

# Eğitim Teknolojisi

*kuram ve uygulama*

Yaz 2017

Cilt 7

Sayı 2

Summer 2017

Volume 7

Issue 2

# Educational Technology

*theory and practice*

ISSN: 2147-1908

Cilt 7, Sayı 2, Yaz 2017  
Volume 7, Issue 2, Summer 2017

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

Sorumlu Yazı İşleri Müdürü / Publisher Editor: **Dr. Sami ŞAHİN**  
Redaksiyon / Redaction: **Dr. Tolga GÜYER**  
Dizgi / Typographic: **Dr. Tolga GÜYER**  
Sayfa Tasarımı / Page Design: **Dr. Tolga GÜYER**  
Kapak Tasarımı / Cover Design: **Dr. Bilal ATASOY**  
İletişim / Contact Person: **Dr. Aslıhan KOCAMAN KAROĞLU**

Dizinlenmektedir / Indexed in: **ULAKBİM Sosyal ve Beşerî Bilimler Veritabanı, Türk Eğitim İndeksi**

### Editör Kurulu / Editorial Board\*

Dr. Abdullah Kuzu  
Dr. Ana Paula Correia  
Dr. Aytekin İşman  
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. Mehmet Gürol  
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 Aşkim Kurt  
Dr. Agah Tuğrul Korucu  
Dr. Arif Altun  
Dr. Aslıhan Kocaman Karoğlu  
Dr. Ayça Çebi  
Dr. Ayfer Alper  
Dr. Aynur Kolburan Geçer  
Dr. Ayşegül Bakar Çörez  
Dr. Bahar Baran  
Dr. Berrin Doğusoy  
Dr. Bilal Atasoy  
Dr. Çelebi Uluyol  
Dr. Deniz Atal Köysüren  
Dr. Deniz Mertkan Gezgin  
Dr. Ebru Kılıç Çakmak  
Dr. Ebru Solmaz  
Dr. Ekmel Çetin  
Dr. Emin İbili  
Dr. Emine Cabı  
Dr. Emine Şendurur  
Dr. Erinç Karataş  
Dr. Erhan Güneş  
Dr. Erkan Çalışkan  
Dr. Erkan Tekinarslan  
Dr. Erman Yükseltürk  
Dr. Ertuğrul Usta

Dr. Esmâ Aybike Bayır  
Dr. Fatma Bayrak  
Dr. Fatma Keskinkılıç  
Dr. Fezile Özdamalı  
Dr. Filiz Kalelioğlu  
Dr. Funda Erdoğan  
Dr. Gizem Karaoğlan Yılmaz  
Dr. Gökçe Becit İşçitürk  
Dr. Gökhan Akçapınar  
Dr. Gökhan Dağhan  
Dr. Gülfidan Can  
Dr. Hafize Keser  
Dr. Halil Ersoy  
Dr. Halil İbrahim Akyüz  
Dr. Halil İbrahim Yalın  
Dr. Halil Yurdugül  
Dr. Hasan Çakır  
Dr. Hasan Karal  
Dr. Hatice Durak  
Dr. Hatice Sancar Tokmak  
Dr. Hüseyin Bicen  
Dr. Hüseyin Özçınar  
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 Ocağ  
Dr. Mehmet Barış Horzum  
Dr. Mehmet Kokoç  
Dr. Melih Engin  
Dr. Meltem Kurtoğlu  
Dr. Mukaddes Erdem  
Dr. Mustafa Serkan Günbatır  
Dr. Mutlu Tahsin Üstündağ  
Dr. Nadire Çavuş  
Dr. Necmi Eşgi  
Dr. Nezihe 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 İzmirlil  
Dr. Özlem Çakır  
Dr. Ramazan Yılmaz  
Dr. Recep Çakır  
Dr. Sami Acar  
Dr. Sami Şahin  
Dr. Selay Arkün Kocadere

Dr. Selçuk Karaman  
Dr. Selçuk Özdemir  
Dr. Serap Yetik  
Dr. Serdar Çiftçi  
Dr. Serçin Karataş  
Dr. Serpil Yalçınalp  
Dr. Sibel Somyürek  
Dr. Şafak Bayır  
Dr. Şahin Gökçearsan  
Dr. Şehnaz Baltacı Gökatalay  
Dr. Şeyhmus Aydoğdu  
Dr. Şirin Karadeniz  
Dr. Tayfun Tanyeri  
Dr. Turgay Alakurt  
Dr. Tolga Güyer  
Dr. Türkan Karakuş  
Dr. Uğur Başarmak  
Dr. Ümmühan Avcı Yücel  
Dr. Ünal Çakıroğlu  
Dr. Veysel Demirer  
Dr. Vildan Çevik  
Dr. Yalın Kılıç Türel  
Dr. Yasemin Demirarslan Çevik  
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](mailto:tguyer@gmail.com)

Telefon / Phone: +90 (312) 202 17 38

Belgegeçer / Fax: +90 (312) 202 83 87

Adres / Adress: Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü  
06500 Teknikokullar - Ankara / Türkiye

**Makale Geçmişi / Article History**

Alındı/Received: 09.03.2017

Düzeltilme Alındı/Received in revised form: 02.05.2017

Kabul edildi/Accepted: 25.05.2017

## E-ÖĞRENME ORTAMLARINDA ÖĞRENEN ÖZELLİKLERİNE DAYALI ETKİLEŞİM PROFİLLERİNİN BELİRLENMESİ\*

Muhittin Şahin<sup>1</sup>, Sinan Keskin<sup>2</sup>, Adem Özgür<sup>3</sup>, Halil Yurdugül<sup>4</sup>

### Öz

Öğrenenlerin e-öğrenme ortamlarındaki etkileşimlerine dayalı profillerinin belirlenmesi öğretim tasarımı ve e-öğrenme ortamlarının tasarlanmasında önemli bir yere sahiptir. Etkileşim profilleri, farklı özelliklere sahip e-öğrenenlerin e-öğrenme ortamlarındaki etkileşimlerini ifade etmektedir. Bu çalışmada güdülenme ve öğrenme stratejileri açısından öğrenenlerin e-öğrenme ortamlarındaki etkileşim profillerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırma altı hafta boyunca Bilgisayar Ağları ve İletişim dersini alan 65 öğrenen ile yürütülmüştür. Öğrenenler ders bağlamında öğrenme yönetim sistemi (ÖYS) olarak Moodle ortamını kullanarak e-öğrenme yaşantıları geçirmiştir. Bu ortamda öğrenenler ders ile ilgili içerikler, tartışma ortamları, değerlendirme görevleri ve öğretici ile etkileşime girmişlerdir. Araştırma verileri; öz bildirim (bilişsel strateji ve güdülenme kaynakları) ve etkileşim verilerinin veri tabanında tutulmasıyla elde edilmiştir. Öğrenenlerin öğrenme stratejileri içerisinde yer alan bilişsel stratejileri olarak yineleme, açıklama ve düzenleme; güdülenme kaynakları olarak ise görev değeri ve sınav kaygısı ele alınmıştır. Etkileşim verileri ise Moodle ortamındaki öğrenen-öğrenen, öğrenen-öğretici, öğrenen-içerik, öğrenen-değerlendirme etkileşimleri olmak üzere dört tema altında incelenmiştir. Verilerin analizinde ilk olarak öğrenen etkileşimlerine dayalı bir sıralama yapılmıştır. Bu sıralamayı yapabilmek için gri ilişki analizi (grey relation analysis) kullanılmıştır. Öğrenenlerin etkileşim profilleri ile bilişsel stratejiler ve motivasyon kaynakları arasındaki bağıntının incelenmesi amacıyla optimal ölçekleme (optimal scaling) analizinden yararlanılmıştır. Bu analiz sonucuna göre; yüksek etkileşimde bulunan öğrenenlerin açıklama ve düzenlemeye dayalı bilişsel stratejilerinin yüksek olduğu, düşük etkileşimde bulunan öğrenenlerin ise düşük açıklama ve düzenleme bilişsel stratejilerine sahip oldukları gözlenmiştir. Bununla birlikte, güdülenme kaynağı olarak görev

\* Bu çalışma 4. Uluslararası Öğretim Teknolojileri Ve Öğretmen Eğitimi Sempozyumu'nda (ITTES 2016) özet bildiri olarak sunulmuştur.

<sup>1</sup> Ar. Gör., Hacettepe Üniversitesi, muhittin.sahin@hacettepe.edu.tr

<sup>2</sup> Ar. Gör., Yüzüncü Yıl Üniversitesi, sinan.keskin@hacettepe.edu.tr

<sup>3</sup> Ar. Gör., Uşak Üniversitesi, admozgur@gmail.com

<sup>4</sup> Prof. Dr., Hacettepe Üniversitesi, yurdugul@hacettepe.edu.tr

değeri yüksek olan öğrenenlerin ise genellikle yüksek düzeyde yineleme stratejilerini kullandıkları görülmüştür. Düşük etkileşim düzeyinde de olsa; sınav kaygısı yaşayan öğrenenlerin daha çok etkileşime girdikleri, sınav kaygısından uzak olan öğrenenlerin ise daha az etkileşime girdikleri bulgusuna ulaşılmıştır. Bu bulguların sonucunda öğrenenlerin tercih ettikleri bilişsel stratejilerin e-öğrenme ortamlarındaki etkileşimleri üzerinde önemli bir etken olduğu ortaya çıkmıştır.

**Anahtar kelimeler:** E-öğrenme ortamları; etkileşim profilleri; öğrenme stratejileri; güdülenme kaynakları; e-öğrenme davranışları

## DETERMINATION of INTERACTION PROFILES BASED on LEARNER CHARACTERISTICS in E-LEARNING ENVIRONMENT

### Abstract

The aim of the study is determining the interaction profiles of learners in e-learning environments in terms of motivation and learning strategies. The study was conducted with 65 learners taking Computer Networks and Communication course for six weeks. The learners used the Moodle environment as a learning management system (LMS) in the context of the course. In this environment, learners interacted with the course content, discussions, assessment tasks, and instructor. Research data were obtained by keeping the interaction data in database and the self-reported measures. During the analysis of data firstly a ranking was made based on the learners' interactions by the grey relation analyze. Optimal scaling analysis was used to examine the relationship between learners' interaction profiles, motivation and cognitive strategies. It has been observed that learners, who interact at high level, have higher elaboration and regulation cognitive strategies; and those who interact low level, have lover elaboration and regulation cognitive strategies. As a result of these findings, it became clear that the cognitive strategies preferred by learners are an important factor in the interactions in e-learning environments.

