



I N T E R N A T I O N A L J O U R N A L O F
C O M P U T E R S I N E D U C A T I O N

IJCE



Volume:1 Number:2 December 2018

ISSN: 2636-8722

Editorial Board

Co-Editors-in-Chief

Dr. Serkan ankaya	Balıkesir University
Dr. Eyup Yünkül	Balıkesir University

Associate-Editors

Dr. Grhan Durak	Balıkesir University
Dr. Zeynel Abidin Mısırlı	Balıkesir University

Editorial Board

Dr. Aras Bozkurt	Anadolu University
Dr. Eyup Yünkül	Balıkesir University
Dr. Gülcan etin	Balıkesir University
Dr. Grhan Durak	Balıkesir University
Dr. M. Emin Korkusuz	Balıkesir University
Dr. Murat Ataizi	Anadolu University
Dr. M. Tuncay Sarıtaş	Balıkesir University
Dr. Özden Şahin İzmirlı	Çanakkale Onsekiz Mart University
Dr. Serkan ankaya	Balıkesir University
Dr. Tevfik Volkan Yüzer	Anadolu University
Dr. Zeynel Abidin Mısırlı	Balıkesir University

Address

International Journal of Computers in Education

Balıkesir University, Necatibey Faculty of Education, Dinkiler Mah. Soma Cad.10100,

Balıkesir / TURKEY

Tel: +90 (266) 241 27 62

E-mail: serkancankaya@balikesir.edu.tr

Web address: <http://dergipark.gov.tr/ijce>

International Journal of Computers in Education
Volume 1 Issue 2 December 2018

Contents	Pages
From the Editors	iv
Comparison of Programming “Acquisitions” and “in-Class Measurement Activities” in Terms of Cognitive Level / Programlama Konusu “Kazanımları” ile “Sınıf İçi Ölçme Süreçlerinin” Bilişsel Düzeylerinin Karşılaştırılması Selma ŞENEL	1-20
Studies Related to Educational Technologies in Science Education: Content Analysis / Fen Eğitiminde Eğitim Teknolojileri Kullanımı: İçerik Analizi Yaprak YILDIZAY , Gülcan ÇETİN.....	21-33

From the Editors

Dear IJCE readers,

We proudly introduce the second issue of IJCE: International Journal of Computers in Education. IJCE is an international, peer-reviewed e-journal which publishes high quality and original research and review papers conducted in the field of computers in education. IJCE is being published biannually (June and December). IJCE is an open access journal which means all content freely available without any charge. IJCE is accepting the new submissions as full article in English or in Turkish. We hope that IJCE will be an international premier source for those who seek and pursuit knowledge in the field of computers in education.

In this issue of our journal we have a total of two articles. Title of the 1st article is “Comparison of Programming “Acquisitions” and “in-Class Measurement Activities” in Terms of Cognitive Level” written by Selma ŞENEL. In this article, author aimed to identify and evaluate the measurement activities of the information technologies teachers' in Information Technology and Software course. Title of the 2nd article is “Studies Related to Educational Technologies in Science Education: Content Analysis” written by Yaprak YILDIZAY and Gülcan ÇETİN. In this article, authors presented the results of content analysis on the articles and theses related to educational technology in science educational.

Thanks to everyone for contributing and/or becoming the reviewer of our journal. Hope to meet you in the next issue of IJCE.

Dr. Serkan Çankaya

Dr. Eyup Yünkül

Yours respectfully

Editors in Chief

Programlama Konusu “Kazanımları” ile “Sınıf İçi Ölçme Süreçlerinin” Bilişsel Düzeylerinin Karşılaştırılması*

Comparison of Programming “Acquisitions” and “in-Class Measurement Activities” in Terms of Cognitive Level

Selma ŞENEL ¹

¹ Balıkesir Üniversitesi, selmahocuk@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-5803-0793>

Gönderme Tarihi/Received: 21.11.2018

Kabul Tarihi/Accepted: 02.01.2019

Özet – Öğretim programlarında üst düzey becerilere yönelik kazanımlar yer alsa da, sınıf içi ölçmelerin söz konusu kazanımların bilişsel düzeyine uygunluğu tartışma konusudur. Kazanımlar ile ölçme arasındaki uyumsuzluk, ölçme sonuçlarının ve bu sonuçlardan yapılacak çıkarımların anlamsız olmasına yol açmaktadır. Bu araştırmada, bilişim teknolojileri öğretmenlerinin Bilişim Teknolojileri ve Yazılım dersindeki ölçme yaklaşımların ve *programlama* konusu kazanımlarına yönelik geliştirdikleri maddelerin, ilgili kazanımın bilişsel düzeyine uygunluğunun Yenilenmiş Bloom taksonomisine göre incelenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla, ulaşılabilen 63 öğretmene sınıf içi ölçme süreçlerine yönelik sorulardan oluşan bir çevrimiçi anket uygulanmıştır. Bununla birlikte, çalışma grubu içerisinde gönüllü olan 10 öğretmenin programlama kazanımlarına yönelik hazırladıkları 263 madde incelenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre öğretmenlerin ağırlıklı olarak kâğıt-kalem testi ve çoktan seçmeli maddeler kullandıkları gözlenmiştir. Kazanımların daha çok *değerlendirme* ve *yaratma* düzeyinde, geliştirilen maddelerin ise uygulama düzeyinde olduğu gözlenmiştir. Bu bulgu, sınıf içi ölçme sonuçlarının öğrencilerin “programlama” kazanımlarını elde edip etmediği hakkında geçerli bilgi vermediğini ortaya koymaktadır.

Anahtar kelimeler: madde geliştirme, öğretmen yapımı testler, öğretmen yeterlikleri, Bloom taksonomisi, programlama eğitimi, kodlama

Abstract – Although the curriculum has acquisitions for high-level skills, in-class measurements of the cognitive level of these acquisitions are controversial. The discrepancy between the acquisitions and measurement leads to inaccuracy of the measurement results and the implications of these results. In this study, it was aimed to identify the measurement activities of the information technologies teachers' in Information Technology and Software course and to determine whether the items developed by the teachers are able to evaluate the objectives of the lesson, in terms of Revised Bloom's taxonomy. For this purpose, attained 63 teachers filled the questionnaire including questions related to in-class measurement activities. Additionally, 263 items were collected from 10 volunteered teachers and were examined. According to the results, teachers mostly preferred paper-pencil tests and multiple choice items for measurement. Although acquisitions were predominantly in evaluation and synthesis levels, items developed by the teachers were found in application level. This finding reveals that results of in-class measurement did not provide valid information about whether students achieved objectives of the lesson.

Keywords: item development, teacher-made tests, teacher proficiencies, Bloom taxonomy, programming training, coding

*Bu çalışma Uluslararası Necatibey Eğitim ve Sosyal Bilimler Araştırmaları Kongresi'nde (26-28 Ekim 2018, Balıkesir/Türkiye) sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

This paper was orally presented at the International Necatibey Education and Social Sciences Research Congress (26-28 October 2018, Balıkesir/Türkiye)

Giriş

Günümüzde, ülkelerin dünya üzerinde söz sahibi olabilmeleri için teknolojiyi sadece kullanan değil aynı zamanda tasarlayan ve üreten tarafta olmaları büyük önem arz etmektedir. Bu önem, öğretim programlarında yansımalar göstermiş; teknoloji, algoritma ve yazılım becerilerinin geliştirilmesine dönük ders ve kazanımlara yer verilmesini sağlamıştır. Teknoloji üretebilmek, hatırlama ve anlama gibi alt düzey beceriler ile değil değerlendirme ve sentez gibi üst düzey becerilerin kazandırılması ile mümkün olabilir. Ancak, Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Teşkilatı (Organization of Economic Cooperation and Development [OECD]) tarafından finanse edilen Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı (The Programme for International Student Assessment [PISA]) gibi, dünyada çok sayıda ülkenin katılarak eğitim sürecine ilişkin değerlendirmeler yaptığı programlarda Türkiye'nin sıralaması oldukça düşüktür. PISA; öğrencilerin temel konu alanlarındaki çeşitli durumlarda karşılaştıkları problemleri tanımlarken, yorumlarken ve çözerken, bilgi ve becerilerini kullanma, analiz etme, mantıksal çıkarımlar yapma ve etkili iletişim kurma yeterlilikleri olarak tanımlanan “okuryazarlık” kavramı üzerinde durmaktadır (Taş, Arıcı, Ozarkan ve Özgürlük, 2016). Bu tanımlama, PISA'nın üst düzey becerileri ölçtüğünü göstermektedir. Türkiye sıralamasının düşüklüğü ise, Türkiye’de verilen eğitimin üst düzey becerileri geliştirmede yetersizliğini vurgulamaktadır.

Alanyazında algoritma ve programlama becerilerinin bilişsel becerilere katkısı ve erken yaşlarda kazandırılması gerektiği vurgulanmaktadır (Akpınar ve Altun, 2014; Demirer ve Sak, 2016). Programlama becerisi, günümüzde anahtar bir yetkinlik olarak görülmektedir. Akademik bir beceri olarak kodlama ve programlama, mantıksal akıl yürütmenin bir parçası olarak görülmekte ve günümüzde “21. yüzyıl becerileri” olarak adlandırılan becerilerden biri olarak kabul edilmektedir (Sayın ve Seferoğlu, 2016). Avrupa Birliği ülkelerinde, İngiltere ve Güney Kore gibi ülkelerde benzer kazanımlar için erken yaşlarda eğitime önem verildiği gözlenmektedir (Demirer ve Sak, 2016). Ülkelerin kalkınma planları ile eğitim politikaları ve bu bağlamda programlama eğitimi arasında sıkı bir ilişkinin olduğu görülmektedir. Dünyanın ileri gelen ülkelerinde de dikkate alınması, ilk ve ortaokul düzeyinde verilen yazılım ve programlamaya ilişkin dersler ve bu derslerin amacına ulaşma derecesinin önem gösterilmesi gereken bir konu olduğunu göstermektedir. Türkiye’de öğretim programında, beşinci ve altıncı sınıflarda haftada iki saat zorunlu *Bilişim Teknolojileri ve Yazılım* [BTY] dersi ile öğrencilerin temel bilgisayar kullanımını ve programlama becerilerini kazanmaları hedeflenmektedir (Milli Eğitim Bakanlığı, 2018). Bu durum Türkiye’de de algoritma ve programlama eğitime önem verildiğini göstermektedir.

Üst düzey becerilerin geliştirilmesi ancak üst düzey becerileri geliştirmeye yönelik hedefler, bu hedefleri gerçekleştirmeye yönelik eğitimsel etkinlikler ve bu hedefleri ölçebilen ölçme araçları ile mümkün olabilmektedir. Öğretim programları ancak bu üç eğitim öğesinin bilişsel düzeyler açısından uyum içerisinde yürütülmesi halinde amacına ulaşabilir (Anderson ve Krathwohl, 2010). Öğretim programlarında üst düzey becerilere yönelik kazanımlara yer verilse (Kutlu, Yalçın ve Pehlivan, 2010) dahi, sınıf içi ölçmelerin söz konusu kazanımların bilişsel düzeyine uygunluğu tartışma konusudur. Kazanımlar ile ölçme arasındaki uyumsuzluk, ölçme sonuçlarının ve bu sonuçlardan yapılacak çıkarımların anlamsız olmasına

yol açmaktadır. Bir dersin amacına ulaşma derecesi öğrencilerin başarılarına yönelik ölçme ve değerlendirme uygulamaları ile belirlenebilir. Ölçme araçları geliştirilirken kazanımlar temel alınır. Kazanım, hedef davranışların bilişsel süreç boyutunun ön plana çıkarılarak tanımlanması olarak ifade edilebilir (Kutlu, Yalçın ve Pehlivan, 2010). Bu nedenle kazanım yazmak tüm öğretim sürecinde kritik bir role sahiptir. Ölçme süreçlerinde birbirinden çok farklı uygulamalara sebebiyet vermemek için ölçüt dayanaklı hedefler yazılması önerilmektedir (Sönmez, 2012). BTY dersi örnek alındığında, “bir ders saati içerisinde bir nesnenin bir eylem düğmesine tıklayınca yer değiştirmesini sağlayan bir program yazabilme” ölçüt dayanaklı bir kazanıma örnek verilebilir. Böylece; ölçülmesi amaçlanan kazanım ve bilişsel düzeyi daha belirgin ve gözlemlenebilir olabilir. Ölçme sürecinde, ilgili kazanıma en uygun maddeler yazmak amaçlanır. Sonuç olarak, geliştirilen ölçme araçları, kazanımların ne düzeyde kazanıldığı bilgisini verir.

Eğitim biliminde, öğretim hedeflerini, öğretim yöntemlerini ve ölçme ve değerlendirme yöntemlerini aynı düzlemde yürütülmesine kaynak sağlayacak taksonomiler geliştirilmiştir. Eğitimde en yaygın kullanımı olan Bloom taksonomisi, 2001 yılında yenilenmiştir. Yenilenmiş Bloom taksonomisi bilgi birikimi ve bilişsel süreç olmak üzere iki boyuttan oluşmaktadır (Anderson ve Krathwohl, 2010). Eğitimde ve özellikle bilişim teknolojilerine ilişkin derslerde, daha çok bilişsel alan üzerinde durulmaktadır. Bloom’un bilişsel süreç düzeyleri; hatırlama, anlama ve uygulama alt düzeylerinden; çözümlleme, değerlendirme ve yaratma üst düzey becerilerine doğru bir sıra izlemektedir.

Üst düzey becerilere yönelik kazanım sayısındaki artışa (Çalışkan, 2011) rağmen, alanyazında öğretmen yapımı maddelerin ağırlıklı olarak alt düzey becerilere yönelik olduğu vurgulanmaktadır (Büyükalın Filiz ve Delal Turan, 2018; Çalık ve Aksu, 2018; Koray, Altunçekiç ve Yaman, 2005; Şanlı ve Pınar, 2017). Büyükalın Filiz ve Delal Turan (2018); Türkçe, Matematik, Fen Bilimleri ve Sosyal Bilgiler derslerindeki öğretmen yapımı maddelere ilişkin yaptıkları analizlerde; maddelerin yalnızca %2.52’sinin analiz veya sentez düzeyinde olduğunu bulmuşlardır. Koray, Altunçekiç ve Yaman (2005) fen bilgisi öğretmen adaylarının yazdıkları maddelerin bilişsel düzeylerine yaptıkları araştırmada benzer bir sonuca ulaşmışlardır. Şanlı ve Pınar (2017) ise, sosyal bilgiler dersinde öğretmenlerin hazırladıkları maddelerin daha çok hatırlama ve anlama alt bilişsel düzeylerde olduklarını tespit etmişlerdir. Bunun yanında; öğretmenlerin çoktan seçmeli ve doğru-yanlış madde tiplerini daha sık kullandıkları ortaya çıkmıştır. Öğretmen yapımı testlerin yanında geniş ölçekli testlerde de benzer durumların olduğu görülmektedir. Topçu (2017), 2013-2017 yılları arasındaki ortaöğretime geçiş sınavlarında sorulan 160 adet T.C. İnkılap Tarihi ve Atatürkçülük maddesi incelenmiş ve maddelerin neredeyse tamamının alt düzey becerilere yönelik olduğu tespit etmiştir.

