchers and / or preferences of the researchers. This situation requires application developers to master software development languages for different platforms. As a result, it is proposed that the virtual reality applications be developed in a platformindependent way to work on different operating systems and different devices, and to be compatible with increasingly used mobile devices.

Giriş

Bilgi ve iletişim teknolojileri, sunduğu eşsiz fırsatlar ve yaşam alanlarında sağladığı konfor sayesinde gün geçtikçe yaşamımızın önemli bir parçası haline gelmektedir. Teknolojik altyapının güçlenmesi; bir yönden devasa verilerin depolanmasına, transfer edilmesine ve işlenmesine olanak tanırken, diğer bir yönden neredeyse gerçeğinden ayırt edilemeyecek bir dokuya sahip üç boyutlu sanal ortamların tasarlanması ve bu ortamların çeşitli uygulamalarda kullanılmasını mümkün kılmaktadır. Gerçeğe daha yakın üç boyutlu sanal ortamların tasarlanması, bireylerin sanal ortamda var olma hissini yaşama şansını sunan SG teknolojilerini güçlendirmektedir. Örneğin, Heilig (1962) tarafından tasarlanan Sensorama, kullanıcıların görme, işitme ve koku alma gibi duyarlarına hitap ederek, onların kendilerini Brooklyn sokaklarında gezen bir motosikleti kullanıyor gibi hissetmelerini sağlamıştır. Günümüz teknolojileri, kullanıcıların uzakta var olma hissini daha önce hiç olmadığı kadar yoğun ve gerçekçi bir şekilde yaşamalarını mümkün kılmaktadır.

2000'li yıllardan itibaren geliştirilmeye başlanan giyilebilir teknolojiler, günümüzde daha ergonomik hale gelmiş ve başa takılan Oculus Rift, Oculus Go, Samsung Gear VR, Sony Morpheus, HTC Vive gibi SG gözlükleri, Google CardBoard gibi ucuz alternatifleri sayesinde, kullanıcıların doğrudan SG ortamlarına bağlanmalarına olanak tanımaya başlamıştır (Can ve Şimşek, 2016). Eğitim, sağlık, mimari, mühendislik, eğlence ve askeriye gibi alanlarda geliştirilen SG uygulamalarının (Burdea ve Coiffet, 2003) sayısı, yeni teknolojilerin hızlı bir şekilde yaygınlaşmasına paralel olarak artış göstermektedir.

SG teknolojilerinde yaşanan hızlı gelişim ve yaygınlaşma, eğitim alanında yapılan çalışmalarda bu teknolojilere olan ilginin artmasına yol açmıştır (Lin ve Lan, 2015). Eğitimde evrimi hedefleyenler için SG uygulamaları güçlü bir araca dönüştürebilir (Piovesan, Passerino ve Pereira, 2012). Nitekim yapılan araştırmalar SG uygulamalarının eğitim süreçlerinde önemli avantajlar sunduğunu göstermektedir (Bailenson vd., 2008; Freina ve Ott, 2015; Şimşek, 2016; Bowen, 2018).

SG teknolojilerinin geliştirilebildiği platformların ve desteklendiği cihazların sayısının her geçen gün artması, bu uygulamaların geliştirilmesini ve hayata geçirilmesini kolaylaştırmaktadır (Brown ve Green, 2016). SG uygulamalarının çalıştırıldıkları cihazlar ve bu cihazlarda kullanılan işletim sistemlerinin çeşitlilik göstermesi, bu alanda geliştirilecek uygulamalar için platform ve cihaz uyumluluğunu önemli bir konu haline getirmektedir.

Eğitim alanında yapılan çalışmalarda geliştirilen SG uygulamalarının platform ve cihaz bağımlılığının olmaması erişilebilirlik açısından önemlidir. Ayrıca bu uygulamaların yaygın bir etki göstermesi için; birden çok işletim sistemi ve cihazla uyumlu olmaları, çeşitli sanal uygulama mağazaları aracılığıyla edinilebilmeleri oldukça önemlidir. Dolayısıyla eğitim alanında geliştirilen SG uygulamalarının, hangi yazılım dilleri ile hangi platformlar üzerinde geliştirildikleri, hangi işletim sistemleri ile uyumlu oldukları ve hangi sanal uygulama mağazaları aracılığıyla erişilebildikleri önemli bir araştırma konusudur. Bu çalışmada eğitim alanında yapılan çalışmalarda geliştirilen ve kullanılan uygulamalar ele alınarak, bu uygulamalar erişilebilirlik ve uyumluluk açısından irdelenmektedir.

Bir Eğitim Aracı Olarak Sanal Gerçeklik

SG teknolojileri eğitim aracı olarak birçok çalışmada ele alınmış, son yıllarda SG cihazlarının çeşitlilik kazanması ve bu cihazların daha erişilebilir olması sayesinde bu alanda yapılan çalışmaların sayısında artış görülmüştür. Yapılan bazı çalışmalarda SG kullanımının

öğrencilerin performansını önemli ölçüde arttırdığı (Alhalabi, 2016; Lau ve Lee, 2015) tespit edilmesine rağmen, bazı çalışmalarda ise SG teknolojilerinin her alana doğrudan uygulanamayacağına, çalışmalarda belirli bir pedagojik çerçeve etrafında uygulamanın şekillendirilmesi gerektiğine dikkat çekilmiştir (Dillenbourg, Schneider, ve Synteta, 2002; Pekkola, 2000; Kolomaznik, Sullivan, ve Vyvyan, 2017).

Bailenson vd. (2008), sanal dünyaların, dönüştürülmüş sosyal etkileşim aracılığıyla öğrenme ortamlarının sosyal dinamiklerini değiştirmede, benzersiz bir beceriye sahip olduğunu belirtmektedir. Piovesan vd. (2012), gerçekte yaşamamızın mümkün olmadığı deneyimleri yaşama konusunda SG'in yerinin doldurulamayacağını ve SG'in karmaşık temaların öğretilmesini sağladığını vurgulamaktadır. Lau ve Lee (2015), öğrenme deneyimlerini artırma amacıyla SG kullanımının, yalnızca öğrencilerin gerçek dünya durumlarıyla başa çıkmaları için simülasyonlar tasarlanmasından ibaret olmadığını, aynı zamanda onların yeni fikirleri keşfetme motivasyonlarını arttırabilecek bir potansiyeli olduğunu ifade etmektedir. Hu, Wu ve Shieh (2016) SG'in, nesnelere özgürce incelenmesine izin vermesi yönüyle, aktif öğrenme ortamları sağlayarak öğrencilerin hayal gücünü tetikleyebileceğini ve yeni yaratıcı kavramlar geliştirme yetilerini olumlu etkileyebileceğini belirtmektedir. Hussein ve Nätterdal (2015), SG uygulamalarıyla mobil uygulamaları karşılaştırdıkları çalışmalarında, etkileşimli bir ortama ihtiyaç duyulan eğitim durumlarında SG uygulamalarının daha başarılı olduğunu belirterek, SG uygulamalarının aktif öğrenmeye teşvik edici olma, daldırma deneyimi sunma ve katılımı artırma gibi özellikleriyle ön plana çıktığını ifade etmektedir.

Dillenbourg vd. (2002) sanal bir öğrenme ortamının tek başına eğitime pozitif bir katkıda bulunamayacağına ve bu ortamların zengin bir pedagojik senaryo ile desteklenmesi gerektiğine dikkat çekmektedir. Pekkola (2000), SG yeni bir eğitim platformu olarak ele alındığında; eğlenceli bir eğitim yöntemi olarak görülebileceğini, her eğitim durumu için SG etkili yöntem olmadığını söyleyebileceğini ve bazı önemli soruların yanıtlanması gerektiğini belirtmektedir: "Grup çalışması için etkili bir atmosfer nasıl yaratılmalıdır?", "İçerik nasıl sunulmalıdır?", "Geri bildirimler nasıl alınacaktır?", "Dikkat nasıl kazanılacak ve nasıl sürdürülecektir?". Kolomaznik vd. (2017), daldırıcı SG cihazlarının daha ulaşılabilir ve daha uygun hale gelmesinin onları çekici bir eğitim aracı haline getirdiğini belirtmiştir. Fakat yaptıkları araştırmada öğrencilerin motivasyonları, tutumları ya da davranışlarında herhangi bir gelişme tespit etmedikleri için, daldırıcı SG teknolojilerinin zayıf katılım için her derde deva bir panzehir olarak görülmemesi gerektiğine de dikkat çekmişlerdir.

Literatürde yer alan çalışmalardan yola çıkarak SG teknolojilerinin;

- ❖ İlgi çekici, eğlenceli ve aktif öğrenmeye olanak tanıyan bir araç olarak görülebileceği,
- ❖ Sosyal etkileşimlere ihtiyaç duyulan öğrenme durumlarında etkili olarak kullanılabilirliği,
- ❖ Sağladığı serbest hareket özgürlüğü ile birlikte yaratıcı düşünme yeteneğini geliştirerek yeni fikirler üretilmesine fırsat tanıyabileceği,
- ❖ Gerçek yaşam durumlarında deneyimlemenin imkansız olduğu (insan vücudunun damar sisteminde gezinmek, uzay boşluğundan gezegenleri keşfetmek gibi) durumlarda önemli bir potansiyele sahip olduğu,
- ❖ Tek başına katılım, motivasyon ve tutumları arttıracak bir sihirli değnek olarak algılanmasının doğru olmadığı,
- ❖ Her eğitim durumuna uygulanmasının zor olduğu,

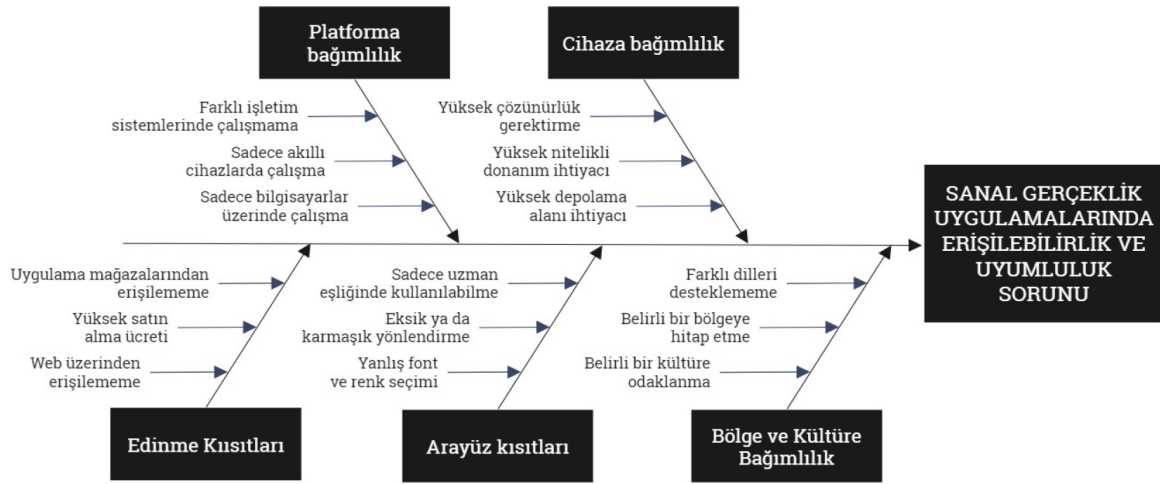
- ❖ Gelişigüzel kullanılacak bir eğitim aracı olarak görülmemesi gerektiği,
 - ❖ Kullanıldığı uygulamalarda pedagojik çerçevenin doğru tasarlanması gerektiği,
- söylenbilir.

Sanal Gerçeklik Uygulamalarında Erişilebilirlik ve Uyumluluk

Daldırma (immersion), etkileşim (interaction) ve hayal etme (imagination) gibi üç önemli özelliğine dikkat çekilen (Burdea ve Coiffet, 2003) SG teknolojileri, kullanıcılara uzakta var olma hissini (presence) yaşatma gibi yönleriyle simülasyonlardan ve klasik sanal dünyalardan farklılaşmaktadır (Steuer, 1992; Barnes, 1996). SG uygulamalarında; bireyler görselleştirme gözlüklerini kullanarak görme, haptik (dokunsal) eldiven giyerek dokunma ve kulaklık kullanarak işitme gibi duyuların uyarılması aracılığıyla bir sanal ortama daldırılabilirler (Fernandez, 2017). Klasik sanal ortamlarda ve simülasyonlarda ise kullanıcı bir ekran üzerinden etkileşime girdiği sanal dünyanın “sadece sanal” olduğunun farkındadır ancak uzakta var olma ya da daldırma gibi hislere kapılmamaktadır. Dolayısıyla SG uygulamaları; görme, işitme, dokunma ve koku alma gibi birden çok duyuya hitap ederek daldırma ve uzakta var olma hissini yaşatma, gerçek yaşam aktivitelerine yakın olacak şekilde üst düzey etkileşim olanağı tanıma ve yüksek seviyede adaptasyon sağlama gibi yönlerden simülasyonlardan ve klasik üç boyutlu sanal ortamlardan farklı olarak ele alınmalıdır. Yazılımın geliştirildiği platformun, tasarlanan sistemin, uygulandığı ortamın ve kullanılan cihazların seçilmesi aşamalarında da bu farklılık göz önünde bulundurulmalıdır.

Günümüzde SG uygulamalarının geliştirilmesi, son yıllarda çeşitlilik kazanan tümleşik uygulama geliştirme platformlarının sayısının artması ile birlikte, geçmişe nazaran daha kolay ve pratik hale gelmiştir. Unity, Unreal Engine gibi oyun geliştirme platformlarının da desteklemeye başladığı SG yazılımları; 3Ds Max, Maya, Blender ve SketchUp gibi birçok platform üzerinden geliştirilebilmektedir. Üç boyutlu uygulama geliştirme platformlarının birçoğu geliştirilen üç boyutlu ortamı bir SG ile ilgili SDK (Software Development Kit) paketiyle SG cihazlarında çalışabilecek formata kolaylıkla dönüştürebilmektedir.

Uygulama geliştiricilerin platform seçiminde arka planda çalışan programlama dili, desteklenen işletim sistemleri, uygulamanın çalıştırılabileceği cihaz yelpazesinin genişliği gibi faktörleri dikkate alması gerekmektedir. SG yazılımlarının geliştirildiği platformların ve uygulama esnasında kullanılan cihazların çeşitlilik göstermesi, dolayısıyla uyumluluk sorunlarının yaşanması, geliştirilen uygulamaların sadece yapılan çalışmayla sınırlı kalması gibi durumların oluşmasına neden olabilmektedir. Geliştirilen uygulamalara ayrılan zaman ve bütçe düşünüldüğünde, yaygın bir etki alanına ulaşabilmeleri ve farklı kitleler tarafından erişilebilir olmaları gerektiği söylenebilir. Yazılımlar için erişilebilirliğinin temel hedefi, mümkün olduğunca geniş bir kullanıcı yelpazesi için uygulamanın kullanılabilirliğini ve elverişliliğini sağlamaktır (Kavcic, 2005). Dolayısıyla, geliştirilecek yazılımların geniş kitleler için tasarlanmasının daha efektif ve ekonomik olacağı söylenebilir. Avrupa Komisyonu (2005), bilgi ve iletişim teknolojilerinde en uygun maliyetli ve ayrımcı olmayan erişim şekli olarak tanımladığı ‘herkes için tasarla’ sürecinde, yaşa ve yeteneklere bakılmaksızın herkesin kullanabileceği ürünler geliştirilmesi gerektiğini belirtmektedir.



Şekil 1. SG uygulamalarında erişilebilirlik ve uyumluluk sorununa neden olan faktörler⁶

SG yazılımları için erişilebilirlik ve uyumluluk sorunlarına neden olabilecek faktörlerin ortadan kaldırılması bu yazılımların yaygın etkisini arttırabilecektir. Kullanıcıların SG uygulamalarına erişimde yaşadığı sorunların temelinde; çeşitli arayüz kısıtları, cihaz ve platform bağımlılığı gibi nedenlerin olduğu söylenebilir. Bu nedenlerin yanı sıra; kültürel etkenler ve bu uygulamaların edinilmesi ile ilgili yaşanan problemler de SG uygulamalarının erişilebilirliğini kısıtlayan faktörler arasında gösterilebilirler. Şekil 1’de yer alan diyagramda SG yazılımlarının erişilebilirliğini ve uyumluluğunu olumsuz etkileyebilecek faktörler gösterilmiştir.

SG uygulamalarında yaşanan erişilebilirlik ve uyumluluk sorunlarının doğru tespit edilebilmesi açısından, bu alanda yapılmış çalışmalarda yer alan uygulamaların incelenmesi yol gösterici olabilir. Böylece uygulamaların yaygın etki göstermesini engelleyen faktörler tespit edilebilecektir.

Bu çalışmada eğitimde sanal gerçeklik uygulamaları ile ilgili yapılan çalışmalarda kullanılan yazılımların erişilebilirlik ve uyumluluk bağlamında incelenmesi amaçlanmıştır. Bu bağlamda incelenen SG uygulamalarının;

- Hangi platformlar üzerinde geliştirildikleri,
- Hangi işletim sistemlerinde çalışabilir oldukları,
- Hangi yazılım dilleriyle geliştirildikleri,
- Hangi uygulama dağıtım platformları üzerinden erişime açıldıkları

irdelenmiştir. Literatürde yer alan çalışmaların incelenmesiyle elde edilecek bulgular, söz konusu sorunlar açısından gelecekte yapılacak çalışmalara ışık tutacaktır. Bu bağlamda çalışmanın, SG uygulamalarında erişilebilirlik ve uyumluluk açısından, literatüre önemli bir katkı yapacağı düşünülmektedir.

Yöntem

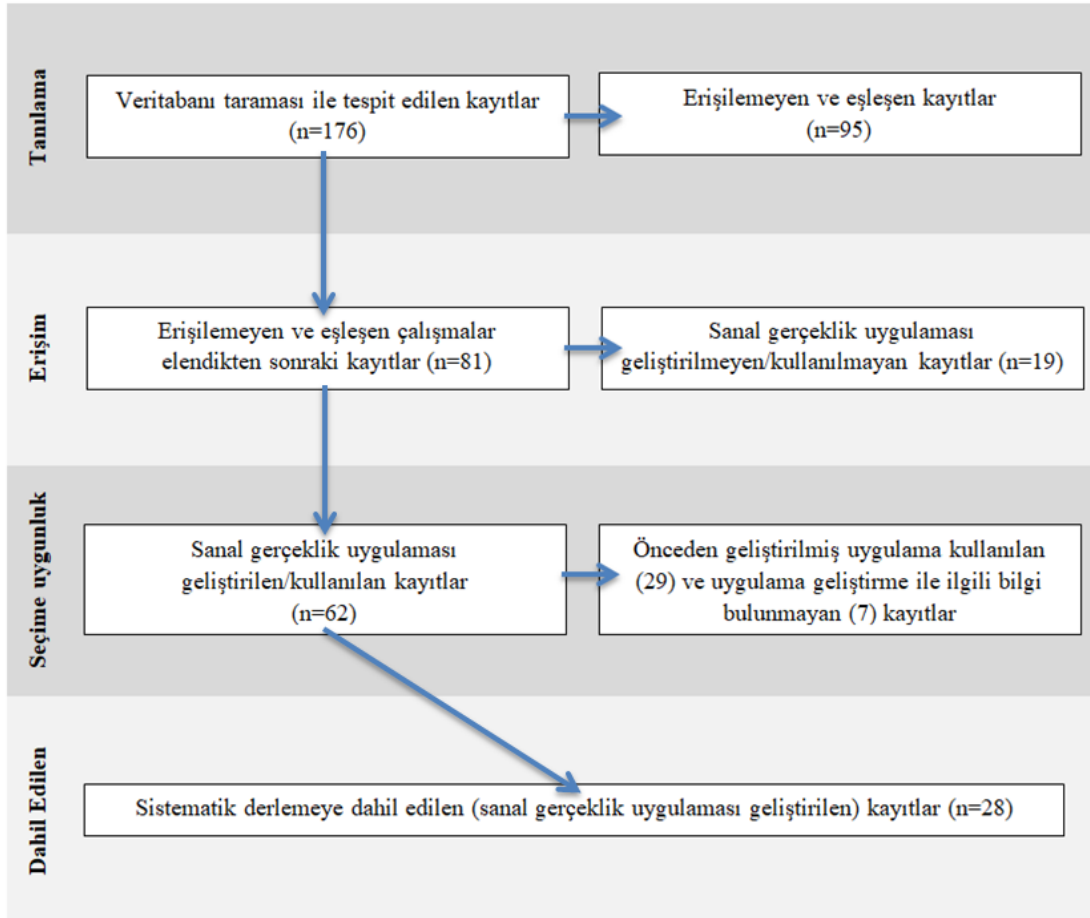
SG uygulaması geliştirilen makalelerin incelendiği bu çalışma içerik analizi temel alınarak gerçekleştirilmiştir. Cohen, Manion ve Morrison (2007) içerik analizinin; metinlerin düzenlenmesi, sınıflandırılması, karşılaştırılması ve metinlerden teorik sonuçlar

⁶ Çağıltay (2018) ve Stephanidis vd. (1998) çalışmalarında yer alan ‘insan bilgisayar etkileşiminde erişilebilirlik ile ilgili prensipler’ göz önünde bulundurularak hazırlanmıştır.

çıkarılmasından oluşan bir araştırma tekniği olduğunu vurgulamışlardır. Bu çalışmada içerik analizi, bu yönlerinin yanı sıra birbirlerine benzeyen verileri belirli kavramlar ve temalar çerçevesinde bir araya getirerek okuyucunun anlayacağı biçime dönüştürmesi nedeniyle tercih edilmiştir (Bauer, 2003; Fraenkel ve Wallen, 2000). İçerik analizi ile irdelenen çalışmalarda yer alan yazılımlar belirlenen erişilebilirlik ve uyumluluk yönleriyle ele alınmıştır.

Yapılan sistematik derleme Scopus ve ERIC veritabanları üzerinde, 2014-2018 yılları arasında yayımlanmış, “sanal gerçeklik (virtual reality) ve eğitim (education)” ile “sanal gerçeklik (virtual reality) ve öğrenme (learning)” anahtar kelimelerini başlık bölümünde içeren makaleleri kapsayacak şekilde sınırlandırılmıştır.

Çalışmaların dahil edilme kriterleri; (a) özgün makale olarak yayınlanmış çalışmalar, (b) İngilizce çalışmalar, (c) SG uygulaması geliştirilen/kullanılan çalışmalar olarak belirlenmiştir. Arama sonuçlarına göre 176 çalışma (98 Scopus, 78 ERIC) listelenmiş, iki arama motorunda da yer alan (eşleşen) ve erişilemeyen çalışmalar elenerek, 81 çalışma incelenmiştir. Ön değerlendirmeler sonucunda 19 çalışmada herhangi bir SG uygulamasının geliştirilmediği/kullanılmadığı tespit edilerek 62 çalışma ele alınmıştır. Yapılan analizler sonucunda 29 çalışmada önceden geliştirilen bir SG uygulamasının kullanıldığı, 28 çalışmada çalışma kapsamında bir SG uygulaması geliştirildiği, 7 çalışmada kullanılan SG uygulaması hakkında bilgi verilmediği, 2 çalışmada ise hem uygulama geliştirildiği hem hazır bir uygulama kullanıldığı görülmüştür. Araştırma SG uygulaması geliştirilen 28 çalışma ile sınırlandırılmıştır (Şekil 2).