**Keywords:** E-learning environments; interaction profiles; learning strategies; motivation; e-learning behaviors

### Summary

The identification of the profiles of learners based on the interactions in the e-learning environments has an important place in instructional design and in the design of e-learning environments. Interaction profiles refer to the interaction of e-learners with different characteristics in e-learning environments. In this research, it is aimed to determine the interaction profiles of learners in e-learning environments in terms of motivation and learning strategies. Hence, the gray-relational analysis techniques which are decision-support algorithms and optimal scaling techniques, which are data mining methods, have been utilized.

The study was conducted with 65 learners taking Computer Networks and Communication course for six weeks. The learners used the Moodle environment as a learning management system (LMS) in the context of the course. In this environment, learners interacted with the course content, discussions, assessment tasks, and instructor. Research data were obtained by keeping the self-reported (motivation and cognitive strategies) and interaction data in database. Self-reported data was gathered using the "Motivated Strategies for Learning Questionnaire" scale which developed by Pintrich, Smith, Garcia and McKeachie (1991) and adapted to Turkish by Büyüköztürk, Akgün, Özkahveci and Demirel (2004). This measurement tool consists of two basic sub-dimensions, which are motivation and learning strategies. Cognitive strategies, which is one of the learning strategies, consist of rehearsal, elaboration, and regulation. The motivation factor's structure consist of test anxiety and task value. Interaction data were analyzed under four themes: learner-learner, learner-instructor, learner-content and learner-assessment interactions.

In the analysis of the data, firstly a ranking was made based on the learners' interactions. Grey relation analysis was used to make this ranking. As a result of the analysis, it is seen that the students who are in the upper order according to the level of the interaction in terms of any interaction theme have higher level interaction in other themes. These rankings of different interaction themes have been tested for consistency by a correlation analysis. When we looked at the relationship between learning-system interaction themes it was found that they correlated with each other at a high level in positive direction. Accordingly, it is understood that the ranking of the learners' in different interaction themes is similar. Optimal scaling analysis was used to examine the relationship between learners' interaction profiles, motivation and cognitive strategies. According to this analysis, it has been observed that learners, who interact at high level, have higher elaboration and regulation cognitive strategies; and those who interact low level, have lower elaboration and regulation cognitive strategies. Nevertheless, it was observed that learners with high task value often used high level of rehearsal strategies. Even at a low level of interaction; it has been found that learners who experience test anxiety interact more and learners who are away from test anxiety interact less.

As a result of these findings, it became clear that the cognitive strategies preferred by learners are an important factor in the interactions in e-learning environments. In addition to these characteristics, the relationship between different personal characteristics (Cognitive style, anxiety, attitude, etc.) and system interactions of learners could be investigated. It is expected that researches aiming to identify learning profiling like this are expected to guide the researcher in designing particularly adaptable e-learning environments, determining the timing and types of interventions. In this study, gray-relational analysis was used to establish the interaction-based ranking of learners. The sequences obtained here can be used to design a leader board based on different data sources for adaptive learning environments.

### **Giriş**

Öğrenmeler bireyin öğrenme yaşantısıyla gerçekleşir, öğrenme yaşantısı ise etkileşimlerle tanımlanır. Bu nedenle e-öğrenmeler için zengin etkileşim türlerini içeren Web 2.0 teknolojilerine dayalı platformlar geliştirilmiştir. Bu tür platformların en yaygın türü ise

öğrenme yönetim sistemleri (ÖYS) adı verilen öğrenme ortamlarıdır. Web teknolojilerine dayalı e-öğrenmenin yüzyüze öğrenmelere göre avantajları ve dezavantajları alanyazında sıkça ele alınmıştır (Arkorful, & Abaidoo, 2015; Garrison, 2011; Keller & Cernerud, 2002; Kruse, 2002). Bu tür e-öğrenme ortamlarının (öğretim tasarımı ve e-öğrenme ortam tasarımı açısından) avantajlarından biri öğrenenlerin (kullanıcı modeli bağlamında) öğrenen özellikleri, öğrenme süreçleri ve etkileşim durumlarına ilişkin verilerin tutulması ve bu verilerden öğrenmeyi ve/veya öğretimi iyileştirici anlamlı bilgilerin üretilmesidir. Verilerden anlamlı bilgilerin elde edilmesinde eğitsel veri madenciliği, öğrenmelerin iyileştirilmesinde ise öğrenme analitikleri son zamanlarda önem kazanmakta ve bu konularda fırsatlar sunmaktadır.

Alanyazın incelendiğinde etkileşim verilerine dayalı öğrenen profillerinin incelendiği çalışmalar (Jo, Yu, Lee & Kim, 2015; Jo, Park, Yoon & Sung, 2016; Macfadyen & Dawson, 2010; Taraghi, Saranti, Ebner, Müller, & Großmann, 2015) mevcuttur. Bu çalışmaların önemli bir kısmı öğrenen gezinimlerine dayalı olarak öğrenen profillerinin ortaya konulmasına yöneliktir. Bu çalışmalarda profiller ortaya konulurken özellikle kümeleme (Özeke & Akçapınar, 2016) ve sınıflama (Taraghi vd., 2015) algoritmalarının kullanıldığı görülmektedir. Öğrenen profillerinin belirlenmesi öncelikle öğrenme süreci hakkında bilgi sağlarken aynı zamanda öğrenme tasarımı ve öğrenme ortamı tasarımı için de önemli bilgi/bulgu barındırmaktadır. Kullanıcı profillerinin sisteme dâhil edilmesi uyarlanabilir, akıllı öneri sistemlerinin gerçekleştirilmesini mümkün hale getirmektedir. Her ne kadar e-öğrenme ortamları birbirinden farklı etkileşim türlerine (öğrenen-içerik, öğrenen-değerlendirme, öğrenen- öğrenen, öğrenen-öğretici) olanak sağlasa da yapılan araştırmaların önemli bir kısmı öğrenen etkileşimlerini tek bir yapı (öğrenen-sistem) olarak ele almaktadır. Ayrıca bu çalışmalar incelendiğinde etkileşim verilerinin yanı sıra öğrenen özelliklerini de göz önünde bulunduran çalışmaların sınırlı olduğu görülmektedir (Park, Ji & Lim, 2015). Öğrenme yaşantılarına dayalı profil çalışmalarında öğrenen karakteristiklerinin de öğrenme yaşantıları ile birlikte ele alınması önerilmektedir. Bu çalışmada öğrenenlerin psiko-eğitsel özellikleri ve ÖYS'ndeki etkileşim verilerinden yola çıkılarak öğrenen profilleri belirlenmeye çalışılmıştır. Öğrenen profillerinin belirlenmesinde yaygın olarak kullanılan kümeleme ve sınıflama algoritmalarından farklı olarak bu araştırmada karar algoritmalarından gri ilişki analizi ve çok değişkenli kategorik değişkenlerin analiz yöntemlerinden optimal ölçekleme kullanılmıştır. Bu çalışma özelinde öğrenenlerin psiko-eğitsel yapıları olarak güdülenme kaynakları ve bilişsel stratejileri ele alınmıştır. Öğrenen etkileşimleri ise 4 farklı etkileşim teması altında incelenmiştir.

### **E-Öğrenme Ortamları**

Öğrenme ile etkileşim yüksek düzeyde ilişkili kavramlardır. Bu etkileşim süreci içerisinde öğrenenler temel olarak öğrenme ortamında bulunan içerik, öğretici, diğer öğrenenler ve değerlendirme görevleri ile etkileşime girmektedirler (Moore, 1989; Özgür & Yurdugül, 2016). Öğrenmeyi sağlayacak bu etkileşimler fiziksel olarak yüz-yüze ortamlarda gerçekleşebildiği gibi internet teknolojileri sayesinde e-öğrenme ortamlarında da gerçekleşebilmektedir. E-öğrenme, bilgi ve performansı artırmak için öğrenme-öğretme faaliyetlerinin internet teknolojileri üzerinden yürütülmesidir (Rosenberg, 2001). Benzer şekilde Garrison (2011) e-öğrenmeyi; bilgiyi oluşturma ve güçlendirmek için elektronik olarak eş-zamanlı ve eş-zamansız iletişim süreçlerinin kullanılması şeklinde tanımlamaktadır. Kurumlar e-öğrenmeyi; sürekli ve güncel eğitim, esnek öğrenme, bilgi yükünü azaltma, öğrenen etkinliklerini ve uzmanlaşmalarını izleme ve düşük maliyet gibi nedenlerle tercih etmektedirler (Welsh, Wanberg, Brown & Simmering, 2003). Yükseköğretim kurumlarında e-öğrenme daha çok yüz-yüze ve uzaktan eğitimin belirli düzeyde olduğu karma öğrenme faaliyetlerinde

kullanılmaktadır. Bu süreçte bilgi edinme, performans desteği, ekran işbirliği gibi noktalara vurgu yapılmaktadır (Garrison, 2011; Welsh vd., 2003). Aydın (2003) e-öğrenme sistemlerinin kullanılmasının; materyallerin basım maliyetinin ortadan kalkması, etkin bir şekilde dağıtımı ve güncellenmesi, ihtiyaç anında destek, etkileşimin artması, bireysel farklılıkların göz önünde bulundurulması gibi birçok avantaj sağladığını ifade etmiştir. E-Öğrenme ortamlarında öğrenenlere uygun destek ve önerilerin sağlanması için öğrenenlerin demografik özellikleri, bireysel tercihleri, değerlendirme sonuçları ve e-öğrenme ortamındaki etkileşim verileri gibi öğrenene ait veriler ele alınabilmektedir (Kizilcec, Perez-Sanagustin & Maldonado 2017). Bu öğrenme yaşantılarının internet ortamında yürütülebilmesi için gerekli alt yapı sağlayan ortamların niteliği de e-öğrenme için önemli noktalardan birisidir. Bu ortamlar lisanslı ve açık kaynak kodlu olma, sahip olduğu işlevler, işleyiş, görsel tasarım vb. birçok açıdan birbirinden farklılaşmaktadır. Öğrenme yönetim sistemleri (ÖYS), e-öğrenme faaliyetleri için eğitim kurumları tarafından yaygın olarak tercih edilen ortamlardan biridir (Rubin, Fernandes, Avgerinou & Moore, 2010). ÖYS'lerin e-öğrenme ortamlarında nasıl kullanıldığı ve ne tür avantajlar getirdiği bir sonraki başlık altında incelenmiştir.

