



HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Ana Bilim Dalı

UZAKTAN EĞİTİM ÖĞRENCİLERİNİN AKADEMİK BAŞARILARI, ETKİLEŞİM VE
GEZİNME ÖRÜNTÜLERİNİN İLİŞKİSEL ÇÖZÜMLENMESİ



Denizer YILDIRIM

Doktora Tezi

Ankara, 2018



Liderlik, araştırma, inovasyon, kaliteli eğitim ve değişim ile

Daha ileriye ... En İyeye ...



HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Ana Bilim Dalı

UZAKTAN EĞİTİM ÖĞRENCİLERİNİN AKADEMİK BAŞARILARI, ETKİLEŞİM VE
GEZİNME ÖRÜNTÜLERİNİN İLİŞKİSEL ÇÖZÜMLENMESİ

INTERRELATED ANALYSIS OF ACADEMIC ACHIEVEMENT, INTERACTION
AND NAVIGATION PATTERNS OF DISTANCE EDUCATION STUDENTS

Denizer YILDIRIM

Doktora Tezi

Ankara, 2018

Kabul ve Onay

Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğüne,

Denizer YILDIRIM'ın hazırladığı "Uzaktan Eğitim Öğrencilerinin Akademik Başarıları, Etkileşim ve Gezinme Örüntülerinin İlişkisel Çözümlemesi" başlıklı bu çalışma jürimiz tarafından **Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Ana Bilim Dalında Doktora Tezi** olarak kabul edilmiştir.

Jüri Başkanı

Prof. Dr. Arif ALTUN



Jüri Üyesi (Danışman)

Prof. Dr. Yasemin USLUEL



Jüri Üyesi

Prof. Dr. Nurettin ŞİMŞEK



Jüri Üyesi

Prof. Dr. Halil YURDUGÜL



Jüri Üyesi

Prof. Dr. Tolga GÜYER



Bu tez Hacettepe Üniversitesi Lisansüstü Eğitim, Öğretim ve Sınav Yönetmeliği'nin ilgili maddeleri uyarınca yukarıdaki jüri üyeleri tarafından **30 / 11 / 2018** tarihinde uygun görülmüş ve Enstitü Yönetim Kurulunca / / tarihinde kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Ali Ekber ŞAHİN

Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürü

Öz

Bu araştırmada, çevrimiçi öğrenme ortamında, öğrenenlerin etkinlikleri kullanma sıklığına göre etkileşimleri ve katılım moduna göre gezinme davranışlarının kümelenmesi, etkileşim ve gezinme kümelerine göre akademik başarının değişiminin ve etkileşim verilerinin akademik başarıyı tahmin etme düzeyinin incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırma grubu uzaktan eğitim programlarına kayıtlı olan 1634 öğrenenden oluşmaktadır. Uzaktan eğitim programları içerisindeki çevrimiçi dersler, Moodle üzerinden yürütülmektedir. Veriler, Kişisel Bilgi Formu'na verilen yanıtlardan ve sistem etkileşim kayıtlarından oluşmaktadır. Veri analizinde “verilerin önişlemesi”, “kümeleme ve tahmine dayalı tekniklerin kullanılması” olmak üzere iki aşama izlenmiştir. Verilerin analizi sonucunda, tüm sistem genelinde “sınırlı”, “canlı ders odaklı” ve “değerlendirme odaklı” etkileşimleri olan öğrenenlerin etkileşimlerinin kayıtlı olunan programa ve derslere göre farklılaştığı, etkileşim kümelerinin öğretim elemanlarının dersin yapılandırılmasında kullandıkları bileşenlerle ilişkili olduğu ortaya çıkmıştır. Diğer taraftan, bir ders bağlamında ise, öğrenenler “etkileşimleri sınırlı”, “değerlendirme odaklı”, “ödül odaklı” ve “çeşitli-yoğun” olan kullanıcılar olmak üzere kümelenmiştir. Bunun yanı sıra, “çeşitli-yoğun” ve “ödül odaklı” kullanıcıların diğer kullanıcılara göre akademik başarılarının anlamlı düzeyde daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Öğrenenlerin gezinme davranışları ile ilgili olarak yoğunluğunun dersi düzenli takip ettiği, bazılarının rastgele, bazılarının değerlendirme odaklı bazılarının ise tartışma odaklı gezindiği ve gezinme davranışlarına göre akademik başarının anlamlı şekilde değişmediği sonuçları elde edilmiştir. Bunlara ek olarak, ödülle etkileşimleri yüksek olanların diğer etkileşimleri yüksek olmasa da başarılı olma olasılıklarının yüksek olduğu belirlenmiştir. Buradan hareketle, uzaktan eğitim kurumlarında tek bir ders tasarım modeli yerine ders içeriğine, öğrenen özelliklerine göre ders tasarım modellerinin uygulanması ve ÖYS'ler içerisinde etkinliklerle ilgili çeşitli bileşenlerin konulması ile yetinilmeyip, bu bileşenlerin nasıl harmanlanacağı ve tarafların bunları nasıl kullanabileceğine odaklanılması önerilebilir.

Anahtar sözcükler: uzaktan eğitimde etkileşim, gezinme davranışları, ders tasarımı, öğrenenlerin kümelenmesi, akademik başarının tahmini

Abstract

In this research, in the online learning environment, it is aimed; (a) to cluster interactions of learners according to frequency of usage and navigational behaviors of learners according to participation mode, (b) to examine change of academic achievement according to interaction and navigation clusters and (c) to examine the level of predicting the academic achievement of interaction data. The study group consists of 1634 students enrolled in distance education programs. Online courses in distance education programs are conducted through the Moodle. The data consisted of responses to the Personal Information Form and the system interaction log. In data analysis, two stages were followed: “data preprocessing” and “use of clustering and prediction techniques”. As a result of data analysis, it was found that learners with limited interaction, live lesson-oriented interaction and assessment-oriented interaction in the whole system were differentiated according to the registered program and courses and interaction clusters are related to the components used by the instructors in structuring the course. In the context of a course, learners are clustered as users with limited interaction, assesment-oriented, reward-oriented and diverse-intensive interaction. In addition, it was found that academic achievements of reward-oriented and diverse-intensive users are significantly higher than the limited and assessment-oriented users. As a result of the sequential pattern analysis, it was found that the majority of the learners were following the course regularly, some of them were navigated randomly, some of them were assessement-oriented and some of them were discussion-oriented. It was determined that academic achievement did not change significantly according to navigational behaviors. In addition to these, it is determined that the higher interactions with reward, the higher their probability of being successful, although the other interactions are not high. From this point of view it is advisable to apply course design models according to course content, learner characteristics instead of a single course design model in distance education institutions and to focus on how these components can be blended and how stakeholders can use its in LMS.

Keywords: interaction in distance education, navigation behaviours, course design, clustering learners, academic performance prediction

Teşekkür

Bu zorlu ve uzun öğrenme sürecimde desteğini hiçbir zaman esirgemeyen değerli hocam ve danışmanım Prof. Dr. Yasemin KOÇAK USLU'ye teşekkür ederim.

Araştırma sürecinin başından sonuna kadar hem tez izleme komitesinde getirdikleri önerileri hem de akademik bilgileri ve destekleri ile tezimi zenginleştiren değerli hocalarım Prof. Dr. Nurettin ŞİMŞEK ve Prof. Dr. Halil YURDUGÜL'e çok teşekkür ederim.

Çalışmamı büyük bir titizlikle inceleyip değerli katkıları ile tezime destek olan değerli hocalarım Prof. Dr. Arif ALTUN ve Prof. Dr. Tolga GÜYER'e çok teşekkür ederim.

Tezimle ilgili yararlı tartışmalarla getirdikleri katkılardan dolayı değerli arkadaşlarım Arş. Gör. Hatice ÇIRALI SARICA, Arş. Gör. Tayfun AKIN ve Arş. Gör. Sinan KESKİN'e teşekkür ederim.

Tüm doktora sürecinde rahat ve huzurlu bir çalışma ortamı sağlayıp desteğini hiçbir zaman esirgemeyen eşim Selvi GÜZEL YILDIRIM'a teşekkür ederim.

İçindekiler

Öz.....	ii
Abstract.....	iii
Teşekkür.....	iv
Tablolar Dizini.....	vii
Şekiller Dizini.....	ix
Simgeler ve Kısaltmalar Dizini.....	xi
Bölüm 1 Giriş.....	1
Problem Durumu.....	1
Araştırmanın Amacı ve Önemi	10
Araştırma Problemleri	12
Sayıtlılar	13
Sınırlılıklar	13
Tanımlar.....	14
Bölüm 2 Araştırmanın Kuramsal Temeli ve İlgili Araştırmalar.....	15
Uzaktan Eğitim ve Etkileşim.....	15
Uzaktan Eğitimde Etkileşim ve Eğitsel Veri Madenciliği	24
Kullanım sıklığına göre etkileşim.....	37
Katılım moduna göre gezinme.	40
Gezinme davranışlarının analizi.	40
Bölüm 3 Yöntem.....	45
Araştırma Grubu.....	45
Uygulamanın Yapıldığı Çevrimiçi Ortamın Özellikleri.....	48
Veri Toplama Araçları	52
Verilerin Analizi	54
Veri önışlemesi.....	54
Hiyerarşik kümeleme.....	62
Sıralı örüntü analizi.	62
Anova ve etki büyüklüğü.	64
Sınıflama analizi.....	64
İç ve Dış Geçerlilik	65
Bölüm 4 Bulgular	66
Öğrenenlerin sistem genelinde etkinlikleri kullanma sıklıklarına göre etkileşimleri nasıl kümelenebilir?	66

Farklı uzaktan eğitim programlarında öğrenenlerin etkinlikleri kullanma sıklıklarına göre etkileşimleri nasıldır?.....	68
Farklı çevrimiçi derslerde öğrenenlerin etkinlikleri kullanma sıklıklarına göre etkileşimleri nasıl kümelenebilir?	70
Kullanım sıklığına göre kümelenen öğrenenlerin haftalara göre pasif ve aktif katılımları nasıldır?	77
Kullanım sıklığına göre kümelenen öğrenenlerin gezinme davranışları nasıldır?	79
Kullanım sıklığına göre kümelenen öğrenenlerin akademik başarıları arasında anlamlı bir fark var mıdır?	85
Öğrenenlerin katılım moduna göre gezinme davranışları nasıl kümelenebilir? .	86
Gezinme davranışları benzerlik gösteren öğrenen grupları arasında akademik başarı açısından anlamlı bir fark var mıdır?	92
Öğrenenlerin sistem etkileşim verileri akademik performanslarını (başarılı - başarısız) ne düzeyde tahmin etmektedir?	92
Bölüm 5 Sonuç, Tartışma ve Öneriler	94
Sonuçlar ve Tartışma	94
Öneriler	102
Uygulamaya Dönük Öneriler	102
Araştırmaya Dönük Öneriler	104
Kaynaklar	105
EK-A: Öğrenenlerin Gezinme Davranışlarının Kümelene Süreci.....	119
EK-B: Sınıflama Analizi Süreci	126
EK-C: Etik Komisyonu Onay Bildirimi	130
EK-Ç: Etik Beyanı.....	131
EK-D: Doktora Tez Çalışması Orijinallik Raporu	132
EK-E: Dissertation Originality Report	133
EK-F: Yayımlama ve Fikrî Mülkiyet Hakları Beyanı	134

Tablolar Dizini

Tablo 1 <i>Uzaktan Eğitimde Etkileşim</i>	1
Tablo 2 <i>Etkileşimin Bağlamı</i>	2
Tablo 3 <i>Çevrimiçi Öğrenme Ortamlarında EVM'nin Kullanıldığı Son Üç Yıldaki Araştırmalar</i>	6
Tablo 4 <i>Uzaktan Eğitimde Kullanılan Çeşitli Çevrimiçi Ortamlar (Romero ve diğ., 2014).</i>	25
Tablo 5 <i>Çalışma Grupları</i>	45
Tablo 6 <i>Sistem Genelinde Veri Toplanan Çalışma Grubunun Demografik Özellikleri</i>	46
Tablo 7 <i>Farklı İki Ders için Veri Toplanan Çalışma Grubunun Demografik Özellikleri</i>	47
Tablo 8 <i>Çeşitli Etkinlerin Kullanıldığı Ders için Veri Toplanan Çalışma Grubunun Demografik Özellikleri</i>	47
Tablo 9 <i>Sistemin Öğretim Elemanına Sunduğu Olanaklar</i>	49
Tablo 10 <i>Programlara Göre Öğrenenlerin Ortalama Davranış Sıklığı</i>	50
Tablo 11 <i>Programa Göre Etkinlikleri Kullanma Durumu</i>	50
Tablo 12 <i>Ara Sınav ve Finalde Uygulanan Sınav Türlerine Göre Programlardaki Ders Sayıları</i>	51
Tablo 13 <i>Farklı Veri Türleri ve Eğitsel Veri Madenciliği (Romero ve diğ., 2014) ...</i>	52
Tablo 14 <i>Araştırma Problemlerine Göre İncelenen Sistem Kayıtları</i>	56
Tablo 15 <i>Sistem Genelinde Tematik Olarak Birbiri ile İlişkili Değişkenler</i>	57
Tablo 16 <i>Tıbbi Dokümantasyon Dersi için Tematik Olarak Birbiri ile İlişkili Değişkenler</i>	58
Tablo 17 <i>Anatomi Dersi için Tematik Olarak Birbiri ile İlişkili Değişkenler</i>	58
Tablo 18 <i>Bilgi ve İletişim Teknolojileri Dersi için Tematik Olarak Birbiri ile İlişkili Değişkenler</i>	59
Tablo 19 <i>Katılım Moduna Göre Sınıflama</i>	60
Tablo 20 <i>Sıralı Örüntü Analizinde Oturum Tabanlı Yaklaşım</i>	61
Tablo 21 <i>Sıralı Örüntü Analizinde Kullanıcı Tabanlı Yaklaşım</i>	62
Tablo 22 <i>Sıralı Örüntü Analizinde Destek Değeri</i>	63
Tablo 23 <i>Tüm Sistem Genelindeki Kümelemeye Göre Öğrenenlerin Dağılımı</i>	66
Tablo 24 <i>Tüm Sistem Genelindeki Kümelemeye Göre Etkileşimle İlgili Bileşenlerdeki Ortalama Puanlar</i>	67
Tablo 25 <i>Ki-kare Çapraz Tablosu</i>	69
Tablo 26 <i>Tıbbi Dökümantasyon Dersi Kümeleme Sonuçlarına Göre Öğrenenlerin Dağılımı</i>	71