Şekil 2. Araştırmanı veri toplama sürecine yönelik Akış Diyagramı

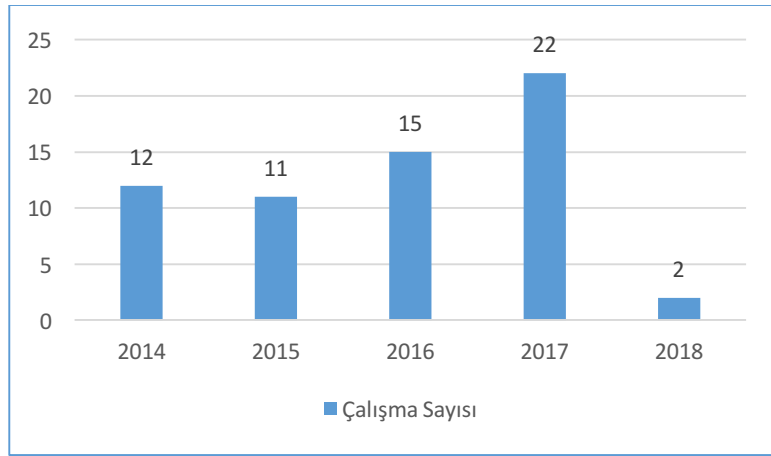
Bulgular

Bu çalışma kapsamında toplamda 81 çalışma analiz edilmiştir. Bu çalışmalardan, alan yazın ve model önerisi çalışmaları ya da çeşitli araştırma vakalarının sunulduğu çalışmalar gibi herhangi bir uygulama geliştirme eyleminin olmadığı çalışmalar elenmiştir (toplam 19 çalışma). Geriye kalan 62 çalışmaya ait veri kümesi Ek 1'deki gibi ortaya çıkmıştır.

Ek 1'de yer alan çalışmalar ile ilgili yapılan analizler doğrultusunda ortaya çıkan istatistikler detaylı olarak aşağıdaki bölümlerde aktarılmıştır.

Yıllara Göre Çalışma Sayısı

2014-2018 yılları arasında, bir SG uygulamasının geliştirildiği ya da var olan bir uygulamanın kullanıldığı toplam 62 çalışmanın yıllara göre dağılımı Şekil 3'te görülmektedir.

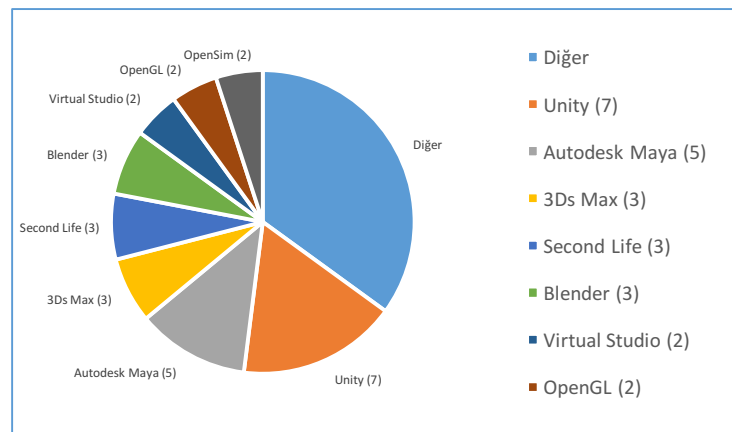


Şekil 3. Yıllara göre çalışma sayısı

Şekil 3 incelendiğinde, çalışma sayısının en çok olduğu yılın 2017 yılı olduğu görülmüştür.

Uygulama Geliştirilirken Kullanılan Platformlar

Analiz edilen çalışmalarda birbirinden farklı platformların kullanıldığı tespit edilmiştir. Uygulama geliştirilen toplamda 28 çalışmada 41 farklı platformdan yararlanıldığı gözlemlenmiştir. Söz konusu uygulamaların geliştirildiği platformlara yönelik istatistik Şekil 4'deki gibi ortaya çıkmıştır.

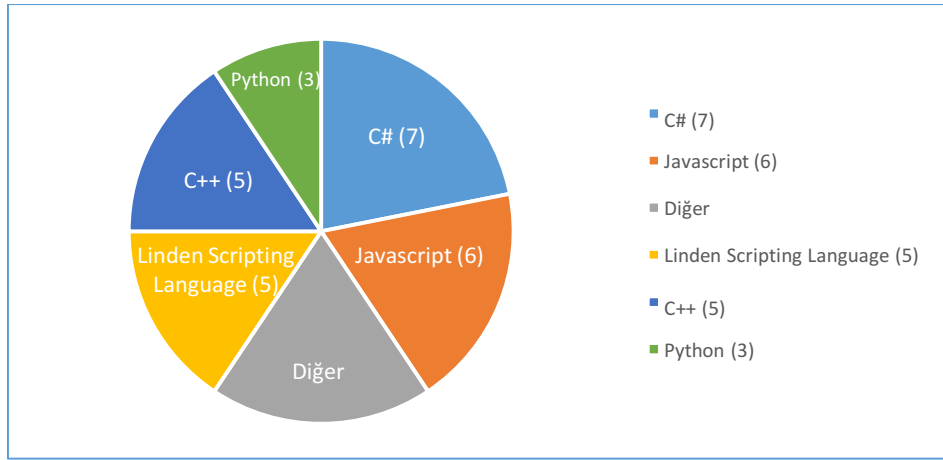


Şekil 4. Uygulama geliştirilirken kullanılan platformlar

Şekil 4’te görüldüğü üzere Unity (n=7) ve Autodesk Maya (n=5) platformlarının en yoğun kullanılan ilk iki platform olduğu tespit edilmiştir. Bu platformları Blender (n=3), Second Life (n=3) ve 3Ds Max (n=3) platformları takip etmektedir. Çalışmaların %35’ini oluşturan diğer platformlar ise, çeşitlilik gösterdiği ve sadece 1 bağımsız çalışmada kullanıldığı için birlikte değerlendirilmiştir.

Uygulamaların Geliştirildiği Yazılım Dilleri

SG uygulamalarının geliştirildiği platformlardaki farklılık bu uygulamaları tasarlarken kullanılan yazılım dillerinde de görülmüştür. Uygulama geliştirirken kullanılan yazılım dillerinin bazı çalışmalarda tekil olarak, bazılarında ise farklı yazılım dilleriyle birlikte kullanıldıkları belirlenmiştir. Çalışmaya dahil edilen 28 çalışmanın 2 tanesinde yazılım diliyle ilgili herhangi bir bilgi verilmediği görülmüştür.



Şekil 5. Uygulama geliştirilirken yararlanılan yazılım dilleri

Şekil 5 incelendiğinde, en çok kullanılan ilk iki yazılım dilinin C# (n=7) ve Javascript (n=6) olduğu belirlenmiştir. Bu yazılım dillerini Linden Scripting Language (n=5) ve C++ (n=5) takip etmiştir. PHP, Max Script gibi diğer yazılım dillerinin kullanıldığı çalışmalar diğer (n=6) kategorisi altında değerlendirilmiştir.

Farklı Bir Kaynaktan Temin Edilmiş Yazılım İçeren Çalışmalar

Bu başlık altında sunulan istatistikler, analiz edilen çalışmalarda kullanılmış ve farklı bir kaynaktan temin edilmiş yazılım(lar) içeren SG çalışmalarını kapsamaktadır. Hem bir uygulamanın geliştirilip kullanıldığı hem de farklı kaynaktan elde edilen bir yazılımın kullanıldığı 2 SG çalışması (Tablo 1 – No: 10 ve No: 61) tespit edilmiş olup, ilgili başlık (Uygulama Geliştirilirken Kullanılan Yazılım Dilleri) altına da eklenmiştir. Farklı kaynaktan temin edilmiş yazılımlara ait liste Tablo 2’de yer almaktadır.

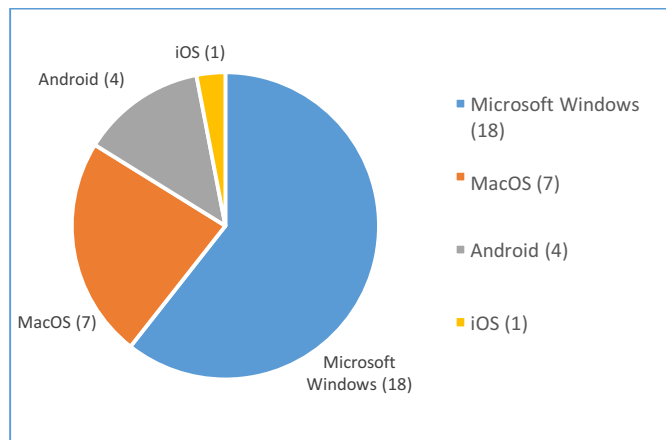
Tablo 2. Farklı kaynaktan temin edilmiş yazılımlara ait liste

BiopSym	Arthroscopic Simulator
The Boxes Room Simulator	EssureSim ve PelvicSim
IMA-VR	Google Street View
Lap Mentor	Youtube Video
Scantrainer	Bassin Anticipation Timer
Nightingale Isle	Dextroscope (RadioDexter)
V-Frog	Moon Finder ve Sky Map
LAP Mentor II	VirtaMed ArthroS VR
Block Challenge	Digital Imaging Software (Detaylı bilgi verilmemiş)
NeuroVr2	Spacecraft Game
Web Based Multi User Virtual Campus	Acil İniş Yapan Uçak Similatörü (İsmi belirtilmemiş)
MacCoy Critical	da Vinci Robotic Surgery Simulator
VR Worx 2.6 ve StereoPhoto Maker	GestureTek Interactive Rehabilitation Exercise System (IREX)

Tablo 2'deki istatistikler dışında 1 çalışmada (Tablo 1 – No: 22) 3 boyutlu görsel kullanıldığı belirlenmiştir. Her ne kadar farklı kaynaktan elde edildiği belirtilmese de yazarlar tarafından bu bölüm altında aktarılmasına karar verilmiştir.

Kullanılan Uygulamaların Çalıştırıldığı İşletim Sistemleri

Bu başlık altında verilen istatistiki veriler toplamda 26 çalışmada paylaşılmış olan veri üzerinden ortaya çıkarılmıştır. Çalışmayı yapan kişiler tarafından geliştirilmiş olan ya da farklı bir kaynaktan temin edilmiş yazılım içeren SG uygulamalarının çalıştırılabildiği tekil işletim sistemlerine yönelik istatistik Şekil 6'da paylaşılmıştır.



Şekil 6. Uygulama geliştirilirken yararlanılan yazılım dilleri

Şekil 6 incelendiğinde, kullanılan SG uygulamalarının büyük bir çoğunluğunun %61'lik bir oran ile Microsoft Windows (n=18) işletim sisteminde çalıştırıldığı görülmektedir. Bu oranı

MacOS ve mobil işletim sistemlerinin takip ettiği tespit edilmiştir. 5 çalışmada ise SG uygulamalarının web tarayıcılar üzerinden çalıştırıldığı belirlenmiştir. Bazı çalışmalarda ise SG uygulamalarının birden fazla platformda çalıştığı görülmüştür. Şekil 6’da belirtilen istatistiklere ek olarak, aynı anda farklı işletim sistemlerinde çalıştırılabilir olan SG uygulamalarına yönelik istatistik ise Tablo 3’teki gibi ortaya çıkmıştır.

Tablo 3. SG uygulamalarının aynı anda farklı sistemlerde çalıştırılma durumları

Sistemler	Çalışma Sayısı	Yüzde
Microsoft Windows ve MacOS	7	%25
Microsoft Windows, MacOS ve iOS	1	%3,6
Microsoft Windows ve Android	1	%3,6

Tablo 3’te görüldüğü üzere, Microsoft Windows yine en yoğun kullanılan işletim sistemi olarak ortaya çıkmıştır. Analiz edilen çalışmalarda SG uygulamalarının çoğunlukla aynı anda hem Microsoft Windows hem de MacOS işletim sistemiyle uyumlu çalışacak şekilde geliştirildiği belirlenmiştir.

Çalışmalarda Kullanılan Uygulamaların Dağıtım Platformları

Analiz edilen çalışmaların sadece 7’sinde kullanılan uygulamaların nereden erişilebileceğine yönelik bilgi verilmiştir. Bu çalışmalar doğrultusunda Tablo 4’teki istatistikler ortaya çıkarılmıştır.

Tablo 4. Kullanılan uygulamaların erişim yerleri istatistiği

Erişim Yeri	Çalışma Sayısı	Yüzde
Second Life Dağıtımı	3	%10,7
Web Erişimi	3	%10,7
Ücretli	1	%3,6

Tablo 4’te görüldüğü üzere 3 çalışmada, kullanılan SG uygulamalarının Second Life dağıtımının ve web erişiminin olduğu belirtilmiştir. Sadece 1 çalışmada kullanılan uygulamanın ücretli olarak sunulduğu gözlemlenmiştir.

Sonuçlar

SG teknolojileri günümüzde farklı araştırma alanlarında farklı amaçlarla kullanılabilir. Eğitim alanında yapılan çalışmalarda SG uygulamaları, çeşitli kazanımların edinilmesinde yeni ve etkili bir araç olarak kullanılmaktadır. Bu çalışma kapsamında, 2014-2018 yılları arasında eğitim alanında gerçekleştirilen çalışmalarda kullanılan SG uygulamaları incelenmiş ve bu uygulamaların kullandıkları platform ve (eğer yeni geliştirildiyse) geliştirildikleri yazılım dili bakımından analizler yapılmıştır.

Kullanılan platformlar açısından bakıldığında Unity (%17) ve Autodesk Maya (%12)’nin diğer platformlara göre daha sık kullanıldığı görülmüştür. Bu platformların diğerlerine nazaran

neden daha fazla tercih edildiklerine dair bir bulgu bulunmamakla birlikte, bu hususun yeni bir araştırmanın konusu olabileceği düşünülmektedir. Platform tercihlerinin çeşitlilik göstermesi (tek bir platformda yığılma olmaması), kullanıcıların ihtiyaçlarına cevap verebilen farklı platformların mevcut olduğunu ortaya koymuştur. Bu bakımdan, kullanıcıların ihtiyaç ve isteklerini karşılama kapasitesine sahip birden fazla platformun bulunduğu söylenebilir. Ancak diğer bir açıdan bakıldığında ise kullanıcıların/geliştiricilerin tek bir platform üzerinde ihtiyaçlarına cevap bulamamalarından dolayı bazı çalışmalarda farklı platformları tercih ettikleri söylenebilir.

İncelenen araştırmalar ele alındığında farklı yazılım dillerinin tercih edilebildiği görülmüştür. Araştırmacıların kullandıkları platform ve/veya tercihlerine göre yazılım dilleri de çeşitlilik göstermektedir. Bu durum, uygulama geliştiricilerin farklı platformlara yönelik yazılım geliştirme dillerine hâkim olmasını gerektirmektedir. Aralarında çok büyük farklılık olmamakla beraber 5 farklı programlama dilinin öne çıktığı görülmüştür. Analizler sonucunda ortaya çıkmış olan bulgulara bakıldığında; SG uygulamaları geliştirilirken daha çok Linden Script Language, C#, Javascript, C++ ve Python gibi dillerin tercih edildiği görülmektedir. Dolayısıyla bu programlama dillerine hâkim bir araştırmacının SG alanında da uygulama geliştirebileceği sonucuna varılabilir. Second Life uygulamasına özgü olan Linden Script Language gibi yazılım dillerinin uygulama geliştirmeye başlamadan önce öğrenilmesinin özel bir çaba gerektireceği belirtilebilir. Diğer taraftan hâlihazırda daha yaygın kullanıma sahip olan dillerin, SG uygulamalarının geliştirilmesinde kullanılmasının, geliştiricilere pratiklik ve zaman bakımından avantaj sağlayacağı düşünülmektedir.

Analiz edilen bazı çalışmalarda farklı kaynaklardan temin edilmiş yazılımların olduğu tespit edilmiştir. Temin edilen bu yazılımlara bakıldığında, standart bir yapının olmadığı ve yazılımların çeşitlilik gösterdiği görülmüştür. Bu durum, yapılması düşünülen bir çalışma için ihtiyaç duyulan bir SG uygulamasını farklı bir kaynaktan temin etme noktasında sorun ortaya çıkarabilir. Çünkü bu çeşitlilik içinde ihtiyaca uygun bir SG uygulaması bulmanın zor olacağı düşünülmektedir. Bunun yerine, çalışma gerçekleştirecek kişilerin (eğer mümkünse) SG uygulamasını kendilerinin tasarlaması gerekecektir.

Uygulamaların çalıştırıldığı işletim sistemleri incelendiğinde, uygulamaların çoğunlukla masaüstü bilgisayarlar aracılığıyla kullanıldığı ve Microsoft Windows işletim sisteminin öne çıktığı görülmektedir. Bu durumun, Microsoft Windows işletim sisteminin diğer işletim sistemlerine oranla daha yaygın bir kullanıma sahip olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Ancak bu yaygınlığın, yapılan çalışmaların sadece belirli kitlelere yönelik olması dezavantajını ortaya çıkardığı söylenebilir. Bununla birlikte, MacOS işletim sisteminin en fazla tercih edilen ikinci işletim sistemi olduğu da belirlenmiştir. Diğer taraftan, Linux vb. işletim sistemleri üzerinden çalışan bir uygulamaya da bu çalışma kapsamında rastlanmamıştır. Bunun sebebinin, farklı işletim sistemleri üzerinde SG uygulaması geliştirmenin zor olmasından ya da uyumluluk sorunun ortaya çıkmasından olabileceği düşünülmektedir. Mobil işletim sistemlerine özgü geliştirilmiş olan SG uygulamalarının masaüstü işletim sistemlerine özel geliştirilen uygulamaları izlemesi diğer bir bulgu olmuştur. Analizlerde, Android sistemi üzerinde geliştirilen uygulama sayısının daha fazla olduğu, iOS üzerinde ise yalnızca bir çalışmanın gerçekleştirildiği tespit edilmiştir. Bunun sebebinin ise Android işletim sistemli cihazların dünya genelinde daha fazla kullanıma sahip olmasından kaynaklı olduğu söylenebilir (Statista, 2018). Bazı çalışmalardaki uygulamaların ise farklı işletim sistemleri üzerinde aynı anda çalıştırıldığı belirlenmiştir. Bu durumun uygulama kullanıcılarına kolaylık/esneklik sağladığı söylenebilir.

SG uygulamalarının farklı uygulama mağazaları ya da web aracılığıyla dağıtılmaları; kullanıcılara dünyanın farklı bölgelerinden, çeşitli cihazlar aracılığıyla uygulamaya erişim sağlama olanağı tanımaktadır. Yapılan değerlendirmelerde çalışmaya dâhil edilen çalışmaların erişilebilirlik açısından zayıf kaldıkları belirlenmiştir. Değerlendirilen çalışmaların birçoğunda erişilebilirlik ile ilgili bilgi yer almazken, sadece 7 çalışmada (%25) uygulamaların nasıl dağıtıldıkları ile ilgili bilgi bulunduğu tespit edilmiştir. Bu çalışmalara; Second Life ortamı aracılığıyla, web üzerinden ve belirli ücret karşılığında manuel olarak erişilebildiği tespit edilmiştir. Çalışmalar irdelendiğinde geliştirilen SG uygulamaları için; cihazlarda ne gibi sistem gereksinimlerine ihtiyaç duyulduğu, farklı bölgeler için dil desteği bulunup bulunmadığı ve hangi işletim sistemlerinde çalıştırılabilir oldukları ile ilgili bilgilerin paylaşılmadığı görülmüştür. Genel olarak değerlendirildiğinde; eğitim için geliştirilen sanal gerçeklik uygulamalarının, erişilebilirlik ve uyumluluk yönünden yaygın etki gösterme konusunda zayıf kaldığı söylenebilir. Bu ise Avrupa Komisyonu'nun (2005) "herkes için tasarla" ilkesiyle örtüşmemektedir.

Erişilebilirlik ile ilgili kısıtlarının temel nedeninin, uygulama geliştirme maliyetlerinin yüksek olmasından kaynaklanabileceği düşünülebilir. Fakat özellikle eğitim için geliştirilen uygulamaların daha fazla erişilebilir olmasının, her çalışma için yeniden uygulama geliştirme zorunluluğunu ortadan kaldıracağından, maliyet açısından daha avantajlı olacağı söylenebilir. Çalışmalarda kullanılan uygulamalara erişimin ücretsiz ve kolay ulaşılabilir olmasının, bu alanda yapılacak çalışmalarda çeşitliliğinin artması açısından da faydalı olacağı düşünülmektedir.

Öneriler

Günümüzde birden çok cihaz üzerinden hizmet vermenin gittikçe önem kazandığı rahatlıkla belirtilebilir ve bu sebeple hem masaüstü hem de mobil işletim sistemleri üzerinde çalışabilir uygulamaların geliştirilmesi önemlidir. Bununla birlikte, farklı türdeki cihazlardan doğrudan erişimin yapılabilmesi sebebiyle web tabanlı uygulamaların erişilebilirlik açısından avantajlara sahip olduğu söylenebilir. Bu doğrultuda; *SG uygulamalarının farklı işletim sistemlerinde ve farklı cihazlarda çalışacak şekilde platformdan bağımsız olarak geliştirilmesi, mümkünse web üzerinden erişilebilir olması ve kullanımı giderek artan mobil cihazlarla da uyumlu olmaları* önerilmektedir.

Bilgilendirme

Bu çalışma "Eğitimde Sanal Gerçeklik Uygulamalarının Geliştirilen Yazılımlar ve Platformlar Açısından İncelenmesi" başlığıyla, 27. Uluslararası Eğitim Bilimleri Kongresi'nde (ICES UEBK 2018) sunulan sözlü bildirisinin genişletilmiş halidir. Ayrıca bu çalışma İstanbul Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından SDP-2017-22377 kodlu proje ile desteklenmiştir.

Kaynakça

- Alhalabi, W. S. (2016). Virtual reality systems enhance students' achievements in engineering education. *Behaviour and Information Technology*, 35(11), 919-925. <https://doi.org/10.1080/0144929X.2016.1212931>
- Anderson, P., Ma, M., & Poyade, M. (2014). A haptic-based virtual reality head and neck model for dental education. İçinde M. Ma, L. C. Jain, & P. Anderson (Ed.), *Virtual, Augmented*

- Reality and Serious Games for Healthcare 1 (C. 68, ss. 29-50). Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-642-54816-1_3
- Avrupa Komisyonu. (2005). eAccessibility: An information society open to all. Geliş tarihi 31 Temmuz 2018, gönderen http://ec.europa.eu/information_society/doc/factsheets/012-eaccessibility.pdf
- Barata, P. N. A., Filho, M. R., & Nunes, M. V. A. (2015). Consolidating learning in power systems: Virtual reality applied to the study of the operation of electric power transformers. *IEEE Transactions on Education*, 58(4), 255-261. <https://doi.org/10.1109/TE.2015.2393842>
- Bassil, A., Rubod, C., Borghesi, Y., Kerbage, Y., Schreiber, E. S., Azaïs, H., & Garabedian, C. (2017). Operative and diagnostic hysteroscopy: A novel learning model combining new animal models and virtual reality simulation. *European Journal of Obstetrics & Gynecology and Reproductive Biology*, 211, 42-47. <https://doi.org/10.1016/j.ejogrb.2017.01.058>
- Bauer, M. W. (2003). Classical content analysis: A review. In M. W. Bauer & G. Gaskell (Eds.), *Qualitative researching with text, image and sound* (pp. 131-151). London: Sage.
- Bowen, M. M. (2018). Effect of virtual reality on motivation and achievement of middle-school students. Doctor of Education, The University of Memphis, USA:Memphis.
- Burkhardt, J.-M., Corneloup, V., Garbay, C., Bourrier, Y., Jambon, F., Luengo, V., ... Lourdeaux, D. (2016). Simulation and virtual reality-based learning of non-technical skills in driving: critical situations, diagnostic and adaptation. *IFAC-PapersOnLine*, 49(32), 66-71. <https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2016.12.191>
- Buttussi, F., & Chittaro, L. (2018). Effects of different types of virtual reality display on presence and learning in a safety training scenario. *IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics*, 24(2), 1063-1076. <https://doi.org/10.1109/TVCG.2017.2653117>
- Carbonell-Carrera, C., & Saorín, J. L. (2017). Geospatial Google Street View with virtual reality: A motivational approach for spatial training education. *ISPRS International Journal of Geo-Information*, 6(9). <https://doi.org/10.3390/ijgi6090261>
- Chang, X. Q., Zhang, D. H., & Jin, X. X. (2016). Application of virtual reality technology in distance learning. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 11(11), 76-79. <https://doi.org/10.3991/ijet.v11i11.6257>
- Chen, C. J., Lau, S. Y., & Teh, C. S. (2015). A feasible group testing framework for producing usable virtual reality learning applications. *Virtual Reality*, 19(2), 129-144. <https://doi.org/10.1007/s10055-015-0263-7>
- Chen, Y. L. (2016). The effects of virtual reality learning environment on student cognitive and linguistic development. *Asia-Pacific Education Researcher*, 25(4), 637-646. <https://doi.org/10.1007/s40299-016-0293-2>
- Cho, D., Ham, J., Oh, J., Park, J., Kim, S., Lee, N. K., & Lee, B. (2017). Detection of stress levels from biosignals measured in virtual reality environments using a kernel-based extreme learning machine. *Sensors (Switzerland)*, 17(10). <https://doi.org/10.3390/s17102435>

Mehmet Bütün, vd.