### **Öğrenme Yönetim Sistemleri ve E-Öğrenme Davranışları**

ÖYS'ler temelde derslerin elektronik olarak paylaşılması, yönetilmesi, izlenmesi ve değerlendirilmesi amacıyla hazırlanmış web tabanlı platformlar (Ellis, 2009) olarak tanımlanmasına karşın bu tür sistemler özellikle öğrenme yaşantılarını düzenlemek için de önemli bir işlevi gerçekleştirmektedir. ÖYS'ler; genellikle üniversite, fakülte veya okul çapında kurulmakta, sonrasında ise öğreticiler tarafından dersin yönetimini ve öğrenmeyi desteklemek için kullanılmaktadır (McGill & Klobas, 2009). ÖYS'ler öğrenme süreçlerinin yürütülmesi için içerik dağıtımı, mesajlaşma, ödev, tartışma ortamı, değerlendirme, öz-değerlendirme, anketler, wiki, blog ve sözlük gibi çeşitli araçlara sahiptir (Nistal, Rodriguez & Castro, 2011). Öğrenenler e-öğrenme ortamında bu araçları kullanarak öğrenen-içerik, öğrenen-öğrenen, öğrenen-öğretici ve öğrenen-değerlendirme etkileşimlerini ortaya koyabilmektedir.

ÖYS'ler öğrenenlerin sistem üzerindeki etkileşim verilerini (log kayıtları) kaydedebilmektedir. Kaydedilen bu verilerin öğrenme sürecinin iyileştirilmesi amacıyla kullanılması söz konusudur. Günümüzde, hem öğrenen özelliklerini hem de veri tabanlarındaki etkileşim verilerini kullanan, öğrenme ve öğretimin daha etkili hale getirilmesini amaçlayan ÖYS'ler artık "Zeki Öğrenim Yönetim Sistemleri" (ZÖYS) olarak adlandırılmaktadır (Fardinpour, Pedram & Burkle, 2014). Öğrenenlerin sistemle olan etkileşimlerini gösteren etkileşim verileri (sisteme giriş sayısı, gezinme süreleri, tartışmalara katılma oranları, değerlendirme sayı ve sonuçları vb.) aynı zamanda e-öğrenme davranışları olarak tanımlanmakla birlikte öğrenenlerin başarıları ve diğer özellikleriyle ilişkilendirilmekte (Jo vd., 2015; Jo vd., 2016; Macfadyen & Dawson, 2010) böylelikle öğrenenlerin öğrenme yaşantısına müdahale olanağı ortaya çıkmaktadır. ZÖYS gereği öğrenenlerin sistemle elde edilen etkileşim verilerinin ve öğrenen özelliklerinin kullanılması a) öğrenenler, b) öğreticiler, c) öğretim tasarımcıları ve d) öğrenme ortamlarının tasarımcıları açısından önemli bilgiler sağlar. Bu bilgilerin paydaşlara ilişkin olası yararlarından ön plana çıkanlar aşağıda sıralanmıştır.

1) Belirli ölçme araçları ve öğrenme ortamındaki etkileşim verilerinden elde edilen bilgiler öğrenme panelleri, lider tabloları vb. araçlar kullanılarak *öğrenenlere* verilebilir. Böylece öğrenenin kendi özelliklerine ve öğrenme sürecine ilişkin farkındalığı artırılabilir.

2) *Öğrenenler* bu verileri değerlendirerek geçmişte öğrenmek için kullandığı stratejiler, harcadığı zaman/çaba gibi değişkenlerin etkililiği ve verimliliğini görebilir; kendi öğrenme yaşantısına müdahale için gerekli değerlendirmeleri yapabilir.

3) *Öğreticiler*, etkileşim verilerine dayalı bu bilgileri kullanarak öğrenenlerin bireysel veya grup olarak özelliklerini, öğrenme ortamında gerçekleştirdiği etkileşimlerini, performanslarını ve çabalarını gözlemleyebilir.

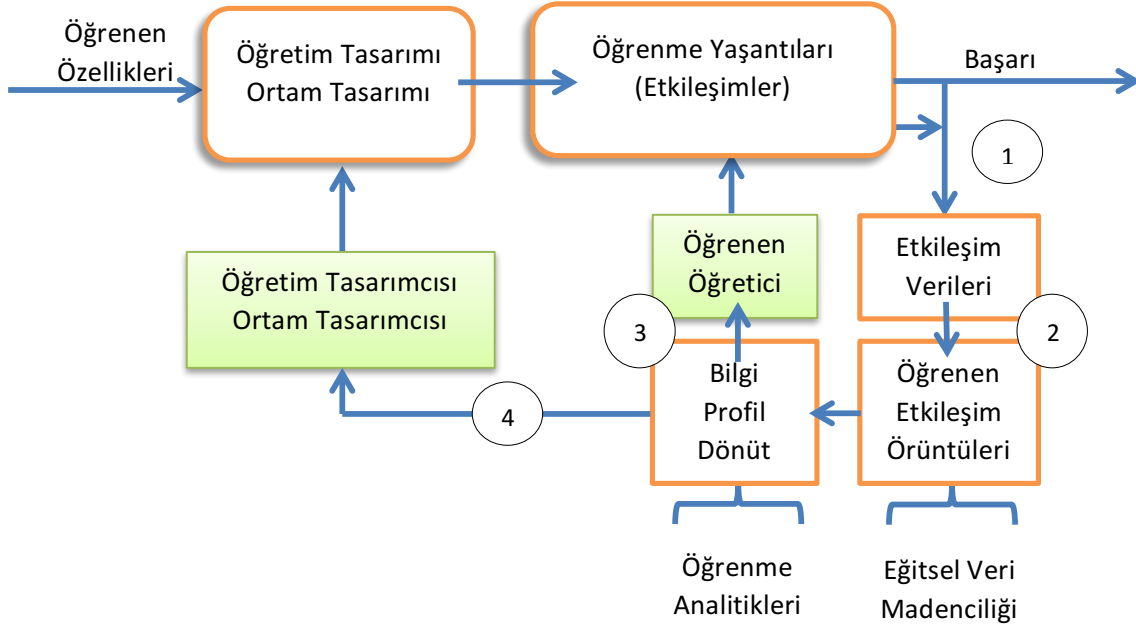
4) *Öğretim tasarımı*nın en önemli öğelerinden birisi olan öğrenen özellikleri ve etkileşim özellikleri öğretim tasarım ilkeleri açısından ele alınıp grupla öğretim ya da bireyselleştirilmiş öğretim süreçleri tasarlanabilir.

5) Bu bilgiler, a) uyarlanabilir öğrenme ortamlarının tasarlanmasında uyarlamanın neye göre yapılacağı konusunda ve b) öğretime müdahale araçlarının geliştirilmesi konusunda *öğrenme ortamı tasarımcılarına* yol gösteren bir kaynak olarak kullanılmaktadır.

E-öğrenme davranışları öğrenenlerin öğrenme süreciyle ilgili önemli bilgiler verip buna müdahale etmek ve izlemek için de fırsatlar sunmaktadır. Öğrenenlerin öğrenme süreçlerini uygun bir şekilde desteklemek, etkinliklerin niteliğini değiştirme, kullanılan yöntem ve stratejileri değiştirme yoluna gidebilir. Öğrenenlerin öğrenme sürecinde izlenmesiyle hem öğrenenler hem de öğretmenler öğrenme sürecinde başlangıç noktasından ne kadar ilerlendiğini takip ederek öğrenme hedeflerine ulaşma sürecinde farkındalık kazanabilmektedir. Ayrıca e-öğrenme sürecinde kullanılan öğrenme stratejilerinin etkililik ve verimliliği, öğreticinin kullandığı öğretim stratejileri, öğrenme ortamında yer alan etkinliklerin niteliğini ve etkileşimlerini değerlendirilme fırsatı sunarak öğrenme ortamındaki paydaşların bir öz-düzenleme sürecini girmesini sağlamaktadır (Dyckhoff, Zielke, Bültmann, Chatti & Schroeder, 2012; Kloos, Pardo, Munoz-Merino, Gutierrez & Leony, 2013; Siemes & Gasevic, 2012). Etkileşim verilerine dayalı bilgiler ve bu verilere yönelik yapılan analiz sonuçlarının öğrenenlerle ve öğretmenlerle anlık olarak paylaşımı, destek ve önerilerin verilmesi yüz-yüze ortamlarda oldukça zaman alıcı olurken e-öğrenme ortamlarında bu durum oldukça kolay gerçekleştirilebilmektedir.

ÖYS’de kullanıcı modelinde yer alan öğrenen özellikleri, öğrenme yaşantılarındaki etkileşim verileri ve bu sistemin en önemli çıktısı olan başarı bileşenleri göz önüne alındığında, etkileşim verilerinden etkileşim örüntülerinin elde edilmesi, bu bilgi ve profillerin öğrenmelerin ve sisteminin iyileştirilmesi amacını taşıyan bir süreç modeli Şekil 1’de verilmiştir.





**Şekil 1:** ÖYS'nde etkileşim verilerinin kullanım süreç modeli

Şekil 1'de gösterildiği gibi; bir ÖYS'nde en önemli sistem girdisi olarak öğrenen özellikleri, diğer taraftan öğrenme/öğretim süreci boyunca öğrenme yaşantılarına dayalı etkileşim verileri göz önüne alınmıştır. Bu iki özellik sistemin önemli çıktısı olan başarı ile ilişkilendirilerek (1) ve eğitsel veri madenciliği bağlamında örüntüler keşfedilerek (2) öğrenen-etkileşim profillerinin çıkarılması ve bu profil bilgilerinin öğrenmelerin iyileştirilmesi amacıyla (öğrenme analitikleri bağlamında) kullanımı (3 ve 4) söz konusudur. Bu dört aşama ZÖYS'ü geleneksel ÖYS'nden ayıran en önemli süreçlerdir.

Öğrenenlerin belirli bir ders bağlamında başarılarına ilişkin kestirim yapabilmek için demografik özellikleri, öğrenme geçmişi, üniversite sınavı başarı durumları gibi öğrenen profillerinin belirlenmesine katkı sağlayacak ikincil değişkenlerde bu tür zeki sistemlerde kullanılabilir. Bu değişkenler geçmiş zamanda belirlendiği için araştırmacı veya öğrenenler tarafından kontrol edilebilir değildir. Bunun yanında öğrenme sürecini etkileyen dinamik yapılar da söz konusudur. Bu durumda öğrenme gibi dinamik bir sürece müdahale etmek için öğrenenlerin e-öğrenme davranışlarının gerçek zamanlı analizlerde göz önünde bulundurulması önemli hale gelmektedir. Öğreticiler ve öğrenenler sadece öğrenmelerin değerlendirilmesine (assessment of learning) dayalı amaçlara değil aynı zamanda öğrenme sürecini iyileştirmeye odaklanabilirler (Jo vd., 2015). Örneğin MacFadyen ve Dawson (2010) ÖYS'de tartışma ortamına gönderilen mesaj sayısı, toplam gönderilen posta sayısı ve tamamlanan toplam değerlendirme sayısı değişkenlerinin öğrenenlerin dönem sonu notundaki varyansın %33'ünü yordadığını belirlemişlerdir. Buna göre öğrenenlerin e-öğrenme ortamındaki davranışları öğrenme sürecinde ve öğrenme süreci sonundaki başarısını kestirmede önemli işaretler barındırmaktadır (Manathunga, 2005).