Tablo 27 Tıbbi Dokümantasyon Dersi – Kümelerin Ortalama Kullanma Sıklığı Puanları.....	71
Tablo 28 Anatomi Dersi Kümeleme Sonuçlarına Göre Öğrenenlerin Dağılımı	73
Tablo 29 Anatomi Dersi - Kümelerin Ortalama Kullanma Sıklığı Puanları	73
Tablo 30 Derslere Göre Etkileşim Kümeleri.....	75
Tablo 31 Derslere Göre Öğrenenlerin Ödevi Ortalama Kullanma Sıklığı	75
Tablo 32 Etkileşimi Sınırlı Olan Kullanıcı Kümesinin Gezinme Davranışları	80
Tablo 33 Değerlendirme Odaklı Kullanıcı Kümesinin Gezinme Davranışları.....	81
Tablo 34 Ödül Odaklı Kullanıcı Kümesinin Gezinme Davranışları.....	82
Tablo 35 Çeşitli-Yoğun Etkileşimi Olan Kullanıcı Kümesinin Gezinme Davranışları	83
Tablo 36 Etkileşim Kümelerine Göre Akademik Başarının Anova ve Etki Büyüklüğü Sonuçları	85
Tablo 37 Sınıflandırma Modellerinden Elde Edilen Karşılaştırma Matrisleri (Gerçek Durum Oranları).....	92
Tablo 38 CN2 Rule Viewer ile 0,7 Üzeri Niteliğe Göre Seçilen Kurallar	93
Tablo 39 Örüntü Seçiminin Birinci Aşaması	120
Tablo 40 Örüntü Seçiminin İkinci Aşaması	121
Tablo 41 “Kimde Var Kimde Yok” Koduna Göre Elde Edilen Örnek Veriler.....	122

Şekiller Dizini

Şekil 1. Uzaktan eğitimde altı boyutlu etkileşim sınıflandırması	18
Şekil 2. Çevrimiçi öğrenmede etkileşim düzeyleri.....	21
Şekil 3. Çevrimiçi öğrenme modeli	23
Şekil 4. Moodle'daki derslerden bir görünüm.....	48
Şekil 5. logstore_standard_log tablosundan bir görünüm.....	53
Şekil 6. Veri analizi süreci	54
Şekil 7. Kullanım sıklığına dönüştürme işleminden sonra elde edilen tablo görünümü	55
Şekil 8. Tüm sistem genelindeki kullanım sıklıklarına göre hiyerarşik kümeleme sonucu.....	66
Şekil 9. Tüm sistem genelinde kullanım sıklığına göre öğrenen etkileşimleri	67
Şekil 10. Kayıtlı olunan uzaktan eğitim programına göre etkileşimle ilişkili bileşenlerdeki ortalama puanlar.....	69
Şekil 11. Tıbbi dokümantasyon dersi kullanım sıklıklarına göre hiyerarşik kümeleme sonucu	70
Şekil 12. Tıbbi dokümantasyon dersindeki kullanım sıklığına göre etkileşim kümeleri.....	71
Şekil 13. Anatomi dersindeki kullanım sıklığına göre hiyerarşik kümeleme sonucu	72
Şekil 14. Anatomi dersindeki kullanım sıklığına göre etkileşim kümeleri	74
Şekil 15. BİT dersini alan tüm öğrenenlerin kullanım sıklığına göre hiyerarşik kümeleme sonucu	76
Şekil 16. BİT dersinde kullanım sıklığına göre etkileşim kümeleri	76
Şekil 17. Kümelerin haftalık etkinlikleri katılım moduna göre kullanma sıklıkları ..	77
Şekil 18. Değerlendirme odaklı ve ödül odaklı grupların katılım moduna göre karşılaştırılması	78
Şekil 19. Değerlendirme odaklı kullanıcı kümesinin gezinme davranışları	81
Şekil 20. Ödül odaklı kullanıcı kümesinin gezinme davranışları	82
Şekil 21. Çeşitli-Yoğun etkileşimi olan kullanıcı kümesinin gezinme davranışları.	84
Şekil 22. Benzerlik analizine göre kümeleme (0.5 ve altında uzaklığa göre).....	86
Şekil 23. K1 kümesinin (sarı) seçilen sıralı örüntülerdeki gibi gezinme oranları ...	87
Şekil 24. K1 kümesinin gezinme davranışları	87
Şekil 25. K2 kümesinin (yeşil) seçilen sıralı örüntülerdeki gibi gezinme oranları ..	88
Şekil 26. K3 kümesinin (koyu mavi) kümesinin seçilen sıralı örüntülerdeki gibi gezinme oranları.....	89
Şekil 27. K3 kümesinin gezinme davranışları	89

Şekil 28. K4 kümesinin (kırmızı) seçilen sıralı örüntülerdeki gibi gezinme oranları	90
Şekil 29. K4 kümesinin gezinme davranışları	91
Şekil 30. Weka'da GSP algoritmasının yüklenmesi	120
Şekil 31. Jaccard uzaklığına göre görselleştirme	124
Şekil 32. Sınıflama analizinde uygulanan süreç	126
Şekil 33. Veri dönüştürmede uygulanan yöntem	127
Şekil 34. Özellik seçiminde uygulanan yöntem.....	128
Şekil 35. Sınıflama algoritmalarının performans değerleri	128
Şekil 36. Sınıflama algoritmalarının roc eğrileri	129
Şekil 37. Kural oluşturma (CN2)	129



Simgeler ve Kısaltmalar Dizini

f: Cohen's *f* Etki Büyüklüğü Katsayısı

Ω : Omega Etki Büyüklüğü Katsayısı

AD: Anatomi Dersi

ADUZEP: Adalet Uzaktan Eğitim Programı

BAS: Bankacılık ve Sigortacılık Uzaktan Eğitim Programı

BİPRO: Bilgisayar Programcılığı Uzaktan Eğitim Programı

BİT: Bilgi ve İletişim Teknolojileri Dersi

İLİTAM: İlahiyat Lisans Tamamlama Uzaktan Eğitim Programı

TD: Tıbbi Dokümantasyon Dersi

TDS:Tıbbi Dökümantasyon ve Sekreterlik Uzaktan Eğitim Programı

TOİ: Turizm ve Otelcilik Uzaktan Eğitim Programı

Bölüm 1

Giriş

Problem Durumu

Alanyazında uzaktan eğitimde öğrenme öğretme süreçlerinin etkililiğinin nasıl sağlanacağı üzerinde yapılan çalışmaların çoğunlukla etkileşim ile temellendirildiği ve etkileşimin farklı taraflarının veya farklı bağlamlarının vurgulandığı dikkati çekmektedir (Anderson & Garrison, 1998; Bates, 1995; Burnham & Walden, 1997; Hillman, Willis & Gunawardena, 1994; Hirumi, 2002; Moore, 1989; Paulsen, 1995). Tablo 1’de görüldüğü gibi etkileşimler ele alınırken aktör, nesne, çevre ve sistemi içerecek şekilde birden fazla ölçüt kullanan bir yaklaşım izlendiği belirlenmiştir (Anderson & Garrison, 1998; Burnham & Walden, 1997; Hillman ve diğ. 1994; Hirumi, 2002; Moore, 1989). Örneğin; Moore (1989) uzaktan eğitimde etkileşimleri, aktöre göre; öğrenenlerin kendi aralarında ve öğretmen ile, aktör ve nesneye göre; öğrenenin içerikle etkileşimlerini ele alan karma bir yaklaşımla ele almaktadır. Daha sonraki çalışmalarda ise, sistem ve çevrenin dahil edilerek öğrenen-arayüz (Hillman ve diğ., 1994) ve öğrenen-çevre (Burnham & Walden, 1997) etkileşimlerinin vurgulandığı görülmektedir. Son olarak ise aktörün başka aktörlerle ve kendisi ile olan etkileşiminin (Hirumi, 2002) de varolduğu belirtilmiştir.

Tablo 1

Uzaktan Eğitimde Etkileşim

Etkileşimin Tarafları	Referans
öğrenen-öğretmen, öğrenen-içerik, öğrenen-öğrenen	(Moore, 1989)
<i>Moore’ın sınıflamasına ek olarak</i> öğrenen-ara yüz	(Hillman ve diğ., 1994)
<i>Moore (1989) ve Hillman ve diğ. (1994) sınıflamalarına ek olarak</i> öğrenen-çevre	(Burnham & Walden, 1997)
<i>Moore’un sınıflamasına ek olarak</i> öğretmen-öğretmen, öğretmen-içerik ve içerik-içerik	(Anderson & Garrison, 1998)
öğrenen-kendisi, öğrenen-diğer insanlar, öğrenen-insan olmayan ve öğrenen-öğretim	(Hirumi, 2002)

Buna ek olarak bazı çalışmalarda tarafların hangi bağlamda etkileşime girdiklerinin öne çıkarıldığı gözlenmektedir (Tablo 2). Paulsen (1995) etkileşimi, aktörler ve aktör sayısına göre kişinin kendisi ile olan, kişinin başka bir kişi ile olan, kişinin birden çok kişi ile olan ve birden çok kişinin birbiri ile olan etkileşimleri şeklinde ele almaktadır. Bates (1995) ise etkileşimi zaman odağından hareket ederek aynı ya da farklı anda gerçekleşme durumuna göre eşzamanlı (aynı anda), eşzamansız (farklı anda) olarak ele almaktadır.

Tablo 2

Etkileşimin Bağlamı

Etkileşimin Bağlamı	Referans
eşzamanlı - eşzamansız,	(Bates, 1995)
kişisel – sosyal	(Bates, 1995)
bire-yalnız, bire-bir, bire-çok, çoka-çok	(Paulsen, 1995)

Uzaktan eğitimde etkileşim konusunda kuram ve modellerin yaklaşımlarının farklı olduğu belirlenmiştir (Anderson, 2003; Anderson & Dron, 2011; Holmberg, 1989; Moore, 1993). *Etkileşim ve iletişim kuramında* uzaktan eğitim sürecinin başarısı için öğrenen-öğretmen arasındaki etkileşimlere daha fazla önem verilmesi gerektiği ileri sürülmektedir (Holmberg, 1989). Moore (1989) ise öğrenen-öğretmen etkileşimleri ile beraber, öğrenen-içerik, öğrenen-öğrenen arasında gerçekleşen etkileşimlerin de bir o kadar önemli olduğunu vurgulayarak; *transaksiyonel uzaklık kuramında* öğretmen-öğrenen arasındaki psikolojik ve iletişimsel uzaklığın (TU) azaltılmasını önermektedir (Moore 1993). Anderson (2003) ise etkileşimlerin eşdeğerliliğini ön plana çıkarmaktadır. Herhangi bir etkileşim türünün düzeyinin artırılması ile birlikte diğerlerinin en düşük düzeyde sunulmasının bile yeterli olabileceğini iddia etmektedir.

Bu etkileşimlerin nasıl kurulabileceği, hangi sırada olması gerektiği konusunda alanyazında farklı modeller olduğu görülmektedir (Ally, 2008; Anderson, 2008; Evans & Sabry, 2003; Hirumi, 2002). Örneğin; Evans ve Sabry (2003), bir çevrimiçi öğrenme ortamında etkileşimi, bilgisayarın başlattığı, öğrenenin tepki verdiği ve bilgisayarın geribildirim verdiği şeklinde basit bir üç yönlü modelle açıklamışlardır. Ally (2008) etkileşimin en düşük düzeyinin öğrenen-arayüz etkileşimi olduğunu ifade etmektedir. Arayüz, öğrenenlerin içeriğe erişmesi ve diğer aktörlerle etkileşim kurmasına olanak sağlayan ortam olarak

değerlendirilmektedir. Öğrenene, içeriğe ulaştığında kendi öğrenme sırasını seçme olanağının sağlanması gerektiği vurgulanmaktadır. Öğrenenler içerikle etkileşim halindeyken desteğe ihtiyaç duymaktadır. Destek biçiminin, öğrenen-öğrenen, öğrenen-öğretmen, öğrenen-uzman şeklinde olabileceği belirtilmektedir.

Anderson (2008) ise etkileşim ile ilgili dört boyutlu bir model önermektedir.

- öğrenen-içerik ve içerik-içerik etkileşimlerini içeren *bağımsız çalışma*
- öğretmen-içerik ve içerik-içerik etkileşimlerini içeren *öğrenme kaynaklarının yapılandırılması*
- öğrenen-öğretmen ve içerik-içerik etkileşimlerini içeren *araştırma topluluğu*
- öğrenen-öğrenen ve öğrenen-içerik etkileşimlerini içeren *işbirlikli öğrenme*

Bu modele göre öğrenenler, herhangi bir içerikle doğrudan veya kendiliğinden birden fazla biçimde etkileşime girebilir. Öğrenen ve öğretmen etkileşimi çeşitli eş zamanlı eş-zamansız (video, sesli, bilgisayar konferansları, sohbetler veya sanal dünya) ortamları kullanarak bir araştırma topluluğunda gerçekleşebilir. Anderson'a göre (2008) çevrimiçi öğrenme bağlamında öğrenen bağımsız çalışan olmasına rağmen ortamda yalnız olmadığının vurgulanması gerekmektedir. İş yerindeki meslektaşlar, formal ve informal öğrenme grupları ve akranlar bağımsız çalışan öğrenenlere önemli destek ve yardım kaynakları olabilmektedir.

Kuram ve modellerden hareketle bazı etkileşimlerin diğerlerine göre daha fazla öne çıkarılabileceği (Holmberg, 1989; Moore, 1989) ya da etkileşimlerin birbirine eşdeğer kabul edilebileceği (Anderson, 2003), etkileşimlerin farklı yollarla tasarlanabileceği (Ally, 2008; Anderson, 2008; Hirumi, 2002) ve öğrenenin kendine uygun etkileşim sırasını seçebileceği (Ally, 2008; Anderson, 2008) söylenebilir. Bu bağlamda, uzaktan eğitim alanında çalışan araştırmacıların etkileşimle ilgili ortak bir çerçevede buluşamadıkları ifade edilebilir.