- Choi, K. S., He, X., Chiang, V. C. L., & Deng, Z. (2015). A virtual reality based simulator for learning nasogastric tube placement. *Computers in Biology and Medicine*, 57(Supplement C), 103-115. <https://doi.org/10.1016/j.compbiomed.2014.12.006>
- Cimadevilla, J. M., Roldán, L., París, M., Arnedo, M., & Roldán, S. (2014). Spatial learning in a virtual reality-based task is altered in very preterm children. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 36(9), 1002-1008. <https://doi.org/10.1080/13803395.2014.963520>
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2007). *Research methods in education* (6th ed.). New York, NY: Routledge.
- Çağiltay, K. (2018). *İnsan-Bilgisayar Etkileşimi ve Kullanılabilirlik Mühendisliği* (2. bs). Ankara: Seçkin Yay.
- Davis, R. L., & Weisbeck, C. (2015). Search strategies used by older adults in a virtual reality place learning task. *Gerontologist*, 55, S118-S127. <https://doi.org/10.1093/geront/gnv020>
- de Faria, J. W. V., Teixeira, M. J., Júnior, L. de M. S., Otoch, J. P., & Figueiredo, E. G. (2016). Virtual and stereoscopic anatomy: When virtual reality meets medical education. *Journal of Neurosurgery*, 125(5), 1105-1111. <https://doi.org/10.3171/2015.8.JNS141563>
- de la Torre-Luque, A., Valero-Aguayo, L., & de la Rubia-Cuestas, E. J. (2017). Visuospatial orientation learning through virtual reality for people with severe disability. *International Journal of Disability, Development and Education*, 64(4), 420-435. <https://doi.org/10.1080/1034912X.2016.1274022>
- de Mello Monteiro, C. B., da Silva, T. D., de Abreu, L. C., Fregni, F., de Araujo, L. V., Ferreira, F. H. I. B., & Leone, C. (2017). Short-term motor learning through non-immersive virtual reality task in individuals with down syndrome. *BMC Neurology*, 17(1). <https://doi.org/10.1186/s12883-017-0852-z>
- Dubovi, I., Levy, S. T., & Dagan, E. (2017). Now I know how! The learning process of medication administration among nursing students with non-immersive desktop virtual reality simulation. *Computers & Education*, 113, 16-27. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2017.05.009>
- Fajnerová, I., Rodriguez, M., Levcík, D., Konrádová, L., Mikoláš, P., Brom, C., ... Horáček, J. (2014). A virtual reality task based on animal research – spatial learning and memory in patients after the first episode of schizophrenia. *Frontiers in Behavioral Neuroscience*, 8, 1-15. <https://doi.org/10.3389/fnbeh.2014.00157>
- Fiard, G., Selmi, S. Y., Promayon, E., Vadcard, L., Descotes, J. L., & Troccaz, J. (2014). Initial validation of a virtual-reality learning environment for prostate biopsies: Realism matters! *Journal of Endourology*, 28(4), 453-458. <https://doi.org/10.1089/end.2013.0454>
- Fraenkel, J. R., & Wallen, N. (2000). *How to design and evaluate research in education* (4th ed.). NY: McGraw-Hill.

- Gong, X., Liu, Y., Jiao, Y., Wang, B., Zhou, J., & Yu, H. (2015). A novel earthquake education system based on virtual reality. *IEICE Transactions on Information and Systems*, E98D(12), 2242-2249. <https://doi.org/10.1587/transinf.2015EDP7165>
- Hsu, K.-S., Jiang, J.F., Wei, H.Y., & Lee, T.H. (2016). Application of the environmental sensation learning vehicle simulation platform in virtual reality. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 12(5), 1477-1485. <https://doi.org/10.12973/eurasia.2016.1525a>
- Huang, H. M., Liaw, S. S., & Lai, C. M. (2016). Exploring learner acceptance of the use of virtual reality in medical education: a case study of desktop and projection-based display systems. *Interactive Learning Environments*, 24(1), 3-19. <https://doi.org/10.1080/10494820.2013.817436>
- Jang, S., Vitale, J. M., Jyung, R. W., & Black, J. B. (2017). Direct manipulation is better than passive viewing for learning anatomy in a three-dimensional virtual reality environment. *Computers & Education*, 106(Supplement C), 150-165. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2016.12.009>
- Jimeno-Morenilla, A., Sánchez-Romero, J. L., Mora-Mora, H., & Coll-Miralles, R. (2016). Using virtual reality for industrial design learning: a methodological proposal. *Behaviour and Information Technology*, 35(11), 897-906. <https://doi.org/10.1080/0144929X.2016.1215525>
- Kim, P. W., Shin, Y. S., Ha, B. H., & Anisetti, M. (2017). Effects of avatar character performances in virtual reality dramas used for teachers' education. *Behaviour & Information Technology*, 36(7), 699-712. <https://doi.org/10.1080/0144929X.2016.1275809>
- Lau, Kung Wong, Kan, C. W., & Lee, P. Y. (2017). Doing textiles experiments in game-based virtual reality: A design of the Stereoscopic Chemical Laboratory (SCL) for textiles education. *International Journal of Information and Learning Technology*, 34(3), 242-258. <https://doi.org/10.1108/IJILT-05-2016-0016>
- Lau, K. W. (2015). Organizational learning goes virtual?: A study of employees' learning achievement in stereoscopic 3D virtual reality. *Learning Organization*, 22(5), 289-303. <https://doi.org/10.1108/TLO-11-2014-0063>
- Le, Q. T., Pedro, A., & Park, C. S. (2015). A social virtual reality based construction safety education system for experiential learning. *Journal of Intelligent and Robotic Systems: Theory and Applications*, 79(3-4), 487-506. <https://doi.org/10.1007/s10846-014-0112-z>
- Lee, E. A. L., & Wong, K. W. (2014). Learning with desktop virtual reality: Low spatial ability learners are more positively affected. *Computers & Education*, 79, 49-58. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2014.07.010>
- Lee, G. I., & Lee, M. R. (2018). Can a virtual reality surgical simulation training provide a self-driven and mentor-free skills learning? Investigation of the practical influence of the performance metrics from the virtual reality robotic surgery simulator on the skill learning and associated cognitive workloads. *Surgical Endoscopy*, 32(1), 62-72. <https://doi.org/10.1007/s00464-017-5634-6>
- Levac, D. E., Glegg, S. M. N., Sveistrup, H., Colquhoun, H., Miller, P., Finestone, H., ... Velikonja, D. (2016). Promoting therapists' use of motor learning strategies within virtual reality-

- based stroke rehabilitation. PLoS ONE, 11(12).
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0168311>
- Lin, M. T. Y., Wang, J. S., Kuo, H. M., & Luo, Y. (2017). A study on the effect of virtual reality 3D exploratory education on students' creativity and leadership. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 13(7), 3151-3161.
<https://doi.org/10.12973/eurasia.2017.00709a>
- Liou, H. H., Yang, S. J. H., Chen, S. Y., & Tarng, W. (2017). The influences of the 2D image-based augmented reality and virtual reality on student learning. *Educational Technology & Society*, 20(3), 110-121.
- Ly, Z., Li, X., & Li, W. (2017). Virtual reality geographical interactive scene semantics research for immersive geography learning. *Neurocomputing*, 254(Supplement C), 71-78.
<https://doi.org/10.1016/j.neucom.2016.07.078>
- Madrigal, E., Prajapati, S., & Hernandez-Prera, J. C. (2016). Introducing a virtual reality experience in anatomic pathology education. *American Journal of Clinical Pathology*, 146(4), 462-468. <https://doi.org/10.1093/ajcp/aqw133>
- Madsen, M. E., Konge, L., Nørgaard, L. N., Tabor, A., Ringsted, C., Klemmensen, Å. K., ... Tolsgaard, M. G. (2014). Assessment of performance measures and learning curves for use of a virtual-reality ultrasound simulator in transvaginal ultrasound examination. *Ultrasound in Obstetrics & Gynecology*, 44(6), 693-699.
<https://doi.org/10.1002/uog.13400>
- Marusak, H. A., Peters, C. A., Hehr, A., Elrahal, F., & Rabinak, C. A. (2017). A novel paradigm to study interpersonal threat-related learning and extinction in children using virtual reality. *Scientific Reports*, 7(1). <https://doi.org/10.1038/s41598-017-17131-5>
- Middleton, R. M., Alvand, A., Garfield Roberts, P., Hargrove, C., Kirby, G., & Rees, J. L. (2017). simulation-based training platforms for arthroscopy: A randomized comparison of virtual reality learning to benchtop learning. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery*, 33(5), 996-1003. <https://doi.org/10.1016/j.arthro.2016.10.021>
- Moro, C., Štromberga, Z., & Stirling, A. (2017). Virtualisation devices for student learning: Comparison between desktop-based (Oculus Rift) and mobile-based (Gear VR) virtual reality in medical and health science education. *Australasian Journal of Educational Technology*, 33(6), 1-10. <https://doi.org/10.14742/ajet.3840>
- Nickel, F., Brzoska, J. A., Gondan, M., Rangnick, H. M., Chu, J., Kenngott, H. G., ... Müller-Stich, B. P. (2015). Virtual reality training versus blended learning of laparoscopic cholecystectomy: a randomized controlled trial with laparoscopic novices. *Medicine*, 94(20), e764. <https://doi.org/10.1097/MD.0000000000000764>
- Orman, E. K., Price, H. E., & Russell, C. R. (2017). Feasibility of using an augmented immersive virtual reality learning environment to enhance music conducting skills. *Journal of Music Teacher Education*, 27(1), 24-35. <https://doi.org/10.1177/1057083717697962>
- Parsons, S. (2015). Learning to work together: Designing a multi-user virtual reality game for social collaboration and perspective-taking for children with autism. *International Journal of Child-Computer Interaction*, 6(Supplement C), 28-38.
<https://doi.org/10.1016/j.ijcci.2015.12.002>

- Pedro, A., Le, Q. T., & Park, C. S. (2016). Framework for integrating safety into construction methods education through interactive virtual reality. *Journal of Professional Issues in Engineering Education and Practice*, 142(2). [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)EI.1943-5541.0000261](https://doi.org/10.1061/(ASCE)EI.1943-5541.0000261)
- Rahm, S., Wieser, K., Wicki, I., Holenstein, L., Fucntese, S. F., & Gerber, C. (2016). Performance of medical students on a virtual reality simulator for knee arthroscopy: An analysis of learning curves and predictors of performance. *BMC Surgery*, 16(1). <https://doi.org/10.1186/s12893-016-0129-2>
- Ramachandiran, C. R., Jomhari, N., Thiyagaraja, S., & Maria, M. (2015). Virtual Reality Based Behavioural Learning for Autistic Children. *Electronic Journal of E-Learning*, 13(5), 357-365.
- Repetto, C., Colombo, B., & Riva, G. (2015). Is Motor Simulation Involved During Foreign Language Learning? A Virtual Reality Experiment. *SAGE Open*, 5(4). <https://doi.org/10.1177/2158244015609964>
- Rohidatun, M. W., Faieza, A. A., Rosnah, M. Y., Nor Hayati, S., & Rahinah, I. (2016). Development of virtual reality (VR) system with haptic controller and augmented reality (AR) system to enhance learning and training experience. *International Journal of Applied Engineering Research*, 11(16), 8806-8809.
- Rovira, A., & Slater, M. (2017). Reinforcement Learning as a tool to make people move to a specific location in Immersive Virtual Reality. *International Journal of Human-Computer Studies*, 98(Supplement C), 89-94. <https://doi.org/10.1016/j.ijhcs.2016.10.007>
- Smith, S. J., Farra, S., Ulrich, D. L., Hodgson, E., Nicely, S., & Matcham, W. (2016). Learning and Retention Using Virtual Reality in a Decontamination Simulation. *Nursing Education Perspectives*, 37(4), 210-214. <https://doi.org/10.1097/01.NEP.0000000000000035>
- Statista. (2018). Global mobile OS market share in sales to end users from 1st quarter 2009 to 1st quarter 2018. Geliş tarihi gönderen <https://www.statista.com/statistics/266136/global-market-share-held-by-smartphone-operating-systems/> .
- Stephanidis, C., Akoumianakis, D., Sfyraakis, M., & Paramythis, A. (1998). Universal accessibility in HCI: Process-oriented design guidelines and tool requirements. İçinde *Proceedings of the 4th ERCIM Workshop on User Interfaces for all* (ss. 19-21). Stockholm, Sweden.
- Sun, G., Chen, W., Li, H., Sun, Q., Kyan, M., Muneesawang, & Zhang, P. (2017). A virtual reality dance self-learning framework using Laban movement analysis. *Journal of Engineering Science and Technology Review*, 10(5), 25-32. <https://doi.org/10.25103/jestr.105.03>
- Şimşek, İ. (2016). The Effect of 3D Virtual Learning Environment on Secondary School Third Grade Students' Attitudes toward Mathematics. *Turkish Online Journal of Educational Technology-TOJET*, 15(3), 162-168.
- Tiffany, J. M., & Høglund, B. A. (2014). Facilitating Learning Through Virtual Reality Simulation: Welcome to Nightingale Isle. İçinde *Virtual, Augmented Reality and Serious Games for Healthcare 1* (ss. 159-174). Springer, Berlin, Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-642-54816-1_9

- Tremblay, L., Chebbi, B., Bouchard, S., Cimon-Lambert, K., & Carmichael, J. (2014). Learning disabilities and visual-motor skills; comparing assessment from a haptic-virtual reality tool and Bender-Gestalt test. *Virtual Reality*, 18(1), 49-60. <https://doi.org/10.1007/s10055-014-0242-4>
- Tretsiakova-McNally, S., Maranne, E., Verbecke, F., & Molkov, V. (2017). Mixed e-learning and virtual reality pedagogical approach for innovative hydrogen safety training of first responders. *International Journal of Hydrogen Energy*, 42(11), 7504-7512. <https://doi.org/10.1016/j.ijhydene.2016.03.175>
- Vélaz, Y., Rodríguez Arce, J., Gutiérrez, T., Lozano-Rodero, A., & Suescun, A. (2017). The Influence of Interaction Technology on the Learning of Assembly Tasks Using Virtual Reality. *Journal of Computing and Information Science in Engineering*, 14(4), 041007-1/041007-9. <https://doi.org/10.1115/1.4028588>
- Vieira, C. B., Seshadri, V., Oliveira, R. A. R., Reinhardt, P., Calazans, P. M. P., & Vieira Filho, J. B. (2017). Applying virtual reality model to green ironmaking industry and education: 'a case study of charcoal mini-blast furnace plant'. *Mineral Processing and Extractive Metallurgy*, 126(1-2), 116-123. <https://doi.org/10.1080/03719553.2016.1278516>
- Wan, W. A. J., & Awaatif, A. (2017). Virtual Reality Courseware Towards Achievement of Transfer Learning Among Students with Different Spatial Ability. *Journal of Telecommunication, Electronic and Computer Engineering*, 9(2-11), 51-54.
- Wang, Y. S., Sun, J., & Liu, L. (2017). Effects of applying virtual reality to adventure athletic education on students' self-efficacy and team cohesiveness. *Journal of Interdisciplinary Mathematics*, 20(3), 895-908. <https://doi.org/10.1080/09720502.2017.1358889>
- Wang, Z., Ni, Y., Zhang, Y., Jin, X., Xia, Q., & Wang, H. (2014). Laparoscopic Varicocele: Virtual Reality Training and Learning Curve. *JSL: Journal of the Society of Laparoendoscopic Surgeons*, 18(3), e2014.00258. <https://doi.org/10.4293/JSL.2014.00258>
- Wong, C. W., Olafsson, V., Plank, M., Snider, J., Halgren, E., Poizner, H., & Liu, T. T. (2014). Resting-state fMRI activity predicts unsupervised learning and memory in an immersive virtual reality environment. *PLoS ONE*, 9(10). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0109622>
- Xu, X., & Ke, F. (2016). Designing a Virtual-Reality-Based, Gamelike Math Learning Environment. *American Journal of Distance Education*, 30(1), 27-38. <https://doi.org/10.1080/08923647.2016.1119621>
- Yeh, S. C., Huang, M. C., Wang, P. C., Fang, T. Y., Su, M. C., Tsai, P. Y., & Rizzo, A. (2014). Machine learning-based assessment tool for imbalance and vestibular dysfunction with virtual reality rehabilitation system. *Computer Methods and Programs in Biomedicine*, 116(3), 311-318. <https://doi.org/10.1016/j.cmpb.2014.04.014>

EK-1. Eğitim için geliştirilmiş SG uygulaması kullanılan çalışmaların analizi

SIRA	ÇALIŞMA	KULLANILAN UYGULAMA GELİŞTİRME PLATFORMU	KULLANILAN YAZILIM DİLİ	DIŞARIDAN ALINAN YAZILIM	DESTEKLENEN İŞLETİM SİSTEMİ	DAĞITIM PLATFORMU
1	Fajnerová vd. (2014)	Unreal Engine	JAVA	-	-	-
2	Fiard vd. (2014)	-	-	BiopSym	-	-
3	Tremblay vd. (2014)	Visual Studio, OpenGL ve Open Haptics API	C++	-	Microsoft Windows	-
4	Cimadevilla vd. (2014)	-	-	The Boxes Room Simulator	Microsoft Windows	-
5	Vélaz vd. (2017)	-	-	IMA-VR	Microsoft Windows	-
6	Wang vd. (2014)	-	-	Lap Mentor	-	-
7	Wong vd. (2014)	-	-	-	-	-
8	Yeh vd. (2014)	-	-	4 oyun geliştirilmiştir	-	-
9	Madsen vd. (2014)	-	-	Scantrainer	-	-
10	Tiffany ve Høglund (2014)	Second Life	Linden Scripting Language	Nightingale Isle	Microsoft Windows ve MacOS	Second Dağıtım Life
11	Lee ve Wong (2014)	-	-	V-Frog	Microsoft Windows	Ücretli
12	Anderson vd. (2014)	Protoshop, Autodesk Maya ve Zbrush	ZScript	-	Microsoft Windows ve MacOS	-
13	Chen vd. (2015)	Internet Space Builder ve Internet Scene Assembler Pro 2.0	Web Programming	-	Microsoft Windows ve MacOS	Web Erişimi
14	Gong vd. (2015)	Autodesk Maya ve SIGVerse	C++	-	Microsoft Windows	-
15	Davis ve Weisbeck (2015)	-	Bilgi yok	-	-	-

Mehmet Bütün, vd.

SIRA	ÇALIŞMA	KULLANILAN UYGULAMA GELİŞTİRME PLATFORMU	KULLANILAN YAZILIM DİLİ	DIŞARIDAN ALINAN YAZILIM	DESTEKLENEN İŞLETİM SİSTEMİ	DAĞITIM PLATFORMU
16	Nickel vd. (2015)	-	-	LAP Mentor II	-	-
17	Parsons (2015)	-	-	Block Challenge	-	-
18	Barata vd. (2015)	Ogre 3D ve Blender	C++	-	-	-
19	Choi vd. (2015)	Visual Studio	C++ ve C#	-	Microsoft Windows	-
20	Le vd. (2015)	Second Life	Linden Scripting Language	-	Microsoft Windows ve MacOS	Second Dağıtımı Life
21	Lau (2015)	Autodesk Maya ve 3D Virtual Tools	-	-	-	-
22	Ramachandiran vd. (2015)	-	-	3 Boyutlu Görseller	-	-
23	Repetto vd. (2015)	-	-	NeuroVr2	-	-
24	Alhalabi (2016)	-	-	-	-	-
25	Madrigal vd. (2016)	-	-	-	-	-
26	Chang vd. (2016)	-	-	Web Based Multi User Virtual Campus	Web Tarayıcı	-
27	Burkhardt vd. (2016)	-	-	MacCoy Critical	-	-
28	Chen (2016)	Second Life	Linden Scripting Language	-	Microsoft Windows ve MacOS	Second Dağıtımı Life
29	de Faria vd. (2016)	-	-	VR Worx 2.6 ve StereoPhoto Maker	-	-
30	Hsu vd. (2016)	Unity ve Sketchup	C# ve Javascript	-	-	-
31	Huang vd. (2016)	VR4MAX ve 3ds Max	PHP	-	Web Tarayıcı	Web Erişimi
32	Jimeno-Morenilla vd. (2016)	3ds Max	Max Script	-	Android	-

Eğitimde Sanal Gerçeklik Uygulamalarında Erişebilirlik ve Uyumluluk

SIRA	ÇALIŞMA	KULLANILAN UYGULAMA GELİŞTİRME PLATFORMU	KULLANILAN YAZILIM DİLİ	DIŞARIDAN ALINAN YAZILIM	DESTEKLENEN İŞLETİM SİSTEMİ	DAĞITIM PLATFORMU
33	Levac vd. (2016)	-	-	GestureTek Interactive Rehabilitation Exercise System (IREX)	-	-
34	Pedro vd. (2016)	Blender	Python	-	-	-
35	Rahm vd. (2016)	-	-	Arthroscopic Simulator	-	-
36	Rohidatun vd. (2016)	Unity ve Blender ve Catia	Phyton	-	Microsoft Windows, MacOS ve iOS	-
37	Smith vd. (2016)	Unity ve Autodesk Maya	C# ve Javascript	-	Web Tarayıcı	-
38	Xu ve Ke (2016)	OpenSim	Linden Scripting Language	-	Microsoft Windows ve MacOS	-
39	Lin vd. (2017)	-	-	-	-	-
40	Wan ve Awaatif (2017)	-	-	-	-	-
41	Wang vd. (2017)	-	-	-	-	-
42	Bassil vd. (2017)	-	-	EssureSim ve PelvicSim	-	-
43	Carbonell-Carrera ve Saorín (2017)	-	-	Google Street View	-	-
44	Cho vd. (2017)	-	-	Youtube (Videos)	-	-
45	de la Torre-Luque vd. (2017)	Virtual Scene Designer	C#	-	Microsoft Windows	-
46	de Mello Monteiro vd. (2017)	-	-	Bassin Anticipation Timer	-	-
47	Dubovi vd. (2017)	OpenSim	Linden Scripting Language	-	Microsoft Windows	-
48	Jang vd. (2017)	-	-	Dextroscope (RadioDexter)	-	-

Mehmet Bütün, vd.