Öğretim programlarının üç ögesi olan eğitimsel hedefler, öğretim ve ölçmenin uyum içinde yürütülmesi, derste hedeflenen başarının sağlanabilmesinde önemli rol oynamaktadır. BTY dersinde, öğretmenin “Çoklu karar yapıları içeren programlar oluşturur.” kazanımını, tamamen sunuş yoluyla aktarması, uygulama ya da yazılım üretmeye dönük çalışmaları görmezden gelmesi - ilgili özelliğin kazanılmasında engel teşkil edebilir. Benzer şekilde, ölçme sürecinde yalnızca “program oluşturma süreçleri bilgisini” yoklayan çoktan seçmeli

maddeler yazılması, hedefin hatırlama düzeyinde ölçülmesine yol açacaktır. Bu durum; yaratma düzeyinde bir hedefin, anlama düzeyinde öğretimine ve anlama düzeyinde ölçülmesine yönelik hatalı bir örnek teşkil etmektedir. Böylelikle ilgili hedeften uzak öğretim ve ölçme süreçleri; öğretimin başarısız, ölçme sonuçlarının da ilgili hedef bazında anlamsız olmasına neden olacaktır.

Öğretmenlerin sınıf içi ölçme süreçlerinde farklı problemler yaşadıkları görülmektedir. Yüksek riskli testlerde başarı sağlama kaygısı ile sınıf içinde yalnızca bu sınavlarda uygulanan madde türlerini kullanma, alternatif ölçme ve değerlendirme yöntemlerini kullanma konusunda yetersiz olma, ölçmeyi öğretimden ayrı görüp, ölçme süreçlerini önemsememe ve maddeleri farklı kaynaklardan kopyalama bunlardan birkaçıdır (Bayat ve Şentürk, 2015; Gelbal ve Kelecioğlu, 2007; Şenel, Pekdağ ve Günaydın, 2018). Öğretmenlerin hazırladıkları maddelerin yanında sınıf içi ölçme yaklaşımları da ilgili dersteki ölçme süreçlerinin başarısı için önemli bir göstergedir.

BTY dersindeki öğretimin başarısı dünyada giderek daha fazla önem verilen yazılım ve algoritma becerilerinin kazandırılması için kritiktir. Bu noktada, BTY dersi kazanımların, öğretim ve ölçme süreçlerinin bilişsel düzey açısından uyumunun incelenmesi; Türkiye’deki teknoloji eğitimindeki başarı ile ilgili önemli bir resim sunabilir. Bu çalışmada; ortaokul düzeyindeki BTY dersi içerisinde yer alan; “Programlama” konusu kazanımlarının bilişsel düzeyleri ile ilgili kazanımların ölçme süreçlerinin bilişsel düzeylerinin uyumlarının nasıl olduğunu ortaya koymak amaçlanmıştır.

Bu temel amaç doğrultusunda aşağıdaki sorulara yanıt aranmıştır:

1. BTY öğretmenlerinin sınıf içi ölçme yaklaşımları nasıldır?
2. Programlama kazanımlarına yönelik geliştirilen öğretmen yapımı maddeler hangi bilişsel düzeyleri ölçmektedir?
3. Programlama kazanımlarının ve öğretmen yapımı maddelerin bilişsel düzeyleri uyumakta mıdır?

Yöntem

Araştırma betimsel yaklaşımla yürütülen bir tarama çalışmasıdır. Betimsel çalışmalarda var olan durumlar olduğu gibi saptanmaya ve tanımlanmaya çalışılır (Erkuş, 2011).

Çalışma Grubu

Araştırmada çalışma grubunu Milli Eğitim Bakanlığı’na bağlı ortaokullarda görev yapan 63 bilişim teknolojileri öğretmeni oluşturmaktadır. Araştırmada ulaşılabilir örnekleme kullanılmıştır. Ulaşılabilir örneklemlerde evren temsil gücü düşük olduğundan (Balcı, 2016) katılımcıların özelliklerinin sunulması önerilmektedir (Fraenkel ve Wallen, 2009). Çalışma grubunda yer alan öğretmenlere ait özellikler Tablo 1’de sunulmuştur.

Tablo 1
Çalışma Grubunun Özellikleri

Özellikler	Kategoriler	f	%
Cinsiyet	Kadın	38	60.3
	Erkek	25	39.7
Eğitim düzeyi	Lisans	53	84.13
	Yüksek Lisans	10	15.87
Lisans	BÖTE	59	93.7
	Diğer	4	6.3
Bilişim teknolojileri rehber öğretmeni görevlendirmesi	Var	44	69.8
	Yok	19	30.2
Ders ortamı	Bilgisayar laboratuvarı	37	58.7
	Bilgisayar olmayan derslik	9	14.3
	Tek bilgisayarı olan bir derslik	7	11.1
	Akıllı tahta olan derslik	6	9.5
	Sınıf ve laboratuvar	4	6.3
Haftalık ders saati	0-10	16	25.4
	11-25	44	69.8
	26-30	3	4.8
Yaş	24-30	22	12.7
	31-41	27	87.3

Tablo 1'e göre, çalışma grubu ağırlıklı olarak kadınlardan (%60) oluşmaktadır. Grubun %93.7'si Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi (BÖTE) bölümü, kalanı ise Bilişim Sistemleri Öğretmenliği, İstatistik ve Bilgisayar Bilimleri ile Bilgisayar Öğretmenliği bölümleri mezunlarından oluşmaktadır. Çalışma grubunun yaş ortalaması 33.98 (SS=0.48) ve mesleki kıdem ortalaması yaklaşık 11 (\bar{X} =10.89; SS=0.52) yıldır. Derslerinin tamamını bilgisayar laboratuvarında yürüten öğretmenlerin oranı %58.7 olup, laboratuvarında bilgisayar başına düşen öğrenci sayısı ise yaklaşık olarak ikidir (\bar{X} =1.72; SS=0.14). Öğretmenlerin büyük çoğunluğunun (%69.8) okullarında Bilişim teknolojileri rehber öğretmeni olarak görevlendirildikleri görülmüştür.

Veriler ve Toplanması

Ortaokul bilişim teknolojileri öğretmenlerinin demografik bilgilerinin ve BTY dersindeki ölçme yaklaşımları ile ilgili derecelendirilmiş yanıtlar yoluyla genel bilgiler alınması için araştırmacı tarafından bir anket geliştirilmiştir. Anket, "Demografik ve mesleki bilgiler" ve "Ders içi ölçme süreçleri" olarak iki bölümden oluşmaktadır. Mesleki bilgiler bölümünde öğretmenin haftalık ders saati, görevi, ders yaptıkları şartlar üzerinde durulmuştur. Ders içi ölçme süreçleri bölümü ise en sık kullanılan madde türü ve ölçme yöntemi ile sınıf içinde benimsenen ölçme yaklaşımları ile ilgili sorulardan oluşmaktadır. Oluşturulan taslak form için, bir ölçme ve değerlendirme uzmanı ve üç BTY öğretmenin görüşü alınmıştır. Görüşler doğrultusunda düzeltmeler yapılarak son formu oluşturulan anket çevrimiçi ortama aktarılarak sosyal ağ ve e-posta yoluyla bilişim teknolojileri öğretmenlerine ulaştırılmış ve 63 öğretmenden dönüş sağlanmıştır.

Çalışma grubunda yer alan öğretmenlerle iletişime geçilerek; gönüllü olan 10 öğretmenden, beşinci ve altıncı sınıf BTY dersi içerisindeki "Programlama" konusu kazanımlarına yönelik geliştirdikleri, sınıf içi ölçme süreçlerinde kullandıkları 290 madde alınmıştır. Elde edilen maddeler içerisinde, programlama konusundaki kazanımlara yönelik

olmadığı tespit edilen 26 madde ve hatalı olduğu tespit edilen bir madde araştırma dışında tutulmuştur. Toplamda 263 madde ile analizler yürütülmüştür.

Öğretmenlerden ölçme süreçlerinde kullandıkları proje, performans görevi, portfolyo gibi alternatif ölçme yöntemlerine ilişkin materyaller de talep edilmiş ancak, analiz edilerek bulgulara dâhil edilecek sayıda araca ulaşılamamıştır.

Verilerin Analizi

Beş ve altıncı sınıf seviyelerindeki BTY dersi, “Problem Çözme ve Programlama” ünitesinde yer alan “Programlama” konusu kazanımlarının, Bloom taksonomisindeki yerinin belirlenmesinde uzman görüşlerine başvurulmuştur. Uzman grubu; bir (1) Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Bölümü (BÖTE) öğretim üyesi; iki (2) lisans ve yüksek lisans eğitimi alanı BÖTE olan BÖTE doktora öğrencisi, bir (1) BÖTE yüksek lisans öğrencisi ve iki (2) Bilişim teknolojileri öğretmeni olmak üzere altı uzmandan oluşmaktadır. Bilişsel süreç ve bilgi boyutu için ayrı ayrı değerlendirmeler yapan uzmanlar arasında görüş uyumu yüzdesinin tamamı %66.6 ve üzerinde olduğundan, değerlendirmeler görüş yoğunluğu yönünde kabul edilmiştir.

Öğretmenlerin geliştirdikleri maddelerin her birinin; hangi bilişsel süreci ve hangi bilgi türünü ölçtüğü araştırmacı ve iki bilişim teknolojileri öğretmeni tarafından belirlenmiştir. Öğretmenlere belirlemeleri yapmadan önce Yenilenmiş Bloom taksonomisi örneklerle birlikte anlatılmıştır. Maddelerin hangi kazanımları ölçmek amacıyla yazılmış olduğunun tespitinde yine aynı bilişim teknolojileri öğretmenlerinin görüşlerinden faydalanılmıştır. 58 maddede iki öğretmen arasında uyum sağlanmamıştır. Bu maddelerin kazanımlarının neden uyum göstermemiş olabileceği bulgular bölümünde de tartışılmıştır. Maddelerin hangi kazanımları ölçtüğü maddeyi yazan öğretmenlere sorulmuş ve karar soruyu yazan öğretmenin ve araştırmacının birlikte belirlemesi yönünde yapılmıştır.

Verilerin analizinde betimsel istatistiklerden yararlanılmış ve sonuçlar grafiklerle desteklenmiştir. Kazanımların ve öğretmen yapımı maddelerin Bloom taksonomisi içerisindeki dağılımı ve uyumu tablo ve grafiklerle yansıtılmıştır.

Bulgular ve Yorum

Bu bölümde, araştırma sorularına yönelik bulgular başlıklar altında sunulmuştur.

1. BTY öğretmenlerinin sınıf içi ölçme yaklaşımları nasıldır?

BTY dersi öğretmenlerinin sınıf içi ölçme süreçlerine ilişkin anket maddelerine verdiği yanıtların sonuçları Tablo 2’de sunulmuştur.

Tablo 2
Bilişim Teknolojileri Öğretmenlerinin Sınıf içi Ölçme Yaklaşımları

No	Maddeler	\bar{X}	SS
m1	Sınavlarda farklı türde sorular kullanmaya özen gösteririm.	4.14	1.09
m2	Sınavları kâğıt kalem testi olarak uygulayım.	4.00	0.93
m3	Ölçme araçlarının tamamını kendim oluştururum (kopyalamam).	3.75	0.84
m4	Performans görevi vererek, görevler üzerinden değerlendirme yaparım.	3.03	1.30
m5	Dersimde ölçme süreçleri geri plandadır.	2.67	0.98
m6	Derslerimde her bir öğrenci için portfolyo (ürün-gelişim dosyaları) oluşturarak, değerlendirmemi ürünler üzerinden yaparım.	2.52	1.29
m7	Yalnızca çoktan seçmeli maddeler kullanarak ölçme yaparım.	2.52	1.27
m8	Sınavları laboratuvarında uygulamalı olarak yaparım.	2.24	1.23

Yanıt modeli: 1-Hiçbir zaman, 2-Nadiren, 3-Bazen, 4-Sık sık, 5-Her zaman

Tablo 2'ye göre; öğretmenlerin ölçme süreçlerinde *sıklıkla* kâğıt kalem testi uyguladıkları (m2) ve bilgisayar başında uygulamaya dönük ölçmeleri *nadiren* yaptıkları (m8) görülmektedir. Bu bulgu, uygulama ağırlıklı bir ders olan BTY derslerinin gerçek çıktılarının ortaya çıkmasında bir problem oluşturabilir. Buna karşın, öğretmenlerin performans görevi verme (m4) ve portfolyo oluşturma yaklaşımları (m6) BTY dersinin doğasına daha uygun olan ve öğretmenlerin *bazen* kullandıkları ölçme yöntemleridir.

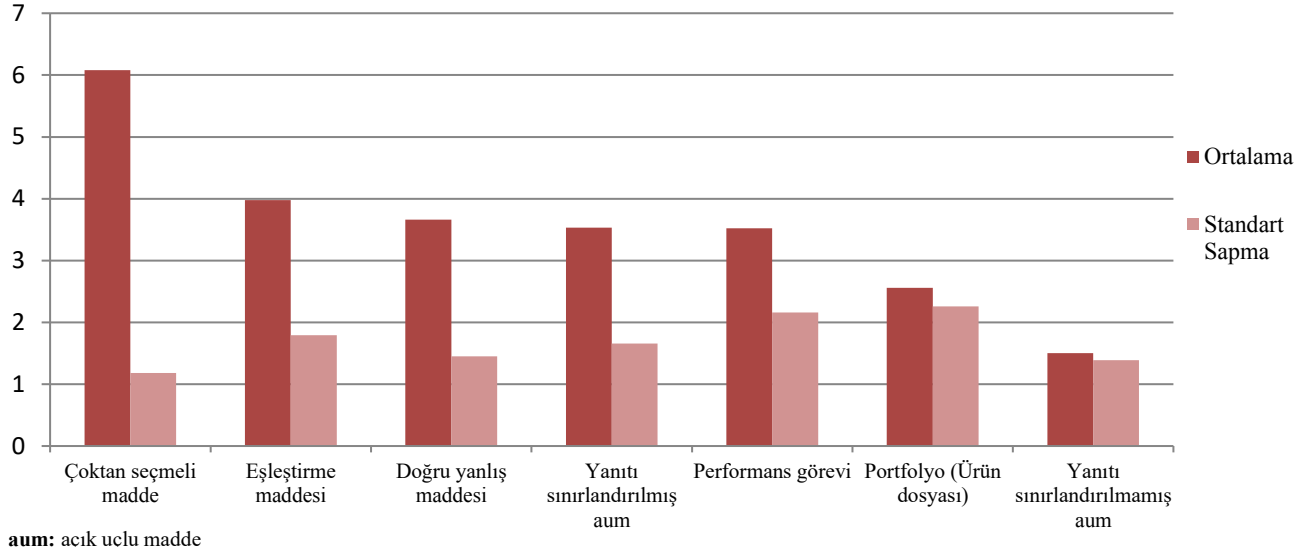
Öğretmenlerin en çok kullandıkları madde türlerinin frekans ve yüzde değerleri ve her bir maddenin kullanım sıklığına ilişkin ortalama ve standart sapma değerleri Tablo 3'te sunulmuştur.