Öte yandan, çevrimiçi öğrenme ortamlarında beklenen etkileşimlerin çok az sayıda öğrenen tarafından gerçekleştirildiği ya da çoğunlukla öğrenenlerin etkileşimlerinin düşük olduğu dikkati çekmektedir (Agudo-Peregrina, Iglesias-

Pradas, Conde-González ve Hernández-García, 2014; Al-Musharraf ve Alkhatabi, 2016; Ji, Park, Jo & Lim, 2016; Rodrigues, Ramos, Silva & Gomes, 2016; Zhang, Zhang, Zou & Huang, 2018). Bununla birlikte, desteklenmesi gereken etkileşimlerin çeşitli çalışma gruplarına, disiplinlere (Soffer, Kahan & Livne, 2017), ders yapılarına (Kahan, Soffer & Nachmias, 2017), hedef kitlelere, platformlara, kültüre (Zhong, Li, Liu & Wang, 2017), eğitim düzeyi ve ders içeriğine (Cerezo, Sanchez-Santillan, Paule-Ruiz & Nunez, 2016; Joksimović, Gašević, Loughin, Kovanović & Hatala, 2015) göre farklılaşabileceği ifade edilmektedir. Bu bağlamda, uzaktan eğitimde, etkileşim ile ilgili var olan durumun betimlenmesinin, halihazırdaki tasarımların iyileştirilmesi konusunda katkı sağlayabileceği ileri sürülebilir.

Uzaktan eğitimde kullanılan çevrimiçi öğrenme ortamları, çok sayıda kullanıcının etkileşimlerinin zamanı ve yeri ile ilgili detaylı sistem kayıtları tutmaktadır. Bu veriler kullanıcıların algılarından bağımsız olarak bir olay ile ilgili gerçek bir durumu yansıtmaktadır. Soffer ve diğ. (2017), öğrenenlerin derslerdeki etkinlikleri gerçek kullanımları ile etkinlikleri kullanım algıları karşılaştırıldığında, kullanım algıları yüksek olan bazı öğrenenlerin gerçekte etkinlik kullanımlarının düşük olduğu sonucuna ulaşmıştır. Bu bağlamda etkileşimlerin var olan durumunun sistem kayıtlarına dayalı olarak betimlenmesinin, çok sayıda kullanıcının çevrimiçi ortamdaki etkileşimleri ile ilgili gerçek durumlarının yansıtılması açısından önemli olduğu dile getirilebilir.

Sistem kayıtlarının öğrenme süreçlerini geliştirmek ve öğrenmenin etkililiğini artırmak amacıyla enformasyona dönüştürülmesi ve buradan hareketle etkileşimlerle ilgili örüntülerin keşfedilmesi için Eğitsel Veri Madenciliği (EVM) tekniklerinden yararlanılmaktadır (Romero, Ventura, Pechenizkiy & Baker, 2010). EVM, Veri Madenciliği'nin (VM) eğitsel ortamlardaki uygulama biçimi olarak, öğrenenler ve onların öğrendikleri düzenlemelerle ilgili daha iyi yorumlama yapılabilmesi için eğitim ortamlarındaki gizli verileri araştırma yöntemi olarak ifade edilmektedir (Upadhyay & Katiyar, 2014).

VM, sistem kayıtlarını analiz ederek, örüntülere göre insanları veya nesneleri sınıflandırma, niteliklere göre insanları veya nesneleri kümeleme, hangi olayların birlikte meydana geleceğini ilişkilendirme, hangi olayların daha sonraki olaylara yol açabileceğini sıralama imkanı sunmaktadır (Squier, 2001). Bununla

birlikte, süreç (Process) madenciliği, modelleme gibi teknikleri de içerisinde barındırmaktadır (Junker, Romero, Ventura, Viola, Pechenizkiy & Baker, 2010; Trc̃ka, Pechenizkiy & van der Aalst, 2010). Bu bağlamda, çevrimiçi öğrenme ortamlarında EVM konusunda yapılmış güncel çalışmaları çözümlemek bu sürecin daha kolay anlaşılmasına katkı sağlayabilir.

Çevrimiçi öğrenme ortamlarındaki son yıllardaki EVM uygulamalarını incelemek için sistematik tarama yapılmıştır. Bu tarama için, Web of Science’da son üç yılda yayınlanmış makaleler, “çevrimiçi öğrenme” ve “eğitsel veri madenciliği” anahtar kelimeleri ile taranmıştır. Tarama sonucunda 37 makaleye ulaşılmıştır. Makaleler çalışmanın amaç ve analiz tekniklerine göre çözümlenmiştir (Tablo 3). Analiz sonucunda çevrimiçi öğrenme ortamlarında EVM’nin kullanıldığı çalışmaların çoğunda, kümeleme tekniklerinden yararlanılarak öğrenen özelliklerinin belirlendiği (Brenner, Matlen, Timms, Gochyyev, Grillo-Hill, Luttgen & Varfolomeeva, 2017; Cerezo ve diğ., 2016; Ji, Park, Jo & Lim, 2016; Kahan, Soffer & Nachmias, 2017; Park, Yu & Jo, 2016; Rodrigues, Ramos, Silva & Gomes, 2016; Toll, Olsson, Ericsson & Wingkvist, 2016; Zhong, Li, Liu & Wang, 2017), sınıflama tekniklerinden yararlanılarak öğrenen başarısına yönelik tahminde bulunulduğu (Adejo & Connolly, 2018; Al-Musharraf & Alkhatabi, 2016; Baker, Clarke-Midura & Ocumpaugh, 2016; Hu, 2016; Kim, Park, Yoon & Jo, 2016; Polyak, von Davier & Peterschmidt, 2017; Rizk, 2016; San Pedro, Baker & Heffernan, 2017; Sandoval, Gonzalez, Alarcon, Pichara & Montenegro, 2018; Zhou, Quan, Zhong, Xiao, Mou & Wang, 2018) ve her iki amaca yönelik olarak nitelikli verilerin ortaya çıkarılması için veri ön işleme yapıldığı (Kazanidis, Theodosiou, Petasakis & Valsamidis, 2016; Soffer, Kahan & Livne, 2017; Sun, Cui, Yong, Shen & Chen, 2018; Zhang, Zhang, Zou & Huang, 2018) belirlenmiştir.

Tablo 3

Çevrimiçi Öğrenme Ortamlarında EVM'nin Kullanıldığı Son Üç Yıldaki Araştırmalar

Araştırmalar	Amaç	Analiz	Sayı	Yüzde
Brenner ve diğ., 2017; Cerezo ve diğ., 2016; Ji ve diğ., 2016; Kahan ve diğ., 2017; Park ve diğ., 2016; Rodrigues ve diğ., 2016; Toll ve diğ., 2016; Zhong ve diğ., 2017;	Öğrenenleri davranışlarına göre kümeleme	Kümeleme	8	21,62
Kazanidis ve diğ., 2016; Soffer ve diğ., 2017; Sun ve diğ., 2018; Zhang ve diğ., 2018;	Öğrenen veya grup aktivitelerinin incelenmesi	Veri Önişleme	4	10,81
Mohamad, Ahmad & Sulaiman, 2017;	Tahminde bulunmak için nitelikli ve tutarlı verilerin elde edilmesi	Veri Önişleme	1	2,70
Adejo & Connolly, 2018; Al-Musharraf & Alkhatabi, 2016; Baker ve diğ., 2016; Hu, 2016; Kim ve diğ., 2016; Polyak ve diğ., 2017; Rizk, 2016; San Pedro ve diğ., 2017; Sandoval ve diğ., 2018; Zhou ve diğ., 2018;	Geleceğe yönelik tahminde bulunma	Sınıflama	10	27,03
Zhang, Huang, Lv, Liu & Zhou, 2018	Hangi olayların birlikte meydana geleceğini ilişkilendirme	Birlikte Kuralları	1	2,70
Schwendimann, Rodriguez-Triana, Vozniuk, Prieto, Boroujeni, Holzer, Gillet & Dillenbourg, 2017	Sistemik Tarama	-	1	2,70
Baker, 2016; Lisna, 2016; Magal-Royo & Laborda, 2017; Neves, Mercado, Barros & de Almeida, 2016; Vassileva, McCalla & Greer, 2016; Wise & Schwarz, 2017	EVM'nin Temellendirmesi	-	6	16,22
Gallagher, O'Dulain, O'Mahony, Kehoe, McCarthy & Morgan, 2017	Yazılı postlardan hareketle öğrenen algılarının betimlenmesi	Text-Mining	1	2,70
Nyland, Davies, Chapman & Allen, 2017	Davranışlarının adım adım incelenmesi	İşlem-Düze Analizi	1	2,70
Fields, Kafai & Giang, 2017	Scratch' deki programlama süreçlerine katılım eğilimlerinin incelenmesi	Latent Sınıf Analizi	1	2,70
Alexandron, Ruiperez-Valiente, Chen, Munoz-Merino & Pritchard, 2017; Liu, Ma, Yang & Carbonell, 2016; Northcutt, Ho & Chuang, 2016	Uygulamadaki sorunlara çözüm önerileri getirme	-	3	8,11
Liu, Ni, Liu, Peng & Cheng, 2017	Ulaşılamadı			
Cheng, Field, Tormoehlen & French, 2017; Daniel, Wolbrink, Logvinenko, Harper & Burns, 2017	Alandı			

Bu çalışmaların çoğunda ortak olarak, etkileşimler incelenirken kullanım sıklığının referans alındığı dikkati çekmektedir (Adejo & Connolly, 2018; Al-Musharraf & Alkhatabi, 2016; Akçapınar, Altun & Aşkar, 2016; Baker ve diğ., 2016; Bayazıt & Akçapınar, 2018; Cerezo ve diğ., 2016; Hu, 2016; Ji ve diğ., 2016; Kahan ve diğ., 2017; Kim ve diğ., 2016; Kuo & Luo, 2015; Manca, & Ranieri, 2016; Park ve diğ., 2016; Rodrigues ve diğ., 2016; Toll ve diğ., 2016; Zhong ve diğ., 2017). Bu tez kapsamında etkileşimler incelenirken, Agudo-Peregrina ve diğ. (2014)'nin araştırmasında sunduğu ereve referans alınmıştır.

Agudo-Peregrina ve diğ. (2014) etkileşimleri, içerik aktarımı, sınıf içi ve değerlendirme ile ilişkili etkinlikleri kullanım sıklığı ve katılım moduna (aktif-pasif) göre ele alarak başarı puanı ile ilişkilerini araştırmışlardır. Sonuç olarak hem kullanım sıklığına göre hem de katılım moduna göre elde edilen etkileşim puanlarının başarı ile anlamlı ilişkisinin olduğunu bulmuşlardır.

Etkileşimleri kullanım sıklığına göre inceleyen bazı çalışmalar incelendiğinde, daha çok ve daha az kullanılan etkinliklerin betimlendiği (Chou, Peng & Chang, 2010; Malikowski, Thompson & Theis, 2007) ve daha sonra kullanım örüntülerinin ortaya konulduğu (Lust, Vandewaetere, Ceulemans, Elen ve Clarebout, 2011) dikkati çekmektedir. Malikowski ve diğ. (2007) ok kullanılan etkinlikleri, içeriğin aktarımı ile ilişkili olan öğrenme kaynakları, genel duyurular ve enformasyon olarak belirlemişlerdir. Orta düzeyde kullanılan etkinlikleri, sınıf etkileşimlerinin yaratılması ile ilişkili olan aktörler arasındaki eşzamanlı ve eşzamansız etkinliklerle beraber, öğrenen değerlendirmesi ile ilişkili olan bireysel veya grup ödevlerinin, sınavların, anketlerin veya benzeri görevlerin tamamlanması ve gönderilmesi olarak tespit etmişlerdir. Az kullanılan etkinlikler ise, derslerin ve öğretmenlerin değerlendirilmesiyle ilişkili dersin kalitesi veya memnuniyet anketleri, öz-değerlendirme sınavları, içeriğe erişim için ön koşulların kontrolü olarak bulunmuştur. Chou ve diğ. (2010) 6 farklı evrimii ortamda öğrenme deneyimine sahip katılımcılara anket uygulayarak evrimii ortamın az ve çok kullanılan işlevlerini betimlemişlerdir. En az kullanılan işlevler eşzamanlı iletişim, sosyalleşme, sisteme ilişkin yorum, öğrenme materyaline katkı sağlama olarak ortaya konulurken, en çok kullanılan işlevler ise, materyallerin incelenmesi, sistem duyuruları, dev ataması olarak belirlenmiştir. Lust ve diğ. (2011) tartışma, değerlendirme, dış kaynakları araştırma, canlı web dersleri, öğrenme desteği ve

geribildirim gibi etkinlikleri ele aldıkları çalışmalarında bu etkinliklerin kullanım sıklığına göre öğrenenlerin kullanım örüntülerini araştırmışlardır. Sonuç olarak, “kullanımları düşük olanlar”, “kullanımları yoğun olanlar” ve “bazı etkinliklerde kullanımları düşük ve bazı etkinliklerde kullanımları yoğun olanlar” olmak üzere üç farklı örüntü ortaya koymuşlardır.

Uzaktan eğitim ortamlarında kullanım sıklığına göre öğrenen etkileşimleri farklılık göstermekle birlikte (Akçapınar ve diğ., 2016; Cerezo ve diğ., 2016; Ji ve diğ., 2016; Kahan ve diğ., 2017; Lust, Collazo, Elen & Clarebout, 2012; Lust ve diğ., 2011; Rodrigues ve diğ., 2016) uzaktan eğitimle ilgili modellerde öğrenenin kendine uygun etkileşim sırasını seçebileceği dile getirilmektedir (Ally, 2008; Anderson, 2008). Bu bağlamda, çevrimiçi ortamdaki herhangi bir etkinliğin ne kadar kullanıldığı ile hangi etkileşimler sonrasında diğer etkileşimlerin gerçekleştiği (sıralı etkileşimler) ayrımının yapılmasına gereksiniminin olduğu ifade edilebilir. Bu ayrım yapılırken, kullanım sıklığının yanısıra bu kullanımın hangi sırada ve nasıl olduğuna ilişkin verilere de gereksinim olduğu ileri sürülebilir. Örneğin; öğrenenin kullanım sıklığı X birim olabilir. Bu X birim içinde nerelerde nasıl etkileşime girildiğinin bilinmesi daha ayrıntılı enformasyona ulaşmayı beraberinde getirebilir. Bu noktada etkileşimler incelenirken katılım modunun (Agudo-Peregrina ve diğ., 2014) da çalışılmasının katkı sağlayacağı ileri sürülebilir.