SIRA	ÇALIŞMA	KULLANILAN UYGULAMA GELİŞTİRME PLATFORMU	KULLANILAN YAZILIM DİLİ	DIŞARIDAN ALINAN YAZILIM	DESTEKLENEN İŞLETİM SİSTEMİ	DAĞITIM PLATFORMU
49	Kim vd. (2017)	Storyboard Artist	-	-	-	-
50	Lau vd. (2017)	Autodesk Maya ve Unity	C# ve Javascript	-	Web Tarayıcı	-
51	Liou vd. (2017)	-	-	Moon Finder ve Sky Map	-	-
52	Lv vd. (2017)	WebVRGIS ve OpenGL	C++	-	Android	-
53	Marusak vd. (2017)	WorldViz	Phyton	-	Microsoft Windows	Web Erişimi
54	Middleton vd. (2017)	-	-	VirtaMed ArthroS VR	-	-
55	Moro vd. (2017)	Unity	JavaScript	-	Android ve Microsoft Windows	-
56	Orman vd. (2017)	-	-	Digital Imaging Software (Detaylı bilgi verilmemiş)	-	-
57	Rovira ve Slater (2017)	-	-	Spacecraft Game	-	-
58	Sun vd. (2017)	Unity	C# ve Javascript	-	Microsoft Windows	-
59	Tretsiakova-McNally vd. (2017)	-	-	-	Web Tarayıcı	-
60	Vieira vd. (2017)	3ds Max ve Comos Walkinside	Max Script	-	Android	-
61	Buttussi ve Chittaro (2018)	Unity	C# ve Javascript	Acil İniş Yapan Uçak Similatörü	-	-
62	Lee ve Lee (2018)	-	-	da Vinci Robotic Surgery Simulator	-	-

E-ÖĞRENME ORTAMLARINDA ALGILANAN KARMAŞIK GÖREV PERFORMANS ÖLÇEĞİ¹

Arif Altun², Sacide Güzin Mazman Akar³

Öz

Bu çalışmanın amacı e-öğrenme ortamlarında algılanan karmaşık görev performansını belirlemeye yönelik bir ölçme aracı geliştirmektir. Geliştirilmesi hedeflenen ölçek Mazman ve Altun (2012) tarafından ortaya konulan “Karmaşık Görev Sürecindeki Bilişsel Stratejiler” modeli temelinde hazırlanmıştır. Modeldeki stratejiler temel alınarak madde havuzu hazırlanmış, uzman görüşleri ve küçük grupla pilot uygulama sonucunda ölçek formu düzenlenmiştir. Araştırmanın çalışma grubunu öğrenim görmekte olan 232 lisans öğrencisi oluşturmaktadır. Çalışmada yapı geçerliliği için öncelikle açımlayıcı faktör analizi uygulanarak iki faktör (“bilgi toplama”, “çözüm-kontrol”) altında 10 maddeden oluşan bir yapı elde edilmiştir. Ardından doğrulayıcı faktör analizi uygulanarak elde edilen yapının iyi uyum gösterdiği ortaya konulmuştur. Yakınsama ve ayırt edici geçerlilik için ise açıklanan ortalama varyanslar incelenmiştir. Ölçeğin güvenirlik çalışmaları için iç tutarlık katsayısı ve yapı güvenirliği hesaplanmış, ayrıca madde toplam korelasyonları raporlanmıştır. Analizler sonucunda ölçeğin geçerli ve güvenilir olduğu bulunmuştur. Uygulanan ölçeğe ilişkin toplam puanlar incelendiğinde kadınların erkeklerden anlamlı derecede performans algılarının yüksek olduğu bulunurken, sınıf düzeyine göre algılanan performansın değişmediği ortaya konulmuştur.

Anahtar Kelimeler: karmaşık görev; e-öğrenme; bilişsel stratejileri; ölçek geliştirme.

¹ Bu çalışmanın bir kısmı, 5. Uluslararası Öğretim Teknolojileri ve Öğretmen Eğitimi Sempozyumunda (ITTES2017) sunulmuştur.

² Prof. Dr., Hacettepe Üniversitesi/Eğitim Fakültesi/BÖTE Bölümü, altunar@gmail.com, orcid.org/0000-0003-4060-6157

³ Dr. Öğr. Üyesi, Uşak Üniversitesi/Eğitim Fakültesi/BÖTE Bölümü, s.guzin@gmail.com, orcid.org/0000-0003-2188-221X

PERCEIVED COMPLEX TASK PERFORMANCE SCALE IN E-LEARNING ENVIRONMENTS

Abstract

The purpose of this study is to develop an instrument to determine perceived complex task performance in e-learning environments. Scale items were formed based on the model of “Cognitive Strategies in Complex Task” which was developed by Mazman & Altun (2012). Item pool comprised of basic strategies in the model and scale was organized based on experts’ view and pilot small group study. The study group consisted of 232 undergraduate who are actively continuing their education. An initially exploratory factor analysis was conducted for construct validity. Results showed that scale is consisted of 10 items in two factors (“information gathering”, “task solving-control”). Afterwards, confirmatory factor analysis was utilized to verify goodness of fit of model. Discriminant and convergent validity was assessed by average variance extracted value. Cronbach alpha and composite reliability coefficient was examined for reliability, item total correlations were calculated. The results showed that perceived complex task performance in e-learning environments was valid and reliable. Analyzing the total scores of participants showed that while perceived performance of female was significantly higher than male, perceived complex task performance did not differ in terms of grade level.

Keywords: complex task; e-learning; cognitive strategies; scale development.

Summary

Complex tasks are cognitively demanding tasks in which individuals have to manage different kinds of cognitive process and generally it is not likely to make an automated or standardized response to a situation, since it comprises several simultaneous goals to be met (Bainbridge, 1997). In 21th century, there is an increasing demand for people who can adapt to unexpected changes rapidly and handle the complex tasks that are non-routine having multiple goals (Csapo & Funke, 2017). In other words, nowadays in most of the sectors there is a need for people who have the ability of complex problem solving (Care, Scoular and Griffin, 2016). Cognitive strategies are one of the most import factors that play essential role in complex task process. Analyzing cognitive strategies provides supportive information for the design of a particular task (Kirschner & Van Merriënboer, 2008) and also provides feedback to the student to help them use a better strategy (Peckham, 2012). Especially in interactive environments it has been stated that the integration of cognitive characteristics as a human design factor would be beneficial for experiences tailored to their individual needs and preferences (Raptis et.al. 2017). From this point of view, this study is aimed to develop an instrument to determine perceived complex task performance in e-learning environments which is based on the model of “Cognitive Strategies in Complex Task” which was developed by Mazman & Altun (2012).

The study group consisted of 232 undergraduate who are actively continuing their education. Among the participants 159 (%68.5) were female and 73 (%31.5) were male while in terms of their grades 77 (33.2%) were freshman, 58 (25%) were second grade, 67 (28.9%) were third grade and 30(12.9%) were senior students.

Scale items were formed based on the model of “Cognitive Strategies in Complex Task” which was developed by Mazman & Altun (2012). Item pool comprised of basic strategies in the model and scale was organized based on experts’ view and pilot small group study. Two example case studies were written before the items two exemplify the complex tasks in e-learning environments. For the content and face validity experts’ view were consulted and a small group pilot study was executed. After the revision of experts and small group pilot study a 5-likert type 12 items comprised of the draft scale.

For the construct validity explanatory and confirmatory factor analyses were executed. KMO and Barlett’s Test were employed to indicate suitability of the data for the factor analysis. KMO value was found to be .88, Barlett’s sphericity test was found as significant ($\chi^2=867,14$ $df=66$ $p<.001$). Two items were extracted from the scale because of the low factor loading and low item total correlation coefficient. The results of the explanatory factor analysis revealed that two factors extracted from 10 items. The factors were named as “information gathering” and “task solving- control”. Ten items in two factors accounted for the 56.6% of the total variance.

Afterwards, confirmatory factor analysis was utilized to verify goodness of fit of model. The result of the confirmatory factor analysis values showed that the model was in good fit [$\chi^2(34, N=232) = 55.77$ $p<.000$, $RMSEA=0.053$, $S-RMR= 0.043$, $GFI=0.95$, $AGFI=0.93$, $CFI=0.99$, $NFI=0.97$].

Discriminant and convergent validity was assessed by average variance extracted value. Cronbach alpha and composite reliability coefficient was examined for reliability and item total correlations were calculated. Cronbach alpha coefficient was found to be .850 for whole scale. Composite reliability coefficients were found to be higher than .70, item total correlations were found to be higher than .30 and average variance extracted values were found to be higher than .40. The results showed that scale of perceived complex task performance in e-learning environments was valid and reliable. Analyzing the total scores of participants showed that while perceived performance of female was significantly higher than male, perceived complex task performance did not differ in terms of grade level.

Giriş

21. yüzyılda birçok sektörde rutin olmayan ve çoklu hedeflere sahip görevlerle başa çıkabilen, beklenmeyen değişimlere adapte olabilen bireylere ihtiyaç artmakta (Csapo & Funke, 2017), bir başka deyişle günümüz mesleklerinin birçoğu bireylerin karmaşık problem çözme becerisine sahip olmasını gerektirmektedir (Care, Scoular ve Griffin, 2016). Karmaşık görev; bireylerin birden çok bilişsel süreci yönetmesi gerektiği, çoğu zaman otomatik ya da standart bir tepki vermenin mümkün olmadığı, eş zamanlı çoklu hedeflere ulaşmak için tahmin ve karşılaştırma gereken ortamlardır (Bainbridge, 1997). Karmaşık öğrenme ise bilgi, beceri ve tutumların entegrasyonu olarak tanımlanmakta ve niteliksel olarak farklı beceri bileşenlerinin koordinasyonunu kapsamaktadır. Karmaşık görevleri öğrenme görevleri olarak düşündüğümüzde, etkili öğrenme çıktıları elde edebilmesi için süreçte bireylerin izlediği yol

ve yöntemler, ortaya koydukları eylemler ve bu eylemleri gerçekleştirirken işe koştukları bilişsel stratejilerin açıkça ortaya konulması, sürecin ya da ortamın müdahale edilerek yeniden düzenlenebilmesi açısından önemlidir. Karmaşık görev sürecinde performansın farklı boyutları arasındaki etkileşimin sağlanması ve koordinasyonu için gerekli çabanın ortaya konulması da öğrenenler için becerinin transferi noktasında temel oluşturacaktır (Kirschner & Van Merriënboer, 2008). Öğrenciler karmaşık öğrenme ortamlarında farklı hız ve oranda öğrenme gerçekleştirmekte, ortamdaki araç-gereçler ve kaynakları farklı oranda kullanmaktadırlar (Puntambekar & Hubscher, 2005). Bu da bireylerin karmaşık görev sürecindeki bireysel farklılıklarını ortaya koymaktadır.

Web ortamları ya da çevrimiçi ortamlar çeşitli görsel, işitsel ya da metinsel, birbiri ile ilişkili veya birbirinden bağımsız ve birbiri ile etkileşim içinde olan bilgi ve öğeleri bir arada barındırmasıyla oldukça karmaşık ortamlar olarak nitelendirilebilirler (Mazman ve Altun, 2012). Bireyler bu ortamlarda öğrenme, bilgi arama, okuma, yazma vb. belirli görevler ya da amaçlar dahilinde bulunduğu anda ise bu sürece etki eden içsel ya da dışsal çeşitli faktörler bulunmaktadır. Bireylerin karmaşık ortamlardaki süreçlerine ya da çıktılarına etki eden bireysel faktörler genellikle demografik özellikleri ya da çeşitli bilişsel özellikleri olabilirken, diğer yandan ortamdaki öğe sayısı, bunların birbiri ile etkileşimi, ortamın tasarımı ve sunumu gibi çeşitli dışsal faktörler de olabilmektedir. Nitekim teknoloji ve görevin uyumunda hem görev hem de teknolojinin karakteristik özelliklerinin yanı sıra kullanıcıların da oldukça önemli olduğu ifade edilmektedir (Goodhue & Thompson, 1995). Diğer yandan karmaşık görev sürecine etki eden faktörlerden biri ya da birkaçı bireyin bu ortamdaki görevin karmaşıklığına ilişkin algısını ve görev performansını belirleyebilir. Jiang & Benbasat (2007) çevrimiçi ortamdaki sunum biçiminin ve görev karmaşıklığının bireylerin ortama ilişkin anlama düzeyi üzerinde etkisi olduğunu ifade etmişlerdir.

Bireylerin herhangi bir görev performansı sürecine etki eden en önemli bireysel faktörlerden biri bilişsel stratejiler olarak ortaya çıkmaktadır. Bilişsel stratejilerin analiz edilmesi bireylerin göreve ilişkin problemlere sistematik olarak nasıl yaklaştığı sorusunun cevabını verecektir. Ortaya çıkan bilişsel stratejiler ise belirli görevlere ilişkin tasarım sürecine yönelik bilgi sağlayacak (Kirschner & Van Merriënboer, 2008), ayrıca öğrenciye daha iyi bir strateji kullanabilmesi noktasında örnek bir model ve geribildirim sunulmasına olanak sunacaktır (Peckham, 2012). Özellikle etkileşimli sistemlerde bilişsel özelliklerin tasarım faktörü olarak ele alınmasının bireylerin bireysel ihtiyaçlarına ve tercihlerine uygun deneyimler sağlayacağı ifade edilmektedir (Raptis ve diğ. 2017).

Yapılan farklı araştırmalarda karmaşık görevlere ilişkin bilişsel stratejilerin acemi ya da uzman bağlamında karşılaştırılması (Hackling, 1984; Brand-Gruwel ve diğ., 2005; Ertmer ve diğ., 2008b) ayrıca görevi başarı ile tamamlayan ya da tamamlayamayan bireylerin bilişsel stratejilerinin belirlenerek sürecin modellemesi söz konusudur (Aula & Nordhausen, 2006; Ertmer ve diğ., 2008a; Mair, Martincova ve Shepperd, 2009; Mazman ve Altun, 2012). İlgili çalışmalarda karmaşık görev sürecine ilişkin performans ya da stratejilerin belirlenmesinde genellikle sesli düşünme (Ertmer ve diğ., 2008a; Mazman ve Altun, 2012), görev sürecinin uzman tarafından rubrik ile değerlendirilmesi (Ertmer ve diğ., 2008b) ve log kayıtlarının kullanıldığı (Wüstenberg, Stadler, Hautamäki & Greiff, 2014; Scherer, Greiff, & Hautamäki, 2015) görülmektedir. Yapılan değerlendirmeler çoğunlukla çalışmada kullanılan spesifik görev için geçerlidir. Nitekim elektronik ortamlardaki öğrenme görevlerini (e-öğrenme) genel olarak ele alıp bireylerin bu ortamlarda karşılaştıkları karmaşık görevlerdeki performans süreçlerine yönelik algılarını belirleyen bir ölçme aracı bulunmamaktadır. Bu noktadan hareketle bu çalışmada bireylerin e-öğrenme ortamlarında karşılaştıkları karmaşık görev sürecindeki performanslarına yönelik algılarını belirlemek amacıyla bir ölçek geliştirilmesi amaçlanmıştır.

Geliştirilmesi hedeflenen ölçek için Mazman ve Altun (2012) tarafından ortaya konulan “Karmaşık Görev Sürecindeki Bilişsel Stratejiler” modeli temel alınmıştır. Mazman ve Altun (2012) bireylerin bilgisayar tabanlı ortamlardaki karmaşık görev süreçlerini geriye dönük sesli düşünme ve göz izleme yöntemleri temelinde bilişsel görev analizi ile modelleyerek bu sürece ilişkin strateji ve eylemleri ortaya koymuşlardır.

Yöntem

Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubunu öğrenim görmekte olan 232 lisans öğrencisi oluşturmaktadır. Öğrencilerin %68.5 (159)’i kadın, %31,5 (73)’i erkektir. Sınıf seviyelerine göre ise %33,2(77)’si 1. sınıf, %25(58)’i 2. sınıf, %28,9(67)’u 3. sınıf ve %12,9(30)’u 4. sınıf öğrencilerinden oluşmaktadır. Ölçeklerin uygulanması sürecinde ilgili öğretim elemanları ile iletişime geçilerek çevrimiçi ortamda hazırlanan ölçeğin bağlantısı öğrencilere iletilmiştir. Ankete katılımında gönüllük esas tutulmuştur.

Maddelerin geliştirilmesi

Mazman ve Altun (2012) tarafından karmaşık bir problemi çözmeye görevindeki bilişsel süreçleri ortaya koyan modelde bireylerin kullandıkları stratejiler üç temel süreçte gerçekleşmektedir; 1) Bilgi toplama/problemi anlama, 2) İpucu arama-seçme ve 3) Yerleştirme (gerçekleştirme)/ Kontrol etme. Bu üç temel süreç altında ise bireylerin işe koştukları göreve özgü 7 temel strateji belirlenmiştir; Bilgi toplama-inceleme, İyi tanımlanmış yönergeleri tanımlama, İpucu arama, İpucu Kullanma, Varsayımda bulunma, Deneme Yanılma, Sağlama Yapma. Çalışmada ilk olarak bilişsel görev sürecini temel alan modeldeki stratejilere ilişkin 15 maddelik bir form oluşturulmuştur. Modeldeki eylemler ilgili çalışmada verilen göreve özgün olduğundan maddeler yazılırken görev bağlamından bağımsız, genel hazırlanmıştır. Bireylerin elektronik ortamlarda karşılaşılabilecekleri karmaşık görevleri örneklendirmek amacıyla ölçek maddelerinden önce iki adet karmaşık görev içeren örnek olay verilmiştir(EK). Bunlardan birincisi web sitesi tasarlamak, ikincisi ise verilen bir konu başlığına ilişkin internette arama yaparak bilgi toplayıp rapor yazmakla ilgilidir. Maddeler yazılırken “karmaşık görev ile karşı karşıya kaldığımda ilk olarak...” ve “karmaşık bir görevi tamamlarken...” olmak üzere iki temel süreç altında şekillendirilmiştir. Oluşturulan maddeler ve örnek olaylar iki alan uzmanı ve bir ölçme değerlendirme uzmanı tarafından incelenmiş ve uzman görüşleri doğrultusunda ölçekten üç madde çıkarılmıştır. Elde edilen 12 maddelik taslak form bir dil uzmanı tarafından incelenerek düzeltmeler yapılmıştır. Son olarak maddelerin ve örnek olayların anlaşılabilirliği için çalışma grubunda yer almayan, üniversitenin farklı sınıf düzeylerinde öğrenim gören altı kişilik bir grupla birebir pilot uygulama yapılmıştır. Bireylerden alınan dönütler doğrultusunda yapılan düzenlemeler ile ölçeğe son hali verilmiştir. Ölçekte maddeler 5’li likert tipinde “5= Her zaman”, “4=Sıklıkla”, “3=Ara sıra”, “2= Nadiren” ve “1=Hiçbir zaman” olacak şekilde derecelenmiştir.

Verilerin Analizi

Verilerin analizinde kapsam ve görünüş geçerliliği için madde havuzun oluşturulması sürecinde uzman görüşlerine başvurulmuş ve küçük bir grupla pilot uygulama yapılmıştır. Ölçeğe son hali verildikten sonra elektronik ortama aktarılmış ve veriler elektronik ortamda toplanmıştır. Yapı geçerliliği için öncelikle hazırlanan ölçeğin faktör yapısını ortaya koymak için açımlayıcı faktör analizi yapılmış, ardından elde edilen yapının doğrulanması için aynı veriler üzerinden doğrulayıcı faktör analizi uygulanmıştır. Yakınsama ve ayırt edici geçerlilik için ise açıklanan ortalama varyanslar incelenmiştir. Ölçeğin güvenilirlik çalışmaları için iç

tutarlık katsayısı ve yapı güvenirliliği (CR-composite reliability) hesaplanmış, ayrıca madde toplam korelasyonları raporlanmıştır.

Verilerin analizine geçmeden önce toplanan verilerin normal dağılım varsayımını karşılayıp karşılamadığını ortaya koymak için basıklık ve çarpıklık katsayıları incelenmiştir. Çarpıklık katsayısının -1.4 ile .594 arasında değiştiği, basıklık katsayısının ise -1.4 ile -.120 arasında değiştiği bulunmuştur. Çarpıklık (± 3) ve basıklık (± 10) değerlerinin Kline (2010) tarafından normal dağılım için önerilen aralıkta olduğu ortaya konulmuştur. Uç değerlerin incelenmesi için z puanları hesaplanmış ve tüm z puanlarının ± 3 aralığında olduğu bulunmuştur. Kayıp verilerin dağılımının tesadüfi olduğu ve %5'in altında olduğu tespit edilmiştir (Tabachnick & Fidell, 2007)

Bulgular

Açımlayıcı Faktör Analizi

Açımlayıcı Faktör analizi için verilerin uygunluğu KMO ve Barlett küresellik testleri ile kontrol edilmiştir. KMO değeri .88 olarak bulunurken Barlett küresellik testi sonucu anlamlı ($\chi^2=867,14$ $df=66$ $p<.001$) olarak ortaya çıkmıştır. Bu sonuçlar verilerin faktör analizi için uygun olduğunu göstermektedir.

Açımlayıcı faktör analizi sonucunda 4. maddenin faktör yükünün 0.4'ten düşük, 11. maddenin ise tek başına bir faktör altında ayrıldığı görülmüştür. İlgili maddeleri atmadan önce madde toplam korelasyonlarına bakılmış ve her iki maddenin de madde toplam korelasyonunun 0.3'ün altında olması nedeniyle ölçekten çıkarılmıştır.

Geriye kalan 10 maddeye açımlayıcı faktör analiz uygulanmıştır. Açımlayıcı faktör analizi sonucunda ölçek maddelerinin öz değeri (eigen value) 1'den büyük olan iki faktör altında toplandığı bulunmuştur. Maddelerin faktörlere göre dağılımı, faktör yükleri ve açıklanan varyanslar Tablo 1'de sunulmuştur.

Tablo 1. Açımlayıcı faktör analizi sonucu faktör yük değerleri ve açıklanan varyanslar

Faktörler	Maddeler	Faktör yükleri		Açıklanan Varyans
		1	2	
Bilgi Toplama	M1		.795	%45.3
	M2		.793	
	M3		.737	
Çözüm-Kontrol	M4	.597		%11.3
	M5	.588		
	M6	.690		
	M7	.622		
	M8	.566		
	M9	.640		
	M10	.748		
Toplam				%56.6

Tablo 1’den görüldüğü üzere tüm maddelerin faktör yükleri 0.4 üzerinde olarak bulunmuştur. İlk üç madde birinci faktör altında yer alırken, ikinci faktör altında yedi madde yer almıştır. İlk faktör altındaki maddeler, bireyin verilen görevle karşı karşıya kaldığında ilk olarak görevin bileşenlerini tanıyıp bilgi toplama sürecine ilişkin olduğundan bu faktör “bilgi toplama” olarak adlandırılmıştır. İkinci faktör altında yer alan maddeler ise görevi tamamlama sürecinde bireyin izlediği çözüm yolları, karşılaşılan problemleri çözme biçimleri ve adımlarını kontrol etme eylemlerini kapsadığı için bu faktör ise “çözüm-kontrol” olarak adlandırılmıştır. Maddelerin faktör yükleri .566 ile .795 arasında değişmektedir. İlk faktörün öz değeri 4.5 olarak bulunmuş ve bu faktör toplam varyansın %45,3’ünü açıklarken, ikinci faktörün öz değeri 1.13 bulunmuş ve bu faktör toplam varyansın %11,3’ünü açıklamıştır. Toplamda 10 madde ile açıklanan varyans %56,6 olarak ortaya çıkmıştır.