Tablo 3
En Çok Kullanılan Madde Türleri ve Ölçme Yöntemlerinin Kullanım Sıklığı

	En çok kullanılan madde türü/ölçme yöntemi		Kullanım sıklığına göre verilen puanlar 0-hiç kullanmıyorum 7-her zaman kullanırım	
	f	%	\bar{X}	SS
Çoktan seçmeli madde	48	76.2	6.08	1.18
Eşleştirme maddesi	1	1.6	3.98	1.79
Doğru yanlış maddesi	-	-	3.66	1.45
Yanıtı sınırlanmış aum	4	6.3	3.53	1.66
Performans görevi	2	3.2	3.52	2.16
Portfolyo (ürün dosyası)	8	12.7	2.56	2.26
Yanıtı sınırlanmamış aum	-	-	1.50	1.39
Toplam	63	100		

aum: açık uçlu madde

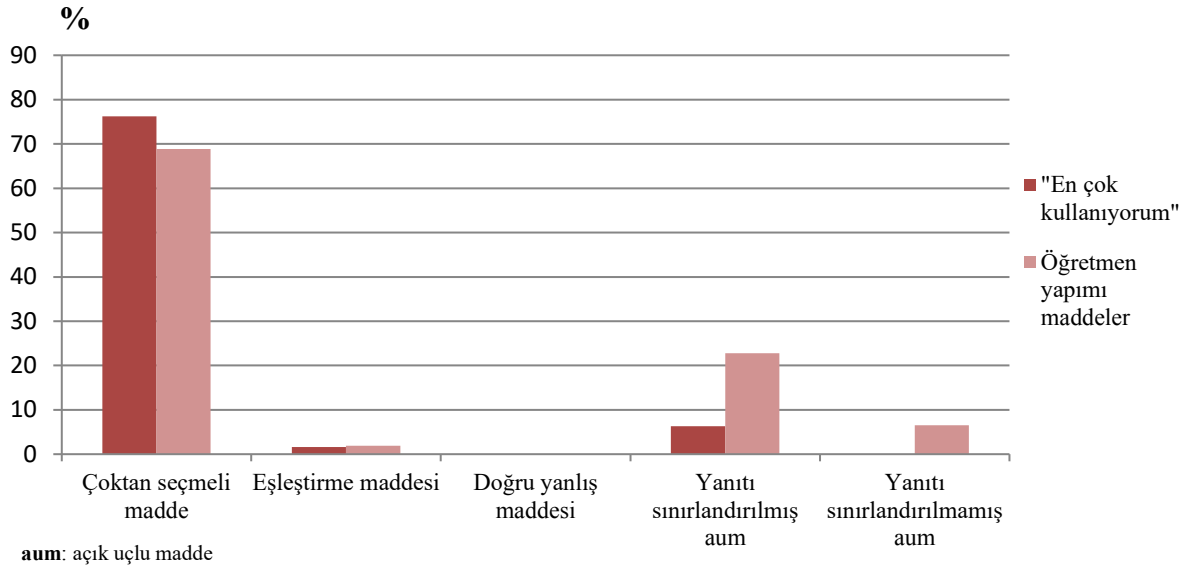
Tablo 3'e göre öğretmenlerin en çok çoktan seçmeli maddeleri kullandıkları ifade edilebilir. Bu bulgu, alanyazında da üstünde durulan (Çakan, 2004; Şanlı ve Pınar, 2017) ve beklenen bir bulgu olarak değerlendirilebilir. Tablo 2'ye göre; öğretmenler farklı türde sorular kullanmaya özen gösterdiklerini (m1) ifade etmektedirler. Ancak, her bir maddenin kullanım sıklığı incelendiğinde çoktan seçmeli maddeler diğer maddelerin kullanımından dikkate değer bir farkla ayrılmaktadır. Madde türü ve ölçme yöntemlerinin kullanım sıklığının ortalama ve standart sapma değerleri Şekil 1'de görselleştirilmiştir.



Şekil 1. Madde Türü/Ölçme Yöntemi Kullanım Sıklığına İlişkin Betimsel İstatistikler

Standart sapma değeri düşük olan madde türü/ölçme yönteminin kullanım sıklığında, öğretmenler arasında ciddi farklar olmadığı yorumu yapılabilir. Bu genel değerlendirmeye göre Şekil 1 incelendiğinde, öğretmenlerin *çoğunluğunun* çoktan seçmeli maddeleri *sıklıkla* kullandıkları ifade edilebilir. Ancak performans görevi ve portfolyo standart sapma değerlerinin yüksekliği göze çarpmaktadır. Bu durum bu yöntemlerin kullanım sıklıklarının öğretmenler arasında ciddi farklılıklar barındırdığı biçiminde yorumlanabilir. Tablo 3 ve Şekil 1, portfolyoyu tercih eden öğretmenlerin, bu yöntemi sıklıkla kullandıkları, öğretmenlerin büyük bir kısmının da kullanmadığı biçiminde yorumlanabilir. Eşleştirme, doğru yanlış, yanıtı sınırlanmış açık uçlu maddeler ve performans görevlerinin de öğretmenler tarafından daha az tercih edildiği görülmektedir. Ancak en az tercih edilenin madde türünün yanıtı sınırlanmamış açık uçlu maddeler olması dikkat çekicidir. Yanıtı sınırlanmamış maddelerin özellikle üst düzey becerilerin ölçümündeki başarısı düşünüldüğünde, tek başına bu bulgu bile üst düzey becerilerin ölçülmediğine ilişkin bir ipucu olarak değerlendirilebilir.

Öğretmenlerin “en çok kullanıyorum” dedikleri madde türleri ile örneklemdaki öğretmen yapımı maddelerin tür dağılımı Şekil 2’de sunulmuştur. Şekil 2’deki grafiğe göre öğretmenlerin kullandıklarını belirttikleri madde türleri ile kullandıkları madde türlerinin büyük ölçüde uyduğu ifade edilebilir.



Şekil 2. Öğretmen en çok kullandıkları madde türleri ve örneklemdaki maddeler

2. Programlama kazanımlarına yönelik geliştirilen öğretmen yapımı maddeler hangi bilişsel düzeyleri ölçmektedir?

Öğretmenlerin geliştirdikleri maddelerin (n=263) Yenilenmiş Bloom taksonomisinin bilişsel süreç ve bilgi boyutlarına dağılımı Tablo 4'te verilmiştir.

Tablo 4

Öğretmen Yapımı Maddelerin Taksonomi İçerisindeki Dağılımı

		Maddelerin Ölçtüğü Bilgi Boyutuna İlişkin Frekanslar (f)				
		Olgusal	Kavramsal	İşlemsel	Üst bilişsel	Toplam
Maddenin Ölçtüğü Bilişsel Süreç (f)	Hatırlama	2	1	69	0	72
	Anlama	0	0	65	0	65
	Uygulama	0	2	110	0	112
	Çözümleme	0	0	2	0	2
	Değerlendirme	0	0	2	0	2
	Yaratma	0	0	10	0	10
Toplam		2	3	258	0	263

Tablo 4'e göre, öğretmen yapımı maddelerin ağırlıklı uygulama (n=112), hatırlama (n=72) ve anlama (n=65) düzeylerinde olduğu ifade edilebilir. Buna karşın üst düzey bilişsel düzeyler olan çözümleme, değerlendirme ve yaratma düzeyinde toplam 14 madde yer almaktadır.

Her madde türünün, daha kullanışlı olduğu bilişsel düzeyler vardır. Başka bir ifadeyle, her madde türü ile her bilişsel düzey ölçülememektedir (Gültekin, 2014). Üst düzey becerilerin ölçülmesine yönelik daha az madde olması, tercih edilen madde türleri ile de ilgili olabilir. Alan yazından faydalanılarak (Anderson & Krathwohl, 2010; Gültekin, 2014; Sönmez, 2012) madde türlerinin kullanışlı oldukları bilişsel düzeyler Tablo 1'de özetlenmiştir. Örneğin, çoktan seçmeli maddeler değerlendirme ve yaratma düzeyi için kullanışlı değildirler. Çünkü öğrencinin verilen seçenekler içerisinde birini seçerek yeni bir fikir üretmesi ya da sentez yapması mümkün değildir. Üst düzey becerilere yönelik

maddelerin az olması, örneklemede ağırlıklı olarak çoktan seçmeli maddelerin kullanılması ile açıklanabilir.

Tablo 5

Madde Türleri ve Kullanışlı Oldukları Bilişsel Düzeyler

Madde türü	Doğru-yanlış	Eşleştirmeli	Çoktan seçmeli	Yanıtı sınırlandırılmış	Yanıtı sınırlandırılmamış
<i>Kullanışlı olduğu bilişsel düzeyler</i>	Hatırlama Anlama	Hatırlama	Hatırlama Anlama Uygulama Çözümleme Değerlendirme (mümkün ancak zor)	Hatırlama Anlama Uygulama Çözümleme Değerlendirme	Uygulama Çözümleme Değerlendirme Yaratma

Örneklemedeki maddelerin türlerine ve ölçtükleri bilişsel düzeylere dağılımı Tablo 6’da sunulmuştur.

Tablo 6

Madde Türleri ve Ölçtükleri Bilişsel Düzeyler Çapraz Tablosu

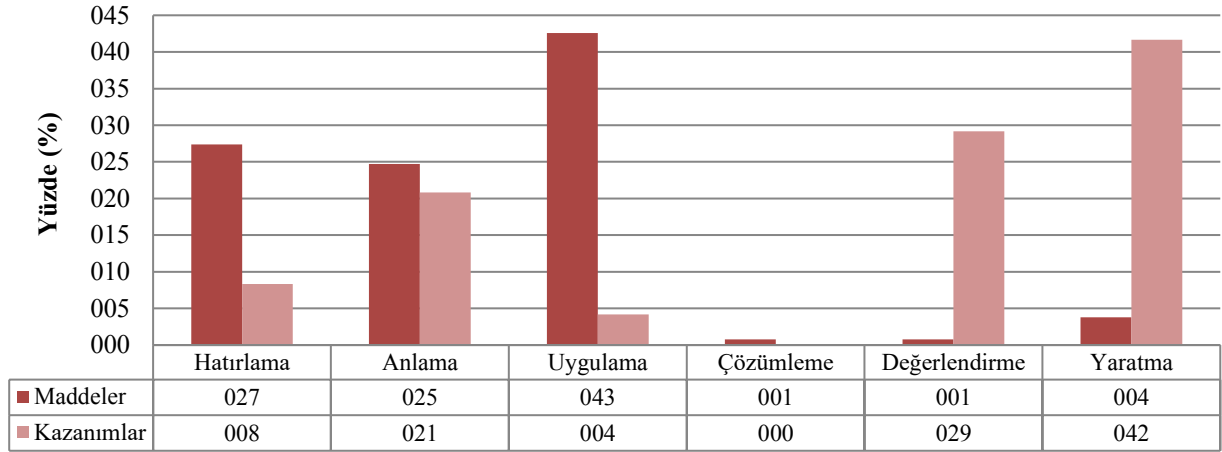
		Madde Türü				Toplam
		Çoktan Seçmeli madde	Yanıtı sınırlandırılmış aum	Yanıtı sınırlandırılmamış aum	Eşleştirme maddesi	
Maddenin Ölçtüğü Bilişsel Süreç (f)	Hatırlama	68	3	1	0	72
	Uygulama	47	57	5	3	112
	Anlama	62	0	1	2	65
	Çözümleme	2	0	0	0	2
	Değerlendirme	2	0	0	0	2
	Yaratma	0	0	10	0	10
	Toplam	181	60	17	5	263

aum: açık uçlu madde

Tablo 6 incelendiğinde, yaratma düzeyindeki tüm maddelerin yanıtı sınırlandırılmamış açık uçlu madde olduğu görülebilir. Bu sonuç, yaratma düzeyinde soru yazmak için elverişli bir madde olduğu için beklenen bir bulgudur. Çoktan seçmeli, eşleştirme ve yanıtı sınırlandırılmış açık uçlu maddelerde ise alt düzey becerilerin ölçülebildiği gözlenebilir.


3. Programlama kazanımlarının ve öğretmen yapımı maddelerin bilişsel düzeyleri uyuşmakta mıdır?

Programlama kazanımlarının bilişsel düzeyleri ile öğretmen yapımı maddelerin bilişsel düzeylerinin dağılımı Şekil 3’te sunulmuştur.



Şekil 3. Programlama kazanımlarının ve geliştirilen maddelerin bilişsel düzey dağılımı

Şekil 3'e göre, kazanımların yarısından fazlası yaratma ($f=9$; %41.67) ve değerlendirme ($f=7$; %29.17) gibi üst düzey becerilerin kazandırılmasına yöneliktir. Anlama ($f=5$; %20.83); hatırlama ($f=2$; %8.33) alt düzey becerilerinden kazandırılmasına yönelik kazanımlar azınlıktadır. Ancak, öğretmen yapımı maddelerin ağırlıklı olarak uygulama, hatırlama ve anlama düzeylerini ölçtüğü görülmektedir. Bu durum, üst düzey beceriler programın temel hedefi olsa da öğretmenlerin bu hedeflere ulaşıp ulaşmadığını belirleyen ölçmeler uygulanmadığını göstermektedir. Maddeler ve kazanımların bilişsel süreç uyumu gösterdiği madde sayısı 143'tür. Maddede yoklanan bilgi türü ile kazanımlarının bilgi türü uyumunu ise daha yüksek olup, uyumu gösteren madde sayısı 256'dır. Taksonominin bilgi birikimi boyutuna bakıldığında ise; kazanımların %83.3'ünün ($f=20$) işlemsel bilgiye yönelik olduğu, kavramsal ($f=3$; %12.5) ve olgusal bilgiyi ($f=1$; %4.17) temel alan kazanımların az olduğu araştırma bulguları arasındadır. Şekil 4'te kazanım bilişsel düzeyi ile uyum göstermeyen bir madde örneği sunulmuştur.