Alanyazındaki araştırmalarda katılım modunun pasif ve aktif katılım olarak sınıflandığı dikkati çekmektedir (Rovai & Barum, 2003; Huang, Lin & Huang, 2012; Özdiñç, 2016; Pascual-Miguel, Chaparro-Pelaez, Hernandez-Garcia & Iglesias-Pradas, 2011). Bu çalışmalarda çoğunlukla pasif katılımın dosyaya tıklama, mesajları okuma, içeriği görüntüleme gibi eylemlerle değerlendirildiği, aktif katılımın ise mesaj yazma, dosya yükleme gibi eylemlerle değerlendirildiği belirlenmiştir (Rovai & Barum, 2003; Huang ve diğ., 2012; Özdiñç, 2016; Pascual-Miguel ve diğ., 2011). Bu bağlamda, öğrenenlerin sıklığa göre aktif katılımlarının (etken durum - ör: ileti gönderme, ödevini gönderme) pasife göre (edilgen durum - ör: iletileri okuma, ödevini okuma) daha düşük olduğu (Agudo-Peregrina ve diğ., 2014; Kop, 2011) ve aktif katılımın öğrenme ve öğretme süreçlerinin etkililiği için daha önemli olduğu ifade edilmektedir (Fidalgo-Blanco, Sein-Echaluze, García-Peñalvo & Conde, 2015; Hammoud, Love, Baldwin & Chen, 2008; Hoskins & Van Hooff, 2005; Huang, Lin & Huang, 2012; Koç, 2017; Milligan, Littlejohn &

Margaryan, 2013; Özdiñ, 2016; Pascual-Miguel ve diğ., 2011; Rovai & Barum, 2003). Diğler taraftan, katılım modunun bu çalışmalardaki gibi sıklığa göre değerlendirilebilirken aynı zamanda sıralı olarak da incelenebileceği söylenebilir. Örneğin; tartışma konusunu görüntüledikten sonra tartışmaya bir gönderi de bulunma ya da ödevle ilgili bilgi aldıktan sonra ödevini gönderme gibi. Fakat, bir etkinliğe pasif katılım sonrasında aktif katılım gerçekleşmeden başka bir etkinliğe geçilmiş olabilir. Bu noktada bireylerin evrimii öğrenme ortamında gezinme yollarının farklışabileceği söylenebilir. Gezinme yolları, belirli bir stratejiye göre öğrenenlerin görevi yerine getirmek için seçtikleri yollar olarak ifade edilmektedir (Meza-Fernndez, Seplveda-Sariego, 2017).

Öğrenenlerin sistem içerisindeki gezinme yollarının incelenmesi konusunda EVM içerisinde yer alan Sıralı rnt Analizi (SA) tekniğinden yararlanılabilir (Campagni, Merlini & Sprugnoli, 2012; Drğdilov, Obadi, Slaninov, Al-Dubae, Martinovi, Snşel, 2010). Drğdilov ve diğ. (2010), SA'dan genellikle hangi öğrenme içeriğinin diğler içeriklere erişimi motive ettiğini, yaygın (sıkça kullanılan) ğrenme yollarını ve öğrenme davranışlarını keşfetme amaçlarına yönelik faydalanılabileceğini ifade etmektedir. Bununla birlikte, SA'nın kullanıcıya yönelik tavsiye ya da uyarlanabilir sistemler oluşturmak ve eğitimcilerin öğrenenlerin sorunlarını erken tanımalarını sağlayan araçlar oluşturmak için kullanılabileceğini dile getirmektedirler.

Uzaktan eğitim, e-öğrenme, evrimii öğrenme, web tabanlı öğrenme ortamları bağlamında sıralı örüntü analizini kullanan sınırlı sayıda çalışmaya rastlanmıştır (Chang & Gwo-Dong, 2005; Köck & Paramythis, 2011; Lin, Chen & Wang, 2017; Munk & Drlik, 2011; Shih, 2018; Wang, Wen, Chen & Chen, 2012; Zhou, 2010). Bu çalışmalardan bazılarında sıralı örüntü analizinin nasıl kullanılabileceği üzerine odaklanıldığı (Köck & Paramythis, 2011; Munk & Drlik, 2011; Zhou, 2010) bazılarında sıklıkla tekrar eden sıralı örüntülerden hareketle sistemin tasarımına odaklanıldığı (Chang & Gwo-Dong, 2005; Wang ve diğ., 2012) bazılarında ise öğrenenlerin başarılı ve başarısız olarak sınıflanarak sıralı etkileşimlerine bakıldığı (Lin ve diğ., 2017; Shih, 2018) dikkati çekmektedir. Örneğin; Wang ve diğ. (2012), Tayvan'daki ulusal bir üniversitedeki öğrenenlerin web tabanlı e-öğrenme sistemindeki davranışlarını sıralı örüntü analizi ile inceleyerek sıralı örüntülere göre sistemi yeniden tasarlamayı amaçlamışlardır.

Sonuç olarak keşfedilen örüntüler herhangi bir bileşenle ilgili en fazla 3 ögeli bir örüntünün olduğunu göstermiştir (Örneğin; Forum →join the forum→ browse the forum). Öğrenenler ara sınav döneminde sınav bileşeninde gezinirken (Take tests→ complete the tests→ complete the tests), finalde ise öğrenenlerin ödevlerini teslim ettikleri (Homework→ hand in homework→ hand in homework) bulunmuştur. Lin ve diğ. (2017) öğrenme performansı yüksek olan öğrenenlerin bilim temelli öğrenme sürecinin normal mantıksal işlem sırasını (sistemde tasarlandığı gibi) takip ettiklerini, düşük olanların ise, bunu gerçekleştirmedikleri bulunmuştur. Shih (2018) ise, blok tabanlı bir programlama sistemi içerisinde başarısı yüksek olan öğrenenler için, en sık görülen sıralı modelin “Örnek -> Çalışma Alanı”, başarısı düşük olan öğrenenler içinse “Örnek -> Çözümler” olduğunu bulmuştur. Buradan hareketle, başarısı düşük olan öğrenenlerin çözümü doğrudan aramaya eğilimli oldukları ifade edilmektedir.

Bu çalışmada, ilk olarak, öğrenenlerin etkinlikleri kullanma sıklığı ve etkinliklere katılım modu ele alınarak sistem içerisindeki etkileşimleri ve gezinme davranışları kümelenmiştir. Sonrasında ise etkileşim ve gezinme kümelerine göre akademik başarının değişimi ve etkileşimle ilgili verilerin akademik başarıyı tahmin etme düzeyi incelenmiştir. Buradan hareket edilerek; sistem ve ders tasarımında alınacak kararlar ve gelecekte yapılacak araştırmalar için öneriler oluşturulmuştur.

Araştırmanın Amacı ve Önemi

Bu araştırmada, çevrimiçi öğrenme ortamında öğrenenlerin, etkinlikleri kullanma sıklığına göre etkileşimleri, katılım moduna göre gezinme davranışlarının kümelenmesi, etkileşim ve gezinme kümelerine göre akademik başarının değişiminin ve etkileşim verilerinin akademik başarıyı tahmin etme düzeyinin incelenmesi amaçlanmıştır.

Araştırmanın önemi aşağıdaki başlıklar altında tartışılmıştır:

- 1) *Etkileşimleri farklı uzaktan eğitim programlarına ve çevrimiçi derslere göre inceleyerek etkileşimlerin farklılaşmasındaki etkenleri irdelemesi*

Alanyazında çevrimiçi öğrenme ortamlarında öğrenenlerin etkileşimlerinin çeşitli çalışma grubu, disiplinlere, ders yapılarına, hedef kitlelere, platformlara, kültüre, eğitim düzeyi, ders içeriğine ve dersin tasarımına göre farklılaşabileceği dikkati çekmektedir (Cerezo ve diğ., 2016; Kahan ve diğ., 2017; Kim ve diğ., 2016

Soffer ve diğ., 2017; Zhong ve diğ., 2017). Bu bağlamda, her çevrimiçi öğrenme ortamının kendine özgü durumları içerisinde barındırabileceği söylenebilir. Buradan hareketle, uzaktan eğitim ortamlarının halihazırdaki tasarımlarının değerlendirilmesi ve öğrenenlerin etkileşimlerinin farklılaşmasında etken olabilecek değişkenlerin irdelenmesi için etkileşimlerin tüm sistem genelinde, farklı programlara ve derslere göre nasıl gerçekleştiğinin irdelenmesine gereksinim olduğu söylenebilir. Bu araştırmada, öğrenenlerin etkileşimleri öncelikli olarak tüm sistem genelinde incelenmiş olup, etkileşimler farklı programlara ve farklı derslere göre karşılaştırılmıştır.

2) *Çok sayıda kullanıcının çevrimiçi ortamdaki etkileşimleri ile ilgili gerçek durumu yansıtması açısından sistem kayıtlarını kullanması*

Öğrenenlerin derslerdeki etkileşimlerinin gerçek durumu ile etkinlikleri kullanım algıları karşılaştırıldığında, kullanım algıları yüksek olan bazı öğrenenlerin gerçekte etkileşimlerinin düşük olduğu bulunmuştur (Soffer ve diğ., 2017). Bu bağlamda, öğrenen etkileşimlerinin algılardan bağımsız veriye dayalı olarak betimlenmesinin, çok sayıda kullanıcının çevrimiçi ortamdaki etkileşimlerinin gerçek durumunun yansıtılması açısından önemli olduğu dile getirilebilir. Buradan hareketle, bu araştırmada etkileşimler incelenirken kullanıcıların çevrimiçi ortamdaki davranışlarının ne olduğu, nerede ve ne zaman gerçekleştiği ile bilgi sağlayan sistem kayıtları üzerinde çalışılmıştır.

3) *Öğrenenlerin gezinme davranışlarını sıralı olarak inceleyen sınırlı sayıda araştırmadan farklı olarak sıralı örüntülerin katılım moduna göre incelemesi*

Çevrimiçi öğrenme ortamında öğrenenin kendine uygun etkileşim sırasını seçebileceği dile getirilmektedir (Ally, 2008; Anderson, 2008). Bu bağlamda öğrenenlerin ÖYS içerisindeki gezinme davranışlarının da farklılaşabileceği söylenebilir. Fakat, çevrimiçi öğrenme ortamlarında öğrenenlerin gezinme davranışlarını sistem kayıtlarına dayalı olarak inceleyen çalışmaların sınırlı olduğu dikkati çekmiştir. Bu çalışmada ise, öğrenenlerin gezinme davranışları katılım moduna göre de ele alınarak incelenmiş olup gezinme kümelerine göre akademik başarının değişimi araştırılmıştır. Kullanım sıklığının, çevrimiçi ortamdaki herhangi bir etkinliğin ne kadar kullanıldığı ile ilgili enformasyon sağlarken, öğrenenlerin nerelerde hangi sırada etkileşime girdiği noktasında yeterli enformasyon

sağlamadığı söylenebilir. Bu noktada, katılım moduna göre sıralı örüntü analizinin gezinme davranışlarının belirlenmesi noktasında daha ayrıntılı enformasyona ulaşmayı beraberinde getireceği ileri sürülebilir.

Araştırma Problemleri

- 1) Öğrenenlerin sistem genelinde etkinlikleri kullanma sıklıklarına göre etkileşimleri nasıl kümelenebilir?
 - a) Farklı uzaktan eğitim programlarında öğrenenlerin etkinlikleri kullanma sıklıklarına göre etkileşimleri nasıldır?
 - b) Farklı çevrimiçi derslerde öğrenenlerin etkinlikleri kullanma sıklıklarına göre etkileşimleri nasıl kümelenebilir?
 - c) Kullanım sıklığına göre kümelenen öğrenenlerin haftalara göre pasif ve aktif katılımları nasıldır?
 - d) Kullanım sıklığına göre kümelenen öğrenenlerin gezinme davranışları nasıldır?
 - e) Kullanım sıklığına göre kümelenen öğrenenlerin akademik başarıları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
- 2) Öğrenenlerin katılım moduna göre gezinme davranışları nasıl kümelenebilir?
- 3) Gezinme davranışları benzerlik gösteren öğrenen grupları arasında akademik başarı açısından anlamlı bir fark var mıdır?
- 4) Öğrenenlerin sistem etkileşim verileri akademik performanslarını (başarılı-başarısız) ne düzeyde tahmin etmektedir?

Sayıtlılar

Bu araştırmada,

- Çevrimiçi ğrenme ortamına erişimin güvenliği sadece kullanıcı adı ve şifre ile sağlanmasından dolayı sistemde etkileşimleri olan kişilerin gerçekte gözetimli final sınavına giren kişiler olduğu

varsayılmıştır.

Sınırlılıklar

Bu çalışmanın sınırlılıkları aşağıda belirtilmiştir.

- 2016-2017 eğitim ve ğretim yılı güz yarıyılında Ankara Üniversitesi Uzaktan Eğitim Programlarına kayıtlı 1634 öğrenenin sistem kayıtlarını kullanması
- Etkileşimleri nicel ve nitel göstergeler açısından kullanım sıklığı ve katılım moduna göre ele alırken etkileşimle ilgili süreye dayalı değişkenleri ele almaması

Tanımlar

Etkileşim: Bu araştırmada Öğrenme Yönetim Sistemi'nin sunduğu tüm bileşenlerle ilgili (mesaj, ödül, forum, ödev, sınav, scorm vb.) öğrenenlerin gerçekleştirmiş oldukları davranışların tümü (görüntüleme, başlatma, bitirme, ekleme, güncelleme vb.) etkileşim olarak tanımlanmıştır.