Yüz-yüze öğrenme ortamlarında gerçekleşen öğrenme sürecinde etkileşimlerin türü ve zamanı genellikle öğretici tarafından planlanmakta ve eş-zamanlı olarak yürütülmektedir. E-öğrenme ortamlarında ise genellikle eş-zamansız yürütülen öğrenme sürecinde hangi etkileşimlerin ne zaman gerçekleşeceği çoğunlukla öğrenen tarafından belirlenmektedir. Öğrenenin güdülenme

kaynakları ve üst-bilişsel stratejileri açısından yeterli olmadığı durumlarda e-öğrenme ortamı dezavantajlı bir durum yaratabilmektedir. Yüz-yüze ortamda öğretici öğrenenlerin ihtiyaçlarını gidermeye yönelik önlemler alabilirken, e-öğrenme ortamlarında öğrenenin bireysel özellikleri ve ortamdaki etkileşimleri hakkında yeterli bilgi sahibi olunması öğrenme sürecine hem öğrenenin hem de öğreticinin müdahale etmesine fırsat vermektedir (Hirumi, 2002; Kizilcec vd., 2017).

Bu çalışmada belirli bir ders bağlamında Şekil 1 ile verilen ÖYS etkileşim verilerinin kullanım süreç modeli işe koşulmuştur. Öğrenenlerin etkileşim profilleri öğrenen özelliklerinden güdülenme ve öğrenme stratejilerine dayalı olarak elde edilmiş ve raporlanmıştır. Bu çalışma ile Şekil 1’de verilen modelin ancak 1. ve 2. aşamaları gerçekleştirilebilmiş, ortaya çıkan profillerin önemi, 3. ve 4. aşamalarda kullanımlarına ilişkin öneriler bu çalışmanın sonuç bölümünde tartışılmıştır.

### **Güdülenme ve Öğrenme Stratejileri**

Güdülenme ve öğrenme stratejileri; öğrenenlerin öğrenme ortamlarında etkileşim tercihlerini, bu etkileşimlere verilen önem ve katılım yoğunluğunu, öğrenme sürecinde gösterdiği çabanın düzeyi ve devamlılığını etkilemektedir (Pintrich, 1994). Öğrenenlerin güdülenme kaynakları içsel olabildiği gibi öğrenme ortamına ait özellikler bağlamında dışsal faktörlere de dayanabilmektedir. Ayrıca öğrenme ortamı ve öğrenenin bu ortamlarla olan etkileşimleri de güdülenme ve öğrenme stratejileri arasındaki ilişkiyi düzenleyebilir. Özgür (2015) güdülenme açısından içsel hedef düzenleme ve görev değerinin öğrenenlerin değerlendirme görevleriyle etkileşimine etkisi olduğunu bulmuştur. Yine görev değeri yüksek öğrenenler öz-değerlendirmeler sonrasında dönütlerle de etkileşim kurmaktadır. Bununla birlikte öğrenme stratejilerinden yineleme stratejisinin değerlendirme ve dönütlerle etkileşim kurma üzerine etkisi bulunmuştur. Tabuenca, Kalz, Drachsler ve Specht (2015) öğrenme süreciyle ilgili bildirimlerin verilmesinin farkındalık artırarak öz-düzenlemeyi ön plana çıkardığını belirtmiştir. Ayrıca öğrenenlerin öğrenme sürecine ayırdıkları zamanı incelemelerinin zaman yönetimi becerilerini artırdığı sonucuna ulaşmışlardır. Jo vd. (2016) ise, öğrenenlerin öğrenme stratejilerinin zaman ve çalışma ortamı yönetiminin çevrimiçi ortamda toplam oturum süresi, oturum açma sıklığı ve oturum açma düzenliliği değişkenlerinden oluşan aracı değişken üzerinden öğrenen başarısını etkilediğini bulmuşlardır. Kizilcec vd. (2017) öz-düzenleme becerisi yüksek olan öğrenenlerin ders materyalini tekrar incelediğini bulmuştur.

Sonuç olarak öğrenenlerin güdülenme ve öğrenme stratejilerinin bireylerin e-öğrenme davranışlarıyla ilişkili olduğu söylenebilir. Bu nedenle e-öğrenme ortamlarında öğrenenlerin e-öğrenme davranışlarıyla güdülenme kaynakları ve öğrenme stratejileri arasındaki ilişki öğrenenlerin öğrenme performanslarını artırma, öğrenme eksikliklerini giderme ve ortamdaki kopmalarını önleme gibi noktalarda önemli bilgiler sağlayabilir. Bu çalışma kapsamında öğrenme süreci için güdülenme kapsamında görev değeri ve sınav kaygısı boyutları ele alınırken öğrenme stratejileri kapsamında ise bilişsel stratejilerden yineleme, düzenleme ve açıklama stratejileri ele alınmıştır.

#### *Güdülenme:*

*Görev Değeri:* Öğrenenlerin belirli öğrenme görevlerine, derslere veya konu alanlarına ilişkin önem verme, ilgi duyma ve ileriki dönemlerde kendine bir fayda sağlayacağına yönelik inancı olarak belirtilmektedir (Pintrich, 1994). Buna ilişkin Reynolds ve Miller (2013), birlikte

görev değeri yüksek olan öğrenenlerin öğrenme aktivitelerine daha fazla katıldıkları ve okul dışı zamanlarda da öğrenme aktivitelerine zaman ayırdıklarını belirtilmektedir.

*Sınav Kaygısı:* Öğrenenler sınavlara, öğrenme görevlerine veya daha geniş kapsamda bazı performans gösterimlerinde kaygı veya utanma gibi negatif duygusal tepkiler verebilmektedir. Sınav kaygısı, öğrenenlerin sınav olma durumlarında olumsuz bilişsel ve duygusal süreçler deneyimlemesi olarak ifade edilmektedir (Pintrich, 1994).

#### *Bilişsel Stratejiler:*

*Yineleme:* Bu strateji bilginin uzun süreli bellekte saklanmasından ziyade çalışma belleğinde bilginin aktifleştirilmesi amacıyla kullanılmaktadır. Bununla birlikte bilgi yüzeysel düzeyde işlenir ve derin bir kavrama, anlamlandırma ve transfer gerçekleşmez (Pintrich vd., 1991; Weinstein & Jung, 2011). Yineleme bilişsel stratejisine sahip olan öğrenenler yüzeysel öğrenmeler gerçekleştirirler ve eski öğrenmeleri ile yeni öğrenmeleri arasında kurdukları ilişki zayıftır. Bu stratejiye sahip öğrenenler tekrar tekrar okuma ve ezberleme gibi tekniklere sıklıkla başvururlar (Lewalter, 2003).

*Düzenleme:* Öğrenenler edindikleri bilgileri kendi oluşturdukları kategori, hiyerarşi veya sıra içerisine yerleştirebilir, görsel olarak ilişkilendirebilir veya anlamlı bir şekilde kodlayabilirler (Weinstein & Jung, 2011). Bununla birlikte öğrenenler içerikten uygun veya gerekli bilgileri seçerek aralarında bağ kurabilir. Bu nedenle öğrenenin görevle daha yakından ilgilenilip çaba göstererek bağlam oluşturduğu aktif bir süreçtir (Pintrich vd., 1991).

*Açıklama:* Öğrenenlerin bilişsel katılımını vurgulayan açıklama stratejisi yeni bilgilerin ön-bilgiler, deneyimler, tutum ve inançlar ile ilişkilendirilmesini kapsamaktadır. Bu noktada özetleme, yeni bilgiyi rutin süreçlere dâhil etme, yorumlama, öğrendiklerini farklı kişilere aktarma çabası, sorular sorma ve başkalarından gelen soruları yanıtlama, araştırmalar yapma gibi alt stratejiler içerir (Weinstein & Jung, 2011).

Bilişsel stratejiler öğrenenlerin bilgi işleme sürecinde tekrar etme, yineleme, ilişkilendirme gibi izledikleri yolları ifade eder (Lewalter, 2003). İzlenen bu yollar birbirinden ihtiyaç duyulan bilişsel çaba, öğrenmelerin kalıcılığı vb. yönleri ile farklılaşmaktadır. Düzenleme ve açıklama bilişsel stratejisine sahip öğrenenlerin yineleme bilişsel stratejisine sahip olanlara göre daha derin ve ilişkili öğrenmeler gerçekleştirdikleri söylenebilir.

Bu araştırmada öğrenenlerin; öğrenme sürecinde etkileşim verileri, güdülenme kaynakları ve öğrenme stratejilerinden bilişsel stratejilerine dayalı profillerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Öğrenme sürecinin başında; öğrenenlerin güdülenme kaynakları olarak görev değeri ve sınav kaygıları, bilişsel stratejileri olarak yineleme, düzenleme ve açıklama stratejileri ele alınmıştır. Öğrenenlerin öğrenme sürecinde kullandıkları ÖYS'den elde edilen etkileşim davranışları içerik, diğer öğrenenler, öğretici ve değerlendirme boyutlarında ele alınmıştır.

## **Yöntem**

### **Araştırma Yaklaşımı**

Bu araştırma, öğrenenlerin etkileşim verileri ile psiko-eğitsel yapılardan güdülenme kaynakları ve bilişsel stratejiler arasındaki bağıntıya dayalı profil belirleme çalışmasını hedeflemiştir. Bunun için karar-destek algoritmalarından olan gri-ilişki analizi (Liu & Lin, 2006; Liu, Yang &

Forrest, 2016) ve veri madenciliği yöntemlerinden olan optimal ölçekleme tekniklerinden (Meulman, 1998) yararlanılmıştır.

### Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubunu Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü'nde öğrenim gören ve Bilgisayar Ağları ve İletişim dersini alan 3. sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Araştırmaya 33'ü (%51) kadın ve 32'si (%49) erkek toplam 65 kişi katılmıştır. Öğrenenlerin, çevrimiçi öğrenme hazır-bulunmuşluğuna ve Web 2.0 araçlarına aşina oldukları söylenebilir. Öğrenenler bu dersin öğrenme yaşantılarının ilk altı haftasını çevrimiçi olarak, kalan sekiz haftasını ise karma öğrenme (blended learning) yaşantıları olarak geçirmişlerdir. Bu araştırmada kullanılan veriler çevrimiçi öğrenmeleri kapsayan ÖYS veritabanındaki kayıtlara dayandırılmıştır.