<p>Madde örneği:</p> <p>Aşağıdaki arının nektarları alıp bal yapabilmesi için gerekli kodu çiziniz.</p> 	<p>Değerlendirme:</p> <p>Kazanım: BT.6.5.2.11. Döngü yapısını içeren programlar oluşturur.</p> <p>Kazanımın Bilgi ve Bilişsel Düzey Boyutları: İşlemsel Bilgi, Yaratma düzeyi</p> <p>Madde Bilgi ve Bilişsel Düzeyi: İşlemsel bilgi, Uygulama düzeyi</p> <p>Madde Türü: Yanıtı sınırlandırılmış açık uçlu</p> <p>İçerik-görsel: Blok tabanlı programlama aracı kullanılmış.</p>
--	---

Şekil 4. Kazanım bilişsel düzeyi ile uyum göstermeyen bir madde örneği

Şekil 4’te verilen madde, bir döngü yapısı olan “tekrarla” kod bloğunun uygulanmasına dönük yazılmıştır. Ancak öğretmenler tarafından maddenin ölçtüğü belirtilen kazanımın *yaratma* düzeyine yönelik olduğu tespit edilmiştir. Maddenin sunulan seçeneklerden uygun olanları uygun şekilde bir araya getirme becerisine yönelik bir madde olduğu belirtilebilir. Bu sonuç, seçilen madde türü ile de ilişkilidir. Yanıtı sınırlandırılmış açık uçlu madde tipi, yaratma düzeyinde bir kazanımı ölçmek için uygun değildir. Yaratma düzeyinde bir madde olabilmesi için, hangi kod bloklarını kullanacağı bildirilmeden, bir problem durumunun çözümüne dönük en kısa programın yazılması istenen yanıtı sınırlandırılmamış bir açık uçlu madde yazılabilir. Problem durumunun, bilgisayarda uygulanarak çözümlenmesi BTY dersine daha uygun bir yol olabilirdi.

Beşinci ve altıncı sınıf BTY dersi programlama konusu kazanımlarının (n=25) listesi ve her bir kazanımın uzman görüşleri doğrultusunda hangi bilişsel düzey ve bilgi birikimine yönelik olduğu Tablo 7’de sunulmuştur. Tablonun devam eden sütunlarında; ilgili kazanımı ölçtüğü belirlenen öğretmen yapımı madde sayıları ve yüzde değerleri verilmiştir.

Tablo 7

Programlama Konusu Kazanımları Bilişsel Düzey ve Madde Sayısı Dağılımı

Kod	Kazanım ifadesi	Bilişsel Süreç	Bilgi	f	%
BT.5.5.2.1.	Programlamayla ilgili temel kavramları açıklar. (Program, program yazmanın amacı, programlama dili üzerinde durulur.)	A	O	2	0.8
BT.5.5.2.3.	Blok tabanlı programlama ortamında sunulan hedeflere ulaşmak için doğru algoritmayı oluşturur. (Blok tabanlı programlama aracındaki basit örnekler üzerinden algoritma işlemleri yaptırılır.)	U	İ	3	1.1
BT.5.5.2.4.	Doğrusal mantık yapısını açıklar.	A	K	0	0
BT.5.5.2.5.	Doğrusal mantık yapısını kullanan algoritmalar geliştirir.	Y	İ	18	6.8
BT.5.5.2.6.	Karar yapısını ve işlevlerini açıklar.	A	K	0	0
BT.5.5.2.7.	Karar yapıları içeren algoritmalar geliştirir.	Y	İ	3	1.1
BT.5.5.2.8.	Döngü yapısını ve işlevlerini açıklar.	A	K	4	1.5
BT.5.5.2.9.	Döngü yapısı içeren algoritmalar oluşturur.	Y	İ	0	0
BT.5.5.2.10.	Farklı yapılar için oluşturduğu algoritmaların sonucunu yordayarak hatalarını ayıklar.	D	İ	0	0
BT.5.5.2.2.	Blok tabanlı programlama aracının arayüzünü ve özelliklerini tanıır. (Açık kaynak kodlu veya ücretsiz erişilebilen programlama araçları kullanılır.)	H	İ		
BT.6.5.2.1	Blok tabanlı programlama aracının arayüzünü ve özelliklerini tanıır. Açık kaynak kodlu veya ücretsiz erişilebilen programlama platformları kullanılabilir.	H	İ	3	3.8
BT.6.5.2.2	Blok tabanlı programlama aracında sunulan bir programın işlevlerini açıklar.	A	İ	64	24
BT.6.5.2.3	Blok tabanlı programlama aracında sunulan bir programın hatalarını ayıklar.	D	İ	1	0.4
BT.6.5.2.4	Blok tabanlı programlama aracında sunulan bir programı verilen ölçütlere göre geliştirerek düzenler.	Y	İ	3	1.1
BT.6.5.2.5	Doğrusal mantık yapısını içeren programlar oluşturur.	Y	İ	42	16
BT.6.5.2.6	Doğrusal mantık yapısını içeren programları test ederek hatalarını ayıklar.	D	İ	4	1.5
BT.6.5.2.7	Karar yapısını içeren programlar oluşturur.	Y	İ	0	0
BT.6.5.2.8	Karar yapısını içeren programları test ederek hatalarını ayıklar.	D	İ	3	1.1
BT.6.5.2.9	Çoklu karar yapıları içeren programlar oluşturur.	Y	İ	0	0
BT.6.5.2.10	Çoklu karar yapısını içeren programları test ederek hatalarını ayıklar.	D	İ	0	0
BT.6.5.2.11	Döngü yapısını içeren programlar oluşturur.	Y	İ	45	17

Tablo 7 (devamı)

Kod	Kazanım ifadesi	Bilişsel Süreç	Bilgi	f	%
BT.6.5.2.12	Döngü yapısını içeren programları test ederek hatalarını ayıklar.	D	İ	1	0.4
BT.6.5.2.13	Bir algoritmayı uyarlamak için en uygun karar yapılarını seçer.	D	İ	1	0.4
BT.6.5.2.14	Farklı programlama yapılarını kullanarak karmaşık problemlere çözüm üretir.	Y	İ	6	2.3
BT.6.5.2.15	Tüm programlama yapılarını içeren özgün bir proje oluşturur.	Y	İ	0	0

H= Hatırlama, A=Anlama, U=Uygulama, Ç=Çözümleme, D=Değerlendirme, Y=Yaratma, O=Olguşal, K=Kavramsal, İ=İşlemsel

Tablo 7’de her bir kazanımı ölçtüğü belirlenen maddelerin sayısı ve yüzde değerlerinin yer aldığı sütunlar incelendiğinde bazı kazanımlara yönelik çok sayıda madde yazıldığı bazı kazanımlar için ise hiç madde yazılmadığı görülebilir. Maddelerin hangi kazanımlara yönelik hazırlanmış olduğunu belirleme sürecinde öğretmenler arasındaki tutarsızlıklar yaşandığı verilerin toplanması bölümünde de ifade edilmiştir. Araştırmanın temel amaçları içerisinde yer almasa da, kazanımların bilişsel düzeylerinin belirlenmesinde yaşanan bu problemler bu bölümde sunulmuştur. Bu tutarsızlıkların temel sebebinin belirgin olmayan, birden çok hedefi içeren ve ilgili konu alanı içerisindeki başka bir kazanımı da kapsayan kazanım ifadeleri olabileceği düşünülmektedir. Örneğin; aşağıda beşinci sınıf ve altıncı sınıf için ayrı ayrı belirlenmiş olan iki kazanım listelenmiştir.

BT.6.5.2.1. Blok tabanlı programlama aracının arayüzünü ve özelliklerini tanır. Açık kaynak kodlu veya ücretsiz erişilebilen programlama platformları kullanılabilir.

BT.5.5.2.2.

Blok tabanlı programlama aracının arayüzünü ve özelliklerini tanır. (Açık kaynak kodlu veya ücretsiz erişilebilen programlama araçları kullanılır.)

Bu iki kazanım ifadesi çok yakın olup; ayırt etmek mümkün olmadığından benzer hedeflere yönelik geliştirilen bir maddenin hangi kazanıma ölçmeye yönelik yazıldığını ayırtmak da zor olmuştur. Bu nedenle bu kazanımların frekans ve yüzde değerleri birlikte sunulmuştur.

Kazanımlara ilişkin bir diğer sorun, bazı kazanımların diğer bazı kazanımları kapsayacak biçimde ifade edilmesidir. Örneğin; aşağıda verilen *BT.6.5.2.3.* kazanımı, *BT.6.5.2.12.* kazanımı da içermektedir.

BT.6.5.2.3. Blok tabanlı programlama aracında sunulan bir programın hatalarını ayıklar.

BT.6.5.2.12. Döngü yapısını içeren programları test ederek hatalarını ayıklar.

Örnek kazanımların kapsayıcı olduğuna ilişkin değerlendirme; “döngü yapısını içeren program”ın aynı zamanda “blok tabanlı programlama aracında sunulan bir program” olduğuyla ilişkilidir.

Benzer şekilde; “*BT.6.5.2.3. Blok tabanlı programlama aracında sunulan bir programın hatalarını ayıklar.*” kazanımının;

BT.6.5.2.6. Doğrusal mantık yapısını içeren programları test ederek hatalarını ayıklar.

BT.6.5.2.8. Karar yapısını içeren programları test ederek hatalarını ayıklar.

BT.6.5.2.10. Çoklu karar yapısını içeren programları test ederek hatalarını ayıklar.

BT.6.5.2.12. Döngü yapısını içeren programları test ederek hatalarını ayıklar. kazanımlarını kapsadığı düşünülebilir.

Bunun yanında, ilgili kazanımlara yönelik oluşturulan rehber kitaplardaki (Gülbahar Güven, 2018a, 2018b) yönlendirmelerle kazanımın ifadesinin işaret ettiği yapıdan farklılaşan bir içerik tasarlandığı görülmektedir. Örneğin,

BT.5.5.2.7. Karar yapıları içeren algoritmalar geliştirir.

kazanımının içeriğinde, blok tabanlı bir program üzerinde uygulamalı, küçük programlar geliştirmeye dönük anlatımlar yapılmıştır. Algoritma, bir problemi çözmek veya bir görevi tamamlamak için adım adım detaylandırılmış talimatlar olarak tanımlanmaktadır (Delebe, 2018). Algoritma yapısının öğretiminde blok tabanlı bir programlama aracı kullanımı elzem değildir. Başka bir ifadeyle, bu araçların kullanılmasının gerekliliği ilgili kazanımda ifade edilmemektedir. Akış diyagramları, algoritma yapısını öğrenmede temel araçlardır. Ancak rehber kitaplarında algoritmaya ilişkin içeriğin blok tabanlı programlama ile iç içe verildiği görülmektedir (Delebe, 2018; Gülbahar Güven, 2018a, 2018b). Bu içerik derslerde ilgili blok tabanlı programlama araçlarında algoritma içeren program geliştirilmesi biçiminde uygulanabilmektedir. Bu kazanımın, algoritma geliştirme değil de program geliştirme olarak uygulanması, altıncı sınıf kazanımları içerisinde yer alan;

BT.6.5.2.7 Karar yapısını içeren programlar oluşturur.

kazanımı ile *BT.5.5.2.7.* kazanımının ayrıştırılmasını zorlaştırmaktadır. Ek olarak, örneklem maddelerindeki görsel kullanımının blok tabanlı programlama aracı ekran görüntüsü olan madde oranının yüksekliği (%87.8) de bunun bir sonucu olabilir. Benzer şekilde, *BT.5.5.2.5-BT.6.5.2.5;* *BT.5.5.2.7-BT.6.5.2.7;* *BT.5.5.2.9-BT.6.5.2.11;* kazanımlarının ayrıştırılmasının zor olduğu maddelerin hangi kazanımları ölçtüğünün ayrıştırılması noktasında tutarsızlıklarla kendini göstermiştir. Bu nedenle Tablo 7'nin yukarıda sıralanan sınırlılıklar içerisinde değerlendirilmesi yerinde olacaktır.

Tartışma ve Sonuç

Dünya üzerinde söz sahibi olabilecek düzeyde teknoloji tasarlamak ve üretmek ancak üst düzey becerilerle mümkün olabilecektir. Ancak araştırma bulguları, BTY dersi öğretim programında üst düzey becerileri geliştirmeye yönelik kazanımlar belirlenmiş olsa da, sınıf içi ölçme süreçlerinin üst düzey becerileri yoklayacak biçimde tasarlanmadığını göstermektedir. Bu bulgu alanyazını desteklemektedir (Büyükalın Filiz ve Delal Turan, 2018; Çalık ve Aksu, 2018; Koray, Altunçekiç ve Yaman, 2005; Şanlı ve Pınar, 2017). Araştırma sonucunda sınıf içi ölçme süreçlerinde ağırlıklı olarak çoktan seçmeli maddelerin kullanıldığı ortaya çıkmıştır. Bu durum alanyazında da ifade edilmektedir (Çakan, 2004; Şanlı ve Pınar, 2017). Kazanımların ağırlıklı olarak yaratma ve değerlendirme bilişsel düzeylerinde olduğu gözlenmiştir. Çoktan seçmeli maddelerin üst düzey becerileri ölçmede sınırlı olduğu (Anderson ve Krathwohl, 2010) düşünüldüğünde, öğretmen yapımı maddelerden elde edilen sonuçların ilgili kazanımlarının kazanılıp kazanılmadığı hakkında bilgi vermediği ifade

edilebilir. Bu sonuç, eğitim sürecinin düzenlenmesine kaynak teşkil eden ölçme sonuçlarının işlerliğini kaybetmesi anlamına gelmektedir. Öğretim programlarının eğitimsel hedefler, öğretimsel etkinlikler ve ölçme süreçlerinin uyum içerisinde yürütülmesi ile amacına ulaşabildiği düşünüldüğünde, öğretim programlarının amacına ulaşmasının önünde bir engel olduğu ifade edilebilir.

Araştırma bulguları, öğretmenlerin uygulamalı sınavlar yerine, kâğıt-kalem testlerini tercih ettiklerini göstermektedir. Çalışma grubundaki öğretmenlerin derslerini laboratuvarda yürütemeyenlerin oranı (%41.3) düşünüldüğünde, bu tercihin öğretmenlerin birçoğu için bir zorunluluk olduğu ifade edilebilir. Bunun yanında; BTY dersinin bilgisayar ortamında ağırlıklı olarak uygulamaya dönük etkinliklerle yürütüldüğü düşünüldüğünde bu durum, öğretim etkinlikleri ile ölçmenin aynı düzlemde olmadığını göstermektedir. Çok sayıda kazanımda yer alan “bir program oluşturur” kazanımının kâğıt kalem üzerinde gerçekleştirilmesi mümkün değildir. Performans görevleri ya da e-portfolyolar oluşturarak süreç temelli ve doğrudan öğrencilerin geliştirdikleri ürünler üzerinden ölçmeler yapılabilmesi ve bu yol ile üst düzey becerilerin ölçülmesi daha mümkün iken öğretmenlerin bu yöntemleri nadiren ya da bazen tercih ettikleri görülmektedir. Öğretmenlerin alternatif ölçme yöntemleri konusunda kendilerini yetersiz hissettikleri (Şenel, Pekdağ ve Günaydın, 2018) düşünüldüğünde bu sonuç alanyazını desteklemektedir. Öğretmenlere, öğretmen adaylarına sunulan ölçme ve değerlendirme eğitimlerinde ve derslerinde, madde türleri ve ölçme yöntemlerinin artı ve eksilerinin uygun oldukları bilişsel süreçleriyle birlikte verilmesi önerilebilir. Ölçme süreçlerinin ölçülen yapıyı etkilememesi istense de (Baykal, 2018), ölçme süreçlerinin eğitim sürecinde değişikliklere neden olabildiği bilinmektedir (Çıkrıkçı Demirtaşlı, 2010; Sönmez, 2012). Alt düzey becerilere yönelik ölçmeler, alt düzey öğrenmeleri tetikleyebilmektedir. Bu açıdan bakıldığında, öğretmenlerin ölçme süreçlerini üst düzey becerilere yönelik yapılandırmalarının önemi daha iyi anlaşılabilir.