Katılım modu: Öğrenme Yönetim Sistemi içerisinde etkileşimlerin pasif veya aktif olarak sınıflanmasını ifade etmektedir. *Pasif katılım*, dosyaya tıklama, mesajları veya ödevi okuma, içeriği görüntüleme gibi eylemleri *aktif katılım* ise mesaj yazma, dosya yükleme ya da güncelleme, ödev gönderme gibi eylemleri içermektedir.

Etkileşimi sınırlı olan kullanıcı: Kullanım sıklığına göre etkileşimle ilgili bileşenlerin hepsinde (ör: tartışma, ödev, canlı ders gibi) en düşük puanı olan öğrenen grubunu ifade etmektedir.

Canlı ders odaklı kullanıcı: Sadece canlı ders bileşenini kullanma sıklığı yüksek olup diğer etkileşimle ilgili bileşenleri kullanma sıklığı düşük olan öğrenen grubunu ifade etmektedir.

Değerlendirme odaklı kullanıcı: Ödev bileşenini kullanma sıklığı yüksek olup diğer etkileşimle ilgili bileşenleri kullanma sıklığı düşük ya da orta olan öğrenen grubunu ifade etmektedir.

Ödül odaklı kullanıcı: Kullanım sıklığına göre sadece ödül bileşeninde yüksek puanı olup diğer etkileşimle ilgili bileşenleri kullanım sıklığı düşük ya da orta olan öğrenen grubunu ifade etmektedir.

Etkileşimi çeşitli-yoğun olan kullanıcı: Kullanım sıklığına göre etkileşimle ilgili bileşenlerin çoğunda en yüksek puanı olan öğrenen grubunu ifade etmektedir.

Tahmin: Öğrencilerin akademik performanslarının (başarılı ya da başarısız) veri madenciliğinin sınıflama tekniklerinden yararlanılarak modellenmesini ifade etmektedir.

Bölüm 2

Araştırmanın Kuramsal Temeli ve İlgili Araştırmalar

Uzaktan Eğitim ve Etkileşim

Uzaktan eğitimle ilgili tartışmaların ortak noktalarından birinin etkileşim konusu olduğu dikkati çekmektedir (Holmberg, 1989; Moore, 1993; Anderson, 2003). İnsanla ya da öğrenme nesneleri ile etkileşim ile kalıcılık, motivasyon, derin öğrenme, başarı ve memnuniyet değişkenleri arasında pozitif ilişki bulunmuştur. Etkileşimin artması öğrenenlerin öğrenme sürecinde olumlu tutumlar sergilemelerini ve başarı kaydetmelerini sağlamaktadır (Cheng & Chau, 2016; Offir & Bezalel, 2008; Swan, 2002; Wen-chi, Yen, & Marek, 2011).

Wagner (1994) etkileşimi, en az iki nesne ve iki eylem gerektiren karşılıklı olaylar olarak tanımlamaktadır. Etkileşim bu nesneler ve olaylar birbirini etkilediğinde meydana gelmektedir. Bu tanımın yalnızca insan aktörleri arasındaki etkileşim için geçerli olmadığı, insanlar ile çeşitli medya nesneleri arasındaki etkileşim olasılığını da kapsadığı dile getirilmektedir (Miyazoe & Anderson, 2013). Uzaktan eğitimde öğrenenler için hangi türde etkileşimlerin gerekli olduğuna yönelik çok sayıda sınıflama çalışmasının olduğu gözlenmektedir (Anderson & Garrison, 1998; Burnham & Walden, 1997; Hillman ve diğ., 1994; Hirumi, 2002; Moore, 1989)

Wedemeyer, *Bağımsız Çalışma Kuramı'nda* öğretme ve öğrenme işi ile ilgili, “öğretmen”, “öğrenen”, “içerik” ve “iletişim sistemi veya modu” olmak üzere dört unsur ortaya koymaktadır. Wedemeyer'e göre, uzaktan eğitimin başarısı, öğrenenin bağımsız şekilde çalışmasına izin verecek şekilde bu dört unsurla etkileşimlerin düzenlenmesi ve öğrenen-öğretmen arasındaki ilişkilerin geliştirilmesi olarak ortaya konulmuştur (Akt. Keegan, 2013).

Bu kuramla paralel olarak Holmberg (1989), etkileşimin bağımsız çalışan öğrenen ve rehberlik eden öğretmen arasındaki detaylandırıcı, düzeltici ya da yönlendirici konuşmaları kapsadığını iddia etmektedir. Fakat, daha sonra uzaktan eğitim sürecinin başarısı için öğrenen-öğretmen arasındaki etkileşimlere odaklanmanın yeterli olmadığı görüşü ön plana çıkmıştır. Moore (1989) öğretmen-öğrenen etkileşimleri ile beraber, öğrenen-içerik, öğrenen-öğrenen arasında gerçekleşen etkileşimlerin de bir o kadar önemli olduğu vurgulamıştır.

Moore, Holmberg'in kuramında "öğrenen-içerik" etkileşimine kısmen değindiğini fakat bu etkileşim türü olmadan eğitimin de olmayabileceğini ifade etmektedir. İçerikle etkileşim kurma, öğrenenin anlayışında, bakış açısında veya zihninin bilişsel yapılarında değişikliklere neden olan entelektüel bir süreçtir.

Öğrenen-öğretmen etkileşimi, birçok eğitici tarafından zorunlu olarak kabul edilen ve birçok öğrenen tarafından arzu edilen etkileşim türüdür. Konuyu hazırlayan öğretmen, öz-yönetim ve öz-motivasyon da dahil olmak üzere, öğrenenin ne öğretileceği konusundaki ilgisini artırmaya ve sürdürmeye, öğreneni öğrenmeye motive etmeye yönelik olarak planlanmış bir ders programı doğrultusunda bir içeriğin öğretimi sürecini gerçekleştirmektedir. Bununla birlikte, öğrenenlerin gelişimini takip ederek, öğrenenlere geribildirim sağlamak ve öğretme stratejileri değiştirip değiştirmeyeceğine karar vermek için değerlendirme yapar. Bu süreçte öğretmenler öğrenen ile sürekli iletişim halindedir ve öğrenene danışmanlık ve destek sağlanır ve öğrenenler öğrenme süreçlerine teşvik edilir. Ancak bunun kapsamı ve doğası öğrenenlerin eğitim düzeylerine, öğretmenin kişilik ve felsefesine ve diğer faktörlere göre değişir. Öğretmen ile etkileşim kurma, öğrenenlerin özellikle yeni bilginin uygulanması noktasında önemlidir. Çünkü uzaktan eğitimde bağımsız çalışma becerileri yüksek olan öğrenenler dahi, her ne kadar, kendini motive etme ve sunulan içerikle etkileşimde bulunma konusunda başarılı olsalar da, bilginin uygulanması noktasında yeterli olmayabilirler. Bu noktada, öğretmen ile etkileşim, içeriğin doğru bir şekilde tüm potansiyel uygulama alanlarının farkında olunarak öğrenilmesi için geri bildirim sağlamaktadır.

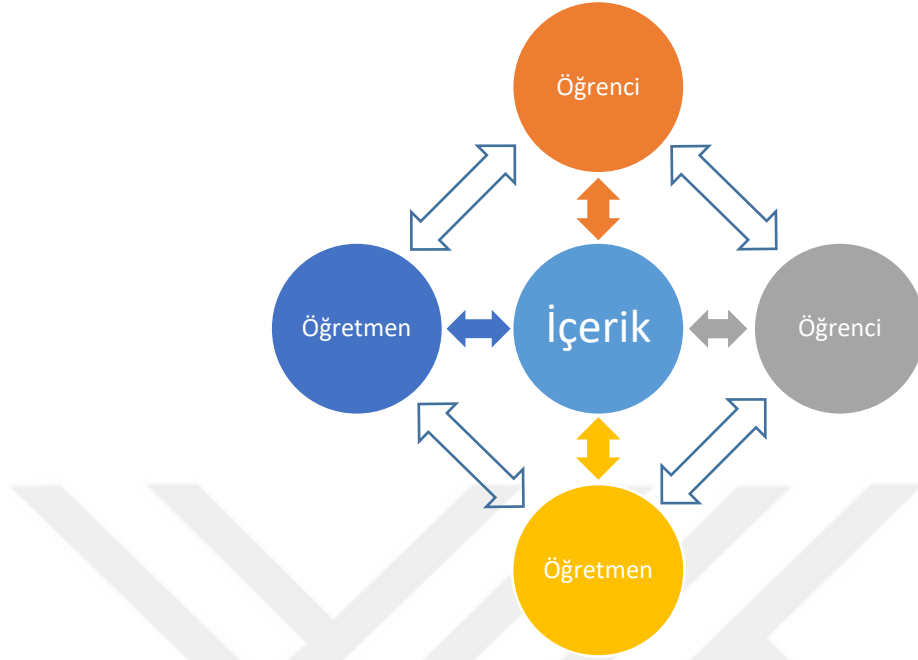
Moore (1989) öğrenen-öğrenen etkileşimini, 1990'larla beraber eğitim için tartışıla gelen sorun olarak dile getirmektedir. Bununla birlikte, bilinen öğretmen-merkezli düzenlemelerin eğitimin en ucuz yolu olduğunu belirtmektedir. Bu düzenlemeler, öğrenenlerin öğrenme sürecine teşvik edilmesi, içeriğin sunumu ve uygulanması, hedeflerin değerlendirilmesi ve öğrenenlerin tüm süreçte desteklenmesi konularında öğretmen sorumluluğuna odaklanmaktadır. Fakat, bu türden düzenlemelerin öğrenen ihtiyaçlarını karşılama noktasında yetersiz kaldığı dile getirilmiştir. Moore'a göre, bir sınıfın veya başka bir grubun üyeleri arasındaki öğrenenlerin kendi aralarındaki etkileşiminin bazen öğrenme için son derece değerli bir kaynak bazen de esas olarak görülebileceği dile getirilmektedir. Öğrenme ortamında öğretmenin gerçek zamanlı olarak bulunduğu veya

bulunmadığı, yalnız veya grup ortamında, bir öğrenen ile diğer öğrenenler arasındaki etkileşim sayesinde, öğrenenler kendi aralarında tartışarak ve birbirlerine öneriler getirerek öğrenmelerini destekleyebilecekleri ifade edilmektedir.

Hillman ve diğ. (1994), çevrimiçi eğitimin yaygın olarak kullanılmaya başlanmasıyla beraber Moore'un sınıflamasının yetersiz kaldığını ileri sürmüşlerdir. Araştırmacılar öğrenenin teknolojiyle olan etkileşimine vurgu yapan öğrenen-arayüz etkileşiminin de uzaktan eğitimdeki etkililik için önemli olduğunu dile getirmektedirler. Öğretmenler ve öğrenenler teknolojiyle etkileşim kurmalı ve birbirleriyle iletişim kurabilmek için arayüzleri manipüle etmelidir. Bu noktada, arayüzün önceki etkileşim türlerinden bağımsız, dördüncü bir etkileşim türü olarak algılanışı ile tüm etkileşim türleri arasında bir arabulucu olarak kullanılması arasında bir ayrım yapmak önemlidir. Uzaktan eğitimde, arayüz etkileşimi içerik ile alakalı değildir, daha önce bahsedilen üç etkileşim türü arasında sadece karıştırıcı bir aracı olarak davranır (Gunawardana, 1999).

Alayazındaki uzaktan eğitimdeki etkileşimleri farklı şekilde sınıflayan çalışmalar da göze çarpmaktadır. Bates (1995) etkileşimi, zamanına göre eşzamanlı-eşzamansız, aktör sayısına göre kişisel-sosyal etkileşim olarak sınıflandırmıştır. Paulsen (1995) bilgisayar destekli iletişim çevrelerinde bire-yalnız, bire-bir, bire-çok, çok-a-çok olarak etkileşimin dört türünü tanımlamıştır. Burnham ve Walden (1997) yaptıkları çalışma sonucunda beşinci etkileşim türü olarak, öğrenenin çevresinin etkilerinin öğrenmeye yardımcı veya engel olabileceği şeklinde tanımladıkları öğrenen-çevre etkileşimini eklemeyi önermişlerdir.

Anderson & Garrison (1998) Moore'un etkileşim sınıflamasını temel alarak 6 boyutlu etkileşim çerçevesi önermektedir.



Şekil 1. Uzaktan eğitimde altı boyutlu etkileşim sınıflandırması
(Anderson, 2003; Anderson & Garrison, 1998; Moore,1989)

Şekil 1’de öğrenenlerin diğer aktör ya da nesnelerle etkileşimini dolaylı olarak etkileyebilecek etkileşim türleri de ele alınmıştır. Bu durumu Anderson (2003) şöyle açıklamaktadır.

“Dijital öğrenme çağında, öğretmen ve öğrenenin, dijital içerik veya platform yoluyla giderek artan bir etkileşim içerisinde olduğu söylenebilir. Dolayısı ile Öğrenen-İçerik-Öğretmen etkileşimleri dolaylı olarak öğretmen-öğretmen, öğretmen-içerik ve içerik-içerik etkileşimlerini de beraberinde getirmektedir.”

- Öğretmen-İçerik Etkileşimi: Öğretmenler veya ders geliştiriciler, wiki veya bulut tabanlı ders yazarlık sistemleri vb. araçların kullanımı yoluyla işbirlikli şekilde, içerik oluşturabilir ve bu içerikleri kullanabilir.
- Öğretmen-Öğretmen Etkileşimi: Birçok çevrimiçi kaynak ve platform, öğretmenlerin ağa bağlı iletişim derslerinde etkileşime girmelerini ve öğrenmelerini sağlar.
- İçerik-İçerik Etkileşimi: Dijital ağlarda, içerik etkileşimli olabilir ve diğer içerikleri dinamik olarak güncelleme ve artırmak üzere tasarlanabilir.