Doğrulayıcı Faktör Analizi

Açımlayıcı faktör analizi ile elde edilen iki faktör altında 10 maddeden oluşan yapının test edilmesi için doğrulayıcı faktör analizine başvurulmuştur. Doğrulayıcı faktör analizi yaparken tek bir modeli test etmek yerine, veriye ilişkin farklı kavramsal yapıları temsil eden modelleri birbiri ile karşılaştırmanın, en iyi uyum veren modeli bulmayı sağlayacağı ifade edilmektedir (Noar, 2003). Bu çalışmada da üç farklı ölçüm modeli oluşturularak, uyum indisleri sonucu karşılaştırılmıştır. Bunlardan ilki tek faktörlü model, ikincisi açımlayıcı faktör analizi sonucu elde edilen iki faktörlü ilişkili model ve üçüncüsü iki faktörlü ilişkisiz modeldir.

Doğrulayıcı faktör analizi sonuçlarının yorumlanmasında yapısal eşitlik modelleri doğrulayıcı faktör analizi sonuçlarının değerlendirilmesinde sıklıkla kullanılan χ^2 (kay kare) değeri, AGFI, GFI, NFI, CFI, RMSEA ve S-RMR kullanılmıştır. Bu değerlerin $\chi^2/sd < 5$, GFI>0.95, AGFI>0.90, NFI>0.95, CFI>0.90, RMSEA<0.08 ve S-RMR<0.08 aralığında olması önerilmektedir (Kline, 2010; Hooper, Coughlan, Mullen, 2008).

Ölçüm modellerinin doğrulayıcı faktör analizi sonuçlarına ilişkin uyum değerleri Tablo 2’de verilmiştir.

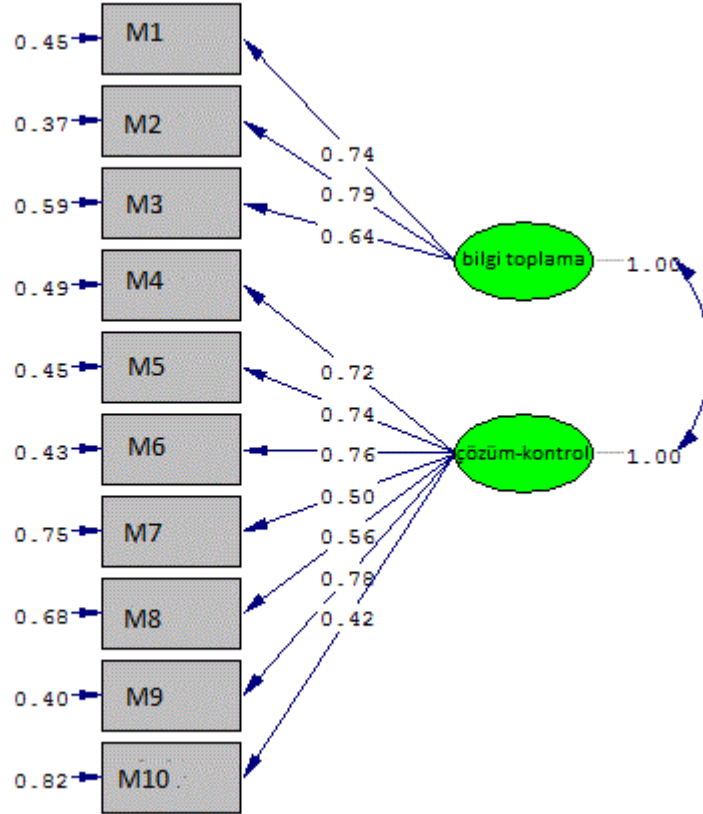
Tablo 2: Ölçüm modelleri doğrulayıcı faktör analizi uyum değerleri

Model	χ^2/sd	RMSEA	S-RMR	AGFI	GFI	NFI	CFI
-------	-------------	-------	-------	------	-----	-----	-----

Tek faktör modeli	127.24/35=3,6	0.107	0.063	0.84	0.90	0.93	0.95
İlişkisiz iki-faktör modeli	136.37/35=3,89	0.112	0.22	0.83	0.89	0.90	0.92
İlişkili iki-faktör modeli	55.77/34=1,64	0.053	0.043	0.93	0.95	0.97	0.99

Tablo 2 incelendiğinde karşılaştırılan ölçüm modellerinden açımlayıcı faktör analizi sonucu elde edilen iki faktörlü ilişki modelin en iyi uyumu verdiği görülmektedir. Bu sonuçlar doğrultusunda çalışmada ilişki iki faktörlü model kullanılmıştır.

Doğrulayıcı faktör analizi sonucu elde edilen path diyagramı Şekil 1’de verilmiştir.



Şekil 1: Doğrulayıcı faktör analizi path diyagramı (standart yol katsayıları)

Şekil 1’den görüldüğü üzere tüm maddelerin ait olduğu faktörle arasındaki faktör yüklerin, gösteren yol katsayıları 0.4 üzerinde olup ve madde-faktör arası ilişkilerin tümü anlamlı olarak bulunmuştur ($p < .001$).

Güvenirlilik Analizi

Ölçeğin güvenirlilik analizleri için iç tutarlılık katsayısı (cronbach alpha), ortalama açıklanan varyans (AVE), yapısal güvenirlilik ve madde toplam korelasyonları incelenmiştir. Ölçeğin tümünün iç tutarlık katsayısı .85 bulunmuştur. Ölçeğin alt boyutlarına ilişkin güvenirlilik bilgileri ve madde toplam korelasyonları Tablo 3’te gösterilmektedir.

Tablo 3. Faktörler ve maddelerine ilişkin güvenirlilik katsayıları

	α	Yapısal Güvenirlik	AVE	Madde top. kor.
Bilgi Toplama				
M1	.767	0.82	0.60	.547
M2				.593
M3				.504
Çözüm Kontrol				
M4	.813	0.83	0.41	.622
M5				.642
M6				.672
M7				.497
M8				.536
M9				.685
M10				.372

Tablo 3'te görüldüğü üzere “bilgi toplama” faktörünün cronbach alpha (α) katsayısı .767 bulunurken, “çözüm-kontrol” faktörünün cronbach alpha katsayısı .813 bulunmuştur. Her bir maddenin birbiri ile ve toplam puan ile arasındaki korelasyonu gösteren madde toplam korelasyonları incelendiğinde 0.372 ve 0.685 arasında değiştiği görülmekte olup, tümü 0.3 üzerinde kabul edilebilir düzeydedir (Field, 2005). Yapısal güvenirlilik değerinin 0.7 üzeri, yakınsama geçerliğinin kanıtı olan ortalama açıklanan varyans (AVE) değerinin ise 0.5 üzerinde olması önerilmektedir (Fornell & Larcker, 1981). Tablo 3'ten görüldüğü üzere yapısal güvenirlilik değerleri 0.7 üzerinde olup, ortalama açıklanan varyanslar ise 0.60 ve 0.41 olarak bulunmuştur. Nitekim Fornell & Larcker (1981) yapısal güvenirliliğin 0.7 üzerinde olduğu durumlarda 0.5 altındaki ortalama açıklanan varyans değerlerinin kabul edilebileceğini ifade etmiştir.

Ayırt Edici Geçerlilik

Ayırt edici geçerlik için ortalama açıklanan varyansın kare kökü ile faktörler arası korelasyonlar karşılaştırılmıştır (Tablo 4). Fornell & Larcker (1981) ortalama açıklanan varyansın, faktörler arası korelasyon katsayısından daha büyük olması gerektiğini, bunun da faktörün göstergeleri ile arasındaki ilişkinin diğer faktörlerle ilişkisinden daha güçlü olduğunun göstergesi olduğunu ifade etmiştir.

Tablo 4. Ortalama açıklanan varyansın karekökü değerleri ve faktörler arasındaki korelasyon tablosu

Boyut	çözüm-kontrol	bilgi arama
çözüm-kontrol	0.64*	0.567
bilgi arama	0.567	0.77*

* Ortalama açıklanan varyans karekökü

Tablo 3'ten görüldüğü üzere faktörlere ilişkin ortalama açıklanan varyanslar, faktörler arası korelasyon katsayısından daha yüksektir. Bu sonuç ölçeğe ilişkin ayırt edicilik geçerliliğinin sağlandığını göstermektedir.

Ölçeğe İlişkin Betimsel İstatistikler ve Katılımcı Özellikleri Açısından İncelenmesi

Ölçekten alınabilecek en düşük puan 10 en yüksek puan ise 50'dir. Alt faktörler bakımından ise "bilgi toplama" alt faktörü için alınabilecek en düşük puan 3 en yüksek puan 15 iken "çözüm-kontrol" alt faktörü için alınabilecek en düşük puan 7 iken en yüksek puan 35'dir. Katılımcıların ölçekten aldıkları puanlara ilişkin betimsel istatistikler Tablo 5'te sunulmuştur.

Tablo 5. Ölçeğe İlişkin Betimsel İstatistikler

	Madde sayısı	Min	Maks.	Ort.	SS	Çarpıklık katsayısı	Basıklık katsayısı
Toplam	10	24	50	42.54	5.34	-0.912	0.69
Bilgi toplama	3	6	15	13.24	1.83	-1.47	2.48
Çözüm-kontrol	7	16	35	29.3	4.09	-0.718	0.164

Tablo 5'ten görüldüğü üzere katılımcıların ölçekte aldıkları toplam puan ortalamaları 42.54 iken, alt faktörlerden bilgi toplama faktörüne ilişkin alınan puan ortalaması 13.24 bulunmuş, çözüm kontrol alt faktörü puan ortalaması ise 29.3 olarak bulunmuştur. Bu bulgu katılımcıların karmaşık görev çözüme sürecine ilişkin performans algılarının yüksek olduğu şeklinde ifade edilebilir. Basıklık ve çarpıklık katsayıları incelendiğinde ise verilerin hem ölçek toplamı hem de alt faktörler bazında normal dağılım gösterdiği görülmektedir (Kline, 2010).

Ölçeğe puanlarının cinsiyete göre farklılık gösterip göstermediğini ortaya koymak için bağımsız örneklem t test yapılmış ve sonuçları Tablo 6'da sunulmuştur.

Tablo 6: Cinsiyete göre E-öğrenme ortamlarında algılanan karmaşık görev performans algısı ölçeği puanları

	Cinsiyet	N	Ort	SS	t	p
Toplam puan	kadın	159	43.13	4.74	2.28	.024
	erkek	73	41.24	6.31		
Bilgi toplama	kadın	159	13.44	1.63	2.18	.031
	erkek	73	12.82	2.15		
Çözüm kontrol	kadın	159	29.69	3.6	1.99	.05
	erkek	73	28.42	4.9		

Tablo 6'dan görüldüğü üzere ölçek toplam puanlarına ilişkin bağımsız örneklem t testi sonucunda kadınların e-öğrenme ortamlarında algılanan karmaşık görev performansı erkeklere göre anlamlı derecede daha yüksektir ($t=2.28$ $p \leq .05$). Benzer şekilde alt faktörlere bakıldığında hem bilgi toplama boyutunda ($t=2.18$ $p \leq .05$) hem de çözüm-kontrol boyutunda ($t=1.99$ $p \leq .05$) kadınların algılanan performansı erkeklere göre daha yüksek bulunmuştur.

Katılımcıların sınıf düzeyine göre e-öğrenme ortamlarında algılanan karmaşık görev performansının farklılaşıp farklılaşmadığını ortaya koymak için tek yönlü varyans analiz yapılmıştır.

Tablo 7. Sınıf düzeyine göre E-öğrenme ortamlarında algılanan karmaşık görev performans algısı ölçeği puanları

	Sınıf düzeyi	N	Ort	SS
Toplam Puan	1	77	42.52	5.71
	2	58	43.90	4.23
	3	67	42.05	5.58
	4	30	41.06	5.41
	Toplam	232	42.54	5.34
Bilgi toplama	1	77	13.25	1.94
	2	58	13.48	1.42
	3	67	13.13	2.00
	4	30	13.00	1.83
	Toplam	232	13.24	1.83
Çözüm-kontrol	1	77	29.25	4.22
	2	58	30.41	3.41
	3	67	28.92	4.13
	4	30	28.06	4.51
	Toplam	232	29.29	4.09

Tablo 8. E-öğrenme ortamlarında algılanan karmaşık görev performans algısı ölçeği puanlarının sınıf düzeyine göre tek yönlü varyans analizi

	Varyansın	Kareler	sd	Kareler Ort.	F	p
	Kaynağı	Top.				
Ölçek toplam puan	Gruplar arası	187,34	3	62,447	2,219	,087
	Gruplar içi	6416,228	228	28,141		
	Toplam	6603,56	231			
Bilgi toplama	Gruplar arası	5,91	3	1,972	,585	,626
	Gruplar içi	769,07	228	3,373		
	Toplam	774,99	231			
Çözüm-kontrol	Gruplar arası	127,11	3	42,370	2,583	,054
	Gruplar içi	3739,36	228	16,401		
	Toplam	3866,47	231			

Tablo 8’den görüldüğü üzere katılımcıların e-öğrenme ortamlarında algılanan karmaşık görev performansı ölçeğinin tamamında ($F_{(3,228)}=2,219$ $p=.087$) ve bilgi toplama alt faktörü ($F_{(3,228)}=.585$ $p=.626$) ile çözüm-kontrol alt faktöründe ($F_{(3,228)}=2,583$ $p=.054$) sınıf düzeyine göre anlamlı farklılık göstermemektedir.

Sonuç ve Tartışma

Yapılan çalışma ile bilgisayar tabanlı ortamlardaki karmaşık görev süreçlerine ilişkin veri toplamak amacıyla Mazman ve Altun (2012) tarafından ortaya konulan modeli temel alan bir ölçek geliştirilmesi amaçlanmıştır. Mazman ve Altun (2012) göz hareketlerinin ipucu olarak kullanıldığı geriye dönük sesli düşünme tekniğini kullanarak bilişsel görev analizi yapmışlar ve bireylerin bilgisayar tabanlı bir karmaşık görevi çözerken ortaya koyduğu bilişsel stratejileri modellemişlerdir. Çalışmada beş kişi ile çalışılmış olup her birinin bilişsel süreci ayrı ayrı göz hareketleri ile birlikte derinlemesine incelenmiştir. Bu çalışmada ise bireylerin bilgisayar tabanlı ortamlardaki karmaşık görev süreçlerine ilişkin daha geniş gruplardan bilgi toplayabilmek adına ortaya konulan modeldeki stratejileri temel alan bir ölçek geliştirilmiştir.

İlk olarak madde havuzu hazırlanırken Mazman ve Altun (2012) modelindeki “bilgi toplama/problemi anlama”, “ipucu seçme-ipucu arama” ve “gerçekleştirme-kontrol” olarak adlandırılan üç temel süreci temel alan maddeler hazırlanmıştır. Uzman görüşleri ve pilot uygulamalar neticesinde elde edilen 12 maddelik form çalışma grubuna uygulanmıştır.

Geçerlilik çalışmaları için açımlayıcı ve doğrulayıcı faktör analizi yapılmıştır. Açımlayıcı faktör analizi sonucunda faktör yükü 0.4’ün altında olan ve madde toplam korelasyonu 0.3’ün altında olan iki madde ölçekten atılmıştır. Açımlayıcı faktör analizi sonucuna göre geriye kalan 10 madde iki faktör altında toplanmıştır. Bu faktörler “bilgi toplama” ve “çözüm-kontrol” olarak adlandırılmıştır. İki faktör toplam varyansın %56,6’sını açıklamıştır. Nitekim Greiff, Holt, & Funke (2013) de PISA 2003, PISA 2012 ve PISA 2015 raporlarında karmaşık bir problemi çözme sürecinin genel olarak iki temel süreçte gerçekleştiğini belirtmişlerdir. Bunlardan ilki bilgi edinim aşaması olup bu aşamada bireyler daha önceden bilinmeyen karmaşık sisteme ilişkin dinamikleri ve değişkenleri gözlemleyerek problem durumuna ilişkin zihinsel bir temsil oluştururlar. İkinci aşama ise bilginin uygulanması aşaması olup bireyler beklenenleri yerine getirebilmek için sistemle ilgili bilgilerini sürekli güncelleyerek kullanırlar ve karmaşık sistemi kontrol ederler.

Çalışma kapsamında elde edilen “bilgi toplama” faktörü ölçeğinin geliştirilmesinde temel alınan Mazman ve Altun (2012) modelindeki “bilgi toplama/problemi anlama” süreci kapsamında yer almaktadır. Mazman ve Altun (2012) bu süreçte bireylerin görev hakkında, kendilerine verilen yönergeleri ve bilgileri okuyarak görev çözümüne ilişkin bilgi toplayıp ortamdaki ipuçlarını incelediklerini belirtmişlerdir. “Çözüm-kontrol” faktörünün ise Mazman

ve Altun (2012) modelindeki “ipucu seçme-ipucu arama” ve “gerçekleştirme-kontrol” süreçleri ile paralellik gösterdiği ifade edilebilir. İpucu seçme-arama sürecinde bireylerin kendilerine verilen ipuçları ve yönergeler doğrultusunda görevin çözümü için olası yolları belirledikleri ve uyguladıkları, “gerçekleştirme-kontrol” sürecinde ise görevi tamamladıktan sonra yapılanları kontrol edip olası hatalarını inceledikleri belirtilmiştir.

Açımlayıcı faktör analizi ile elde edilen yapının test edilmesi için doğrulayıcı faktör analizi uygulanmış ve ilişkili iki faktöre ilişkin kurulan modelin iyi uyum gösterdiği ortaya çıkmıştır [$\chi^2/sd = 1.64$, GFI=0.95, AGFI=0.93, NFI=0.97, CFI=0.99, RMSEA=0.053 ve S-RMR=0.043].

Ölçeğin güvenirlik analizleri kapsamında iç tutarlılık katsayısı, yapısal güvenirlik değeri, faktörlerin ortalama açıklanan varyans değeri ve madde toplam korelasyonları incelenmiştir. Analizler sonunda tüm değerler kabul edilebilir düzeyde bulunmuş olup ölçeğin güvenilirliği teyit edilmiştir. Sonuç olarak iki faktör altında 10 maddeden oluşan “e-öğrenme ortamlarında karmaşık görev performans ölçeğinin” geçerliliği ve güvenirliği sağlanmıştır.

Katılımcıların e-öğrenme ortamlarında algılanan karmaşık görev performanslarına ilişkin betimsel istatistikler incelenmiş ve ortalamanın üzerinde bulunmuştur. Bu bulgu bireylerin e-öğrenme ortamlarında karmaşık bir görevi çözerken performans algılarının yüksek olduğu şeklinde ifade edilebilir. Nitekim gerçek performanslarının yüksek olup olmadığının belirlenmesi için gelecek araştırmalara ihtiyaç duyulmaktadır. Katılımcıların cinsiyetleri ve sınıf düzeyleri açısından ölçek toplam puanları ve alt faktörler ilişkin puanları incelenmiş ve sınıf düzeyine göre anlamlı farklılık bulunmazken, cinsiyete göre ölçeğin tümünde ve iki alt faktörde kadınlar lehine anlamlı farklılık bulunmuştur.

Bireylerin sahip olması gereken 21. yüzyıl becerilerinde matematik, fen, akıl yürütme, okuma-yazma gibi becerilerin yanı sıra problem çözme becerisi sıklıkla vurgulanmakta ve zeka ile oldukça ilişkili olarak önerilen bu becerinin ve beceriye ilişkin stratejilerin öğretilmesi önemli olarak görülmektedir (Mayer & Wittrock 2006; Kuhn & Pease 2008; OECD, 2010). Gelecek çalışmalarda bireylerin karmaşık görev performansları ve kullandıkları stratejiler belirlenerek bireylerin eksik oldukları stratejiler ya da sahip oldukları stratejileri işe koşma noktasındaki eksiklikleri belirlenebilir. Böylece farklı karmaşık görev içeren e-öğrenme ortamları tasarlanarak bireylerin uygulama yapması sağlanarak bu becerileri geliştirilebilir. Ayrıca geliştirilen bu ölçek kullanılarak web tabanlı ortamlardaki farklı karmaşık görevlere ilişkin süreçler incelenebilir, karmaşık görevlere ilişkin yapılan nitel çalışmalar ölçekle desteklenebilir.

Kaynakça

- Aula, A. & Nordhausen, K. (2006). Modeling successful performance in Web searching, *Journal of the American Society of Information Science and Technology* 57 (12). 1678-1693.
- Bainbridge, L. (1997). The change in concepts needed to account for human behaviour in complex dynamic tasks. *IEEE Transactions on Systems, Man and Cybernetics, Part A: Systems and Humans*, 27, 351–359.
- Brand-Gruwel, S., Wopereis, I., & Vermetten, Y. (2005). Information problem solving by experts and novice: Analysis of a complex cognitive skill. *Computers in Human Behavior*, 21, 487–508.
- Care, E., Scoular, C., & Griffin, P. (2016). Assessment of collaborative problem solving in education environments. *Applied Measurement in Education*, 29(4), 250–264.

- Csapó, B., & Joachim, F. (Eds.). (2017). *Educational Research and Innovation The Nature of Problem Solving Using Research to Inspire 21st Century Learning: Using Research to Inspire 21st Century Learning*. OECD Publishing.
- Ertmer, P. A., Stepich, D. A., York, C. S., Stickman, A., Wu, X., Zurek, S., & Goktas, Y. (2008a). How instructional design experts use knowledge and experience to solve ill-structured problems. *Performance Improvement Quarterly*, 21(1), 17-42.
- Ertmer, P. A. & Stepich, D. A., Flanagan, S., Kocaman, A., Reiner, C., Reyes, L., Santone, A. & Ushigusa, S. (2008b). Ill-structured problem solving: Helping instructional design novices perform like experts.
- Field, A.P. (2005). *Discovering Statistics using SPSS: (and sex and drugs and rock 'n' roll)*. London: Sage Publications.
- Fornell, C., & Larcker, D. F. (1981). Evaluating structural equation models with unobservable variables and measurement error. *Journal of marketing research*, 39-50.
- Goodhue, D. L., & Thompson, R. L. (1995). Task-technology fit and individual performance. *MIS quarterly*, 213-236.
- Greiff, S., Holt, D., & Funke, J. (2013). Perspectives on problem solving in cognitive research and educational assessment: analytical, interactive, and collaborative problem solving. *Journal of Problem Solving (The)*, 5, 71-91.
- Hackling, M. (1984). Expert and novice performance in solving genetic pedigree problems. In *Proceedings of the annual conference of the Australian Association for Research in Education*. pp. 304-309.
- Hooper, D., Coughlan, J., Mullen, M. Structural Equation Modelling: Guidelines for Determining Model Fit. *Electronic Journal of Business Research Methods*, 6(1), 53-60.
- Jiang, Z., & Benbasat, I. (2007). The effects of presentation formats and task complexity on online consumers' product understanding. *MIS Quarterly*, 475-500.
- Kirschner, P. A., & Van Merriënboer, J. (2008). Ten steps to complex learning a new approach to instruction and instructional design. T.L. Good (Ed.), *21st century education: A reference handbook*, (pp. 244-253). Sage, Thousand Oaks, CA .
- Kline, R.B. (2010). *Principles and practice of structural equation modeling*, 2nd ed. New York, NY: Guilford Press.
- Kuhn, D., & Pease, M. (2008). What needs to develop in the development of inquiry skills? *Cognition and Instruction*, 26(4), 512–559.
- Mair, C., M. Martincova & Shepperd, M. (2009). A Literature Review of Expert Problem Solving using Analogy. *13th International Conference on Evaluation & Assessment in Software Engineering (EASE 2009)*, Durham, UK, BCS.
- Mayer, R.E. & Wittrock, M.C. (2006) Problem solving. In: Alexander, P.A. and Winne, P.H., Eds., *Handbook of Educational Psychology*, Macmillian, New York
- Mazman, S.G. & Altun, A. (2012). Modeling cognitive strategies during complex task performing process. *Turkish Online Journal of Qualitative Inquiry*, 3(4), 1-27.
- Noar, S. M. (2003). The role of structural equation modeling in scale development. *Structural Equation Modeling*, 10(4), 622-647.