Araştırmanın temel amaçlarından olmasa da araştırma sonucunda kazanım ifadelerinin belirgin olmayan, birden çok hedefi içeren ve başka bir kazanımı da kapsayan şekilde yazılması, önemli bir problem olarak ortaya çıkmıştır. Öğretmenlerin bir maddenin hangi kazanımı ölçtüğüne ilişkin belirlemelerindeki tutarsızlıklar bu durumun bir göstergesi olarak değerlendirilebilir. Hatalar içeren bu kazanımlar, hatalı eğitimsel etkinler ve hatalı ölçmelere sebep olacaktır. Alan yazında; kazanımların binişik olmaması, tamamlayıcı yani bitişik olması önerilmektedir. Bir kazanımın kapsamı, diğer kazanım ya da kazanımların kapsamına girmemelidir. Kazanımın birbirinden farklı uygulamalara neden olmamak adına ölçüt dayanaklı yazılması önerilmektedir (Sönmez, 2012). Kazanımlar ölçüt dayanaklı yazılmadığı için kazanımdan yola çıkarak ölçme yapmak zorlaşmaktadır. Bu da öğretmenlerin sınıf içi eğitimsel etkinliklerinden yola çıkarak ölçme yapmalarına neden olmaktadır. Benzer bir etkinin de rehber kitaplardan gelebileceği düşünülmektedir. Rehber kitapların içeriklerinin program kazanımları ile tam olarak örtüşmemesi; öğretmenin öğretim sürecini rehber kitaplara göre ve kazanımda ifade edilenden farklı şekillendirmesine neden olabilmektedir. Programlama kazanımlarının birbirini içine almayacak, ölçme süreçlerine ışık tutacak ve farklı anlama ya da yorumlamaya sebebiyet vermeyecek şekilde düzenlenmesi, bu uygulama problemlerinin çözümü olarak önerilmektedir. Programlama kazanımlarının kuramsal

temellere dayalı olarak ve uygulamayı kolaylaştıracak biçimde yeniden yazılabilmesi için çalışmalar yapılabilir.

Öğretim programında yer alan kazanımlardaki problemler giderilse dahi, her öğretim programının onu hazırlayanlar, denetleyenler ve uygulayanların gücüyle sınırlı olduğu unutulmamalıdır. Kullanılan maddeler öğretim programının yapısını etkiler (Sönmez, 2012). Buradan yola çıkarak yapılan öğretmen eğitimlerinin madde yazma, ölçme aracı geliştirme odağında uygulamalı eğitim veya çalıştay biçiminde yürütülmesi önerilebilir.

Kaynakça

- Akpınar, Y., & Altun, A. (2014). Bilgi toplumu okullarında programlama eğitimi gereksinimi. *İlköğretim Online*, 13(1), 1-4.
- Anderson, L. W., & Krathwohl, D. R. (2010). *Bloom'un eğitim hedefleri ile ilgili sınıflamasının güncelleştirilmiş biçimi*. Durmuş Ali Özçelik (Çev.). Ankara: Pegem Akademi.
- Balcı, A. (2016). *Sosyal bilimlerde araştırma yöntem, teknik ve ilkeler (12.Basım)*. Ankara: Pegem Akademi.
- Bayat, S. & Şentürk, Ş. (2015). Fizik, Kimya, Biyoloji Ortaöğretim Alan Öğretmenlerinin Alternatif Ölçme Değerlendirme Tekniklerine İlişkin Görüşleri. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* 4(1), 118-135.
- Baykal, A. (2018) Ölçmede ölçüyü kaçırmak. *Türkiye’de ve dünyada değerlendirme sistemlerinin eğitime etkisi*. XVII. Geleneksel Eğitim Sempozyumu Kitabı.128-140. Antalya.
- Büyükalın Filiz, S., & Delal Turan, S. (2018). 4. sınıf öğretmenlerinin temel derslerde sordukları yazılı sınav sorularının Bloom taksonomisi açısından incelenmesi. *Asya Studies-Academic Social Studies/Akademik Sosyal Araştırmalar*, 5(Autumn), 11-20.
- Çakan, M. (2004). Öğretmenlerin ölçme-değerlendirme uygulamaları ve yeterlik düzeyleri: İlk ve ortaöğretim. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 37(2), 99-114.
- Çalık, B., & Aksu, M. (2018). A systematic review of teachers’ questioning in Turkey between 2000-2018. *İlköğretim Online*, 17(3).1548-1565.
- Çalışkan, H. (2011). Öğretmenlerin hazırladığı sosyal bilgiler dersi sınav sorularının değerlendirilmesi. *Eğitim ve Bilim*, 36(160), 120-132.
- Delebe, E. (2018). 5. ve 6. sınıf bilişim teknolojileri ve yazılım dersi kodlama kılavuzu. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı, Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü.

- Demirer, V., & Sak, N., (2016). Programming education and new approaches around the world and in Turkey/Dünyada ve Türkiye'de programlama eğitimi ve yeni yaklaşımlar. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 12(3), 521-546.
- Fraenkel J.R., & Wallen N.E. (2009). *How to design and evaluate research in education*, 7th Edt., London, Pearson.
- Erkuş, A. (2011). *Davranış bilimleri için bilimsel araştırma süreci (3.baskı)*. Seçkin Yayıncılık.
- Gelbal, S., & Kelecioğlu, H. (2007). Öğretmenlerin ölçme ve değerlendirme yöntemleri hakkındaki yeterlik algıları ve karşılaştıkları sorunlar. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33(33). 135-145.
- Gülbahar Güven, Y. (Ed.) (2018a). 5. sınıf Bilişim Teknolojileri ve Yazılım Dersi Öğretmen Rehberi. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı
- Gülbahar Güven, Y. (Ed.) (2018b). 6. sınıf Bilişim Teknolojileri ve Yazılım Dersi Öğretmen Rehberi. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı.
- Gültekin, S. (2014). Testlerde Kullanılacak Madde Türleri, Hazırlama İlkeleri ve Puanlaması N. Demirtaşlı, (Ed.), *Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme İçinde* (2. Baskı) (171-251). Ankara: Edge Akademi.
- Koray, Ö., Altunçekiç, A., & Yaman, S. (2005). Fen bilgisi öğretmen adaylarının soru sorma becerilerinin Bloom taksonomisine göre değerlendirilmesi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(17), 33-39.
- Kutlu, Ö., Yalçın, S., & Pehlivan, E.B. (2010). İlköğretim programında yer alan kazanımlara dayalı soru yazma ve puanlama çalışması, *İlköğretim Online*, 9(3), 1201-1215.
- Milli Eğitim Bakanlığı (2018). Bilişim teknolojileri ve yazılım dersi öğretim programı (ortaokul 5 ve 6. sınıflar). Ankara.
- Sönmez, V. (2012). Program geliştirmede öğretmen el kitabı (Geliştirilmiş 17. Baskı). Ankara: Anı Yayıncılık.
- Sayın, Z., & Seferoğlu, S. S. (2016). Yeni bir 21. yüzyıl becerisi olarak kodlama eğitimi ve kodlamanın eğitim politikalarına etkisi. *Akademik Bilişim Konferansı*, 3-5.
- Şanlı, C., & Pınar, A. (2017). Sosyal bilgiler dersi sınav sorularının yenilenen Bloom taksonomisine göre incelenmesi. *İlköğretim Online*, 16(3).
- Şenel, S., Pekdağ B., & Günaydın, S. (2018). Kimya öğretmenlerinin ölçme ve değerlendirme sürecinde yaşadıkları problemler ve yetersizlikler. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)*. 12(1). 419-441. <http://dx.doi.org/10.17522/balikesirnef.437824>

Taş, U. E., Arıcı, Ö., Ozarkan, H. B., & Özgürlük, B. (2016). PISA 2015 ulusal raporu. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı, Ölçme Değerlendirme ve Sınav Hizmetleri Genel Müdürlüğü.

Topçu, E. (2017). TEOG Tarih Sorularının Yenilenmiş Bloom Taksonomisine Göre Analizi. *Uluslararası Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 5(9), 321-335.

Summary

Introduction

Today, designing and producing technology rather than using it play critical role for becoming a leading country. This led us to add courses that aim to develop technology, algorithms and software skills like programming and coding. *Programming* is a subject within the context of Information Technology and Software (ITS) course in secondary school in Turkey. Being a technology-producing country can be achieved by acquiring high-level skills such as evaluating and creating, rather than remembering and understanding. Development of high-level skills can be achieved through identifying specific objectives, developing educational activities for these objectives and measuring these objectives with proper instruments. Harmony of these three educational components is in great importance to reach high-level educational objectives. Although the *programming* curriculum has acquisitions for high-level skills, the cognitive level congruence of these acquisitions and in-class measurements of are controversial. The discrepancy between the acquisitions and measurement leads to inaccuracy of the measurement results and the implications of these results. In this study, it was aimed to identify the measurement methods and activities of the secondary school teachers' in ITS course and to determine whether the items developed by the teachers are able to evaluate the objectives of the lesson. The following questions were sought based on this purpose:

1. What are the in-class measurement approaches of ITS teachers?
2. Which cognitive levels are being measured by teacher-made items that are developed for programming acquisitions?
3. Are the cognitive levels of programming acquisitions and teacher-made items compatible?

Methodology

The research is a descriptive study. The research group consists of 63 ITS teachers working in the secondary schools, attained with convenience sampling. A questionnaire was developed by the researcher. The questionnaire consists of two parts: “Demographic and Professional Information” and “In-class Measurement Activities”. In the Professional Information part, the teacher's weekly course hours, tasks, and the conditions in which they are taught are emphasized. “In-class measurement processes” part consists of questions about the most commonly used type of item and measurement methods adopted in the classroom. The review of a measurement and evaluation expert and three ITS teachers were taken for the draft form. The final online questionnaire was applied to 63 teachers.

Additionally, 263 items were collected from 10 volunteered teachers. Items were analyzed considering Revised Bloom taxonomy. Descriptive statistics were used to analyze the data and the results were supported with graphics. Cognitive and knowledge levels of the acquisitions were determined by six experts. The acquisitions and cognitive levels addressed by items were determined by the researcher and two ITS teachers.

Results

It is observed that teachers frequently apply paper-pencil tests for measuring achievement and they rarely use computer-based tests. This creates a problematic situation to realize of the actual outputs of ITS, which is an computer-application-based course. In contrast, teachers use performance tasks and portfolios *sometimes*, which are more appropriate to nature of this course.

The majority of teachers *frequently* use multiple choice items. The item type distribution of 263 items supports this finding. It can be stated that 249 of the items; applying (n = 112), remembering (n = 72) and understanding (n = 65), do not help to measure higher-order skills. On the other hand, there are a total of 14 items at the level of analyzing, evaluating and creating, which are high level cognitive levels.

More than half of the programming acquisitions is aimed at gaining high level skills like creating (f = 9; 41.67%) and evaluating (f = 7; 29.17%). Minority of acquisitions is aimed at gaining lower-level skills like understanding (f = 5; 20.83%) and remembering (f = 2; 8.33%). However, it is observed that teacher-made items predominantly measure lower level skills. This shows that although the high-level skills are the primary objective of the curriculum, there are no measures to determine whether students have achieved these goals.

Discussion and Conclusion

The research findings indicate that in-class measurement activities are not designed to aim high-level skills, although programming acquisitions in the curriculum have been identified to develop high-level skills. This finding draws parallel with literature. Consequently, measurement results do not give information about the level of achievement of the *programming training*. This is a threat for getting high-order coding/programming skills which will make Turkey a technology-producing, leader country.

Although the ITS course is mainly carried out in computers by using practice-based activities, paper-pencil tests were used for the measurement. Alternative assessment tools like performance tasks or e-portfolios which ensure to measure high-level skills, teachers *sometimes* prefer these tools. It is recommended that teachers should be informed about advantages and disadvantages of different item types and different measurement tools. It should be emphasized which type of item or tool is useful in measuring certain level of skills. It is the most appropriate method to use a combination of different measuring tools and different item types.

Fen Eğitiminde Eğitim Teknolojileri Kullanımı: İçerik Analizi

Studies Related to Educational Technologies in Science Education: Content Analysis

Yaprak YILDIZAY¹, Gülcan ÇETİN²

¹ yaprakyildizay@gmail.com, <http://orcid.org/0000-0002-2821-1147>

² Necatibey Eğitim Fakültesi, Balıkesir Üniversitesi, gctin@balikesir.edu.tr, <http://orcid.org/0000-0002-1185-5907>

Gönderme Tarihi/Received: 04.01.2019

Kabul Tarihi/Accepted: 07.01.2019

Özet - Bu çalışmanın amacı, TR Dizin ve Yök Tez veri tabanlarında Fen eğitimi ile (teknoloji veya STEM veya çoklu ortam) anahtar kelimelerini içeren makale ve tezlerin içerik analizi yapmaktır. Araştırmada toplam 15 makale ve 19 tez araştırma yöntemi, katılımcılar, veri toplama araçları, bağımlı değişkenler ve amaç cümleleri açısından analiz edilmiştir. Fen eğitiminde eğitim teknolojisi ile ilgili yapılan çalışmaları ortaya çıkarmayı amaçlayan bu araştırma önem arz etmektedir. Çalışma sonuçlarına göre, fen eğitiminde eğitim teknolojilerinin kullanıldığı çalışmalarda özellikle 2017 yılında ciddi bir artışın olduğu gözlenmiştir. Çalışmalarda araştırma yöntemi olarak nicel araştırmaların daha çok tercih edildiği, katılımcılar açısından K-12 öğrencileri ile lisans öğrencilerinin önde olduğu, veri toplama araçlarında ise en çok ölçek ve ön-test ve son-testlerin başı çektiği görülmüştür. Son olarak incelenen çalışmalarda bağımlı değişken olarak en fazla akademik performansın yer aldığı ortaya çıkmıştır.

Anahtar Kelimeler: Fen eğitimi, eğitim teknolojisi, içerik analizi

Sorumlu yazar: Yaprak YILDIZAY, yaprakyildizay@gmail.com

Abstract – The aim of the study was to present the results of content analysis on the articles and theses related to science educational and (technology or STEM or multimedia) in TR Dizin index and thesis database of The Council of Higher Education of Turkey. A total of 15 papers and 19 thesis were examined to determine the research methods, participants, data collection tools, dependent variables and purposes. The study is considered to be important since it tried to reveal the studies related to educational technology in science education. The results of the study revealed a considerable increase in the number of studies involving the use of education technologies in science education especially in 2017. It is seen in these studies that the quantitative research design was favored more as the research method, that the participants were mostly k-12 students; and that pretest-posttest and scales were among the most popular data collection tools. Lastly, academic performance was the most common dependent variable in the studies.