Alanyazında uzaktan eğitimde etkileşim konusu ile ilgili geçmişten günümüze Moore (1989)'un üçlü sınıflaması ile başlayıp yeni boyutlar eklenerek devam eden çok boyutlu bir sınıflamanın olduğu dikkati çekmektedir (Anderson & Garrison, 1998; Bates, 1995; Burnham & Walden, 1997; Hillman ve diğ.,1994; Moore, 1989; Paulsen, 1995). Bu sınıflamalara son olarak öğrenen-öz etkileşiminin eklendiği de dikkati çekmiştir (Chou, 2003; Chou & diğ, 2010; Hirumi, 2002). Sınıflama çalışmaları ile birlikte etkileşimlerin hangi sırada, hangi düzeyde işe koşulacağı önem kazanmıştır (Chametzky, 2013a). Bu noktada hangi etkileşimlere daha çok odaklanılacağı ele alınan kuram ya da modellere göre değişmektedir (Greenhow & Lewin, 2016).

Moore, etkileşim sınıflaması temelinde Transaksiyonel Uzaklık Kuramı'nı ortaya atmıştır. Bu kuramda, öğretmen-öğrenen arasındaki Uzaklığın (TU) azaltılması gerektiği dile getirilmektedir (Moore, 1993). TU, öğretmen ve öğrenen davranışları arasındaki potansiyel yanlış anlamalara yol açan, psikolojik ve iletişim boşluğunun neden olduğu uzaklık olarak dile getirilmektedir (Moore ve Kearsley, 1996). TU, her biri ölçülebilen iki elementten oluşur (Moore, 1993).

- Diyalog: Bazı sistemler veya programlar, diğerlerinden daha fazla miktarda çift yönlü iletişim sunar. İki taraflı iletişimin düzeyi TU'yu belirlemede bir ölçüttür.
- Yapı: Uzaktan eğitim programının öğrenenin ihtiyaçlarına ne ölçüde cevap verdiği. Bazı programlar, öğrenenlerin bireysel ihtiyacı ve hedeflerine çok duyarlıyken, bazıları ise çok yapılandırılmıştır.

Uzaktan eğitim uygulamalarında diyalogun boyutu ve yapının derecesi, dersten derse ve programdan programa farklılık göstermektedir. TU'nun az oluşu, öğrenen-öğretmen ve öğrenen-öğrenen arasında kişiler arası iletişim ve öğrenen-içerik arasındaki etkileşimlerde algılanan yakınlık olarak değerlendirilebilir. TU'nun çok olması ise, mevcut yapılandırılmış öğrenme materyalleri ve çok az diyalog bulunması nedeniyle kişiler arası yakınlık hissetmeme durumu olarak tanımlanabilir (Horzum, 2011). Algılanan TU'yu azaltmanın temel yolları, diyalog ve etkileşimi artırmakla beraber yapının azaltılmasıdır (Moore, 1993).

Moore'un Transaksiyonel Uzaklık Kuramının bir diğer parçası öğrenen özerkliği konusudur. Bu noktada, geleneksel düzenlemelerde, öğretmen aktif,

öğrenen pasif roldedir. Uzaktan eğitimde öğrenen ve öğretmen arasında bir boşluğun olması nedeniyle, öğrenen uzaktan eğitimin yürütülmesinden sorumlu olan kişidir. Özerk öğrenenler, daha az öğretmen desteğine ihtiyaç duyarlar. Bununla birlikte, bazı yetişkin öğrenenler öğrenme hedeflerini formüle etme, bilgi kaynaklarını belirleme ve hedefleri ölçme konusunda yardıma ihtiyaç duyabilirler.

Anderson (2003) etkileşimlerin her birinin uygun miktarını değerlendirmek için iki tez ortaya atmaktadır.

- Tez 1: Etkileşimlerden herhangi birinin düzeyi (öğrenen-öğretmen, öğrenen-öğrenen, öğrenen içerik) yüksek olduğu sürece, derin ve anlamlı öğrenmeler desteklenir. Diğer ikisi eğitim deneyimini bozmadan asgari düzeye çekilebilir veya hatta ortadan kaldırılabilir.
- Tez 2: Bu üç etkileşim türünden birden fazlasının yüksek düzeyde olması, daha doyurucu bir eğitim deneyimi sağlayacaktır, ancak bu deneyimler maliyet ve zaman açısından verimli olmayabilir.

Bu iki teze ilişkili olarak Tez 1'in sunulan etkileşimin düzeyine, Tez 2'nin ise verimliliğe odaklandığı söylenebilir. Etkileşimlerin düzeyinin artırılması, öğrenen memnuniyetini artırmasına rağmen zaman ve maliyet açısından verimli olmayabilir.

Kuramlardan hareketle bazı etkileşimlerin diğerlerine göre daha fazla öne çıkarılabileceği (Holmberg, 1989; Moore, 1989) ya da etkileşimlerin birbirine eşdeğer kabul edilebileceği (Anderson, 2003) söylenebilir. Bu bağlamda hangi etkileşimlerin öne çıkarılacağı ya da düzeyinin ne olacağı ile ilgili bir etkileşim çerçevesinin ortaya konulmasına gereksinim olduğu ifade edilebilir.

Bir etkileşim çerçevesinin oluşturulması ile ilgili olarak, etkileşimlerin nasıl kurulabileceği; hangi sırada olması gerektiği konusunda alanyazında farklı modeller üzerinde çalışıldığı görülmektedir (Ally, 2008; Anderson, 2008; Evans & Sabry, 2003; Hirumi, 2002).

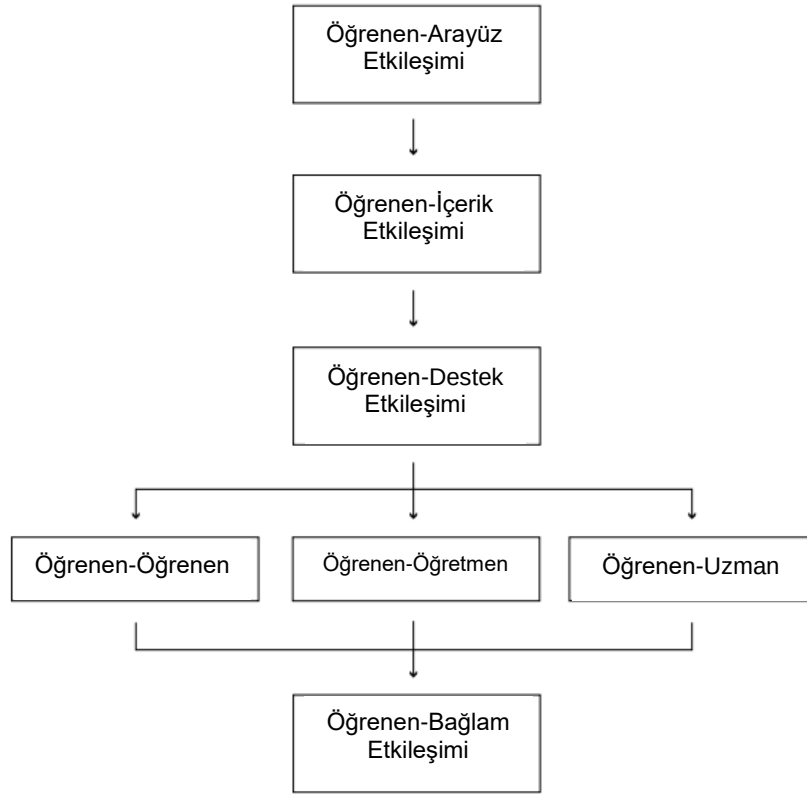
Hirumi (2002) çevrimiçi öğrenmede üç seviyeden oluşan bir etkileşim çerçevesi önermektedir.

- Birinci seviye, öğrenenlerin kendi etkileşimlerini izlemelerine ve düzenlemelerine yardımcı olmak için öğrenenler arası etkileşimdir.

- İkinci seviye, öğrenenin insan ve insan dışı kaynaklarla etkileşim kurduğu öğrenen-insan ve öğrenen-insan dışı etkileşimlerdir.
- Üçüncü seviye, öğrenme çıktısını elde etmek için yapılan etkinliklerden oluşan öğrenen-öğretim etkileşimidir.

Evans ve Sabry (2003), bir çevrimiçi multimedya öğrenme ortamında etkileşim kavramını bilgisayarın başlattığı, öğrenenin tepki verdiği ve bilgisayarın geribildirim verdiği şeklinde basit bir üç yönlü modelle açıklamışlardır.

Ally (2008) etkili çevrimiçi öğrenmenin bileşenlerini öğrenenin ön hazırlığı, öğrenme aktiviteleri, öğrenen etkileşimleri, öğrenen transferi olmak üzere dört aşamada toplamaktadır. Öğrenenler öğrenme faaliyetlerini tamamlarken, çeşitli etkileşimlere katıldıklarını dile getirmektedir. Farklı etkileşim türleri farklı seviyelerde öğrenmeyi teşvik etmektedir.



Şekil 2. Çevrimiçi öğrenmede etkileşim düzeyleri

Ally (2008)'nin ortaya koyduğu etkileşim düzeyleri modelinde;

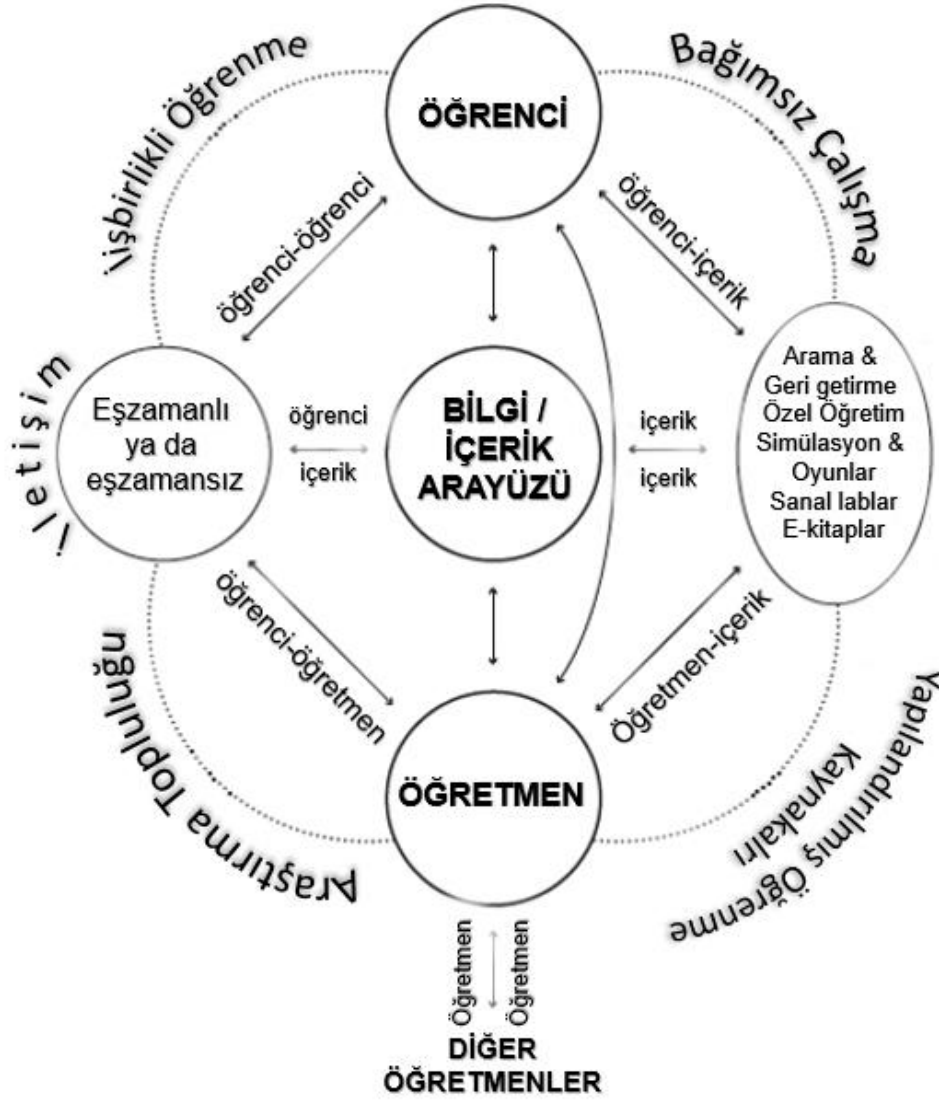
- Etkileşimin en düşük düzeyi öğrenen-arayüz etkileşimidir. Bu etkileşim türü öğrenene enformasyona erişim ve onu algılama

olanağı sağlamaktadır. Arayüz öğrenenlerin içeriğe erişmesi ve diğerleri ile etkileşim kurmasına olanak sağlar.

- Öğrenen içeriğe ulaştığında enformasyonu işleme süreci başlamaktadır. Öğrenenler, dersin bileşenlerine erişmek için içerik boyunca gezinirler; bu da, öğrenmeye hazırlık, öğrenme ve öğrenme sonrası etkinlikler biçiminde olabilir. Öğrenen-içerik etkileşimi tasarlanırken öğrenenlere kendi öğrenme sıralarını seçme olanağı sağlanmalıdır.
- Öğrenenler içerikle etkileşim halindeyken, öğrenen-destek etkileşimlerine ihtiyaç duymaktadır. Destek biçimi, öğrenen-öğrenen, öğrenen-öğretmen, öğrenen-uzman şeklinde olabilir.
- Son olarak, öğrenenlerin gerçek hayatta öğrendiklerini uygulayarak onların bağlamsallaştırmasını sağlayacak stratejileri içeren öğrenen-bağlam etkileşimi teşvik edilmelidir.

Anderson (2008) etkileşim tasarımı ile ilgili dört boyutlu bir model önermektedir.

- öğrenen – içerik ve içerik-içerik etkileşimlerini içeren bağımsız çalışma
- öğretmen-içerik ve içerik-içerik etkileşimlerini içeren öğrenme kaynaklarının yapılandırılması
- öğrenen-öğretmen ve içerik-içerik etkileşimlerini içeren araştırma topluluğu
- öğrenen-öğrenen ve öğrenen-içerik etkileşimlerini içeren işbirlikli öğrenme



Şekil 3. Çevrimiçi öğrenme modeli

Şekil 3’de görüldüğü üzere, öğrenen içerik arayüzü ile doğrudan etkileşime girebilir. Bununla birlikte, içerik dolaylı olarak, öğretmen ve öğretmen etkileşimi yoluyla çeşitli eş zamanlı eş-zamansız (video, sesli, bilgisayar konferansları, sohbetler veya sanal dünya) ortamları kullanarak bir araştırma topluluğunda aktarılabilir. Araştırma topluluğunun toplumsal becerilerin, işbirliğinin ve katılımcılar arasındaki kişisel ilişkilerin geliştirilmesine olanak sağladığı ve zengin öğrenme deneyimleri içerdiği ifade edilmektedir (Anderson, 2008). Öte yandan, çevrimiçi öğrenme bağlamında öğrenen bağımsız çalışan olmasına rağmen ortamda yalnız olmadığının hissettirilmesine gereksinim olduğu ve bu noktada öğrenenlerin kendi aralarındaki etkileşimleri ile dolaylı yolla içerik aktarımının sağlanabileceği dile getirilen bir başka önemli noktadır (Anderson, 2008).