- Organisation for Economic Co-operation and Development. (2010). PISA 2012 problem solving framework. Paris, France: OECD.
- Peckham, T. (2012). Detection of cognitive strategies in reading comprehension tasks. In *International Conference on Intelligent Tutoring Systems* (pp. 585-587). Springer, Berlin, Heidelberg.
- Puntambekar, S., & Hubscher, R. (2005). Tools for scaffolding students in a complex learning environment: What have we gained and what have we missed?. *Educational psychologist, 40*(1), 1-12.
- Raptis, G. E., Katsini, C., Belk, M., Fidas, C., Samaras, G., & Avouris, N. (2017). Using eye gaze data and visual activities to infer human cognitive styles: method and feasibility studies. In *Proceedings of the 25th Conference on User Modeling, Adaptation and Personalization* (pp. 164-173). ACM.
- Scherer, R., Greiff, S., & Hautamäki, J. (2015). Exploring the relation between time on task and ability in complex problem solving. *Intelligence, 48*, 37-50.
- Tabachnick, B. G., & Fidell, L. S. (2007). *Using multivariate statistics*. Boston: Pearson/Allyn & Bacon.
- Wüstenberg, S., Stadler, M., Hautamäki, J., & Greiff, S. (2014). The role of strategy knowledge for the application of strategies in complex problem solving tasks. *Technology, Knowledge and Learning, 19*(1-2), 127-146.

EK-1: E-Öğrenme Ortamlarında Algılanan Karmaşık Görev Performans Ölçeği

Aşağıda çevrimiçi ortamda karmaşık bir görevle karşı karşıya kaldığınızda yapılan olası işlem basamaklarına ilişkin ifadeler yer almaktadır. Sizden beklenen karmaşık bir görevi yerine getirirken, bu ifadeler ne sıklıkta başvurduğunuzu belirtmenizdir.

Çevrimiçi ortamlardaki karmaşık görevlerin ne olabileceğine ilişkin size aşağıda iki senaryo verilmiştir. Bu senaryoları okuyarak bunlar ya da benzeri görevleri göz önüne alarak her ifade için uygun olan sıklığı işaretleyiniz.

Örnek Karmaşık Görev -1:

Bir ders kapsamında sizden web sitesi tasarlamamız istenmiştir. Siz ilk olarak web sitenizi hangi platform üzerinde geliştireceğinize karar verdikten sonra internetten hedef kitleye ilişkin bilgi toplayarak, uygun içerik aramaya başlayacaksınız. Daha sonra içeriğe uygun görseller arayacaksınız. Web sitenizin ekran tasarımı, öğelerin yerleşimi, renk seçimi, yazı tipi, arka plan, menüler vs. gibi tasarımsal unsurları belirleyeceksiniz. Bu esnada benzer diğer web sitelerini inceleyeceksiniz. Geliştirdiğiniz web sitenizi hedef kitleden küçük bir gruba uygulayarak test edeceksiniz. Aldığınız dönütler doğrultusunda değişiklikler- güncellemeler yaparak göreviniz tamamlayacaksınız.

Örnek Karmaşık Görev -2:

Sizden, verilen bir konu başlığına ilişkin araştırma yaparak bir rapor hazırlamanız beklenmektedir. Araştırmanızı internet üzerindeki kütüphaneler, dergiler, veri tabanları ya da ders notları gibi daha formal ve akademik kaynaklardan yararlanarak yapmanız bekleniyor. İlk olarak konuya ilişkin arama yapabilmek için uygun anahtar kavramlarınızı belirlemeniz gerekiyor. Anahtar kelimelerinizi belirleyerek tarama yaptığınızda internet üzerinde milyonlarca kaynak karşınıza çıkıyor. Sıra da bu kaynakların hangilerinin sizinle ilgili olduğuna karar vermek ve güvenilir olanları seçmek geliyor. Kullanacağınız kaynakları belirledikten sonra bilgisayarınıza indirerek ya da doğrudan okuyarak raporunuzu hazırlıyorsunuz. Raporunuzun içeriğini tamamladıktan sonra, yararlandığınız tüm kaynakların kaynakçasını uygun biçimde raporunuza ekleyerek görevinizi tamamlıyorsunuz.

	Her zaman	Sıklıkla	Ara sıra	Nadiren	Hiçbir zaman
Karmaşık bir görevle karşı karşıya kaldığımda ilk olarak;					
... bana verilen görevi tanırım.					
... bana verilenleri incelerim.					
... görevle ilgili farklı kaynaklardan bilgi toplarım.					
Karmaşık bir görevi tamamlarken;					
... verilenler arasında ilişki kurmaya çalışırım.					
... beni bir sonraki aşamaya götürecek ipuçlarını ararım.					
... verilenleri tarayarak çözüm için ipucu ararım.					
... yaptığım işlemleri geri dönerek kontrol ederim.					
...hata yaptığımı fark ettiğim noktada başa dönerek adımlarımı kontrol ederim.					
... göreve ilişkin verilen ipuçları arasında ilişki kurarım.					
... olası çözüm yolları için deneme yanılma yoluna giderim.					

Makale Geçmişi / Article History

Alındı/Received: 26.10.2018

Düzeltilme Alındı/Received in revised form: 25.12.2019

Kabul edildi/Accepted: 10.01.2019

**EĞİTSEL VERİ MADENCİLİĞİ VE ÖĞRENME ANALİTİKLERİ BAĞLAMINDA
E-ÖĞRENME VERİLERİNDE AYKIRI GÖZLEMLERİN BELİRLENMESİ***

Sinan Keskin¹, Furkan Aydın², Halil Yurdugül³

Öz

E-öğrenme teknolojilerinin sağladığı en önemli yararlarından birisi de öğrenme sürecindeki etkileşim verilerinin kayıt edilmesidir. Bu verilere dayalı örüntülerin keşfedilmesi (eğitsel veri madenciliği), keşfedilen örüntülerin öğrenme sürecine ilişkin iyileştirmelerde ve aynı zamanda öğretim tasarımında kullanımı (öğrenme analitikleri) günümüzde önemli bir konu olarak ortaya çıkmıştır. Ancak kayıt edilen her veri sağlıklı bir öğrenme verisi anlamına gelmemektedir. Bu nedenle analiz aşamasından önce aykırı gözlemlerin belirlenmesi ve düzeltmelerin yapılması doğru sonuçlara ulaşılmasında önemli bir yere sahiptir. Aykırı gözlemler, verilerin oluşma sürecinde (real-time) belirlenebileceği gibi süreç sonunda elde edilen veri kümelerinden de belirlenebilmektedir. Bu çalışmada bir e-öğrenme ortamından elde edilen eğitsel veriler üzerinde aykırı gözlem belirleme yöntemlerinin kullanımı ele alınmıştır. Araştırmada bir ders döneminde kullanılan Moodle öğrenme yönetim sistemi (ÖYS) log kayıtları veri kümesi olarak kullanılmıştır. Veri kümesi, 65 öğrencinin hiper-metin, video, değerlendirme, SCORM ve forum etkileşimlerine ilişkin toplam etkileşim süresinden oluşmaktadır. Aykırı gözlem verilerinin belirlenmesinde Z, Grubbs, Rosner, kutu grafiği ve Hampel yöntemi kullanılmıştır. Bu çalışmada aykırı gözlem verileri hazır paket programlar kullanılmadan hesaplama çizelgeleri üzerinden işlemler yapılarak belirlenmiştir. Yapılan analizlerin sonucunda yöntemlere göre aykırı (anormal) gözlem sayılarının değiştiği görülmüştür. Buradan elde edilen deneyimler ve veri tabanı yapısı göz önünde bulundurulduğunda Z yöntemi ve kutu grafiği yöntemlerinin bir e-öğrenme sisteminde uygulama anında aykırı gözlemlerin tespiti amacıyla diğer yöntemlere göre daha kolay uygulanabilir olduğu, bir başka ifadeyle bu yöntemlerin makineye öğretiminin daha işlevsel olduğu görülmüştür. Bununla birlikte diğer yöntemlerin ise bir hipotez sınaması gerektirmesi ve daha duyarlı sonuçlar vermesi yönünden önemli bir avantaja sahip olduğu göz önünde bulundurulmalıdır.

Anahtar Kelimeler: e-öğrenme, aykırı gözlem, veri ön işleme, öğrenme analitikleri, eğitsel veri madenciliği

* Bu çalışmanın bir kısmı, 12. Uluslararası Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi sempozyumunda özet bildiri olarak sunulmuştur.

¹ Araş.Gör., Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi/Eğitim Fakültesi/BÖTE Bölümü, sinan.keskin@hacettepe.edu.tr, orcid.org/0000-0003-0483-3897

² Öğr.Gör., Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi/Göksun MYO/Bilgisayar Teknolojileri Bölümü., furkanaydin@live.com, orcid.org/0000-0003-2471-9725

³ Prof.Dr., Hacettepe Üniversitesi/Eğitim Fakültesi/BÖTE Bölümü, yurdugul@hacettepe.edu.tr, orcid.org/0000-0001-7856-4664

THE DETERMINING OF OUTLIERS ON E-LEARNING DATA IN THE CONTEXT OF EDUCATIONAL DATA MINING AND LEARNING ANALYTICS

Abstract

In the process of learning analytics, the determination of outliers and making smoothing before the analysis stage has an important place in reaching the right patterns. The outliers can be determined in the real-time, as well as, at the end of the data collection process. In this study, the use of outlier detection methods is discussed using educational data from an e-learning environment. Also, the methods were tested on a real-time system. The Moodle, Learning Management System (LMS) log records were used as the data set. The study group consists of 65 students. In this study, the total interaction times in hypertext, video, assessment, SCORM, and forum themes were used as data set. Box-plot, Z, Grubbs, Rosner and Hampel methods were used to determine the outliers. Outliers are determined by processing through manual calculations without using the existing packaged software. At the same time, in order to evaluate integrability of these methods into the e-learning environment, some PHP script examples are coded by researchers. As a result of analyzes, it was shown that outlier numbers changed according to the methods. When the experiences obtained therefrom and database structure are considered; Z and Box-Plot methods are easier to implement in e-learning systems, for the real-time outlier detection than other methods. In other words, it has been seen that these methods are more functional in machine teaching. However, it should be noted that other methods have significant advantages, for that they require hypothesis test and give more sensitive results. In the context of machine learning, the positive and negative characteristics of these methods are discussed.

Keywords: e-learning, outlier, data preprocessing, anomaly detection, learning analytics, educational data mining

Summary

One of the most important opportunities provided by e-learning is to keep students' interaction data in the system database. Discovery of patterns based on these data (educational data mining) and using these patterns in instruction and learning design (learning analytics) has emerged as an important subject today. The discovery of patterns consists of a series of processes that are defining the problem, data selection, data preprocessing, transformation, modeling, mining, intervention-evaluation (Han & Kanber, 2006). One of the most important stages of this process is pre-processing and outlier detection. If the outliers that represent abnormal behaviors (anomalies) cannot be determined on time, the patterns obtained from this metrics will contain incorrect knowledge. In this study, the use of outlier detection methods is discussed using educational data from an e-learning environment. Also, the methods were tested on a real-time system. In the context of machine learning, the positive and negative characteristics of these methods are discussed.

In the field of statistics; the data representing the behaviors are called normal as they are close to the average. Abnormal behaviors point out the behaviors which are non-standard and different from expected. From this point of view; outliers can be defined as data that does not fit the data set, that affect the distribution of the data set and the analysis results (Grubbs, 1969; Moore & McCabe, 1999). Numerous methods and techniques have been developed for the anomaly or outlier detection. Some of these are based on statistical methods while others

are based on data mining. Statistical methods can be considered as a) criteria, b) hypothesis testing and c) graphical methods. The methods used in this research; Z and Hampel are criteria based, box-plot is graphic-based, Grubbs and Rosner are based on hypothesis testing. These five outlier detection methods are explained in detail in the following sections.

Moodle learning management system (LMS) log records were used as data set. The online teaching design of the course, which is used within the scope of the study, have been prepared in 5 themes. These themes are called hypertext, video, SCORM, forum, and assessment. Hypertext, video, and SCORM are used to present the contents of the online course. The Forum was used by the learners to interact with friends and lecturer. In the e-assessment theme, self-assessment activities were prepared for each unit. Students have the opportunity to test their knowledge by using these activities. The dataset consists of log records of 65 students using Moodle LMS during a course period. The user interaction data in the Moodle LMS database were examined and it was observed that most of the outliers were in the time variables. According to this, the time spent in five interaction themes is considered as the data set of this research. Z, Grubbs, Hampel, Box-plot and Rosner method were used to determine the outliers. Outliers are determined by making transactions on the calculation charts without the use of package programs. Firstly, learners who are not involved in theme interactions are excluded from the study. For each interaction variable, outlier detection methods, described in detail in the introduction of the research, have been applied.

As a result of the analysis performed, it was seen that by using different statistical outlier detection methods, outliers can be determined successfully in e-learning interaction data. Accordingly, it can be said that these methods commonly used in the field of statistics are also applicable to e-learning data. At the same time, in order to evaluate integrability of these tests into the e-learning environment, some PHP script examples are coded by researchers. As a result of analyzes, it was shown that outlier numbers changed according to the tests. When the experiences obtained therefrom and database structure are considered; Z test and Box-Plot methods are easier to implement in e-learning systems, for the real-time outlier detection than other methods. In other words, it has been seen that these methods are more functional in machine teaching. However, it should be noted that other tests have significant advantages, for that they require hypothesis test and give more sensitive results. This study also discusses possible methods and precautions for preventing outliers.

Giriş

E-öğrenme sürecinde kullanılan teknolojilerin sağladığı en önemli olanaklardan biri öğrencilerin katılım ve/veya etkileşim verilerinin sistem veri tabanında saklanmasıdır. Bu verilere dayalı örüntülerin keşfedilmesi (eğitsel veri madenciliği), keşfedilen örüntülerin öğrenme sürecine ilişkin iyileştirmelerde ve aynı zamanda öğretim tasarımında kullanımı (öğrenme analitikleri) günümüzde önemli bir konu olarak ortaya çıkmıştır. Örüntülerin keşfedilme süreci; problem tanımlama, veri seçimi, veri ön işleme, dönüştürme, modelleme, analiz, değerlendirme ve sunum olarak ele alınan bir dizi işlemde oluşmaktadır (Han & Kanber, 2006). Bu sürecin en önemli aşamalarından birisi de veri ön-işleme (pre-procesing) ve aykırı verilerin keşfedilmesidir. Çünkü öğrencilere ilişkin e-öğrenme ortamından elde edilen veriler (kirli veriler içerdiğinden) doğrudan analize sokulmamalı, bir veri ön-işleme sürecine tabi tutulması gerekmektedir. Özellikle sistemden kaynaklı hesaplama hataları ve sistemi yanıltmayı çalışan kullanıcılar, aykırı gözlem verilerini oluşturmaktadır. Öğrenme analitiklerinin kullanıldığı e-öğrenme uygulamalarında gerek oyunlaştırma öğeleri (örneğin lider tablosu ya da rozetlendirme) ve gerekse gezinim verilerinin başarıyı yordanmasında kullanıldığını bilen öğrenciler aykırı etkileşim verilerinin ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Öğrenme ortamında gözlenen sosyal rekabet, öğrencileri aldatmaya yönelik davranışlara yöneltebilmektedir (Cantador & Conde, 2010; Orosz, Farkas, & RolandLevy, 2013). Örneğin; lider tablosu sıralaması oluşturulurken oturum süresi ve video izleme süresinin önemli bir etken olduğunu fark eden bazı öğrenciler sistemi bu yönde yanıltmaya yönelik çeşitli girişimlerde bulunabilmektedir. Anormal davranışlara (anomalies) ilişkin ortaya çıkan aykırı değerlerin (outlier) zamanında belirlenip önlenememesi durumunda metriklerden elde edilecek örüntülerin yanlış bilgiler içermesi söz konusu olacaktır. Bu çalışmada bir e-öğrenme uygulamasında karşılaşılan anormal durumlar ele alınmış, bunların önlenmesi konusunda gerekli yöntemler örneklendirilmiş ve makine öğrenmesi boyutunda bu aykırı gözlemlerle baş etme durumları tartışılmıştır.

E-Öğrenme, Etkileşim Verileri ve Öğrenme Analitikleri

E-öğrenme, bireylere öğrenme fırsatları sunan uygulama, web sitesi gibi teknolojilerden yararlanılarak gerçekleştirilen öğrenme olarak tanımlanabilir (Moore, Seane, & Galyen, 2011). Bu bağlamda öğrenme yönetim sistemleri, (ÖYS) günümüzde en yaygın kullanılan e-öğrenme ortamlarından birisidir. Web 1.0 döneminde yapılandırılan bu tür sistemler ÖYS 1.0 olarak adlandırılmıştır. Web 2.0 ile etkileşimin ön plana çıktığı teknolojiler döneminde tasarlanan sistemler ise ÖYS 2.0 olarak tanımlanmıştır. ÖYS 2.0'ın önemli bir özelliği de; e-öğrenme ortamlarının kullanımı esnasında kullanıcı-sistem etkileşimlerine ilişkin bir dizi verileri saklamasıdır. Saklanan bu verilerin işe koşulmasına yönelik yeni nesil ÖYS'ler ise ÖYS 3.0 olarak tanımlanmaktadır (Şahin, Yurdugül; 2018). Bu veriler; genel olarak kullanıcının ne tür içeriklerde gezindikleri, farklı türdeki sayfalarda ne kadar zaman geçirdikleri, tıklanma sayısı, e-değerlendirme sayısı-süresi, kullanıcı-kullanıcı (öğrenci-öğrenci / öğrenci-öğretmen) etkileşim sayısı vb. metriklerden oluşmaktadır. Ortaya çıkan bu kapsamlı etkileşim verileri alanyazında büyük veri olarak adlandırılmaktadır (Siemens, 2013). Öğrenme ve öğretme süreçlerinin anlaşılması ve iyileştirilmesi amacıyla öğrenme analitiklerine başvurulur. Öğrenme analitikleri ise süreç olarak; öğrencilere ilişkin a) etkileşim verilerine erişim, b) verilerin yapılandırılması, c) verilerin analizleri, d) verilerin görselleştirilmesi ve e) öğrenene veya sisteme müdahale aşamalarını içerir (Ferguson, 2012; LAK 2011; Siemens, 2013; Lal, 2014). Buradan da anlaşılacağı üzere öğrenme analitikleri çok aşamalı ve çok boyutlu bir süreçtir. Bu süreçte

doğru bulgular ve bilgilerin elde edilebilmesi için de temiz ve güvenilir verilerin işleme alınması gereklidir. Bu çalışmada, öğrenme analitiği sürecinde kirli verilerin (aykırı veriler) tespitinde kullanılan yöntemlerin incelenmiş ve aykırı gözlemlerin önlenmesi üzerine yaklaşımlar ele alınmıştır.

Anormal Davranışlar ve Aykırı Veriler

Anormal davranışlar; standart, normal ya da beklenenden farklı olanı işaret eder. İstatistik alanında, davranışları temsil eden veriler ortalamaya yaklaştıkça bu davranışlar normal olarak adlandırılmaktadır. Buna göre davranışlar ya da davranışları temsil eden veriler ortalamadan uzaklaştıkça anormallik yani aykırılık da artmaktadır. Buradan hareketle aykırı gözlem verileri diğer veriler ile karşılaştırıldığında veri kümesine uymayan, veri kümesinin dağılımını ve analiz sonuçlarını etkileyen veriler olarak tanımlanabilir (Grubbs, 1969; Moore & McCabe, 1999). Bu tür veriler ölçeklerin özensiz bir şekilde doldurulması, sistemsel hatalar, kullanıcının yanıltmaya yönelik girişimleri sonucunda oluşabilmektedir. Tanımdan da anlaşılacağı üzere bu tür veriler veri kümesinin dağılımını ve analiz sonuçlarını etkileyen verilerdir. Bu nedenle veri analizi gerçekleştirilmeden önce bu verilerin veri kümesinden çıkarılması veya gerekli düzeltmelerin (smoothing) yapılması gerekmektedir.

Anormal Davranışlar ve Aykırı Gözlem Belirleme Yöntemleri

Anomali ya da aykırı gözlem belirleme konusunda çok sayıda yöntem ve teknik geliştirilmiştir. Bunların bir kısmı istatistiksel yöntemlere dayalı iken diğerleri ise veri madenciliğine dayalı yöntemlerdir. İstatistiğe dayalı yöntemler a) ölçüt, b) hipotez sınaması ve c) grafik yöntemler olarak ele alınabilir. Ölçüte dayalı yöntemlerde her bir gözlem için standart bir değer hesaplaması yapılarak ilgili değer in önceden belirlenen ölçüt aralığında yer alıp almadığı kontrol edilir. Hipotez sınaması gerektiren yöntemlerde ise her bir gözlem için yonteme ilişkin eşitlikler kullanılarak bir değer hesaplaması yapılır. Hesaplanan bu değer tablo değerleri (kritik bölge) ile karşılaştırılarak bir karara ulaşılır. Grafik yönteminde ise çeşitli katsayı hesaplamaları yapılarak veri kümesinin dağılımı, eğilimini, basıklık ve çarpıklığını temsil eden bir grafik çizimi gerçekleştirilir. Grafik üzerinde belirlenen alt ve üst limiti aşan değerler aykırı gözlem olarak işaretlenir. Bu araştırmada aykırı gözlem belirlemeye yönelik her üç yaklaşımdan yöntemler ele alınmıştır. Bu yöntemlerden; Z ve Hampel yöntemi ölçüte; Grubbs ve Rosner hipotez sınamasına; kutu grafikleri ise grafiğe dayalı aykırı gözlem belirleme yöntemleridir. Aykırı gözlem belirlemeye yaklaşımlarının altında yer alan çok sayıda yöntem söz konusudur. Bu çalışmada ilgili yöntemler sınırlandırılıp seçilirken bu yöntemlerin tanınabilirliği, kullanılabilirliği ve kullanım sıklığı ölçüt alınarak indirgenmiştir. Aşağıda aykırı gözlem belirlemede kullanılan bu beş yöntem kısaca açıklanmıştır.