### Veri Toplama Araçları

Araştırma verileri, öz-bildirim (self-report) ve çevrim-içi öğrenme ortamındaki etkileşim verileri olmak üzere iki şekilde toplanmıştır.

*Güdülenme ve Öğrenme Stratejileri Ölçeği:* Öğrenenlerin belirli bir derse yönelik güdülenmelerini, çalışma alışkanlıklarını ve öğrenme becerilerini belirlemek için Pintrich, Smith, Garcia ve McKeachie tarafından 1991 yılında geliştirilmiştir. Büyükoztürk, Akgün, Özkahveci ve Demirel 2004 yılında ölçeği Türkçe formuna uyarlama çalışması yapılmıştır. Ölçek toplamda 81 maddeden oluşmakta ve yedili likert (1-benim için kesinlikle yanlış, 7-benim için kesinlikle doğru) türünde olup (1) güdülenme ve (2) öğrenme stratejileri olmak üzere 2 farklı ölçeği kapsamaktadır.

Güdülenme ölçeği toplamda 6 boyut (içsel hedef düzenleme, dışsal hedef düzenleme, görev değeri, öğrenmeye ilişkin kontrol inancı, öğrenme ve performansla ilgili öz-yeterlik ve sınav kaygısı) ve 31 maddeden oluşmaktadır. Bu çalışma kapsamında sadece görev değeri ve sınav kaygısı boyutları kullanılmıştır.

Öğrenme stratejileri ölçeği ise 9 boyut ve 50 maddeden oluşmaktadır. Çalışma kapsamında sadece yineleme, düzenleme ve açıklama stratejileri olmak üzere 3 boyut ele alınmıştır.

Bu araştırmada ele alınan boyutlara ilişkin hesaplanan ve ölçeğin uyarlama çalışmasındaki Cronbach Alfa iç tutarlılık katsayıları Tablo 1'de verilmiştir. Uyarlama çalışmasında hesaplanan Cronbach alfa değerleri 0,61-0,80; bu araştırma kapsamında hesaplanan Cronbach alfa değerleri ise 0,55-0,82 arasında değişmektedir.

**Tablo 1.** Güdülenme ve öğrenme stratejileri ölçeğinin Cronbach Alfa Katsayıları

Faktör Adı	Alfa Değeri	
	Uyarlama	Hesaplanan
Görev Değeri	0,80	0,78
Sınav Kaygısı	0,69	0,82
Yineleme	0,62	0,55
Düzenleme	0,61	0,76
Açıklama	0,74	0,82

**Öğrenenlerin Etkileşim Verileri:** ÖYS olarak Moodle kullanılmıştır. Moodle kendi bünyesinde öğrenenlerin ÖYS'deki etkinliklerinin kayıtlarını tutmaktadır. Öğrenenlerin web sayfasından geçici olarak ayrıldıkları durumlarda oturum süresinin Moodle tarafından doğru bir şekilde tutulmadığı görülmüştür. ÖYS'de harcanan süreyi daha sağlıklı tutmak amacıyla araştırmacılar tarafından eklenti hazırlanmış ve her bir Moodle sayfasının kullanıcı tarafında (client-side) çalışan jquery kodlarıyla açılış ve kapanış süreleri tutulmuştur. Bu veriler, sayfa bilgisi, sayfaya giriş zamanı, sayfadan çıkış zamanı, kullanıcı IP adresi, kullanıcı adı bilgilerini içerecek şekilde düzenlenmiştir (Şekil 2).

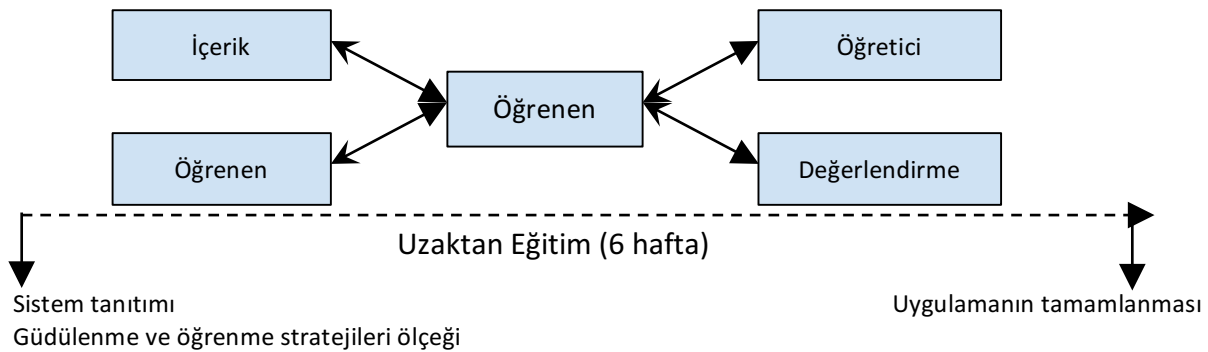
Sıra	ID	IP_ADDRESS	DATE	TIME	USER_NAME	SESSION_ID	PAGE_URL	PAGE_OPEN	TIMER_ENT	PAGE_STATE	TIMER_EXIT
1	19898	176.218.155.219	01.03.2014	00:39:26		LvgYHuFuDS	http://bagil.usak.edu.tr/	NEW	0	EXIT	26
2	19901	176.218.155.219	01.03.2014	00:39:55		LvgYHuFuDS	http://bagil.usak.edu.tr/my/	NEW	0	EXIT	17
3	19903	176.218.155.219	01.03.2014	00:40:14		LvgYHuFuDS	http://bagil.usak.edu.tr/mod/book/view.php?id=5	NEW	0	EXIT	7
4	19905	176.218.155.219	01.03.2014	00:40:23		LvgYHuFuDS	http://bagil.usak.edu.tr/mod/book/view.php?id=5&chap1	NEW	0	EXIT	5
5	19907	176.218.155.219	01.03.2014	00:40:31		LvgYHuFuDS	http://bagil.usak.edu.tr/mod/book/view.php?id=5&chap1	NEW	0	EXIT	3
6	19908	176.218.155.219	01.03.2014	00:40:36		LvgYHuFuDS	http://bagil.usak.edu.tr/mod/book/view.php?id=5&chap1	NEW	0	EXIT	4
7	19909	176.218.155.219	01.03.2014	00:40:42		LvgYHuFuDS	http://bagil.usak.edu.tr/mod/book/view.php?id=5&chap1	NEW	0	EXIT	3
8	19910	176.218.155.219	01.03.2014	00:40:47		LvgYHuFuDS	http://bagil.usak.edu.tr/mod/book/view.php?id=5&chap1	NEW	0	EXIT	5
9	19911	176.218.155.219	01.03.2014	00:40:54		LvgYHuFuDS	http://bagil.usak.edu.tr/mod/book/view.php?id=5&chap1	NEW	0	EXIT	3
10	19912	176.218.155.219	01.03.2014	00:40:59		LvgYHuFuDS	http://bagil.usak.edu.tr/mod/book/view.php?id=5&chap1	NEW	0	EXIT	6
11	19913	176.218.155.219	01.03.2014	00:41:07		LvgYHuFuDS	http://bagil.usak.edu.tr/mod/book/view.php?id=5&chap1	NEW	0	EXIT	4
12	19914	176.218.155.219	01.03.2014	00:41:14		LvgYHuFuDS	http://bagil.usak.edu.tr/course/view.php?id=2#section-2	NEW	0	EXIT	7
13	19915	176.218.155.219	01.03.2014	00:41:23		LvgYHuFuDS	http://bagil.usak.edu.tr/mod/quiz/view.php?id=33	NEW	0	EXIT	4
14	19916	176.218.155.219	01.03.2014	00:41:30		LvgYHuFuDS	http://bagil.usak.edu.tr/mod/quiz/attempt.php?attempt=	NEW	0	TAB_OFF	78
15	19917	176.218.155.219	01.03.2014	00:43:37		LvgYHuFuDS	http://bagil.usak.edu.tr/mod/quiz/attempt.php?attempt=	TAB_OPEN	78	EXIT	198
16	19918	176.218.155.219	01.03.2014	00:45:53		LvgYHuFuDS	http://bagil.usak.edu.tr/mod/quiz/summary.php?attempt=	NEW	0	EXIT	13
17	19919	176.218.155.219	01.03.2014	00:46:12		LvgYHuFuDS	http://bagil.usak.edu.tr/mod/quiz/review.php?attempt=	NEW	0	EXIT	14

**Şekil 2.** ÖYS'de tablo bazında tutulan veriler

Şekil 2'de verildiği gibi tutulan bu veriler öğrenenlerin etkileşim sıralamalarının hesaplanmasında kullanılmıştır.

### Veri Toplama Süreci

Bilgisayar ağları ve iletişim dersinin ilk haftasında öğrenenlerle sınıf ortamında yüz-yüze bir araya gelmiş, ÖYS'nin özellikleri ve etkinlikler hakkında sunum yapılmıştır. Bununla birlikte öğrenme ortamının kullanımına yönelik kullanım kılavuzu hazırlanmış, hem basılı hem de dijital olarak sunulmuştur. Daha sonra ÖYS'de öğrenenler için hesap açılmıştır ve e-postayla öğrenenler bilgilendirilmiştir. Yaklaşık 15 dakikalık bir ara verildikten sonra ise öğrenenlere *Güdülenme ve Öğrenme Stratejileri Ölçeği* uygulanmıştır.



**Şekil 3.** Araştırma süreci

Araştırma süreci Şekil 3'te özetlenmiştir. Öğrenenler 6 haftalık bir süreçte ÖYS ortamında içerik, öğrenen, öğretici ve değerlendirmeler ile etkileşime girmiştir. Uygulama süresince (6 hafta) sistemde yer alan içerikler, tartışma ortamları, öğreticiler ve değerlendirmelerle etkileşimler gerçekleştirilmiştir. Öğrenenlerin etkileşim davranışları ise ÖYS veritabanından elde edilmiştir.

### Verilerin Analizi

Araştırmada öncelikle ÖYS'deki etkinliklere göre etkileşim davranışları (24 e-öğrenme davranışı) ve kullanıcıların bu davranışlara yönelik verileri veri tabanında yer alan etkileşim verilerinden belirlenmiştir (Tablo 2). Çok göstergeli niteliklere göre gözlemlerin etkinliklere göre sıralanması karar kuramı kapsamında algoritmalar gerektirdiği için (Liu, Yang & Forrest, 2016) bu çalışmada temalar bazında gri ilişki analizinden yararlanılmıştır. Bu analizin kullanım amacı ise farklı etkileşim kaynaklarına dayalı olarak öğrenenlerin etkinliklere göre sıralanmasıdır. Bu sıralamalar çalışmanın amacına uygun olması nedeniyle temalar bazında gerçekleştirilmiştir.

