

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 Özyayın
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

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 grupta 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 grupta 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 dağılımın 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.

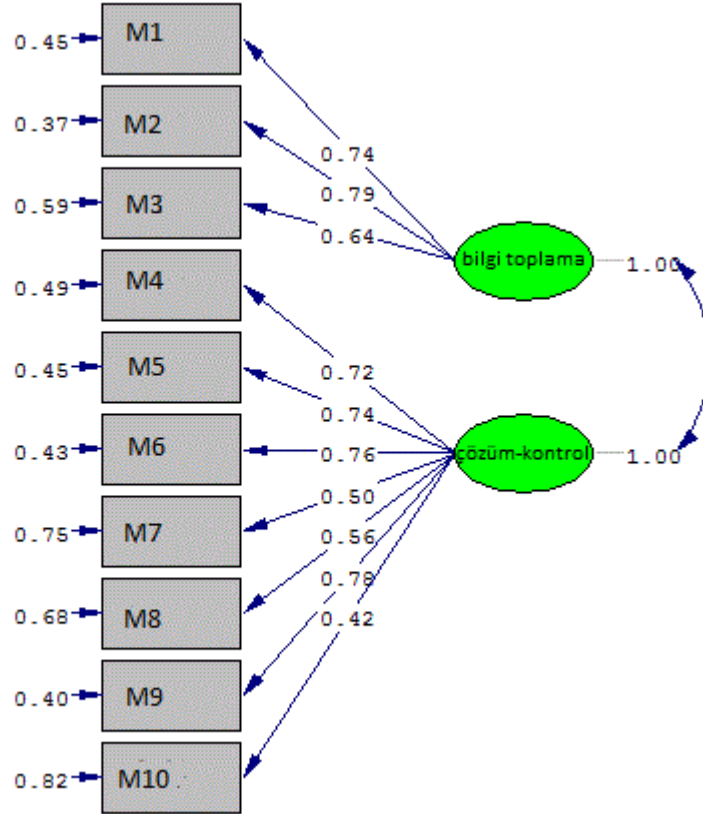
Tablo 2: Ölçüm modelleri doğrulayıcı faktör analizi uyum değerleri

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.					