Z Yöntemi

Aykırı gözlem belirlemede çoğu araştırmacının kullandığı en temel yöntemlerden biri olarak ifade edilebilir. Z yönteminde her bir gözleme ilişkin standart bir değer hesaplaması yapılmaktadır (Eşitlik 1). Hesaplanan Z puanı, karar değeri ile karşılaştırılarak gözlemin normal dağılım aralığında yer alıp almadığına karar verilir. Karar değeri ise farklı kaynaklara göre değişmektedir (George, 2011; Tabachnick, & Fidell, 2007). Bu çalışma da ± 1.96 olarak alınmıştır.

$$z_i = \frac{(x_i - \bar{x})}{S} \quad (1)$$

Grubbs Yöntemi

Grubbs aykırı gözlem bulma yöntemi, ortalama ve standart sapmayı temel almaktadır. Yöntemin uygulanabilmesi için veri kümesinin; normal dağılım göstermesi ve en az 3 en fazla 100 gözleme sahip olması gerekmektedir. Grubbs'a dayalı üç alt yöntem bulunmaktadır (Grubbs, 1969, Grubbs, 1972). E-öğrenme ortamlarında aykırı veriler çoğunlukla kullanıcıların sistemi yanıltmaya yönelik sayfayı sürekli yenileme, pencereyi açık tutma vb. davranışları sonucunda sağ kuyrukta oluşmaktadır. Bu nedenle bu çalışma da sadece sağ kuyruktaki aykırı değer(leri) bulmada kullanılan alt yöntem açıklanmıştır.

$$G_{MAX} = \frac{|X_{MAX} - \bar{X}|}{S} \quad (2)$$

Grubbs yöntemi kullanılarak veri kümesi içerisindeki aykırı değerler tek tek belirlenebilmektedir. Sağ kuyrukta yer alan aykırı değerlerin belirlenirken öncelikle veri kümesi içindeki en büyük değer şüpheli değer olarak ele alınır. Şüphelenilen değerden veri kümesinin ortalama değeri çıkartılıp, bulunan değer standart sapmaya bölünerek G_{max} değeri elde edilir (Eşitlik 2). Hesaplanan G_{max} değeri, kritik değer tablosundaki (Grubbs, 1972) değerden büyük ise aykırı değer olarak tanımlanır (Durivage, 2014). Eğer ele alınan gözlem aykırı değer olduğuna karar verilmiş ise bu gözlem veri kümesinden çıkartılır. Yeni veri kümesi için ortalama ve standart sapma değerleri yeniden hesaplanarak veri kümesinde yer alan en büyük değere sahip gözlem, şüpheli gözlem olarak ele alınır. Bu işlem G_{max} değeri tablo değerinden küçük oluncaya dek tekrar edilir.

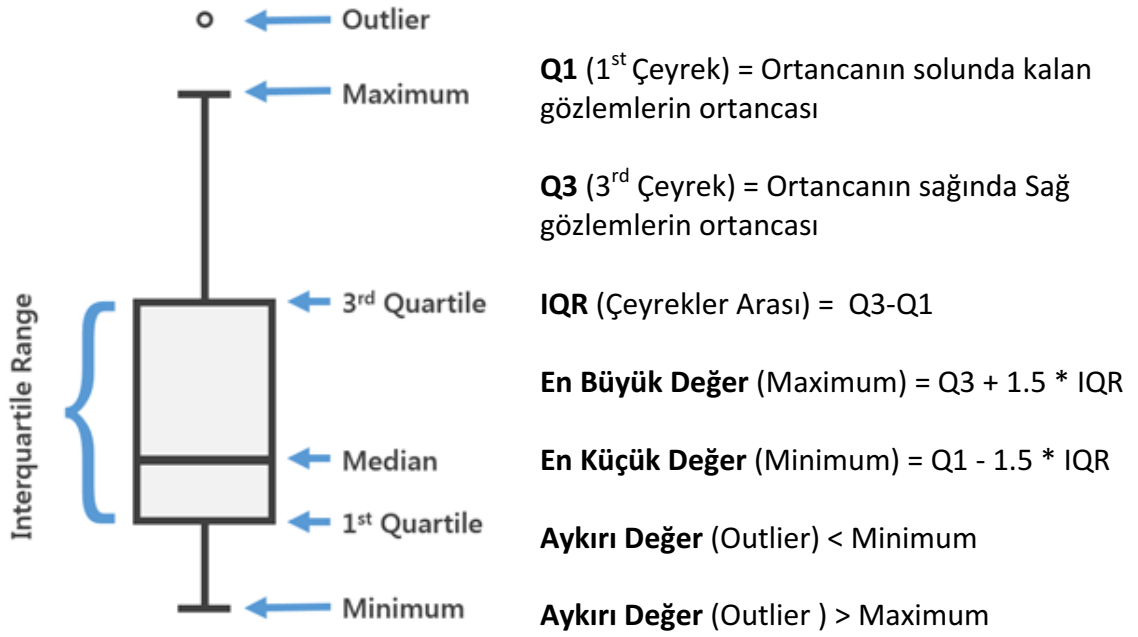
Hampel Yöntemi

Aykırı değerlerin bulunmasında kullanılan bir diğer yöntem, Frank R. Hampel tarafından geliştirilen Hampel yöntemidir (Hampel, 1971; Hampel, 1974). Hampel yönteminin uygulanmasında ortanca (median) ve ortanca mutlak sapma (median absolute deviation, MAD) hesaplamaları kullanılmaktadır. Bu hesaplamalar kullanılarak karar değeri hesaplanır. Hesaplanan karar değerinin üzerinde olan değerler, aykırı gözlem olarak belirlenir (Durivage, 2014).

$$\begin{aligned} MAD &= |x_i - \tilde{x}| \\ \text{Karar Değeri} &= (MAD * 5.2) \end{aligned} \quad (3)$$

Kutu Grafiği (Box-Plot) Yöntemi

Kutu grafikleri (Box plot); veri dağılımı, merkezi eğilim, çarpıklık ve basıklık hakkında araştırmacılara bilgiler sunan ve beş temel hesaplamasının kullanıldığı bir yöntemdir (McGill, Tukey, & Larsen, 1978). Kutu grafiği oluşturulurken en yüksek değer (maximum), en küçük değer (minimum), ortanca (median), 1. çeyrek (1st Quartile) ve 3. çeyrekte (3rd Quartile) hesaplamaları gerçekleştirilir. Veri görselleştirme yöntemlerinden biri olan bu yöntemin en önemli avantajlarından biri araştırmacılara kolay yorumlanabilir görsel bir grafik sunmasıdır. Kutu grafiğinin oluşturulmasına ilişkin hesaplamalar Şekil 1'de verilmiştir.



Şekil 1. Kutu Grafiği Yönteminin Hesaplanması ve Görselleştirilmesi (ArcGIS Pro, 2018)

Kutu grafiği oluşturulurken öncelikle veri kümesi küçükten büyüğe doğru sıralanır. Veri kümesinin ortanca değeri (Q2) belirlenir. Medyanın solunda ve sağında kalan alt veri grupları için de ortanca değerleri bulunur. Bulunan bu ortanca değerleri Q1 (birinci çeyrek) ve Q3 (üçüncü çeyrek) olarak isimlendirilir. Q1 kutunun en alt noktasını Q3 ise en üst noktayı göstermektedir. En büyük ve en küçük değerler Şekil 1’de verilen formül kullanılarak belirlenir. Bu değerlerin ötesinde yer alan değerlere sahip gözlemler aykırı gözlem olarak belirlenir.

Rosner Yöntemi

Rosner yönteminde aykırı değerler gruplar halinde test edilebilir. Rosner yönteminin uygulanabilmesi için veri kümesindeki gözlem sayısının 24’den büyük ve aykırı gözlem(ler) veri kümesinden çıkarıldığında kalan verilerin normal dağılmış olması gerekir (Rosner, 1983). Rosner yöntemi kullanılarak tek seferde 10 gözleme kadar aykırı değer belirlenebilir. Veri kümesindeki her bir şüphelenen gözlem için ayrı ayrı içinde şüpheli değer olmadığı veri setleri oluşturulur. Bu veri setlerine ilişkin standart sapma ve ortalama değerleri hesaplanır. Ardından veri kümesindeki en büyük değerden hesaplanan ortalama değeri çıkarılarak standart sapmaya bölünür (Tablo 1). Yapılan hesaplama elde edilen değer Rosner’ın kritik değer tablosundaki (Rosner, 1983) değer ile karşılaştırılır. Eğer hesaplanan değer kritik değer tablosundaki değerden büyük ise ilgili gözlem aykırı değer olarak tanımlanır. İlgili gözlem veri kümesinden çıkartılarak bir sonraki en büyük değer için yeniden hesaplamalar yapılır. Bu işlemler veri kümesinde hiçbir aykırı gözlem kalmayana kadar tekrar eder. Hesaplama işlemlerinin formülleri Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1. Rosner Yönteminin Hesaplanması

Ortalama	$\bar{X}^{(i)} = \frac{X_1 + X_2 + \dots + X_{n-i}}{n-i}$
Standart Sapma	$S^{(i)} = \sqrt{\frac{(X_1 - \bar{X})^2 + (X_2 - \bar{X})^2 + \dots + (X_{n-i} - \bar{X})^2}{n-i}}$
Test İstatistiği	$R_r = \frac{ X^{r-1} - \bar{X} }{S^{r-1}}$

n=gözlem sayısı, i=şüpheli gözlem sayısı

Bu araştırmada, öğrenme analitiği sürecinde e-öğrenme verilerindeki aykırı gözlemlerin belirlenmesinde kullanılacak yöntemlerin ve örnek bir veri kümesi kullanılarak performanslarının incelenmesi amaçlanmıştır. Bu amaca yönelik olarak, bir eğitim öğretim dönemi süresince kullanılan bir e-öğrenme ortamından elde edilen etkileşim verileri ele alınmış ve yukarıda açıklanan aykırı gözlem belirlemede kullanılan istatistiksel beş yöntem ile sınamalar gerçekleştirilmiştir. Gelişen ÖYS 3.0 ile birlikte öğrenme sistemleri öğrenci verilerini anlık olarak işlenmekte ve buna uygun müdahaleler gerçekleştirmektedir. Bu nedenle aykırı gözlemlerin gerçek zamanlı olarak belirlenmesi e-öğrenme sistemleri için önemlidir. Bu araştırmada aykırı gözlemlerin belirlenmesinde kullanılan yöntemlerin performanslarının tartışılmasının yanı sıra bu yöntemlerin birer algoritma olarak makineye öğretilip gerçek zamanlı uygulamalarda kullanımı da ayrıca tartışılmıştır.

Yöntem

Bu çalışmada özellikle e-öğrenme sürecinde ortaya çıkan aykırı gözlem verileri ve bu veriler ile baş etme yöntemleri ele alınıp tartışılmıştır. Bunun için aykırı değer belirleme yöntemlerinin tipik bir e-öğrenme verisi üzerindeki performansları ele alınmış ve daha sonra da makine öğrenmesi bağlamında olumlu ve olumsuz özellikleri tartışılmıştır.

Veri Kümesi

Araştırmada Moodle öğrenme yönetim sistemi (ÖYS) log kayıtları veri kümesi olarak kullanılmıştır. Moodle ÖYS ile öğrencilere farklı türlerde etkinlik ve kaynaklar ders materyali olarak sunulabilmektedir. Örneğin ders içerikleri öğrencilere kitap (hiper-metin), video, SCORM (paketlenmiş öğrenme nesnelere), wiki vb. farklı yöntemler ile sunulabilmektedir. Bu çalışma kapsamında kullanılan dersin öğretim tasarımında beş farklı çevrimiçi öğrenme etkinliği hazırlanmıştır. Bu etkinlikler hiper-metin, video, SCORM, forum ve e-değerlendirme olarak adlandırılmıştır. Hiper-metin, video ve SCORM ders içeriklerinin çevrimiçi ortamda sunulması amacıyla kullanılmıştır. Forum ise öğrenciler tarafından ÖYS üzerinden grup etkileşiminde bulunmak, derse ilişkin tartışmalar yürütmek amacıyla kullanılmıştır. E-değerlendirme ortamında ise her ünite için 10-15 maddelik değerlendirme etkinlikleri hazırlanmıştır. Gönüllü katılımın olduğu e-değerlendirme etkinlikleri ile öğrenciler ünite sonunda bilgilerini sınama fırsatı elde etmektedirler. Araştırmanın veri kümesini bir ders dönemi süresince Moodle ÖYS kullanan 65 öğrencinin log kayıtları oluşturmaktadır. Moodle

ÖYS veri tabanında yer alan kullanıcı etkileşim verileri incelenmiş olup en çok zaman değişkenlerinde aykırılıkların olduğu gözlenmiştir. Nitekim e-öğrenme sistemlerinde öğrenenler tarafından en kolay manipüle edilebilecek değişkenlerin sistemde kalma süreleri olabileceği düşünülerek bu araştırmada özellikle etkileşim ortamlarında harcanan zaman veri seti olarak kullanılmıştır.

Öğrencilerin farklı etkileşim ortamlarında harcadıkları zamana ilişkin betimsel istatistikler Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2. Etkileşim Ortamlarında Harcanan Zamana İlişkin Betimsel İstatistikler

Etkileşim Ortamı	N	\bar{X}	Ss	Ortanca	Maks
Hiper Metin	61	5454.44	7835.08	2330	37179
Video	64	3437.73	3757.24	1881	15600
Değerlendirme	62	570.27	368.14	509,5	2110
SCORM	56	2703.20	3604.24	1651	18796
Forum	59	933.07	1353.22	427	6733

Tablo 2 incelendiğinde ortalama en çok sürenin içeriğe ilişkin hiper-metin, video ve SCORM ortamlarında harcadığı görülmektedir. Standart sapmalar incelendiğinde ise en küçük standart sapmanın e-değerlendirme ortamı için hesaplandığı görülmektedir. Aynı zamanda e-değerlendirme için hesaplanan ortalama ve ortanca değerlerinin de birbirine yakın olduğu görülmektedir. Buna göre bu ortamdan normal dağılıma daha yakın verilerin elde edildiği sezgisel olarak söylenebilir. Ancak içerik etkileşimlerine ilişkin hesaplanan standart sapma katsayılarının büyük olduğu ve ortanca ile ortalama arasındaki farkın açıldığı görülmektedir.

Aykırı Gözlem Yöntemlerinin Uygulanması

Aykırı gözlem verilerinin belirlenmesinde Z, Grubbs, Hampel, Box-plot ve Rosner yöntemi kullanılmıştır. Bu çalışmada aykırı gözlem verileri hazır paket programlar kullanılmadan hesaplama çizelgeleri üzerinden işlemler yapılarak belirlenmiştir. İlk olarak hiper-metin, video, değerlendirme, SCORM ve forum etkileşimlerine girmeyen öğrenciler çalışma kapsamı dışına alınmıştır. Ardından veriler küçükten büyüğe doğru sıralanmıştır. Ele alınan her bir etkileşim değişkeni için araştırmanın giriş bölümünde detaylı olarak açıklanan aykırı gözlem bulma yöntemleri uygulanmıştır.

Bulgular

Bu bölümde aykırı gözlem belirleme yöntemlerinin ele alınan e-öğrenme verileri üzerinde sınanması sonucunda elde edilen bulgular sunulmuştur. Ele alınan her bir etkileşim değişkeni için Z, Grubbs, Hampel, Box-plot ve Rosner yöntemleri ayrı ayrı uygulanmış ve sırasıyla tablolar halinde raporlanmıştır. E-öğrenme ortamlarında aykırı veriler çoğunlukla kullanıcıların sistemi yanıltmaya yönelik sayfayı sürekli yenileme, pencereyi açık tutma vb. davranışları sonucunda sağ kuyrukta oluşmaktadır. Bu veriler gerçeği yansıtmadığından analiz

sonuçlarının da hatalı olmasına neden olmaktadır. Bu nedenle bu yöntemler özellikle verilerin dağılımının *sağ kuyruğundaki* gözlemler üzerinde test edilmiştir.

Z Yöntemi ile Aykırı Gözlemlerin Tespit Edilmesi

Beş farklı etkileşim değişkenine ilk olarak Z yöntemi uygulanmıştır. Her bir gözleme ilişkin standart z puanı hesaplanmış ve karar değeri ile karşılaştırılarak gözlemin aykırı-anormal olup olmadığına karar verilmiştir. Z yöntemi sonucunda belirlenen aykırı gözlem sonuçları Tablo 3'te verilmiştir.

Tablo 3. Z yönteminin uygulanması sonucunda belirlenen aykırı gözlem sonuçları

Etkileşim Ortamı	N	\bar{X}	S	Karar Değeri	Aykırı Gözlem Sayısı
Hiper Metin	61	5454.44	7835.08	$Z \geq 1.96$	4
Video	64	3437.73	3757.24	$Z \geq 1.96$	4
Değerlendirme	62	570.27	368.14	$Z \geq 1.96$	3
SCORM	56	2703.20	3604.24	$Z \geq 1.96$	4
Forum	59	933.07	1353.22	$Z \geq 1.96$	4

* $Z = Z$ yöntemi sonucunda hesaplanan standart değer

Tablo 3 incelendiğinde 61 öğrencinin hiper-metin etkileşiminde ortalamanın (\bar{X})= 5454.44, standart sapmanın (S)=7835.08 olduğu belirlenmiştir. Uygulanan Z yöntemi sonucunda aykırı gözlem sayısının 4 olduğu gözlemlenmiştir. Video ortamında 64 öğrenciye ilişkin veri kümesinin ortalaması (\bar{X}) = 3437.73, standart sapması (S)=3757.24 olduğu tespit edilmiş ve 4 aykırı gözlemin bulunduğu belirlenmiştir. Değerlendirme etkileşiminde 62 öğrenciye ilişkin veri kümesinin ortalaması (\bar{X})= 570.27, standart sapması (S)=368.14 bulunmuş ve aykırı gözlem olarak 3 değer tespit edilmiştir. SCORM ortamında 56 öğrenciye ilişkin veri kümesinin ortalaması (\bar{X})= 2703.20, standart sapma (S)=3604.24 tespit edilmiş ve 4 aykırı değer gözlemlenmiştir. Son olarak ise Forum etkileşiminde 59 öğrenciye ilişkin veri kümesinin ortalaması (\bar{X})= 933.07, S=1353.22 görülmüş ve 4 aykırı değer tespit edilmiştir.

Grubbs Yöntemi ile Aykırı Gözlemlerin Tespit Edilmesi

İkinci olarak veri kümesine Grubbs yöntemi uygulanmıştır. Veriler analize alınırken küçükten büyüğe doğru sıralandıktan sonra sağ kuyruktan başlanarak en büyük değer şüpheli değer olarak ele alınmış ve her bir şüpheli gözlem için tek tek Grubbs yöntemi uygulanarak G_{max} değeri hesaplanmıştır. Grubbs yönteminde bir seferde tek bir aykırı değer bulunabildiğinden (Grubbs, 1969) aykırı değer olduğuna karar verilen gözlem veri kümesinden çıkarıldıktan sonra tekrar ortalama ve standart sapma hesaplaması yapılmıştır. Hesaplanan G_{max} değeri Grubbs kritik tablosu ($\alpha=0.05$) ile karşılaştırılarak aykırı değer olup olmadığına karar verilmiştir (Grubbs, 1972). Bu işlemlere tüm aykırı gözlemler bulunana kadar devam edilmiş, en son şüpheli gözlemin aykırı gözlem olmadığına karar verildiğinde ise hesaplama işlemi sonlandırılmıştır. Burada dikkat edilmesi gereken bir diğer husus ise Grubbs yönteminde başlangıçta ve son aşamada analize alınan gözlem sayısının (N) farklılık göstermesidir. Başlangıçta analize tüm veri seti alınırken belirlenen her bir aykırı gözlem birer birer veri

setinden çıkarılarak (Tablo 4'te N değerinde verildiği gibi) nihai veri setine ulaşılır. Grubbs yöntemine ilişkin sonuçlar Tablo 4'te verilmiştir.

Tablo 4. Grubbs yöntemi sonucunda belirlenen aykırı gözlem sonuçları

Etkileşim Ortamı	N	X_n	\bar{X}	S	Karar Değeri	Aykırı Gözlem Sayısı
Hiper Metin	61	37179	5454.44	7835.08	$G \geq 3.032$	5
	60	30084	4925.70	6714.63	$G \geq 3.025$	
	59	29227	4499.30	5896.26	$G \geq 3.019$	
	58	21614	4072.95	4946.06	$G \geq 3.013$	
	57	17138	3765.21	4394.26	$G \geq 3.006$	
	56	14940	3526.41	4043.64	$G < 3.000$	
Video	64	15600	3437.73	3757.24	$G \geq 3.049$	3
	63	13775	3244.68	3452.66	$G \geq 3.044$	
	62	12927	3074.84	3204.55	$G \geq 3.037$	
	61	10919	2913.33	2965.81	$G < 3.032$	
Değerlendirme	62	2110	570.27	368.14	$G \geq 3.037$	4
	61	1650	545.03	312.45	$G \geq 3.032$	
	60	1585	526.62	279.72	$G \geq 3.025$	
	59	1276	508.68	244.85	$G \geq 3.019$	
	58	978	495.45	224.71	$G < 3.013$	
SCORM	56	18796	2703.20	3604.24	$G \geq 3.000$	8
	55	10964	2410.60	2889.29	$G \geq 2.992$	
	54	10783	2252.20	2664.50	$G \geq 2.986$	
	53	10471	2091.25	2410.43	$G \geq 2.978$	
	52	8412	1930.10	2126.21	$G \geq 2.971$	
	51	7717	1803.00	1937.62	$G \geq 2.964$	
	50	7148	1684.72	1761.52	$G \geq 2.956$	
	49	6277	1573.22	1591.57	$G \geq 2.948$	
48	5228	1475.23	1451.35	$G < 2.940$		
Forum	59	6733	933.07	1353.22	$G \geq 3.019$	7
	58	4400	833.07	1123.83	$G \geq 3.013$	
	57	3870	770.49	1026.83	$G \geq 3.006$	
	56	3741	715.14	946.44	$G \geq 3.000$	
	55	3585	660.13	860.06	$G \geq 2.992$	
	54	3477	605.96	767.63	$G \geq 2.986$	
	53	2581	551.79	662.64	$G \geq 2.978$	
	52	2282	512.77	604.49	$G < 2.971$	

* G = Hesaplanan G_{max} değeri

Tablo 4 incelendiğinde hiper-metin ortamında harcanan zamana ilişkin 61 gözlemin bulunduğu görülmektedir. Grubbs yöntemi bu veri kümesine 6 kez uygulanmıştır. İlk beş

uygulamada 61, 60, 59, 58 ve 57 numaralı gözlemlerin aykırı gözlem olduğuna karar verilmiştir ($G_{max} > G_k$). Video değişkeninde 64 gözlem bulunmakta ve bu veri kümesine 4 kez Grubbs yöntemi uygulandığı gözlemlenmektedir. Sağ kuyrukta bulunan 64., 63. ve 62. verilerin aykırı gözlem olduğu tespit edilmiştir ($G_{max} > G_k$). Değerlendirme ortamı ile etkileşimde bulunan 62 öğrenciden 5'inin Grubbs yöntemi sonucunda aykırı gözlem olduğu belirlenmiştir. SCORM ile etkileşimde bulunan 56 öğrenci verisine 9 kez uygulanan Grubbs yöntemi sonucunda 8 gözlemin aykırı değere sahip olduğuna karar verilmiştir ($G_{max} > G_k$). Son olarak ise Forum etkileşimi için 59 gözlemden 8'inin aykırı gözlem olduğu Grubbs yöntemi sonucunda belirlenmiştir ($G_{max} > G_k$).

Hampel Yöntemi ile Aykırı Gözlemlerin Tespit Edilmesi

Üçüncü olarak veri kümesinde yer alan değişkenlere Hampel yöntemi uygulanmıştır. Öncelikle öğrencilere ilişkin etkileşim verileri küçükten büyüğe doğru sıralanmıştır. Ardından değişkenin ortanca (\tilde{x} = median) değeri (1. ortanca) bulunmuştur. Bulunan ortanca değeri her bir gözlem değerinden çıkarılmıştır. Ardından elde edilen değerler küçükten büyüğe sıralanarak ortanca değeri (2. ortanca) belirlenmiştir. İkinci ortanca değeri 5.2 ile çarpılarak karar değeri tespit edilmiştir (Hampel, 1974). Hesaplanan karar değerinin üstünde olan değerler aykırı gözlem olarak belirlenmiştir. Hampel yöntemi sonuçları Tablo 5'te verilmiştir.