**Tablo 2.** Temalar ve temalara ilişkin göstergeler

İçerik Teması	Değerlendirme Teması	Tartışma Teması	Öğretici Teması
✓ Kitaplarda toplam gezinim	✓ Değerlendirme Sayısı	✓ Tartışma ortamına yazılan mesaj sayısı	✓ Öğreticiye gönderilen mesaj sayısı
✓ Kitaplarda toplam kalma süresi	✓ Yarım Bırakma Sayısı	✓ Forumlarda gezinim sayısı	✓ Mesajlara bakma sayısı
✓ Yeni sayfa açma sayısı	✓ Başarı	✓ Forum mesajlarını toplam okuma süresi	✓ Mesajlarda kalma sürmesi
✓ Açılan sayfada sekme değişim sayısı	✓ Toplam Süre	✓ Cevap yazma bölümüne tıklama sayısı	
✓ Görüntülenen içerik oranı	✓ İçeriğe Bakma Sayısı	✓ Cevap yazma bölümünde toplam kalma süresi	
	✓ Gözden Geçirme Sayısı	✓ Farklı tartışmaya katılım sayısı	
	✓ Gözden Geçirme Süresi		

Tablo 2'de verilen göstergelerden;

- ✓ içerikle ilgili göstergelerin toplandığı gruba *öğrenen-içerik etkileşimi*,
- ✓ diğer öğrenenlerle kurulan etkileşimi ifade eden değişkenlerin toplandığı gruba *öğrenen-öğrenen etkileşimi*,
- ✓ öğreticilerle kurulan etkileşimi ifade eden değişkenlerin toplandığı gruba *öğrenen-öğretici etkileşimi*,
- ✓ değerlendirmelerle ilgili değişkenlerin toplandığı gruba *öğrenen-değerlendirme etkileşimi*

adı verilmiş ve öğrenen etkileşimleri bu dört tema altında ele alınmıştır.

Gri ilişki analizine sokulan göstergelere dayalı olarak; oluşturulan temalar bazında öğrenenler etkinlik düzeylerine göre en yüksekten en düşüğe göre sıralanmıştır. Böylelikle her bir tema bazında öğrenenlerin etkileşim sıralamaları elde edilmiştir. Bu sıralama yapıldıktan sonra dört etkileşim temasına ilişkin sıralama verileri arasındaki ilişkiler Spearman'ın sıralama korelasyon katsayısı hesaplanarak incelenmiştir. Öğrenenlerin etkileşim sıralamaları ile bilişsel stratejiler ve güdülenme kaynakları arasındaki ilişkiyi inceleyebilmek adına çok değişkenli istatistiksel analizlerden olan optimal ölçeklemeli (optimal scaling) analiz kullanılmıştır. Bu araştırmada optimal ölçekleme analizi yapılırken en fazla ve en az etkileşimi olan öğrenenlerden %25'lik dilim alınarak öğrenenlerin etkileşimleri (düşük-yüksek şeklinde kategorik hale getirilerek) ile bilişsel stratejileri ve güdülenme durumları arasındaki ilişki incelenmiştir.

Verilerin analizi aşamasında kullanılan karar algoritmalarından biri olan gri ilişki analizi ve çok değişkenli kategorik verilerin analizinde kullanılan optimal ölçekleme analizine ilişkin detaylı bilgiler alt başlıklarda ele alınmıştır.

### ***Gri İlişki Analizi:***

Günümüzde birçok farklı ortamda veriler bulunmakta ve bu verilerden elde edilen örüntüler; bireylerin, organizasyonların, sistemlerin vb. karar verme süreçlerinde onlara yol gösterici olmaktadır. Bu amaçla sıralama, seçme, kümeleme yapabilmek için TOPSIS, PROMETHEE, ELECTRE, UTADIS, SMAA, Gri İlişki Analizi vb. birçok algoritma kullanılabilir. Araştırma kapsamında verilerin öğrenenlerin etkileşim verilerine göre sıralanması amaçlandığı için gri ilişki analizi kullanılmıştır. Çok kriterli karar verme yöntemlerinden biri olan gri ilişki analizi; ilişkilerin belirlenmesi, model kurulması, tahmin ve karar verme süreçlerinde kullanılan bir analizdir. Bu analizde:

- alternatiflere ilişkin sıralama belirli kriterlere göre yapılmakta
- kriterler arasında herhangi bir ağırlıklandırmaya ihtiyaç duyulmamakta ve
- veri seti içerisinde bir referans veri oluşturularak analizler tamamlanmaktadır.

### ***Optimal Ölçekleme:***

Kategorik değişkenlere yönelik ilk akla gelen analiz türü ki-kare test istatistiğidir. Ki-kare test istatistiği her bir değişkendeki kategorilerin homojen ya da heterojenliğini (homojenite analizi) ortaya koymaya çalışır. Ki-karenin en önemli olumsuzluklarından birisi ise analiz için yalnızca iki kategorik değişkene izin vermesidir. Çok değişkenli kategorik durumlar için alternatif analizler geliştirilmiş olsa bile ( $G^2$ , Log olabilirlik analizi vb.) bu analizlerin çok sayıda sayısal bulgu içermesi nedeniyle yorumlanması güçleşmektedir. Yakın zamandan itibaren yoğun sayısal bulgular yerine özet görsel bulguları içeren görsel istatistikler ön plana çıkmıştır. Bu görsel çıktı üreten analizlerin başında ki-kare analizinin alternatifi olan uygunluk analizi (correspondence analysis) ve  $G^2$  ile Log olabilirlik analizlerinin alternatifi olarak da optimal ölçekleme (optimal scaling) gelmektedir. Optimal ölçeklemede, analize giren değişkenlerin kategorileri uyum/ilişki (association) değerlerine göre iki boyutlu grafikte sunulur. Böylece birlikte hareket eden farklı değişkenlerin kategorilerinin tespiti de kolaylaşmaktadır.

## **Bulgular**

Bu bölümde araştırmada elde edilen bulgular; etkileşime dayalı öğrenenlerin sıralaması, öğrenen-sistem etkileşim temaları arasındaki ilişkinin incelenmesi ve öğrenenlerin etkileşim

profilleri ile bilişsel stratejiler ve motivasyon kaynakları arasındaki ilişkilerin incelenmesi olmak üzere üç başlık altında incelenecektir.

### 1. Etkileşim Verilerine Dayalı Öğrenenlerin Sıralanması

Bu araştırmada gri ilişki analizi yapılmasının amacı öğrenenlerin sistem etkileşimlerine dayalı olarak sıralanmasının oluşturulması ve bu sıralamaya göre etkileşim düzeyi en yüksek ve en düşük öğrenenlerin belirlenmesidir. Öğrenen etkileşimleri öğrenen-öğretici, öğrenen-değerlendirme, öğrenen-öğrenen ve öğrenen-içerik temaları altında incelenmiştir. Fakat temalar; tıklama sayısı, okuma süresi vb. gibi birbirinden farklı etkileşim verilerinden oluşmaktadır. Bundan dolayı verilerin standartlaştırılıp öğrenenlerin etkileşimlerine ilişkin tek bir puan elde edilmesi ve buna ilişkin sıralama yapılabilmesi için gri ilişki analizi kullanılmıştır. Elde edilen bulgular Tablo 3'te verilmiştir.

**Tablo 3.** Gri ilişki analizi sonucu etkileşim verilerine dayalı öğrenenlerin sıralaması

İsimler	Öğrenen İçerik	Öğrenen Öğretici	Öğrenen Değerlendirme	Öğrenen Öğrenen
K1	33	33	34	33
K2	1	2	2	1
K3	27	30	30	28
K4	10	11	10	11
K5	19	16	18	20
K6	29	36	31	29
K7	63	63	63	63
K8	16	19	14	15
K9	4	3	5	5
K10	36	38	35	35
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
K55	57	57	57	57
K56	58	58	58	58
K57	47	48	44	48
K58	40	44	43	40
K59	62	62	62	62
K60	12	12	13	12
K61	59	59	59	59
K62	5	8	4	4
K63	6	6	8	7
K64	21	26	16	21
K65	3	4	3	3

Gri ilişki analizi sonucunda elde edilen dört tema ve bunlara ilişkin sıralamaların bir kısmı Tablo 3'te sunulmuştur. Tablo 3'te görüldüğü gibi, K2 kodlu öğrenenin diğer öğrenenlere göre içerikle en yoğun etkileşime girdiği gözlenmiştir. Bu öğreneni ise sırasıyla; K25 ve K65 kodlu öğrenenler takip etmişlerdir. Bununla birlikte K28 kodlu öğrenen ise içerikle etkileşim



bağlamında en düşük etkileşime sahip öğrenen olarak bulunmuştur. Tablo 3'teki gözlenen (aynı öğrenenlerin farklı temalardaki etkinlik düzeylerine dayalı olarak) bir diğer bulgu ise, K2 kodlu öğrenen içerik ve tartışma temalarında en etkin öğrenen iken aynı öğrenen değerlendirme ve öğretici ile etkileşim temalarında ise 2. sırada yer almıştır. Benzer şekilde K25 ve K65 kodlu öğrenciler diğer etkileşim temalarında da üst sıralarda yer almıştır. Tablo 3'teki bulgular göz önüne alındığında ise ele alınan dört farklı tema da öğrenenlerin benzer sıralamaya sahip olduğu görülmektedir. Örneğin herhangi bir etkileşim temasında üst sıralarda yer alan öğrenenlerin diğer temalarda da benzer şekilde üst sıralarda buldukları görülmektedir. Bu betimsel bulgunun çıkarıma dönüşmesi için istatistiksel sınamalara başvurulmuştur. Bunun için de Spearman sıra sayıları korelasyonu analizi yapılmıştır.

## 2. Öğrenen-Sistem Etkileşim Temaları Arasındaki İlişkilerin İncelenmesi

Öğrenenlerin gri ilişki analizine göre sıralanmasına dayalı bulgular temel alınarak öğrenenlerin bu etkililik düzeylerinin farklı temalardaki sıralamalarla tutarlık gösterip göstermediği korelasyon analizi ile incelenmiştir. Bu analiz sonuçlarına ilişkin bilgiler Tablo 4'te verilmiştir.