Keywords: Science education, educational technology, content analysis

Corresponding author: Yaprak YILDIZAY, yaprakyildizay@gmail.com

Giriş

İlköğretim fen ve teknoloji öğretim programları son yıllarda birkaç kez değişikliğe uğradığı gözlenmektedir. Geçer ve Özel (2012), 2004-2005 öğretim yılında uygulanmaya başlanan ilköğretim fen ve teknoloji dersi öğretim programı ile ilgili öğretmen görüşleri üzerine bir çalışma yürütmüşlerdir. Öğretmenlerin çoğu kazanımların derslerde etkili bir şekilde gerçekleştirdiği, ancak zaman sıkıntısı, sınıfların kalabalık olması, laboratuvar ortamı ve malzeme eksikliği gibi sorunlardan bahsetmişlerdir. Ayrıca, öğretmenler derslerde en çok yazı tahtası ve kitaptan yararlandıklarını belirtmişlerdir.

Geçen zamanla birlikte bu sorunlar tam olarak giderilmese de eğitim teknolojisinin hayatımıza hızla girmesiyle bu sorunlar aşılmaya çalışılmaktadır. Bilgisayar destekli eğitimle bilginin daha kalıcı hale getirilmesine yardımcı olabilir (Okur ve Ünal, 2010). Örneğin, 'Bilgisayar Destekli

Eğitim Projesi ve Milli Eğitimi Geliştirme Projesi' gibi projelerle teknolojinin eğitim hayatımıza girişi hızlanmıştır (Hacer ve Erden, 2014). Teknoloji, bilgiye erişim ile birlikte onun öğretimde de kullanılarak derslerin işlenmesine yardımcı olabilecek araçtır. Fen eğitimi çalışmalarının bazılarının bilgisayar destekli olarak tasarlandığı gözlenebilir. Örneğin, fen eğitiminde web tabanlı öğretim tasarımı (Çetin ve Günay, 2011). FATİH projesi ile birlikte okullarda akıllı tahtalarla ders işlenmesi artmıştır. Fen ve teknoloji derslerinde de teknoloji sıklıkla kullanılmaktadır. Bilgi ve iletişim teknolojilerinin etkili kullanımı eğitim-öğretim ortamlarını da zenginleştirmektedir.

Öte yandan, fen derslerinde bazı kavramlar soyut ve anlaşılması zordur (Büyükkol Köse ve Çetin, 2018). Bu nedenle, bilgi ve iletişim teknolojileri ile derslerin işlenmesi öğrencilerin anlamasını kolaylaştırabilir. Gelişen teknolojilerle birlikte ülkeler başta bilgisayar ve mobil araçlar olmak üzere, bilgi ve iletişim teknolojilerini yaygın ve etkin bir şekilde kullanılmaktadırlar. Gelişen bu teknolojide eğitime entegre edilerek eğitimin bu gelişen dünyada bilginin temel merkeziyle eşgüdümlü olarak ilerlemesi gözlenmiştir (Güngören, Bektaş, Öztürk ve Horzum, 2014).

Literatürde web tabanlı öğretim materyallerine ilişkin bazı çalışmalar bulunmaktadır. Örneğin, Çetin ve Günay (2011) çalışmalarında, ilköğretim 8. sınıf fen ve teknoloji dersinde maddenin halleri ve ısı ünitesi ile ilgili yapılandırmacı yaklaşım ve çoklu ortam tasarım modeline göre web tabanlı bir öğretim materyali geliştirmişler ve web tabanlı öğretime ilişkin olarak öğretmen ve öğrenci görüşlerini almışlardır. Araştırma sonuçlarına göre, web sitesi genel olarak forum, belge paylaşımı, çevirim-içi mesajlaşma ve görsellik ve içerik açısından yeterli bulunmuştur. Öğrenciler içeriğin etkinlik, deney, oyun, animasyon vb. den oluşmasından son derece memnun kaldıklarını ve bilgisayar kullanmayı sevdiğini dile getirmişlerdir.

Fen derslerinde görsellerin kullanılması da çok önemlidir. Görsellerin teknoloji ile birleştirilerek kullanılması ile öğrencilerin anlamasına yardımcı olabilir. Örneğin, karekod ve Aurasma gibi artırılmış gerçeklik teknolojileri uygulamaları fen derslerinde kullanılabilir. Böylece, görsellerin anlaşılması hayal edilmesi daha da kolaylaşabilir. Öte yandan, sanal gözlükler, simülasyonlar, animasyonlar ve videolar gibi teknoloji ürünleriyle fen dersleri daha da zevkli hale getirilebilir. Örneğin, Phet simülasyon programları ile dersler işlenebilir (PHET interactive simulations).

Dijital ve sanal dünya eğitimde gittikçe artan oranda kullanılmaktadır. Örneğin, karekodların eğitimde kullanımının öğrenci başarısını arttırdığını gösteren bazı çalışmalar bulunmaktadır (Durak, Özkeskin ve Ataizi, 2016). Ayrıca, biyoloji laboratuvar derslerinin karekodla zenginleştirilmesi (Kösäl ve Çetin, 2007) ve karekodun derslere entegrasyonu (Ali, Santos ve Areepattamannil, 2017) ile ilgili bazı çalışmalara rastlanabilir. Dijital çağda, üniversite düzeyinde online dersler, Edmodo gibi ders platformları öğretmen öğrenci etkileşiminde önemlidir. Bunun yanında pek çok web 2.0 teknolojisi de eğitim hayatımızda önemli yer tutmaktadır. İlköğretimden üniversiteye kadar derslerin bazı kısımları Web 2.0 teknolojileri kullanılmaktadır. Örneğin Kahoot, Google formlar vb.

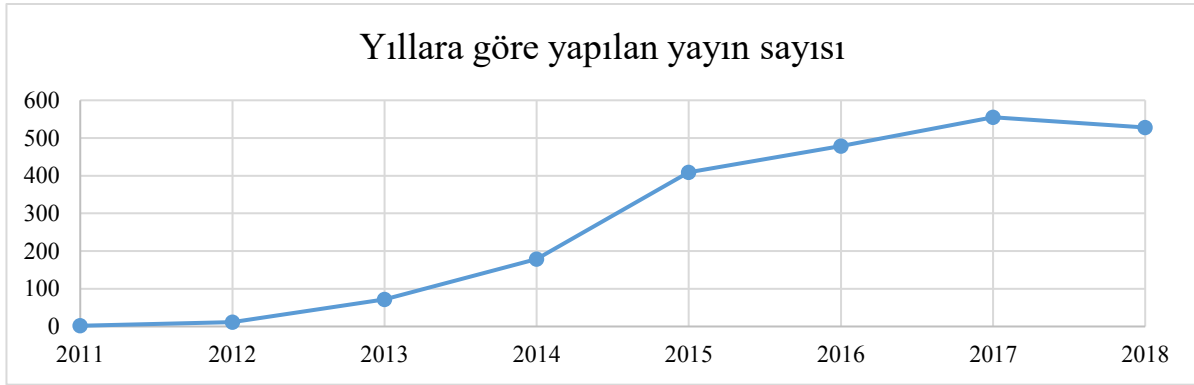
Fen Eğitiminde Teknoloji Kullanımı

İlgili literatürde, biyoloji, fizik, kimya eğitimi ve fen eğitimi konularında içerik analizi ile ilgili bazı çalışmalara rastlanmıştır (Bacanak ve Değirmenci, 2011; Doğru, Gençosman, Ataalkın ve Şeker, 2012; Gül ve Sözbilir, 2015, 2016; Küçüközer, 2016; Tatar ve Tatar, 2008).

Örneğin, Bacanak ve Değirmenci (2011), 2004-2010 yılları arasında fen eğitimi alanında Türkiye merkezli elektronik dergide yayımlanan ve ücretsiz erişim sağlanabilen elektronik dergilerde yayımlanan makalelere ait içerik analizi çalışması yapmışlardır. Araştırmacılar, fen alanında yapılmış 173 makale incelemişlerdir. Makalelerde en çok kullanılan yöntemin,

deneysel ve alan taraması olduğu belirtilmiştir. Benzer olarak, Küçüközer (2016) fen eğitimi üzerine yaptığı içerik analizi çalışmasında, 2001-20016 yılları arasında fen bilgisi eğitimi alanında yapılan doktora tezlerini incelemiştir. Yazar, doktora çalışmalarının yıllara göre artış gösterdiğini belirtmiştir. Analiz sonuçlarına göre, en çok çalışmanın öğretim yaklaşımları alanında yapıldığı ve tezlerde en çok karma yöntemin kullanıldığı, örneklem olarak en çok ortaokul öğrencileri ve öğretmen adaylarıyla çalışıldığı rapor edilmiştir. Tezlerde; deneysel çalışmalar ile durum çalışmalarının sıklıkla kullanıldığı, veri analizi için en çok çıkarımsal analiz ve içerik analizinin kullanıldığı görülmüştür.

Diğer bir çalışmada (Doğru, Gençosman, Ataalkın ve Şeker, 2012), 1990-2009 yılları arasındaki yüksek lisans ve doktora tezlerinin içerik analizi yapılmıştır. Araştırmacılar, fizik, kimya ve fen bilgisine ek olarak, ‘biyoloji eğitimi, biyoloji öğretimi ve biyoloji konuları’ anahtar kelimelerine göre biyoloji alanından 108 tezi incelenmiştir. Bir başka çalışmada (Kula ve Sadi, 2016) ise, 4 ulusal dergide (Eğitim ve Bilim, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, Eğitim Araştırmaları ve İlköğretim Online E-Dergi) yayınlanan fen alanındaki makaleler incelenmiştir. Buna göre, toplam 363 makaleden sadece 77 tanesinin biyoloji ile ilgili olduğu belirtilmiştir.



Şekil 1. Yıllara göre fen eğitimi ile ilgili yapılan yayın sayısı

Şekil 1’de dünyanın en büyük veri tabanı olan Scopus üzerinde “fen eğitimi” ve “teknoloji” anahtar kelimelerinin girilmesi sonucu ulaşılan yayın sayıları verilmiştir. Yıllara göre yayın sayıları incelendiğinde önemli bir artışın olduğu gözlenmiştir. Bu durum uluslararası alanda araştırmacıların bu konuya önem verdiği şeklinde yorumlanabilir.

Ayrıca, yine ilgili Türkçe literatürde eğitim teknolojileri alanında bazı içerik analizi çalışmaları bulunmaktadır (Durak, Cankaya, Yünkül ve Mısırlı, 2018; Göktaş, Küçük, Aydemir, Telli, Arpacık, Yıldırım, ve Reisoğlu, 2012; Şimşek, Özdamar, Becit, Kılıçer, Akbulut ve Yıldırım, 2008). Ancak, ilgili Türkçe literatürde STEM ile çokluortam üzerine içerik analizi çalışmalarına rastlanamamıştır.

Biyoloji eğitiminde teknoloji kullanımını içeren bir içerik analizi çalışmasına (Büyükkol Köse, Çetin ve Yünkül, 2018) rastlanmıştır. Bu çalışmada, 2013-2017 yılları arasında Scopus veritabanında yer alan biyoloji eğitiminde teknoloji kullanımı konusu ile ilgili yapılan 55 çalışmanın içerik analizi yapılmıştır. Yazarlar, biyoloji eğitiminde teknoloji kullanımı konusu ile ilgili yapılan çalışmalarda özellikle 2017 yılında önemli bir artış olduğunu vurgulamışlardır.

İlgili literatürde biyoloji ve fen eğitimiyle ilgili bazı içerik analizi çalışması yapılmış olmasına rağmen, ‘fen eğitiminde teknoloji, STEM ve çokluortam’ anahtar kelimelerine sahip Türkçe içerik analizi çalışmasına rastlanmamıştır. Fen eğitiminde teknoloji ve çoklu ortam kullanımının mevcut durumu hakkında bilgi edinmek amacıyla yayınlanmış makale ve tezlerin yeniden gözden geçirilmesi gerekmektedir.

Bu nedenle, Alan yazına katkıda bulunmak amacıyla, fen eğitimi, teknoloji, STEM ve çoklu ortam kavramlarının birlikte ele alındığı yeni araştırma konularına olanak sağlamak açısından önemlidir. Ayrıca, bu çalışmanın bu alanda çalışma yapmak isteyen araştırmacılara rehber olması ümit edilmektedir.

Bu çalışma, 2006-2018 yılları arasında fen eğitiminde teknoloji kullanımı ilgili yapılan TR Dizin’de yer alan makaleler ve Yök Tez veri tabanında yer alan yüksek lisans ve doktora tezlerinin incelenerek analiz edilmesi amaçlamıştır.

Bu amaca ulaşmak için, aşağıdaki araştırma sorularına cevap aranmıştır:

1. “Fen eğitimi”, “teknoloji”, “STEM”, “çoklu ortam” ın birlikte olduğu araştırmalarda en çok hangi araştırma desenleri kullanılmıştır?
2. “Fen eğitimi”, “teknoloji”, “STEM”, “çoklu ortam” ın birlikte olduğu araştırmalarda hangi veri toplama araçları kullanılmıştır?
3. “Fen eğitimi”, “teknoloji”, “STEM”, “çoklu ortam” ın birlikte olduğu araştırmalarda katılımcı grupları ve örneklem büyüklükleri ne şekilde dağılım göstermektedir?
4. “Fen eğitimi”, “teknoloji”, “STEM”, “çoklu ortam” ın birlikte olduğu araştırmalarda en çok odaklanan bağımlı değişkenler nelerdir?
5. “Fen eğitimi”, “teknoloji”, “STEM”, “çoklu ortam” ın birlikte olduğu makalelerde yıllara göre yazar sayıları nasıl dağılım göstermektedir?
6. “Fen eğitimi”, “teknoloji”, “STEM”, “çoklu ortam” ın birlikte olduğu tezler üniversitelere göre nasıl dağılım göstermektedir?
7. “Fen eğitimi”, “teknoloji”, “STEM”, “çoklu ortam” ın birlikte olduğu araştırmalarda en çok hangi anahtar kelimelere yer verilmiştir?

Yöntem

Bu çalışmada, TR Dizin ve Yök Tez veri tabanlarında Fen eğitimi ile (teknoloji veya STEM veya çoklu ortam) anahtar kelimelerini içeren makale ve tezler kullanılmıştır. Makale ve tezlerin belirlenmesinde şu kriterler göz önünde bulundurulmuştur:

- TR Dizin veya Yök Tez veri tabanında yer alıyor olması,
- İlgili anahtar kelimeler ile ilgili yapılan çalışma olması,
- Makalelerin ve tezlerin erişim izni olması.

Çalışmada TR Dizin arama motorunun seçilmesinin nedenleri arasında;

- Tam metin makalelere kolay erişim sağlaması,
- Türkiye’de yapılan çalışmalara büyük oranda yer vermesi,
- Kullanışlı bir arayüzünün olması sayılabilir.