Özetle, kuram ve modellerden hareketle bazı etkileşimlere daha fazla ağırlık verilebileceği (Holmberg, 1989; Moore, 1989) ya da etkileşimlerin birbirine eşdeğer kabul edilebileceği (Anderson & Dron, 2003), etkileşimlerin farklı yollarla tasarlanabileceği (Ally, 2008; Anderson, 2008; Hirumi, 2002) ve öğrenenin kendine uygun etkileşim sırasını seçebileceği (Ally, 2008; Anderson, 2008) çıkarımında bulunulabilir. Buradan hareketle uzaktan eğitim alanında çalışan araştırmacıların etkileşimle ilgili ortak bir çerçevede buluşamadıkları ifade edilebilir. Diğer taraftan ise, çevrimiçi öğrenme ortamlarında beklenen etkileşimlerin çok az sayıda öğrenen tarafından gerçekleştirildiği ya da çoğunlukla öğrenenlerin etkileşimlerinin düşük olduğu belirlenmiştir (Agudo-Peregrina ve diğ., 2014; Al-Musharraf ve Alkhatabi, 2016; Ji ve diğ., 2016; Rodrigues ve diğ., 2016; Zhang ve diğ., 2018). Bu bağlamda, uzaktan eğitimde, etkileşim ile ilgili var olan durumun betimlenmesinin, bir çerçeve oluşturulması için temel oluşturabileceği ve halihazırdaki tasarımların iyileştirilmesi konusunda katkı sağlayacağı söylenebilir.

Uzaktan Eğitimde Etkileşim ve Eğitsel Veri Madenciliği

Günümüzde web teknolojilerinin etkisiyle uzaktan eğitimdeki öğrenme ve öğretme faaliyetleri için çoğunlukla çevrimiçi öğrenme ortamlarının kullanıldığı söylenebilir. Bu ortamlar, Öğrenme Yönetim Sistemleri (Learning Management Systems), Kitlesel Açık Çevrimiçi Dersler (Massive Open Online Courses), Zeki Öğretim Sistemleri (Intelligent Tutoring Systems), Uyarlanabilir ve Zeki Hipermedya Sistemleri (Adaptive and Intelligent Hypermedia Systems), Test ve Quiz Sistemleri (Test and Quiz Systems) ve diğer sistemler (eğitsel oyun, sanal gerçeklik, ubiquitous computing, learning object repositories, wikiler, forumlar, bloglar gibi) olarak sınıflanmaktadır (Romero, Romero & Ventura, 2014). Bu sistemlerle ilgili açıklamalar Tablo 4'de sunulmuştur.

Tablo 4

Uzaktan Eğitimde Kullanılan Çeşitli Çevrimiçi Ortamlar (Romero ve diğ., 2014).

Çevrimiçi Ortamlar	Açıklama
Öğrenme Yönetim Sistemleri (ÖYS)	Eğitim programlarının, sınıf ve çevrimiçi etkinliklerin, e-öğrenme programlarının ve eğitim içeriğinin yönetimi, dökümantasyonu, takibi ve raporlanması için özel bir web-tabanlı eğitim platformudur.
Kitlesel Açık Çevrimiçi Dersler (KAÇD)	Herkese açık ve ücretsiz olarak üniversite düzeyindeki derslere internet üzerinden büyük çapta interaktif katılımı amaçlayan bir çevrimiçi ders topluluğudur.
Zeki Öğretim Sistemleri (ZÖS)	Öğrenenlere doğrudan özelleştirilmiş eğitim veya geri bildirim sağlayan sistemlerdir. Bir ZÖS öğrenen davranışlarını modeller ve her bir öğrenenin bireysel modunu temel alarak etkileşim şekillerini değiştirir.
Uyarlanabilir ve Zeki Hipermedya Sistemler (UZHS)	Her öğrenenin hedeflerine, tercihlerine ve bilgilerine dair bir model oluşturarak her öğrenenin gereksinimlerine uyum sağlamak için öğrenenin etkileşimleri süresince bu modeli kullanmasını sağlayarak daha uyarlanabilme kabiliyetlerini artırmaya çalışan sistemlerdir.
Test ve Sınav Sistemleri (TSS)	Öğrenenlerin bir veya daha fazla kavram veya konuya ilişkin çeşitli soru türleri ile bilgi düzeylerini ölçen sistemlerdir.
Diğer Sistemler	Wikiler, Forumlar, Bloglar, Eğitsel Oyun Sistemleri, Sanal Gerçeklik Ortamları gibi.

Tablo4'de açıklamaları verilen sistemler, çok sayıda kullanıcının etkileşimleri ile ilgili detaylı veri (etkileşimin ne olduğu, yeri, zamanı vb.) tutmaktadır. ÖYS'ler, KAÇD'ler ve TSS'ler görüntüleme, yazma, test etme, çeşitli değerlendirme görevlerini yerine getirme tartışmalara yorum yapma gibi etkinliklerle ilgili benzer veriler tutmaktadırlar. ZÖS'ler ve UZÖS'ler ise çok sayıda öğrenen ile ayrıntılı, boylamsal etkileşimlerini kaydetme yeteneği ile büyük eğitsel veri kümeleri oluşturabilmektedirler (Brusilovsky & Peylo, 2003; Mostow & Beck, 2006; Romero, Romero & Ventura, 2014). Bu tür verilerin kullanıcıların algılarından bağımsız olarak gerçekleşmiş bir durumu yansıttığı söylenebilir.

Soffer ve diğ. (2017), yaptıkları çalışmada öğrenenlerin derslerdeki etkinliklerle ilgili algıları ve etkinliklerin kullanımı ile ilgili sistem verilerini karşılaştırmışlardır. Bu karşılaştırma sonucunda kullanım algılarına ilişkin bulguların gerçek duruma dayalı bulgularla tutarlı olmadığı sonucuna ulaşmışlardır. Bu bağlamda gerçek duruma (sistem kayıtları) dayalı olarak daha fazla çalışılmasına gereksinim olduğu ileri sürülebilir. Çevrimiçi ortamlarda öğrenme süreçlerini geliştirmek amacıyla sistem kayıtlarının uygun enformasyona dönüştürülmesi ve enformasyon içerisinden de öğrenmenin etkililiği açısından

anlamalı yolların (örüntü) keşfedilmesi için Eğitsel Veri Madenciliği (EVM) tekniklerinden yararlanılmaktadır (Romero ve diğ., 2010).

Eğitsel Veri Madenciliği (EVM), VM'nin eğitsel ortamlardaki uygulama biçimi olarak, öğrenenler ve onların öğrendikleri düzenlemelerle ilgili daha iyi yorumlama yapılabilmesi için eğitim ortamlarındaki gizli verileri araştırma yöntemi olarak ifade edilmektedir (Upadhyay & Katiyar, 2014). Bu yöntem, sistem kayıtlarının problem durumuna göre uygun şekilde önışlemeden geçirildikten sonra, çeşitli teknikler ile örüntülerin keşfedilerek yorumlanması süreçlerini içerisinde barındırmaktadır. Bu bağlamda, çevrimiçi öğrenme ortamlarında EVM konusunda yapılmış güncel çalışmaları çözümlemek bu sürecin daha kolay anlaşılmasına katkı sağlayabilir.

Çevrimiçi öğrenme ortamlarındaki son yıllardaki EVM uygulamalarını incelemek için Web of Science'da son üç yılda yayınlanmış makaleler, "çevrimiçi öğrenme" ve "eğitsel veri madenciliği" anahtar kelimeleri ile taratılmıştır. Tarama sonucunda 37 makaleye ulaşılmıştır. Makaleler çalışmanın amaç, yöntem ve analiz tekniklerine göre çözümlenmiştir.

Bu makalelerin amaç ve yöntemleri incelendiğinde;

- sekizinde kümeleme yönteminden yararlanılarak öğrenen özelliklerinin belirlendiği (Brenner ve diğ., 2017; Cerezo ve diğ., 2016; Ji ve diğ., 2016; Kahan ve diğ., 2017; Park ve diğ., 2016; Rodrigues ve diğ., 2016; Toll ve diğ., 2016; Zhong ve diğ., 2017),
- 10 tanesinde sınıflandırma yönteminden yararlanılarak geleceğe yönelik tahminde bulunulduğu (Adejo & Connolly, 2018; Al-Musharraf & Alkhatabi, 2016; Baker ve diğ., 2016; Hu, 2016; Kim ve diğ., 2016; Polyak ve diğ., 2017; Rizk, 2016; San Pedro ve diğ., 2017; Sandoval ve diğ., 2018; Zhou ve diğ., 2018)
- beşinde veri önışlemesi yapılarak, öğrenen veya grup aktivitelerinin incelendiği veya tahminde bulunmak için nitelikli verilerin ortaya çıkarıldığı (Kazanidis ve diğ., 2016; Mohamad ve diğ., 2017; Soffer ve diğ., 2017; Sun ve diğ., 2018; Zhang ve diğ., 2018),

- beşinde EVM'nin getirileri ve sınırlılıkları hakkında tartışıldığı (Baker, 2016; Lisna, 2016; Magal-Royo & Laborda, 2017; Vassileva ve diğ., 2016; Wise & Schwarz, 2017),
- üçünde, EVM'nin uygulamadaki sorunlarına ilişkin çözümler arandığı (Alexandron ve diğ., 2017; Liu ve diğ., 2016; Northcutt ve diğ., 2016) belirlenmiştir.
- birinde birliktelik kurallarından yararlanılarak olayların birlikte meydana gelme durumlarının ilişkilendirildiği (Zhang ve diğ., 2018)
- birinde metin-madenciliğinden yararlanılarak yazılı gönderilerden hareketle öğrenen algılarının betimlendiği (Gallagher ve diğ., 2017)
- birinde latent sınıf analizinden yararlanılarak Scratch'deki programlama süreçlerine katılım eğilimlerinin incelendiği (Fields ve diğ., 2017)
- birinde işlem-düzey analizi kullanılarak öğrenelerin değerlendirme aktivitesindeki tüm davranışlarının adım adım incelendiği (Nyland ve diğ., 2017) dikkati çekmiştir.

Sonuç olarak, çevrimiçi öğrenme ortamlarında EVM'nin kullanıldığı çalışmaların çoğunda, kümeleme tekniklerinden yararlanılarak öğrenen özelliklerinin belirlendiği (Brenner ve diğ., 2017; Cerezo ve diğ., 2016; Ji ve diğ., 2016; Kahan ve diğ., 2017; Park ve diğ., 2016; Rodrigues ve diğ., 2016; Toll ve diğ., 2016; Zhong ve diğ., 2017), sınıflama tekniklerinden yararlanılarak öğrenen başarısına yönelik tahminde bulunulduğu (Adejo & Connolly, 2018; Al-Musharraf & Alkhatabi, 2016; Baker ve diğ., 2016; Hu, 2016; Kim ve diğ., 2016; Polyak ve diğ., 2017; Rizk, 2016; San Pedro ve diğ., 2017; Sandoval ve diğ., 2018; Zhou ve diğ., 2018) ve her iki amaca yönelik olarak nitelikli verilerin ortaya çıkarılması için veri önışlemesi yapıldığı (Kazanidis ve diğ., 2016; Mohamad ve diğ., 2017; Soffer ve diğ., 2017; Sun ve diğ., 2018; Zhang ve diğ., 2018) dikkati çekmektedir.

Kahan ve diğ. (2017), MOOC'larda farklı katılım türlerini tanımlayarak eğitmenler ve geliştiricilerin farklı öğrenen ihtiyaçlarına göre uyarlanmış dersler geliştirmesini desteklemeye yönelik katılımcı davranışlarını karakterize etmeyi amaçlamışlardır. Bu amaçla, veri madenciliği yöntemi ile 21,889 MOOC

(Coursera) katılımcısı, dersin ana öğrenme kaynaklarındaki faaliyetlerine bağlı olarak kümelenmiştir. Öğrenme kaynakları, video konferans, tartışma forumları ve değerlendirmeler olarak belirtilmiştir. Katılımcılar kümelendirilirken, çevrimiçi görüntülenen farklı video derslerinin sayısı, tartışma forumlarındaki konuları görüntüleme sayısı, bitirilen sınav sayısı gibi kullanım verileri ile birlikte, sınavlardan alınan puanlar, herhangi bir meslekte çalışıp çalışmama durumu değişkenleri ele alınmıştır. Verilerin analizi için iki-aşamalı kümeleme yöntemi kullanılmıştır. Sonuç olarak; yedi çeşit katılımcı davranışı tespit edilmiştir. Herşeyi deneyenler (% 64.8), indirenler (% 8.5), birsüre sonra ilgisini kesenler (% 11.5), çevrimdışı ilgililer (% 3.6), çevrimiçi ilgililer (% 7,4), orta düzeyde sosyal ilgililer (% 3.7) ve sosyal ilgililer (% 0.6). Bununla birlikte, önemli sayıda katılımcının (n=1.020, %0.05) derslere bağlılığın olduğu ancak herhangi bir sertifikaya ulaşamadığı ortaya konulmuştur. MOOC'ların etkisinin sadece sertifikasyon oranlarına göre değil, öğrenme davranışlarına dayalı olarak değerlendirilmesi gerektiği iddiasının desteklendiği belirtilmiştir. Fakat çalışma her ne kadar çok sayıda kullanıcı ile yapılmış olsa da (n=21889) ortaya çıkan katılım türlerinin çeşitli disiplinlere, ders yapılarına, hedef kitlelere, platformlara göre farklılaşabileceği vurgulanmıştır. Ek olarak, gelecekteki araştırmalar, öğrenme sürecini tanımlayan değişkenlerin çeşitlendirilerek daha derin analizlerin yapılmasını içermektedir. Örneğin: video görüntülemeleri ve indirmelerdeki değişiklikler, forumdaki aktif ve pasif katılımdaki değişiklikler vb.