Tablo 5. Hampel yöntemi sonucunda belirlenen aykırı gözlem sonuçları

Etkileşim Ortamı	N	\tilde{x}_1	\tilde{x}_2	Karar Değeri ($\tilde{x}_2 * 5.2$)	Aykırı Gözlem Sayısı
Hiper Metin	61	2330	2282	$H \geq 11866.4$	6
Video	64	1881	1627	$H \geq 8460.4$	4
Değerlendirme	62	500	148	$H \geq 769.6$	4
SCORM	56	1640	1502.5	$H \geq 7813$	5
Forum	59	427	392	$H \geq 2038.4$	7

* H = Hampel yöntemi sonucunda hesaplanan değer

Öğrencilerin hiper metin ortamı ile etkileşim sürelerine ilişkin birinci işlem ortancası (\tilde{x}_1) = 2330, ikinci işlem ortancası (\tilde{x}_2)=2282 olarak bulunmuştur. Sağ kuyrukta bulunan 6 veri karar değerinden büyük olduğu için aykırı gözlem olarak belirtilmiştir ($H > H_k = 11886.4$). Video etkileşim sürelerine ilişkin birinci işlem ortancası (\tilde{x}_1) = 1881, ikinci işlem ortancası (\tilde{x}_2)=1627 olarak bulunmuştur. Karar değerinden büyük olan 4 değer aykırı gözlem olarak belirlenmiştir ($H > H_k = 84460.4$). Değerlendirme değişkeni için birinci işlem ortancası (\tilde{x}_1) = 500, ikinci işlem ortancası (\tilde{x}_2)=148 bulunmuştur. Hesaplanan karar değerinden büyük 4 verinin aykırı gözlem olduğuna karar verilmiştir ($H > H_k = 769.6$). SCORM ile etkileşim süresi için birinci işlem ortancası (\tilde{x}_1) = 1640, ikinci işlem ortancası (\tilde{x}_2)=1505.5 bulunmuştur. Sağ kuyrukta bulunan 5 verinin aykırı gözlem olduğu tespit edilmiştir ($H > H_k = 7813$). Son olarak forum değişkeni için birinci işlem ortancası (\tilde{x}_1) = 427, ikinci işlem ortancası (\tilde{x}_2)= 392 bulunmuştur. Forum değişkeni için 7 gözlem karar değerinden büyük olduğundan bu gözlemler aykırı gözlem olarak tespit edilmiştir ($H > H_k = 2038.4$).

Kutu Grafiği Yöntemi ile Aykırı Gözlemlerin Tespit Edilmesi

Dördüncü olarak ele alınan beş değişkene ilişkin kutu grafiği (Box-Plot) hesaplamaları gerçekleştirilmiştir. Hesaplamalar sonucunda en büyük değer üstünde yer alan gözlemler aykırı gözlem olarak belirlenmiştir. Kutu grafiği hesaplamalarına ilişkin sonuçlar Tablo 6'da verilmiştir.

Tablo 6. Kutu grafiği yöntemi sonucunda belirlenen aykırı gözlem sonuçları

Etkileşim Ortamı	N	\tilde{x}	1. çeyrek	3. çeyrek	IQR	Maksimum Değer	Aykırı Gözlem Sayısı
Hiper Metin	61	2330	339	7965.5	7626.5	19405.25	4
Video	64	1881	884	4076	3192	8864	7
Değerlendirme	62	500	376.5	666	289.5	1100.25	4
SCORM	56	1640	170	3995	3825	9732.5	4
Forum	59	427	56	1025	2478.5	2038.4	7

* IQR= Çeyrekler Arası (3. çeyrek – 1. çeyrek)

* Maksimum Değer = (3rd çeyrek + IQR)

Hiper-metin değişkeni için ortanca değeri (\tilde{x})=2330, maksimum değer ise 19405.25 olarak hesaplanmıştır. Sağ kuyrukta bulunan 4 gözlemin maksimum değer üzerinde yer aldığı belirlenmiştir. Video değişkeni için ortanca değeri (\tilde{x})=1881, maksimum değer 8864 olarak hesaplanmıştır. Buna göre maksimum değer üzerinde yer alan 7 gözlem aykırı gözlem olarak belirlenmiştir. Değerlendirme değişkeni için ortanca değeri (\tilde{x})=500, maksimum değer ise 1100.25 olarak hesaplanmıştır. Değerlendirme değişkeni için 4 gözlemin maksimum değeri geçtiği belirlenmiştir. SCORM etkileşimi için ortanca değeri (\tilde{x})=1640, maksimum değeri ise 9732.5 olarak bulunmuştur. SCORM değişkeni için maksimum değer üzerinde olan 4 verinin aykırı gözlem olduğu tespit edilmiştir. Son olarak forum değişkeni için ortanca değeri (\tilde{x})=427, maksimum değer 2038.4 olarak hesaplanmış ve 7 değer aykırı gözlem olarak belirlenmiştir.

Rosner'in Yöntemi ile Aykırı Değerlerin Tespit Edilmesi

Son olarak veri kümesine Rosner yöntemi uygulanmıştır. Veri kümesi küçükten büyüğe doğru sıralanarak sağ kuyrukta yer alan gözlemler birer birer şüpheli gözlem olarak ele alınmıştır. Buna göre her hesaplamanın sonucunda bir değer elde edilmiş ve bu değer Rosner'in kritik değer tablosu ($\alpha=0.05$) (Rosner, 1983) ile karşılaştırılarak ilgili gözlemin aykırı gözlem olup olmadığına karar verilmiştir. Grubbs yöntemi gibi Rosner yöntemi de tekrarlı bir yöntem olduğundan gözlem sayısı her aşamada birer azaltılmış ve nihai veri setine ulaşılmıştır. Rosner yöntemi sonuçları Tablo 7'de verilmiştir.

Tablo 7. Rosner yöntemi sonucunda belirlenen aykırı gözlem sonuçları

Etkileşim Ortamı	N	\bar{X}	S	Karar Değeri	Aykırı Gözlem Sayısı
Hiper Metin	61	5454.44	7835.08	$R \geq 3.21$	4
	60	4925.7	6714.63	$R \geq 3.20$	
	59	4499.29	5896.26	$R \geq 3.19$	
	58	4072.95	4946.06	$R \geq 3.19$	
	57	3765.21	4394.26	$R < 3.18$	
	56	3526.41	4043.64	$R < 3.17$	
Video	64	3437.73	3757.24	$R \geq 3.22$	1
	63	3244.68	3452.66	$R < 3.22$	
	62	3074.84	3204.55	$R < 3.21$	
Değerlendirme	62	570.27	368.14	$R \geq 3.21$	3
	61	545.03	312.45	$R \geq 3.21$	
	60	526.62	279.72	$R \geq 3.20$	
	59	508.68	244.85	$R < 3.19$	
	58	495.45	224.71	$R < 3.19$	
SCORM	56	2703.20	3604.24	$R \geq 3.17$	4
	55	2410.60	2889.29	$R < 3.16$	
	54	2252.20	2664.50	$R \geq 3.15$	
	53	2091.25	2410.43	$R \geq 3.15$	
	52	1930.10	2126.21	$R < 3.14$	
Forum	59	933.07	1353.22	$R \geq 3.19$	6
	58	833.07	1123.83	$R \geq 3.19$	
	57	770.49	1026.83	$R < 3.18$	
	56	715.14	946.44	$R \geq 3.17$	
	55	660.13	860.06	$R \geq 3.16$	
	54	605.96	767.63	$R \geq 3.15$	
	53	551.79	662.64	$R < 3.15$	
	52	512.77	604.49	$R < 3.14$	

* R = Rosner yöntemi sonuçları

Tablo 7 incelendiğinde Hiper-metin değişkeni için 6 kez Rosner yöntemi uygulandığı görülmektedir. Hesaplama sonucunda elde edilen sonuçlar Rosner kritik değer tablosu ile karşılaştırılmış ve 4 gözlemin aykırı gözlem olduğuna karar verilmiştir ($R > R_k$). Video değişkeninde 64 gözlem bulunmaktadır. Rosner yönteminin bu gözlemlere 3 kez uygulanmasının sonucunda sadece en büyük değere sahip gözlem için hesaplanan değer Rosner'ın kritik değer tablosundaki değerden büyük olduğu görülmüştür ($R > R_k$). Değerlendirme için beş kez Rosner yöntemi uygulanmış ve 3 gözlemin aykırı gözlem olduğu belirlenmiştir ($R > R_k$). SCORM değişkeni için beş kez Rosner yöntemi uygulanmıştır. Yapılan hesaplamalar 56. 54. ve 53. gözlem için Rosner'ın kritik değer tablosundaki değerlerden büyük sonuçlara ulaşıldığı belirlenmiştir. Ancak 55. gözlem için hesaplanan değer Rosner'ın kritik değer tablosundaki değerden küçük olduğu görülmüştür. Ancak gözlemden sonra gelen diğer

gözlemler aykırı gözlem olarak belirlendiğinden 55. gözlem de aykırı olarak kabul edilmiştir. Forum değişkeni için veri için 8 kez Rosner yöntemi uygulanmış ve 6 gözlemin aykırı olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Benzer şekilde forum değişkeni için 57. gözleme ilişkin hesaplanan değer her ne kadar kritik değerden küçük olsa da kendinden sonraki gözlemler aykırı gözlem olarak belirlendiği için bu gözlem de aykırı gözlem olarak kabul edilmiştir.

Bu çalışmada e-öğrenme ortamlarında gerçekleşen beş farklı etkileşim türü birer değişken olarak ele alınmış ve bu değişkenlere 5 farklı istatistiksel aykırı gözlem bulma yöntemi uygulanmıştır. Analizler sonucunda belirlenen aykırı gözlem sayılarına ilişkin sonuçlar Tablo 8’de toplu olarak sunulmuştur.

Tablo 8. Öğrencilerin ÖYS’ndeki etkileşim sürelerine ilişkin farklı yöntemler sonucunda elde edilen aykırı gözlem sayıları

Etkileşim Ortamı	Z	Grubbs	Hampel	Box-Plot	Rosner
Hiper-Metin	4	5	6	4	4
Video	4	3	4	7	1
Değerlendirme	3	4	4	4	3
SCORM	4	9	5	5	5
Forum	4	7	7	7	6

Farklı e-öğrenme etkileşim verilerine aykırı gözlem belirleme yöntemlerinin uygulanması sonucunda bulunan aykırı gözlemlerin sayıları Tablo 8’de özetlenmiştir. Farklı yöntemler sonucunda birbirinden farklı kesme noktaları oluşmuştur. Bu kesme noktalarının üzerindeki tüm veriler aykırı gözlem olarak işaretlenmiştir. Tablo 8 incelendiğinde farklı etkileşim değişkenlerine uygulanan beş farklı yöntem sonucunda değişen sayılarda aykırı gözlemlerin tespit edildiği görülmektedir. Farklı yöntemler sonucunda her ne kadar farklı sayıda aykırı gözlem belirlense de sonuçlar veri setinde yer alan en büyük değerlere sahip gözlemleri işaret etmektedir. Örneğin Örneğin Z, Box-plot ve Rosner yönteminin hiper-metin verilerine uygulanması sonucunda 4’er aykırı gözlem bulmuştur. Bunların dördü de sağ kuyrukta yer alan aynı gözlemlerdir. E-değerlendirme değişkeni için farklı yöntemlerin yaklaşık olarak benzer sonuçlar ürettiği görülmektedir. Nitekim bu değişkene ilişkin Tablo 1’de verilen betimsel istatistikler göz önünde bulundurduğunda bu değişkenin diğerlerine kıyasla normal dağılıma daha yakın olduğu gözlenmiştir. Özellikle video ve SCORM etkileşimlerinde, ele alınan yöntemlerin daha tutarsız sonuçlar ürettiği söylenebilir.

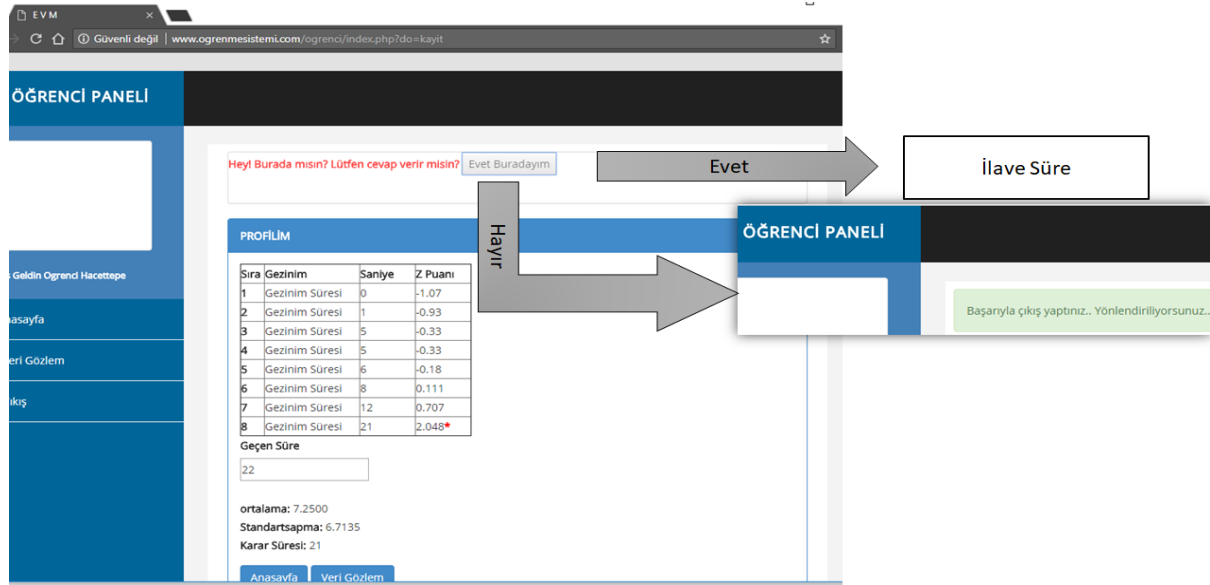
Sonuç ve Öneriler

Bu çalışmada beş farklı e-öğrenme etkileşimine ilişkin sistemde geçirilen zaman değişkenleri ele alınmıştır. Bu değişkenler içerisinde dağılımı bozan şüpheli gözlemlere beş farklı istatistiksel aykırı gözlem bulma yöntemi uygulanmıştır. Gerçekleştirilen uygulamalar sonucunda farklı aykırı gözlem bulma yöntemleri kullanılarak, e-öğrenme etkileşim verileri içinde başarılı bir şekilde aykırı gözlemlerin belirlenebileceği görülmüştür. Buna göre istatistik alanında yaygın bir şekilde kullanılan aykırı gözlem bulma yöntemlerinin e-öğrenme verileri için de uygulanabilir olduğu söylenebilir.

Bu araştırmada ele alınan aykırı gözlem bulma yöntemlerinin farklı sayılarda aykırı gözlemler bulduğu görülmektedir. Ancak bu tabloya (Tablo 8) bakarak hangi yöntemin aykırı gözlemleri bulmada daha başarılı olduğu söylemek mümkün değildir. Bu çalışma ele alınan

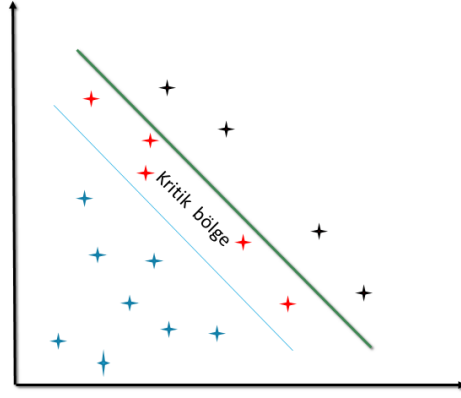
yöntemlerin e-öğrenme verilerine uygulanabilirliğinin sınırlanması ile sınırlı olduğundan bu yöntemlerin aykırı gözlemleri bulmadaki performanslarının kıyaslandığı çalışmalara da ihtiyaç duyulduğu söylenebilir.

Araştırma kapsamında ayrıca ele alınan aykırı gözlem bulma yöntemlerinin e-öğrenme verilerine uygulanmasının yanı sıra bu yöntemlerin çalışan bir e-öğrenme ortamına entegre edilebilirliğini değerlendirebilmek adına örnek PHP betik (Hypertext Preprocessor) kodlamaları yapılmıştır. Hazırlanan örnek sistem tasarımına ilişkin ekran görüntüsü Şekil 2’de verilmiştir.



Şekil 2. Aykırı gözlemleri gerçek zamanlı bulmaya yönelik örnek sistem tasarımı

Şekil 2’de sunulan örnek sistem tasarımı, kullanıcı-sistem etkileşimlerini anlık olarak izleyerek gerçek zamanlı olarak aykırı verilerin belirlenmesi amacıyla hazırlanmıştır. Sistemde makalenin giriş bölümünde detaylı olarak açıklanan farklı aykırı gözlem bulma yöntemleri kullanılmıştır. Bu yöntemler, gerçek zamanlı olarak aykırı gözlemlerin belirlenmesinde iki şekilde kullanılabilir. İlk olarak bir eğitim dönemi süresince kullanılmış olan bir e-öğrenme sisteminden elde edilen etkileşim verileri, eğitim verisi olarak ele alınır. Bu sisteme ilişkin her etkileşim değişkeni için bir kritik değer (değişkenin alabileceği maksimum değer) belirlenir. Buradan elde edilen bilgiler bir sonraki dönemde yeni kullanıcı etkileşimlerini kontrol etmek amacıyla kullanılır. Yeni dönemde gerçekleşen etkileşimlere ilişkin gözlem değeri, önceden belirlenen kritik değeri aştığı durumlarda sistem kullanıcıyı uyarma veya veri tabanında bu veriyi düzeltme şeklinde bir müdahalede bulunabilir. İkinci yöntem ise bir eğitim verisi olmadan sistem kullanıldıkça oluşan etkileşim verileri üzerinden aykırı değerlerin bulunmasını esas almaktadır. Bir önceki yöntemden farklı olarak bu tür bir uygulamada veri tabanına veri eklendikçe aykırı gözlemler için belirlenen kritik değer dinamik olarak değişebilmektedir. Bir diğer ifade ile makine öğrenmesine dayalı olarak gerçek zamanlı aykırı gözlem belirleme-önleme gerçekleştirilebilir. Şekil 3’te veri dağılımında aykırı gözlemlere karar vermeye ilişkin örnek bir gösterim verilmiştir.



Şekil 3. Veri dağılımında aykırı gözlemlere ilişkin kritik bölge

Şekil 3'te verilen kullanıcı etkileşimlerine ilişkin veri dağılımında yer alan mavi işaretli gözlemler, dağılımı bozmayan normal davranışları temsil etmektedir. Gözlemlere ilişkin değerler anormal bir şekilde büyüme göstermesi halinde ise bu değerler kritik bölge olarak işaretlenen alana yaklaşacaktır. Anormal olarak ifade edilen e-öğrenme davranışı ise siyah olarak dağılım grafiğinde gösterilmiştir. Buna göre gerçek zamanlı e-öğrenme sistemlerinin, kırmızı olarak işaretlenmiş alana düşen gözlemlere müdahale etmesi gerekmektedir. Bu müdahale yukarıda da ifade edildiği gibi veri düzeltme veya kullanıcıyı uyarma şeklinde gerçekleştirilebilir.

Buradan elde edilen deneyimler ve veri tabanı yapısı göz önünde bulundurulduğunda Z yöntemi ve kutu grafiği yöntemleri bir e-öğrenme sisteminde uygulama anında aykırı gözlemlerin tespiti amacıyla diğer yöntemlere göre daha kolay uygulanabilir olduğu görülmüştür. Bir başka ifadeyle bu yöntemlerin makineye öğretiminin daha işlevsel olduğu söylenebilir. Bununla birlikte diğer yöntemlerin ise bir hipotez sınaması gerektirmesi ve daha duyarlı sonuçlar vermesi yönünden önemli bir avantaja sahip olduğu göz önünde bulundurulmalıdır. Ele alınan bu istatistiksel yöntemlere ek olarak makina öğrenmesine dayalı aykırı gözlem belirlemede; KNN, kümeleme, SVM vb. gibi yöntemlerden sıkça faydalandığı görülmektedir (Choudhary, 2017; Hogo, 2010). Bu yöntemler özellikle veri dağılımının sürekli değiştiği ve veri setinde gürültü verilerinin ve aykırı gözlemlerin bir arada bulunduğu durumlarda tercih edilmektedir. Bu yöntemler verilerin yoğunluk noktalarını, gruplandırmaları ve veri setindeki kesme noktalarını kullanarak aykırı gözlemleri belirlemektedir.

Kaynakça

ArcGIS Pro (2018). *Box Plot*. Erişim Tarihi: 24.04.2018, <https://pro.arcgis.com/en/pro-app/help/analysis/geoprocessing/charts/box-plot.htm>.

Cantador, I., & Conde, J. M. (2010). *Effects of competition in education: A case study in an e-learning environment*. Proceedings of the IADIS International Conference E-learning 2010, Retrieved from

<https://pdfs.semanticscholar.org/95a0/4babb8841f3f644e2d7d497c98807eac3595.pdf>

Chouldary, P. (2017) Introduction to Anomaly Detection.

<https://www.datascience.com/blog/python-anomaly-detection> Adresinden 12.10.2018 tarihinde alınmıştır.

Durivage, M. A. (2014). Practical engineering, process, and reliability statistics. ASQ Quality Press.

Ferguson, R. (2012). Learning analytics: drivers, developments and challenges. *International Journal of Technology Enhanced Learning*, 4(5/6), 304-317.

Grubbs, F. E. (1969). Procedures for detecting outlying observations in samples. *Technometrics*, 11(1), 1–21. <https://doi.org/10.2307/1266761>

Grubbs, F. E., & Beck, G. (1972). Extension of sample sizes and percentage points for significance tests of outlying observations. *Technometrics*, 14(4), 847-854.

Hampel, F. R. (1971). A general qualitative definition of robustness. *The Annals of Mathematical Statistics*, 42, 1887-1896.

Hampel, F. R. (1974). The influence curve and its role in robust estimation. *Journal of the American Statistical Association*, 69(346), 383-393.

Han, J., Kanber, M. (2006) *Data Mining: Concepts and Techniques*, Morgan Kaufmann.

Hogo, M. A. (2010). Evaluation of e-learners behaviour using different fuzzy clustering models: a comparative study. *arXiv preprint arXiv:1003.1499*.

LAK. (2011) Learning Analytics & Knowledge. Retrieved from: <https://tekri.athabasca.ca/analytics/>

Lal, P. (2014). Designing online learning strategies through analytics. In *Online Tutor 2.0: Methodologies and Case Studies for Successful Learning* (pp. 1-15). IGI Global.

McGill, R., Tukey, J. W., & Larsen, W. A. (1978). Variations of box plots. *The American Statistician*, 32(1), 12-16.

Moore, D. S. and McCabe, G. P. (1999) *Introduction to the Practice of Statistics*, 3rd ed. New York: W. H. Freeman, 1999.

Moore, J. L., Dickson-Deane, C., & Galyen, K. (2011). e-Learning, online learning, and distance learning environments: Are they the same?. *The Internet and Higher Education*, 14(2), 129-135.

Orosz, G., Farkas, D., & Roland-Levy, C. (2013). Are competition and extrinsic motivation reliable predictors of academic cheating? *Frontiers in Psychology*, 4(87), 1e16. <http://dx.doi.org/10.1080/10508422.2013.877393>.

Rosner, B. (1983). Percentage points for a generalized ESD many-outlier procedure. *Technometrics*, 25(2), 165-172.

Siemens, G. (2013). Learning analytics: The emergence of a discipline. *American Behavioral Scientist*, 57(10), 1380-1400.

Şahin, M. & Yurdugül, H. (2018). Öğrenme Yönetim Sistemi 3.0 ve Öğrenen Beklentileri. EDUCOON 2018, September, Ankara, Turkey.

Tukey, J. W. (1977). *Exploratory Data Analysis*. Addison-Wesley, Reading, M.A.