Çalışmada Yök Tez tarama motorunun seçilmesi nedenleri arasında:

- Yüksek lisans ve doktora tezlerine kolay erişim sağlanması,
- Türkiye’de yapılan tüm yüksek lisans ve doktora tezlerini içeriyor olması,
- Kullanışlı bir arayüzünün olması yer almaktadır.

Arama motorunda “Fen Eğitimi” ile “Teknoloji” kelimeleri arasında “VE” bağlantısı kullanılırken, bu kelimelere “VEYA” bağlantısı ile “STEM” ile “Çoklu Ortam” kelimeleri

eklenmiştir. TR Dizin’de yapılan arama sonucunda, toplam 78 makale listelenmiş ve bu makalelerden 67 tanesinin tam metnine erişim sağlanmıştır. Kalan 11 makalenin <https://scholar.google.com.tr/> sitesinden araştırılmasına rağmen, tam metinlerine ulaşılammıştır. Yök Tez veri tabanında ise, yine aynı anahtar kelimelerle arama yapılmış ve 131 tez listelenmiştir. Bu tezlerden 125 tanesinin tam metnine erişim sağlanmıştır. Kalan 6 teze ise erişim sağlanammıştır.

Araştırmacılar tarafından toplam 192 makale ve tezin konuyla ilgili olup olmadığı incelenmiştir. İnceleme sonucunda, çeşitli nedenlerle 52 makale ve 106 tez araştırmaya dahil edilmemiştir. Bu nedenler;

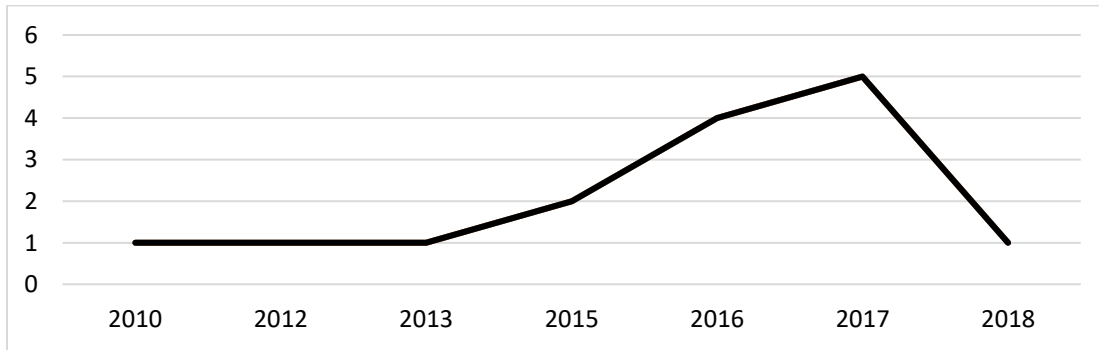
- Bazı makalelerin fen eğitimiyle alakası olduğu halde, teknolojiyle alakasının olmaması,
- Bazı makalelerin anahtar kelimelerde teknolojinin olmasına rağmen, bunun ders adı olarak (Fen ve Teknoloji gibi) geçmesi ve makalede herhangi bir teknolojik uygulamanın yapılmaması,
- Bazı makalelerde teknoloji uygulaması olduğu halde, biyoloji eğitimiyle ilgili olmamasıdır.
- Bulunan çalışmaların bazılarında ‘STEM veya çoklu ortam’ anahtar kelimesi olmasına rağmen, makale niteliğinde olmamasıdır.

Sonuç olarak, bu çalışmada toplam 15 makale ile 19 tezdten oluşan 34 adet çalışmanın içerik analizi yapılmıştır.

Bulgular ve Yorumlar

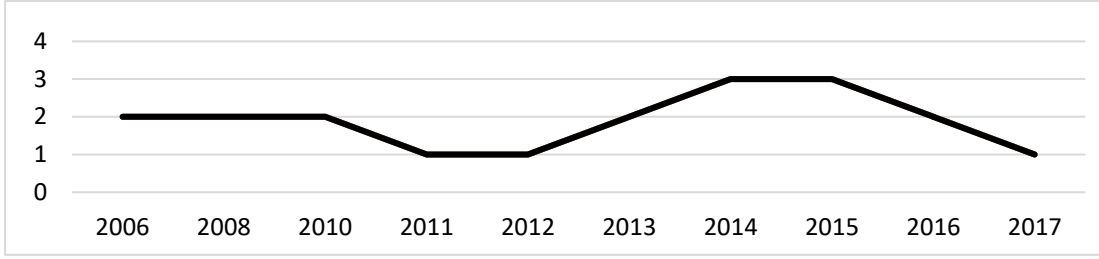
Yıllara Göre Makalelerin ve Tezlerin Dağılımı

2006-2018 yılları arasında basılan makale ve tezlerin yıllara göre dağılımı Şekil 2’de ve Şekil 3’de verilmiştir.



Şekil 2. Yıllara göre makalelerin dağılımı

Şekil 2 incelendiğinde yıllara göre makale sayılarında giderek artan bir eğilimden bahsedilebilir. Bu durum özellikle 2013-2017 yılları arasında önemli artış göstermiştir. 2018 yılında ise yapılan çalışma sayısı daha az olarak görülmektedir. Ancak araştırma verileri 2018 yılı içinde toplanmıştır ve bu süreçte henüz yayınlanmamış olan 2018 yılı makalelerin de olabileceği göz önünde bulundurulması gerekir.

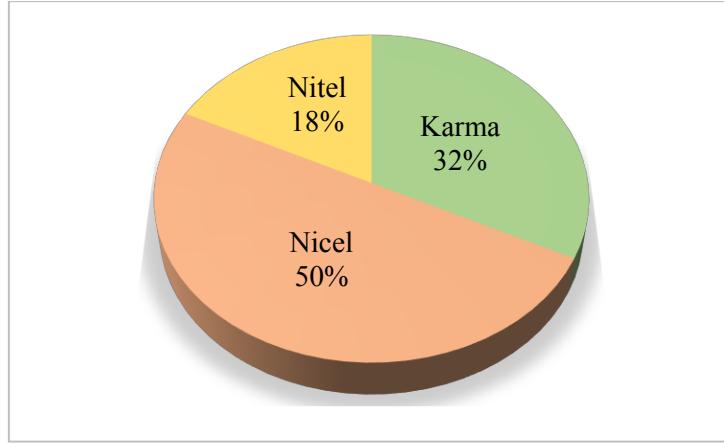


Şekil 3. Yıllara göre tezlerin dağılımı

Şekil 3 incelendiğinde en fazla tezin 2014 ve 2015'te basıldığı görülmektedir. Yapılan tezlerin yıllara göre dağılımı incelendiğinde ise dalgalanmalar görülmektedir.

Araştırma Yöntemleri

İncelenen makale ve tezlerde kullanılan araştırma yöntemleri Şekil 4'de bir pasta grafiği olarak verilmiştir.

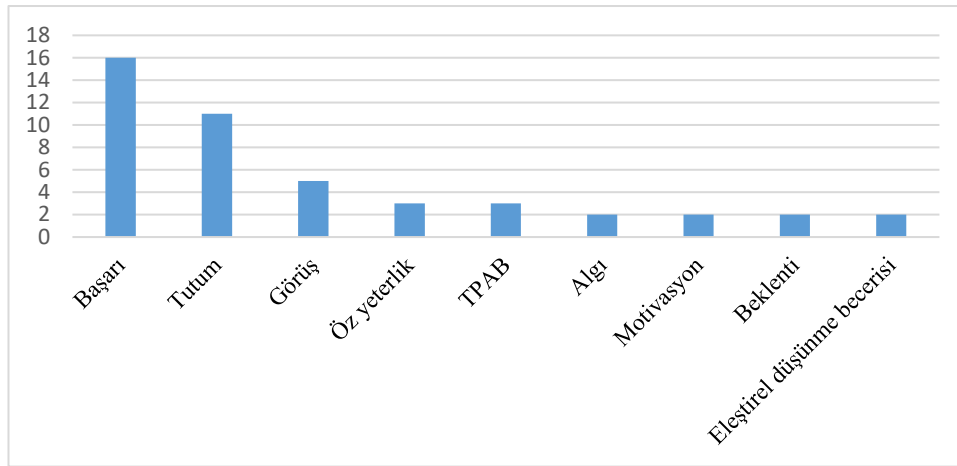


Şekil 4. Araştırma yöntemlerinin dağılımı

Şekil 4 incelendiğinde incelenen araştırmaların yarısında nicel yöntemlerden yararlanıldığı görülmektedir. Nicel yöntemlerden sonra en çok karma yöntemler kullanılmıştır. Tezlerde makalelere nazaran karma yöntemlerden daha çok yararlanıldığı ortaya çıkmıştır. Bu durum tezlerin makalelere göre daha kapsamlı çalışmalar olduğu şeklinde yorumlanabilir.

Bağımlı Değişkenler

Bağımlı değişkenler çalışmaların odak noktasını belirlediği için önemlidir. Şekil 5'de makale ve tezlerde tespit edilen bağımlı değişkenlerden frekansı en az iki olanlar bir sütun grafiği olarak verilmiştir.



Şekil 5. Bağımlı değişkenlerin frekans dağılımları

Şekil 5 incelendiğinde çalışmalarda en çok odaklanılan değişkenin başarı olduğu görülmektedir. Başarıyı tutum ve görüşler takip etmektedir. Nicel yöntemlerin sıklıkla kullanılmış olması başarı ve tutum değişkenlerinin daha çok tercih edilmesinin sebebi olarak görülebilir.

Katılımcı Türleri ve Büyüklüğü

Katılımcı türleri çalışmaların hedef kitlesini belirlemektedir ve bu konu ile ilgili çalışmaların genellikle hangi hedef kitle üzerinde yoğunlaştığının anlaşılması açısından önemli bir parametredir. Tablo 1’de makale ve tezlerde tercih edilen katılımcı türleri büyüklüklerine yer verilmiştir.

Tablo 1

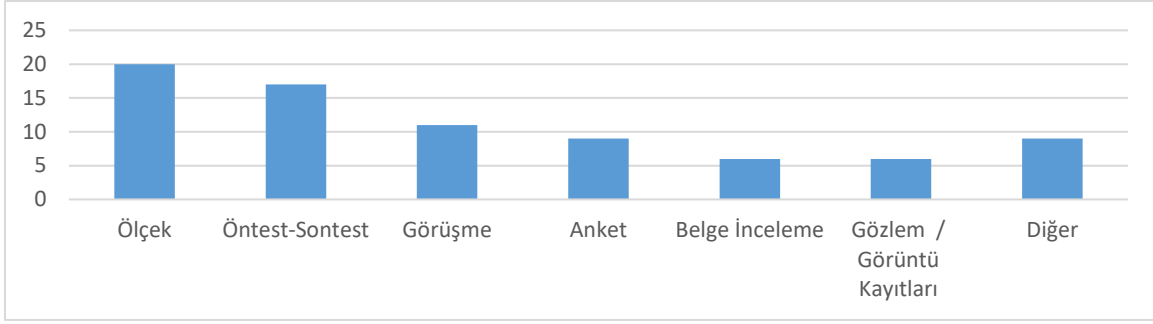
Makale ve Tezlerdeki Katılımcı Türleri

Katılımcı Türü	f	Katılımcı Büyüklüğü
K12-Öğrenci	19	11-1033
Lisans Öğrencileri	9	6-808
K12-Öğretmen	5	33-215
Belge	3	3
Diğer	2	-
Veli	1	11
Araştırmacı	1	1

Tablo 1 incelendiğinde makale ve tezlerde en fazla kullanılan katılımcı türünün K-12 öğrencileri olduğu görülmektedir. Bunu sırasıyla lisans öğrencileri ve K12- Öğretmenleri izlemektedir. Katılımcı büyükleri açısından K-12 öğrencileri 11-1033 gibi geniş bir dağılım göstermektedir.

Veri toplama araçları

Makale ve tezlerde kullanılan veri toplama araçları Şekil 6’da verilmiştir.



Şekil 6. Veri toplama araçlarının dağılımı

Şekil 6’de görüldüğü üzere makale ve tezlerde en sık kullanılan veri toplama aracı ölçektir. Ölçeği ön test- son test ve görüşme takip etmektedir. Ortaya çıkan bu tablo nicel yöntemlerin daha sık kullanılmış olmasıyla açıklanabilir.

Makalelerdeki Amaç Cümlelerinin Analizi

Makaleler amaç cümleleri bakımından incelenmiş ve Tablo 2’de tema ve alt temalar halinde sunulmuştur.

Tablo 2
Makalelerdeki Amaç Cümlelerinin Analizi

Tema	Alt Tema	f
Etki (5)	STEM eğitimi uygulamalarının, öğrencilerin kodlama öğrenimine olan etkisini belirleme ve öğrencilerin uygulamalar ile ilgili duygu ve düşüncelerinin tespiti	1
	Fen bilimleri öğretmenlerinin teknolojik pedagojik alan bilgilerinin, argümantasyon uygulamaları yoluyla geliştirilmesi	1
	Fen bilimleri ve İngilizce derslerinde Facebook kullanımının öğrencilerin başarılarına etkileri	1
	Fen ve teknoloji öğretmen ve öğretmen adaylarının eğitim teknolojilerine ilişkin bilgi düzeylerini, kullanım düzeylerini ve sahip olmak istedikleri bilgi düzeylerinin tespiti	1
	FeTeMM eğitim yaklaşımının (tasarım temelli fen eğitimi) hizmet öncesi fen öğretmenlerinin eğitimine etkisi ve öğretmen adaylarının sürece yönelik değerlendirmeleri	1
Algı (1)	Eğitimsel blog yayıncılığının fen ve teknoloji eğitimi öğrencilerinin webe yönelik algı ve görüşleri	1
Tutum (1)	Medya tasarım süreçlerinin FeTeMM eğitime entegrasyonu ile hazırlanan okul dışı etkinliklerinin, ilköğretim 8.sınıf öğrencilerinin fen dersine ve fen spotu etkinliklerine yönelik tutumları ve ders sorumlusu öğretmen ve öğrencilerin fen öğretim sürecinde medya tasarım süreçlerini kullanarak fen spotu hazırlamaya yönelik düşüncelerinin belirlenmesi	1
Farkındalık düzeyi (1)	FeTeMM alanı öğretmenlerin FeTeMM ile ilgili farkındalık düzeylerinin tespiti	1
Eğitim teknolojilerinin kullanma düzeyi (1)	Türkiyeli ve İsviçreli öğretmen adaylarının öğretim teknolojilerinin kullanma düzeyleri	1
Ölçek geliştirme (1)	Fen bilgisi öğretmen adaylarının TPAB'a yönelik özyeterlik inaçları ölçeğinin geliştirilmesi	1
Ölçek uyarlama (1)	Öğrencilerin STEM eğitime yönelik tutumlarını ölçen tutum ölçeğinin Türkçe'ye uyarlanması	1
	Fen, teknoloji, matematik ve mühendislik mesleklerine yönelik ilgi ölçeğini (FeTeMM-MYİÖ) Türkçeye uyarlanması	1
Doküman inceleme (1)	Fen bilimleri taslak öğretim programının FeTeMM eğitiminden hangi oranda etkilendiğini ortaya çıkarma.	1
İçerik analizi (1)	FeTeMM içerikli makaleleri ve lisansüstü çalışmaları konu alanı ve araştırmalarda tercih edilen yöntem bakımından analizi	1

Tablo 2 incelendiğinde makalelerdeki amaç cümlelerinin en çok etki teması altında toplandığı görülmektedir. Bu çalışmaların başarının ölçüldüğü öntest-sontest kullanılan deneysel araştırmalardır. Tespit edilen diğer temalar ise algı, tutum, farkındalık düzeyi, eğitim teknolojilerini kullanma düzeyi, ölçek geliştirme, ölçek uyarlama, doküman inceleme ve içerik analizi şeklindedir.