**Tablo 4.** Öğrenen-sistem etkileşim temaları arasındaki ilişkiler (Spearman korelasyonu)

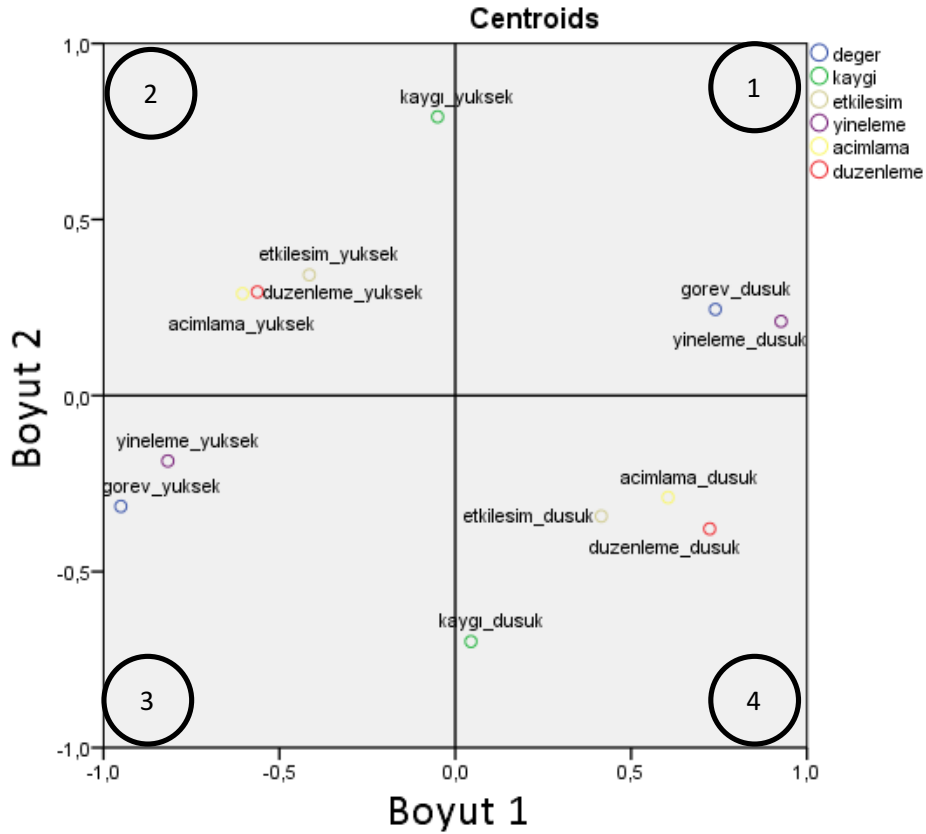
	Öğretici	Değerlendirme	Öğrenen	İçerik
Öğretici	1,000	,979*	,986*	,989*
Değerlendirme		1,000	,994*	,992*
Öğrenen			1,000	,999*
İçerik				1,000

\* Yapılar arasındaki ilişkiler  $p < 0.01$  düzeyinde anlamlıdır.

Tablo 4'te verilen öğrenen-sistem etkileşim temaları arasındaki ilişkiler incelendiğinde birbirleri ile yüksek düzeyde pozitif yönde korelasyon gösterdikleri bulunmuştur. Bu tablodan da anlaşılacağı gibi; öğretici ile yüksek düzeyde etkileşime giren öğrenenlerin aynı zamanda değerlendirme, öğrenen ve içerik temaları ile de yüksek etkileşime girdikleri; öğretici ile düşük etkileşime giren öğrenenlerin diğer temalar ile de düşük etkileşime girdikleri sonucuna ulaşılmıştır. Buna göre öğrenenlerin bir etkileşim temasındaki davranışları ile diğer temalardaki davranışlarının birbirine çok benzer olduğu anlaşılmaktadır. Buradan hareketle etkileşim profillerini belirleyebilmek adına dört tema ile değil de bir tema ile devam edilmesine karar verilmiştir. Analizlere devam edilecek tema içerik teması olarak belirlenmiştir. Etkileşim profili olarak kullanılacak temayı belirledikten sonra öğrenenlerin etkileşim profilleri ile bilişsel stratejiler ve motivasyon kaynakları arasındaki ilişkilerinin incelenmesi için optimal ölçeklemeli çok değişkenli analiz yapılmıştır.

### 3. Öğrenenlerin Etkileşim Profilleri ile Bilişsel Stratejiler ve Motivasyon Kaynakları Arasındaki İlişkilerin İncelenmesi

Öğrenenlerin etkileşim profilleri ile bilişsel stratejiler ve motivasyon kaynakları arasında ilişkiyi inceleyebilmek adına optimal ölçeklemeli çok değişkenli (optimal scaling) analiz kullanılmıştır. Bu analiz sonuçlarına ilişkin grafik Şekil 4'te sunulmuştur.



**Şekil 4.** Öğrenenlerin etkileşim profilleri ile bilişsel stratejiler ve motivasyon kaynakları arasındaki ilişki

Optimal ölçekleme analizi sonucunda elde edilen grafik, kategoriler arasındaki ilişkilerin grafiksel olarak incelenmesini sağlamaktadır. Grafik üzerinde gösterilen kategorilerin birbirine yakınlık düzeyi kategoriler arasındaki ilişkiyi temsil etmektedir. Aynı zamanda ilişkili kategorilerin koordinat düzleminde aynı bölgelerde yer alması beklenir. Öğrenenlerin etkileşim profilleri ile bilişsel stratejiler ve motivasyon kaynakları arasındaki ilişkiyi incelemek üzere yapılan optimal ölçeklemeli analiz sonuçlarına ilişkin bulgular 4 ayrı bölge olarak ele alınmıştır (Şekil 4).

Yüksek etkileşimde bulunan öğrenenlerin açıklama ve düzenlemeye dayalı bilişsel stratejilerinin yüksek olduğu (Bölge 2), düşük etkileşimde bulunan öğrenenlerin ise düşük açıklama ve düzenleme bilişsel stratejilerine sahip oldukları (Bölge 4) gözlenmiştir. Buna göre etkileşim ile bilişsel stratejilerden açıklama ve düzenleme değişkenleri birlikte hareket ettiği söylenebilir. Güdülenme kaynaklarından sınav kaygısının etkileşim ile etki düzeyi düşük olsa

bile bir ilişkisinin olduğu görülmektedir. Bir diğer ifadeyle, sınav kaygısı yüksek olan öğrenenlerin e-öğrenme ortamındaki etkileşimlerinin de yüksek olduğu (Bölge 2) bulunmuştur. Etkileşim ile ilişkili olduğu belirlenen yapılar arasındaki uzaklıklara bakıldığında (Bölge 2; Bölge 4) etkileşim ile en yüksek düzeyde ilişkiye sahip olan değişkenlerin düzenleme ve açıklama bilişsel stratejilerinin olduğu görülmektedir.

Elde edilen bir diğer bulgu ise görev değeri yüksek olan öğrenenlerin ise genellikle yüksek düzeyde yineleme stratejilerini kullandıkları görülmüştür (Bölge 3). Benzer şekilde görev değeri düşük olan öğrenenler düşük düzeyde yineleme stratejisine sahiptir (Bölge 1).

Son olarak, bilişsel stratejilerden yineleme ve güdülenme kaynaklarından görev değeri yapıları birinci ve üçüncü bölgede yer almakta öğrenenlerin sistem etkileşimleri ise ikinci ve dördüncü bölgede yer almaktadır. Etkileşim ile yineleme ve görev değerinin farklı bölgelerde yer alması bu yapıların birbirinden bağımsız olduğu şeklinde yorumlanabilir.

### Sonuç ve Öneriler

ÖYS'ler öz-bildirime dayalı öğrenen verilerinin tutulmasının yanı sıra gerçek kullanımları yansıtan etkileşim verilerinin de saklanmasına olanak sağlamaktadır. Bu etkileşim verileri süre, sayı, not vb. farklı birimlerde tutulmaktadır. Örneğin; içerik ile ilgili ünitelerde toplam gezinim sayısı, ünitelerde toplam gezinim süresi, yeni sayfa açma sayısı, açılan sayfada sekme değişim sayısı, görüntülenen içerik oranı gibi veriler tutulmaktadır. Bir temaya ilişkin tutulan bu farklı birimlerdeki verilerden tek bir değer elde edebilmek amacıyla gri ilişki, faktör analizi gibi yöntemler kullanılabilir. Bu araştırma kapsamında ise öğrenenlerin etkileşimlerine dayalı sıralamalarının yapılabilmesi için karar algoritmalarından biri olan gri ilişki analizi kullanılmıştır. Araştırma kapsamında etkileşim verileri; içerik, değerlendirme, öğretici ve öğrenen olmak üzere dört tema altında toplanmıştır. Öğrenenlerin bu etkileşim temalarına ilişkin gri ilişki analizi kullanılarak sıralamaları belirlenmiştir. Bir temaya ilişkin etkileşim sıralaması yüksek olan öğrenenlerin diğer temalarda da benzer şekilde üst sıralarda yer aldığı görülmüştür.

Farklı etkileşim temaları arasındaki benzerliğin sınanması amacıyla sıralamalar arası ilişki incelendiğinde öğrenme yönetim sistemlerindeki farklı etkileşim temalarında öğrenenlerin benzer şekilde etkileştikleri belirlenmiştir. Yani eğer bir öğrenen içerik ile etkileşime girmişse aynı zamanda hem öğretici, hem değerlendirme hem de diğer öğrenenler ile etkileşime girdiği söylenebilir. Öğrenenlere ilişkin üretilen dört farklı etkileşim teması yerine pozitif yönlü bu yüksek ilişki göz önünde bulundurularak tek bir etkileşim temasının kullanılabileceği söylenebilir. Buna göre etkileşim verileri tek bir yapı olarak ele alınıp gri ilişki analizi kullanılarak öğrenenlerin etkileşime dayalı sıralamaları oluşturulabilir. Bunun yanı sıra etkileşim verilerine dayalı öğrenen sıralamalarının oluşturulmasında farklı karar algoritmaları da sınanabilir. Buradan elde edilen sıralamalar bireyselleştirilmiş öğrenme ortamları için farklı veri kaynaklarına dayalı lider tablosunun tasarlanmasında kullanılabilir. Bu lider sıralaması oluşturulurken içerik ile etkileşim süresi, tartışma ortamına yazılan ileti sayısı, tartışma ortamında kalma süresi, öğreticiye gönderilen mesaj sayısı, değerlendirme görevlerinden alınan notlar vb. etkileşim verilerinden faydalanılabilir.