Tezlerdeki Amaç Cümlelerinin Analizi

Tezler, amaç cümleleri bakımından incelenmiş ve Tablo 3'de tema ve alt temalar halinde sunulmuştur.

Tablo 3
Tezlerdeki Amaç Cümlelerinin Analizi

Tema	Alt Tema	f
Etki (15)	Multimedya destekli fen bilgisi öğretiminin öğrencilerin akademik başarılarına ve fen bilgisine yönelik tutumlarına etkisinin belirlenmesi	1
	Sanal laboratuvar ile yapılacak öğretimin, geleneksel laboratuvar yöntemine ve 5E modeline göre öğrenci fen başarısına etkisini belirleme	1
	Fen ve Teknoloji dersinde “Yaşamımızdaki Elektrik”, “Dünya, Güneş ve Ay” ve “Canlılar Dünyasını Gezelim, Tanıyalım” ünitelerinin yavaş geçişli animasyon tekniği ile işlenmesinin 5. sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına, motivasyonlarına ve akademik özyeterliklerine etkisini inceleme	1
	Argümantasyon yöntemi destekli artırılmış gerçeklik uygulamalarının öğrencilerin akademik başarıları, eleştirel düşünme becerileri, fen ve teknoloji dersine yönelik güdülenmeleri ve argümantasyon becerilerine etkisini inceleme	1
	Bilgisayar destekli öğretim yönteminin 7. sınıf öğrencilerinin “Işık” ünitesi ile ilgili akademik başarılarına etkilerinin incelenmesi, bilgi kalıcılık düzeyinin belirlenmesi ve öğrencilerin görüşlerinin tespiti	1
	Bilgilendirme eğitimi, tasarım-mikro öğretim ve okul uygulamaları aşamalarından oluşan TPAB geliştirme programının, fen bilgisi öğretmen adaylarının teknoloji pedagoji alan bilgisi gelişimlerine etkisini inceleme	1
	7. sınıf Fen ve Teknoloji dersinin bilgisayar destekli analogi uygulamaları ile işlenmesinin öğrencilerin akademik başarılarına, öğrenilen bilginin kalıcılığına etkisini inceleme	1
	Fen ve teknoloji dersinde bilişim teknolojileri destekli kısa hikayelerin öğrencilerin akademik başarılarına, özyeterlik algılarına ve derse yönelik tutumlarına etkisini inceleme	1
	Yapılandırılmış gridlerin, klasik ve web destekli yapılarının öğrencilerin akademik başarılarına, fen ve teknoloji dersi ile bilgisayara yönelik tutumlarına etkilerini inceleme	1
	Öğrencilere üstbilişsel düşünme becerilerin kazandırılması ve bunun öğrencilerin fen bilgisine yönelik tutumları ve başarılarına etkilerini inceleme	1
	Bilgisayar destekli probleme dayalı öğrenme yönteminin, fen ve teknoloji öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerilerine, yaratıcı düşünme, eleştirel düşünme ve problem çözme becerilerine etkisini inceleme	1
	7. Sınıf Fen ve Teknoloji dersi “Yaşamımızdaki Elektrik” ünitesinin animasyonlarla öğretiminin öğrenci başarısı ve tutumlarına etkisinin tespiti	1
	6-8. Sınıf Fen ve Teknoloji dersinde animasyonların kullanımının öğrencilerinin akademik başarıları ve kalıcılığına inceleme.	1
	6. Sınıf Fen ve Teknoloji dersi “Yaşamımızdaki Elektrik Ünitesi”nin yapılandırmacı kurama dayalı öğretim stratejilerine uygun bir web sitesi hazırlamak ve web destekli eğitimin öğrencilerin başarılarına, fene ve bilgisayara yönelik tutumlarına etkisini inceleme	1
Anlamlı öğrenme yaklaşımına dayalı bilgisayar destekli fen öğretiminin ilköğretimin 7. sınıf öğrencilerinin basınç konusunda akademik başarı ve kalıcılığa etkisini inceleme	1	
Tasarım (1)	6-A sınıfının Fen ve Teknoloji dersi etkinliklerinin betimlenip, Fen ve Teknoloji dersine teknoloji entegrasyonu sağlanarak, bir ünitenin (maddeyi tanıyalım) öğretim etkinliklerinin teknoloji desteğiyle geliştirilmesi	1
Yeterlilik (1)	4. sınıf fen bilgisi öğretmen adaylarının teknoloji destekli eğitime ilişkin yeterliliklerini incelemek, bu konuda karşılaştıkları sorunları ve çözüm önerilerini belirleme	1
Bağımlılık (1)	Teknoloji bağımlılıklarının cinsiyet, okudukları bölüm, gün içinde teknolojik cihazları kullanmaya ayırdıkları zaman, anne çalışma durumu, baba çalışma durumu, aile gelir düzeyi değişkenlerine göre farklılık gösterip göstermediğini tespit etmektir.	1
Mobil uygulama kullanımı(1)	Fen bilimleri öğretmenlerinin mobil uygulamaları kullanım durumlarını ve bu uygulamaların fen eğitimi sürecinde kullanımı hakkındaki görüşlerini tespit etmektir.	1

Tablo 3 incelendiğinde tezlerdeki amaç cümlelerinin en çok etki teması altında toplandığı görülmektedir. Bu durum makalelerdeki ile benzerlik göstermektedir. Tespit edilen diğer temalar ise tasarım, yeterlilik, bağımlılık ve mobil uygulama kullanımı şeklindedir.

Sonuç, Tartışma ve Öneriler

Bu çalışmada, TR Dizin ve Yök Tez veri tabanlarında Fen eğitimi ile (teknoloji veya STEM veya çoklu ortam) anahtar kelimelerini içeren makale ve tezlerin içerik analizi yapılmıştır. Böylece ilgili anahtar kelimeler neticesinde Türk alanyazınının önemli bir kısmına ulaşmak amaçlanmıştır. Çalışmada toplam 15 makale ile 19 tezdten oluşan 34 adet çalışma içerik analizine tabi tutulmuştur. Özellikle makalelerin yıllara göre sayılarında artış eğilimi olduğu görülmektedir. Aratırma yöntemleri açısından değerlendirildiğinde en çok nicel yöntemlerin kullanıldığı bunu karma yöntemlerin takip ettiği ortaya çıkmıştır. Ortaya çıkan bu bulgular Büyükkol Köse vd. (2018) tarafından yapılan çalışmanın bulgularıyla örtüşmektedir. Çalışma bağımlı değişkenler açısından incelendiğinde başarı değişkeninin ön plana çıktığı görülmektedir. Bu bulgu da Büyükkol Köse vd. (2018) tarafından yapılan çalışmanın bulgularıyla benzerlik göstermektedir. Çalışmada yer alan makale ve tezler katılımcı türleri açısından değerlendirildiğinde K-12 öğrencilerinin en sık kullanılan katılımcı grubu olduğu görülmektedir. Bunu lisans öğrencileri ve K12- öğretmenleri izlemektedir. Çalışmalarda en çok yararlanılan veri toplama aracı olarak ölçek ve öntest-sontest yer almaktadır. Ortaya çıkan bu durum deneysel çalışmaların daha çok tercih edildiği şeklinde yorumlanabilir. Benzer şekilde Küçüközer (2016) yaptığı çalışmada da deneysel çalışmaların daha çok kullanıldığından bahsetmiştir.

Mevcut içerik analizi çalışmasının bulguları doğrultusunda araştırmacılara şu öneriler sunulabilir:

- Örneklem sayısını arttırmak için, birden fazla veri tabanı ya da yayın dergileri incelenip ve sonuçlar karşılaştırılabilir.
- Yapılan çalışmalar, geniş veri tabanlarına yüklenip erişim izni verilebilir.
- Sadece Türkiye örnekleme ile yapılan bu çalışma, yabancı dilde yazılı kaynaklarla tekrarlanabilir.
- Fen eğitimi üzerinde teknoloji, STEM ve çoklu ortam ile ilgili daha çok çalışma yapılabilir.

Kaynakça

- Ali, N., Santos, I. M., & Arepattamannil, S. (2017). Pre-service teachers' perception of quick response (qr) code integration in classroom activities. *TOJET: The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 16(1), 93-100.
- Bacanak, A., & Değirmenci, S. (2011). E-dergilerde yayınlanan fen eğitimi makaleleri: Yöntem analizi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 8(1), 119-132.
- Büyükkol Köse, E., & Çetin, G. (2018). Kalıtım neden zor? *UNESAK-2018 Uluslararası Necatibey Eğitim ve Sosyal Bilimler Araştırmaları Kongresi*. 26-28 Ekim 2018, Balıkesir.
- Büyükkol Köse, E., Çetin, G., Yünkül, E. (2018). A content analysis of studies related to educational technologies in biology education. *Journal of Educational Technology & Online Learning*, 1(2), 1-15.

- Çetin, O., & Günay, Y. (2011). Fen eğitimine yönelik örnek bir web tabanlı öğretim materyalinin hazırlanması ve bu materyalin öğretmen öğrenci görüşleri doğrultusunda değerlendirilmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, Özel sayı 12(2)*, 175-202.
- Doğru, M., Gençosman, T., Ataalkın, A. N., & Şeker, F. (2012). Fen bilimleri eğitiminde çalışılan yüksek lisans ve doktora tezlerinin analizi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi, 9(1)*, 49-64.
- Durak, G., Özkeskin, E. E., & Ataizi, M. (2016). QR codes in education and communication. *Turkish Online Journal of Distance Education, 17(2)*, Article 4, 42-58.
- Geçer, A., & Özel, R. (2012). İlköğretim fen ve teknoloji dersi öğretmenlerinin öğrenme-öğretme sürecinde yaşadıkları sorunlar. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri (Educational Sciences: Theory & Practice), 12(3)*, 1-26.
- Göktaş, Y., Küçük, S., Aydemir, M., Telli, E., Arpacık, Ö., Yıldırım, G., & Reisoğlu, İ. (2012). Türkiye’de eğitim teknolojileri araştırmalarındaki eğilimler: 2000-2009 dönemi makalelerinin içerik analizi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri (Educational Sciences: Theory & Practice), 12(1)*, 177-199.
- Gül, S., & Sözbilir, M. (2015). Biology education research trends in Turkey. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education, 11(1)*, 93-109.
- Gül, S., & Sözbilir, M. (2016). International trends in biology education research from 1997 to 2014: A Content analysis of papers in selected journals. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education, 12(6)*, 1631-1651.
- Hacer, T. O. R., & Erden, O. (2004). İlköğretim öğrencilerinin bilgi teknolojilerinden yararlanma düzeyleri üzerine bir araştırma. *TOJET: The Turkish Online Journal of Educational Technology, 3(1)*, 120-130.
- Kösal, K., & Çetin, G. (2017). Design of e-material including qr code applications for biology education. *International Conference on Education in Mathematics, Science & Technology (ICEMST)*. 18-21 Mayıs 2017., Kuşadası, Aydın.
- Kula, F., & Sadi, Ö. (2016). Türk fen bilimleri eğitiminde araştırma ve yönelimler: 2005-2014 yılları arası bir içerik analizi. *İlköğretim Online, 15(2)*, 594-614.
- Küçüközer, A. (2016). An overview of the doctoral thesis in science education. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED), 10(1)*, 107-141.
- Okur, N., & Ünal, İ. (2010). Fen öğretiminde bilgisayar destekli öğretimin önemi. *Eğitim Teknolojileri Araştırmaları Dergisi, 1(3)*, 1-12.
- PHET interactive simulations. <https://phet.colorado.edu/tr/simulations/translated/tr>.
- Solak, M. (2012). Öğretmenlerin akıllı tahta kullanımına karşı tutumlarının teknoloji kabul modeline göre incelenmesi. Yüksek lisans tezi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü: Sakarya Üniversitesi.
- Şimşek, A., Özdamar, N., Becit, G., Kılıçer, K., Akbulut, Y., & Yıldırım, Y. (2008). Türkiye’deki eğitim teknolojisi araştırmalarında güncel eğilimler. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 19*, 439-458.
- Tatar, E., & Tatar, E. (2008). Fen bilimleri ve matematik eğitimi araştırmalarının analizi- I: Anahtar kelimeler. İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 9(16), 89-103.

Summary

Introduction

Computer aided education can help students to learn effectively and permanently (Okur & Ünal, 2010). In Turkey, projects like Movement of Enhancing Opportunities and Improving Technology (FATİH) accelerated the educational technology integration (Hacer ve Erden, 2014). It can be seen that some of the activities in science education can be designed successfully with the help of technology in literature (Çetin ve Günay, 2011). Interactive smart board usage has been increased with FATİH project. Also it can be said than in Turkey technology usage in science lessons has been increased. Effective usage of information and communications technology improves the learning outcome of students. So it is important to summarize the studies about educational technology in science education in recent literature. Thus it is assumed that this content analysis can guide researches in appropriate directions in the field. The aim of the study was to present the results of content analysis on the articles and theses related to science educational and (technology or STEM or multimedia) in TR Dizin index and thesis database of The Council of Higher Education of Turkey.

Method

Content analysis methodology was utilized in the study. TR Dizin index and thesis database of The Council of Higher Education of Turkey was searched for articles and thesis with pre-defined criteria. A total of 15 papers and 19 theses were examined to determine the research methods, participants, data collection tools, dependent variables and purposes. The study is considered to be important since it tried to reveal the studies related to educational technology in science education.

Findings and Conclusion

The results of the study revealed a considerable increase in the number of studies involving the use of education technologies in science education especially in 2017. It is seen in these studies that the quantitative research design was favored more as the research method. This finding is similar with the findings of Büyükkol Köse et al. (2018). It is seen in these studies that the participants were mostly k-12 students; and that pretest-posttest and scales were among the most popular data collection tools. With this finding it can be said that researchers preferred experimental studies frequently. Similarly Küçüközer (2016) also performed a content analysis study and indicated that experimental methodology is the mostly used methodology in studies. Lastly, academic performance was the most common dependent variable in the studies.