Öğrenenlerin e-öğrenme ortamlarındaki etkileşim profillerini belirleyebilmek adına hem öz bildirim verileri hem de etkileşim verileri bir arada kullanılmıştır. Öz bildirim verisi olarak; bilişsel stratejilerden yineleme, düzenleme ve açıklama; güdülenme kaynaklarından ise sınav kaygısı ve görev değeri kullanılmıştır. Etkileşim verisi olarak da gri ilişki analizi sonucunda üretilen içerik temasına ilişkin sıralamalar kullanılmıştır. Farklı ölçme düzeyine sahip bu yapılar

arasındaki ilişkilerin incelenmesi amacı ile de optimal ölçekleme analizine başvurulmuştur. Öğrenenlerin sistem etkileşimleri ile bilişsel stratejilerden açıklama ve düzenleme yapılarının yüksek; güdülenme kaynaklarından sınav kaygısının ise düşük düzeyde ilişkili olduğu görülmüştür. Sistem ile yüksek düzeyde etkileşim kuran öğrenenlerin yorumlama, öğrendiklerini farklı kişilere aktarma, soru sorma, kavramları ilişkilendirme gibi yollar izleyerek derin ve ilişkili öğrenmeler gerçekleştirdikleri söylenebilir. Bu bulguya dayalı olarak öğrenenlerin bilgilerini farklı öğrenenlere aktarılabilceği, öğrenenler arası etkin etkileşimin kurulabilceği, kavramlar arası ilişkilerin görülebileceği e-öğrenme ortamlarının öğrenenlere sunulması beklenmektedir. Bu alanda çalışan araştırmacıların ve e-öğrenme ortam tasarımcılarının öğrenen sistem etkileşimi ile yakından ilişkili olan bu yapıları göz önünde bulundurarak tasarım ve çalışmalar yapmaları önerilmektedir.

Öğrenen etkileşimi ile bilişsel stratejilerden yineleme ve güdülenme kaynaklarından görev değerinin birbirinden bağımsız olduğu belirlenmiştir. Ancak yineleme ve görev değeri kendi aralarında yüksek düzeyde ilişkiye sahiptir. Buna göre göreve verilen değer arttıkça daha fazla yineleme stratejisine başvurulmaktadır. Ayrıca bu sonuca dayalı olarak öğrenen sistem etkileşimi için güdülenme kaynaklarından sınav kaygısının görev değerine göre daha önemli olduğu söylenebilir.

Bu araştırma sonucunda e-öğrenme ortamlarında öğrenenlerin etkileşim düzeyleri ile bilişsel stratejilerden açıklama ve düzenleme; güdülenme kaynaklarından sınav kaygısı arasında ilişkinin olduğu belirlenmiştir. Bu özelliklerin yanı sıra öğrenenlere ilişkin farklı bireysel özelliklerin de (bilişsel stil, kaygı, tutum vb.) öğrenenlerin sistem etkileşimi ile arasındaki ilişkisi araştırılabilir. Bu tarz öğrenen profillerini belirlemeyi amaçlayan araştırma sonuçları özellikle uyarlanabilir e-öğrenme ortamlarının tasarlanmasında, öğrenenlere yapılacak olan müdahalelerin zamanlamasının ve türlerinin belirlenmesinde araştırmacılara yol gösterici olması beklenmektedir.

Etkileşim verilerine dayalı profillemeye çalışmalarında çoğunlukla EVM'ye dayalı sınıflama, kümeleme gibi algoritmalar tercih edilmektedir. Bu araştırma ile EVM algoritmalarının yanı sıra öğrenen profillerinin ortaya konulmasında karar algoritmalarının ve optimal ölçekleme yöntemlerinin de kullanılabileceği görülmüştür.

### Kaynakça

- Arkorful, V., & Abaidoo, N. (2015). The role of e-learning, advantages and disadvantages of its adoption in higher education. *International Journal of Instructional Technology and Distance Learning*, 12(1), 29-42.
- Aydın, C. H. (2003). Uzaktan eğitimin geleceğine ilişkin eğilimler. *Elektrik Mühendisliği*, 419, 28-36.
- Büyüköztürk, Ş., Akgün, Ö. E., Özkahveci, Ö. ve Demirel, F. (2004). Güdülenme ve öğrenme stratejileri ölçeğinin Türkçe formunun geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 4(2), 207-239.
- Dyckhoff, A.L., Zielke, D., Bültmann, M., Chatti, M.A. ve Schroeder, U. (2012). Design and implementation of a learning analytics toolkit for teachers. *Educational Technology & Society*, 15(3). 58–76p.

- Ellis, R. K. (2009). A field guide to learning management systems. American Society for Training & Development (ASTD). Retrieved from: [http://www.astd.org/~media/Files/Publications/LMS\\_fieldguide\\_20091](http://www.astd.org/~media/Files/Publications/LMS_fieldguide_20091)
- Fardinpour, A., Pedram, M.M. & Burkle, M. (2014). Intelligent Learning Management Systems: Definition, Features and Measurement of Intelligence. *International Journal of Distance Education Technologies*, 12(4), 19-31.
- Garrison, D. R. (2011). E-learning in the 21st Century: A Framework for Research and Practice. New York: Taylor & Francis.
- Hirumi, A. (2002). A framework for analyzing, designing, and sequencing planned e-learning interactions. *The Quarterly Review of Distance Education*, 3(2), 141-160.
- Jo, I. H., Park, Y., Yoon, M., & Sung, H. (2016). Evaluation of online log variables that estimate learners' time management in a Korean online learning context. *International Review of Research in Open and Disturbed Learning*, 17(1), 195-213.
- Jo, I. H., Yu, T., Lee, H., & Kim, Y. (2015). Relations between student online learning behaviour and academic achievement in higher education: A learning analytic approach. In G. Chen, V. Kumar, Kinshuk, R. Huang, & S. C. Kong (Eds.), *Emerging Issues in Smart Learning* (pp. 275-286). Berlin: Springer.
- Keller, C., & Cernerud, L. (2002). Students' perceptions of e-learning in university education. *Journal of Educational Media*, 27(1-2), 55-67.
- Kizilcec, R. F., Perez-Sanagustín, M., & Maldonado, J. J. (2017). Self-regulated learning strategies predict learner behaviour and goal attainment in massive open online courses. *Computers & Education*, 104, 18-33.
- Kloos, C.D., Pardo, A., Muñoz-Merino, P.J., Gutiérrez, I. ve Leony, D. (2013). Learning Analytics @ UC3M. 2013 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON), 13-15 March, Berlin, Germany.
- Kruse, K. (2002). The benefits and drawbacks of e-learning. Online: [https://www.acsu.buffalo.edu/~marissac/online\\_learning.docx](https://www.acsu.buffalo.edu/~marissac/online_learning.docx)
- Lewalter, D. (2003). Cognitive strategies for learning from static and dynamic visuals. *Learning and Instruction*, 13(2), 177-189.
- Liu, S., & Lin, Y. (2006). *Grey information: theory and practical applications*. Springer Science & Business Media.
- Liu, S., Yang, Y., & Forrest, J. (2016). *Grey Data Analysis: Methods, Models and Applications*. Springer.
- Macfadyen, L. P., & Dawson, S. (2010). Mining LMS data to develop an —early warning system for educators: A proof of concept. *Computers & Education*, 54, 588-599.
- Manathunga, C. (2005). Early warning signs in postgraduate research education: A different approach to ensuring timely completions. *Teaching in Higher Education*, 10(2), 219-233.

- McGill, T. J., & Klobas, J. E. (2009). A task-technology fit viewv of learning management system impact. *Computers & Education*, 52(2), 496-508.
- Meulman, J. J. (1998). Optimal scaling methods for multivariate categorical data analysis. *SPSS White Paper: Chicago*.
- Moore, M. G. (1989). Three types of interaction. *American Journal of Distance Education*, 3(2), 1-6.
- Nistal, M. L., Rodriguez, M. C., & Castro, M. (2011). Use of e-learning functionalities and standards: The Spanish case. *IEEE Transactions on Education*, 54(4), 540-549.
- Özeke, V., & Akçapınar, G. (2016). Einstein's riddle as a tool for profiling students. 13th International Conference on Cognition and Exploratory Learning in Digital Age (CELDA 2016). Mannheim, Germany, 24-26 October.
- Özgür, A. (2015). *Öğrenme yönetim sistemlerinde öğrenen-değerlendirme etkileşiminin incelenmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Hacettepe Üniversitesi.
- Özgür, A., & Yurdugül, H. (2016). The investigation of learner assessment interaction in learning management systems. *International Journal of e-Assessment*, 1(1), 1-17.
- Park, K., Ji, H., & Lim, H. (2015). Development of a learner profiling system using multidimensional characteristics analysis. *Mathematical Problems in Engineering*, 2015.
- Pintrich, P. R., Smith, D. A. F., Garcia, T., & McKeachie, W. J. (1991). *A Manual for the use of the motivated strategies for learning questionnaire*. Ann Arbor, MI: National Center for Research to Improve Postsecondary Teaching and Learning.
- Pintrich, P. R. (1994). Student Motivation in the College Classroom. K. W. Prichard & R. M. Sawyer (Ed.). *Handbook of college teaching: Theory and applications*. Westport: Greenwood Publishing Group, Inc.
- Reynolds, W. M., & Miller, G. E. (Eds.) (2013). *Handbook of Psychology: Volume 7 Educational Psychology* (2nd Edition). New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.
- Rosenberg, M. J. (2001). *E-learning: Strategies for Delivering Knowledge in Digital Age*. New York: McGraw-Hill.
- Rubin, B., Fernandes, R., Avgerinou, M. D., & Moore, J. (2010). The effect of learning management systems on student and faculty outcomes. *Internet and Higher Education*, 13, 82-83.
- Siemens, G., & Gasevic, D. (2012). Guest Editorial - Learning and Knowledge Analytics. *Educational Technology & Society*, 15(3), 1-2.
- Tabuenca, B., Kalz, M., Drachsler, H., & Specht, M. (2015). Time will tell: The role of mobile learning analytics in self-regulated learning. *Computers & Education*, 89, 53-75.
- Taraghi, B., Saranti, A., Ebner, M., Müller, V., & Großmann, A. (2015). Towards a Learning-Aware Application Guided by Hierarchical Classification of Learner Profiles. *J. UCS*, 21(1), 93-109.

- Weinstein, C. E., & Jung, J. (2011). Learning strategies. In V. G. Aukrust (Ed.), *Learning and Cognition in Education* (pp. 137-143). Oxford: Elsevier.
- Welsh, E. T., Wanberg, C. R., Brown, K. G., & Simmering, M. J. (2003). E-learning: Emerging uses, empirical results and future directions. *International Journal of Training and Development*, 7(4), 245-258.