Zhong ve diğ. (2017), Batı ülkelerinde öğretilen MOOC'larda çalışılan araştırmaların aksine Çin toplumunun özelliklerini yansıtan MOOC deneyimlerinin incelenmesinin gereksinim olduğunu dile getirmektedirler. Bu bağlamda, Çin'de farklı bölgelerden ve farklı üniversitelerden Bilgisayar Bilimi dersini alan öğrenenlerin motivasyonları, günlük aktiviteleri, özel öğrenme davranışları ve katılımları öncesi ve sonrasında MOOC'a yönelik tutumları incelenmiştir. Bununla birlikte, öğrenenlerin öğrenme stilleri ile MOOC'lardaki öğrenme davranışları arasındaki ilişkiyi de incelemişlerdir. Bu doğrultuda MOOC'a yönelik tutum ve Öğrenme Stilleri için öz-raporlamaya dayalı ölçekler kullanılırken, öğrenen aktiviteleri sıklığa göre (ziyaret, gönderi, oy, her video için yorum sayıları) incelenmiştir. Verilerin analizi için K-means algoritması ile kümeleme, destek vektör makine, yapay sinir ağı algoritmaları ile de sınıflama teknikleri

kullanılmıştır. Sonuç olarak öğrenme stillerinin MOOC'larda interaktif deneyim, MOOC'ların dezavantajları ve MOOC'lara yönelik gelecekteki tutumları gibi bazı öğrenme alışkanlıkları üzerinde doğrudan bir etkiye sahip olduğunu bulmuşlardır. Öğrenenlerin çoğunun, öğrenme stilleri ile uyum gösteren birkaç gruba ayrılabilirdiği ve öğrenenlerin öğrenme stillerinin öğrenme davranışlarına göre kolayca tahmin edilebileceği dile getirilmiştir.

Cerezo ve diğ. (2016), Moodle verileri üzerinde benzer davranışları olan farklı öğrenen gruplarını çıkarmayı ve farklı başarı düzeyleriyle eşleştirmeyi hedeflemiştir. Bu bağlamda, 140 üniversite öğrencisinin katıldığı zorunlu bir derste, öğrenenlerin 10 haftalık öğrenme davranışlarını incelemişlerdir. Davranışlar incelenirken sınav ve forumu kullanım sıklığı, süresi ve 15 günlük süre içerisinde görevi erteleme süresi referans alınmıştır. Öğrenen davranışları k-means analizi ile kümelenmiştir. Sonuç olarak, “görev odaklı olmayan teori odaklı (ertelemeyenler)”, “görev odaklı olmayan (erteleyenler)”, “görev odaklı sosyal”, “görev odaklı bireysel” olmak üzere 4 farklı öğrenme örüntüsü bulunmuştur. Bu bağlamda, görev odaklı öğrenenlerin daha başarılı oldukları bulunmuştur. Çalışmanın sonuçları ile ilgili olarak farklı çalışma grubuna göre öğrenen davranışlarının farklılaşabileceği sınırlılığı dile getirilmiştir. Örneğin; bu çalışmada lisans öğrencilerinin deneyimsiz olmaları nedeniyle teorik içeriğe daha fazla zaman ayırmış olabilecekleri, çalışma grubunun yüksek lisans öğrencileri olması durumunda ise daha fazla deneyime sahip oldukları için, görevlerini, zamanlarını daha iyi yönetebilecekleri ve böylece farklı örüntüleri yansıtabilecekleri dile getirilmektedir.

Ji ve diğ. (2016) çevrimiçi bir Bilgisayar Destekli İşbirlikli Öğrenme (BDİÖ) Sisteminde öğrenenlerin etkinlikleri ile ilgili verileri analiz ederek, öğrenenler, öğretmenler ve yöneticiler için yararlı bilgilerin çıkarılabileceği ve anlamlı geri bildirim sağlanabileceğinden hareket ederek, öğrenenlerin BDİÖ sistemindeki aktivitelerini temsil eden bir öğrenen etkinlik modeli önermeyi amaçlamışlardır. Bu amaçla öğrenme aktivitelerini ortamda varolma, öğrenme ve ilişki kurma olmak üzere üç kategoriye ayırmışlardır. Ortamda varolma, son giriş tarihi, toplam giriş sayısı, toplam gönderi sayısı, dosya gönderme sayısı ile ilgili verileri içermektedir. Öğrenme, anket ve sınava katılım sayısı, görüntülenen içeriklerin sayısı, yüklenen öğrenme içeriği sayısı, yorumlanan içeriklerin sayısı gibi değişkenleri, ilişki ise,

beğeni sayısı, yapılan yorum sayısı, alınan beğeneni sayısı, diğer öğrenenlerin yazılarına yorum sayısı, öğretmene mesaj sayısı değişkenleri referans almaktadır. Bu önerilen etkinlik modelini uygulayan ve sonuçları analiz eden bir BDiÖ Sistemi geliştirilmiştir. Öğrenenler SOM algoritması kullanılarak kümelenmiştir. Sonuç olarak “tüm etkinliklerde aktivitesi düşük olanlar (n=128)”, “aktivitesi yüksek ancak öğrenme ile ilgili faaliyetlerde yetersiz olanlar (n=26)”, “öğrenme ile ilgili faaliyetleri gerçekleştirip diğer etkinliklerde ve etkileşimlerde aktif olmayanlar (n=14)” ve “öğrenme dahil tüm etkinliklerde aktivitesi yüksek olanlar (n=25)” olmak üzere dört davranış örüntüsü ortaya çıkarılmıştır. Araştırmanın sınırlılığı, öğrenenlerin çoğunun aktivite düzeyinin düşük olması olarak belirtilmiştir. Ortamdaki etkileşimlerin düşük olmasından kaynaklı olarak istatistiksel bilgiler dışında ek bir analizin uygulanamadığı belirtilmiştir.

Rodrigues ve diğ. (2016), MOOC (Openredu) derslerinde öğrenenlerin etkileşim örüntülerini hiyerarşik kümeleme (Ward kümeleme) ve hiyerarşik olmayan kümelenme yöntemlerine (k-means) göre analiz etmişlerdir. Kümeleme analizi MOOC yöneticileri ve öğretmenleri açısından fark edilemeyen farklı davranış özelliklerine sahip grupları tanımlama noktasında önemli görülmüştür. Analiz için, Openredu platformundaki tartışmalardaki etkileşimler ve bitirilmiş etkinlikler dikkate alınmıştır. Katılım düzeyini tahmin etmek için sıklığa bağlı değişkenler referans alınmıştır. Analizler sonucunda, “dersin başlangıcından sonuna kadar çok az davranışsal değişkenlik gösteren ve aktivitelerini devam ettiren ilgililer (%15,98)”, “uzun zaman ortama girmeyen ancak yapması gerekenleri fark ettiklerinde yüksek katılım gösteren muhtemelen yüksek akademik başarıya sahip olmasına neden olan bir bilgi birikimi olan sportifler (%26,06)”, “önerilen faaliyetlerin %75'inden fazlasını gerçekleştirilmeyen ilgisizler (%57,96)” olmak üzere üç katılım örüntüsü çıkarılmıştır. Bu araştırmanın bulgularının MOOCs tasarımcıları açısından etkileşimi artırma ve daha iyi bir öğrenme deneyimi sağlama noktasında uyarlanabilir davranışlarının tasarımı ve tasarım arayüzlerinin çeşitliliği noktasında rehberlik sağlayabileceği ifade edilmektedir. Gelecekteki çalışmalarda, faaliyetlere daha fazla katılım sağlamak amacıyla, kullanıcıların eylemlerinin otomatik olarak izlenmesini sağlayan Openredu platformu ile birleştirilmiş yazılım çözümleri geliştirmek amaçlanmıştır. Bir diğer açıdan her bir grubun performansının nedenini ve etkileşim seviyelerini

açıklamaya yardımcı olabilecek davranışlarının incelenmesinin önemli olduğu vurgulanmıştır.

Adejo ve Connolly (2017), öğrenenlerin akademik performansını tahmin etmek için farklı veri kaynağı kombinasyonlarını birlikte kullanan sınıflandırma grup teknikleri (bagging, boosting ve stacking) ile tek bir veri kaynağına sahip temel sınıflandırma tekniklerinin (yapay sinir ağları, karar ağacı ve destek vektör makine) performansını ve verimliliğini karşılaştırmaktadırlar. Çalışma grubu, İskoçya Batı Üniversitesi'nde kayıtlı 141 öğrenenden oluşmaktadır. Araştırmada, öğrenen kayıt sistemi, öğrenme yönetim sistemi ve anket olmak üzere üç kaynaktan veri toplanmıştır. Öğrenen kayıt sisteminden yaş, cinsiyet, etnik köken gibi demografik veriler çekilmiştir. ÖYS sistem kayıtları içerisinde toplam oturum açma süresi, görüntülenen kaynak sayısı, sınav deneme sayısı, ders haber forumu görüntüleme sayısı ve tartışma forumu görüntüleme sayısı verileri çekilmiştir. Anket formu, demografik, kişilik, psikolojik, istihdam ve kurumsal faktörlerini içeren öğrenen performansını etkileyebilecek faktörleri içermektedir. Bu veriler üzerinde stacking sınıflandırma grup tekniği ve diğer temel sınıflandırma teknikleri (yapay sinir ağları, karar ağacı ve destek vektör makine) uygulanarak öğrenenin performans tahmini için yedi farklı model geliştirilmiştir. Bu modeller altı farklı değerlendirme ölçütü kullanılarak karşılaştırılmıştır. Sonuçlar, stacking tekniği ile birlikte çoklu veri kaynaklarının kullanımına dayalı yaklaşımın, öğrenen performansının tahmin edilmesinde çok etkili ve kesin olduğu kadar, öğrenenin etkinliğinin azalma riskini doğru tanımlamada yardımcı olduğunu göstermektedir. Bu araştırmanın pratiğe yönelik genel sonuçları, yüksek öğretimde başarısız olma riski taşıyan öğrenenlerin erken tanımlanmasına yardımcı olmasıdır. Böylece gerekli destek ve müdahalenin sağlanabileceği ifade edilmektedir.

Al-Musharraf ve Alkhatabi (2016), El-İmam Muhammed İbn Saud İslam Üniversitesi'nde e-öğrenme sürecinin bir parçası olarak öğrenme yönetim sistemindeki öğrenme sürecini iyileştirmek ve kaliteyi artırmak için öğrenenlerin haftalık olarak isteğe bağlı canlı sanal derslere (AVL) ve sınavlara katılımın çevrimiçi uzaktan öğrenenlerin genel performanslarına etkisini araştırmayı amaçlamıştır. Çalışma grubu 22983 öğrenenden oluşmaktadır. Bu amaçla canlı sanal dersleri ve sınavları görüntüleme sayıları ele alınarak kategorik başarı değişkeni (başarısız, kabuledilebilir, iyi, çokiyi, mükemmel) hakkında kestirimde

bulunmak için Naïve Bayes Sınıflandırması kullanılmıştır. Bu çalışma, canlı sanal derslere katılmayan ve çevrimiçi sınavlara girmeyen yüksek oranda uzaktan öğrenenlerin olduğunu göstermiştir. Veri madenciliği sonuçları, canlı sanal dersleri kullanım sıklığının 90.69% kesinlik ile sınavları görüntüleme sıklığının 91.82% kesinlik ile öğrenenlerin akademik performansını (final notu) tahmin ettiğini göstermektedir.

Kim ve diğ. (2016), karma öğrenme için eş-zamansız çevrimiçi tartışma temel bir etkinlik olmasına rağmen, çoğu öğrenenlerin tartışmalara katılımlarının ve başarılarının düşük olduğu noktasından hareketle, potansiyel olarak düşük başarı gösterecek öğrenenlerin mümkün olan en kısa sürede erken tahmin edilerek zamanında müdahale yapılmasının gereksinim olduğunu dile getirmektedir. Bu bağlamda, öncelikli değişkenlerini oluşturmak için teorik ve deneysel kanıtları yansıtan bir tahmin modelinin doğruluğunu ölçmeye yönelik bir veri madenciliği süreci uygulanmıştır. Çalışma grubu, iki karma çevrimiçi derse kayıtlı ve çevrimiçi ortamda ana faaliyet olarak tartışmaları kullanan 105 üniversite öğrencisinden oluşmaktadır. ÖYS'deki öncelikli değişkenler belirlenirken, alanyazın destekli olarak eşzamansız tartışma ortamları için performans göstergesi dört boyutlu (aktif katılım, tartışma konuları ile bağlılık, tutarlı çaba ve farkındalık, öğrenenler arası etkileşim) olarak ele alınmıştır. "Aktif katılım" için ÖYS'de harcanan toplam süre, öys erişim sıklığı, tartışmalara erişim sıklığı, gönderi sıklığı değişkenleri referans alınmıştır. "Tartışma konuları ile bağlılık" için gönderi uzunluğu, her ÖYS ye erişimde tartışma süresi ele alınırken, "tutarlı çaba ve farkındalık" için düzenli aralıklarla öys ve tartışmalara erişim referans alınmıştır. Son olarak öğrenenler arası etkileşim ise sosyal ağ analizi ile elde edilen iç-derece (kaç cevap alındığı) ve dış-derece (kaç cevap verildiği) merkezilik katsayıları ile değerlendirilmiştir. Bu değişkenlerin başarı durumunu (yüksek, düşük) ne ölçüde kestirdiği Random Forest Sınıflandırma yöntemi ile haftalık olarak analiz edilmiştir. Sonuçlar her iki ders için ilk haftalarda sınıflandırma doğruluğunun düşük olduğunu (yaklaşık %60-70) ve ilerleyen haftalarda ise doğruluğun arttığını (yaklaşık %90-95) göstermiştir. Bununla birlikte tüm sınıfın katılım gösterdiği tartışma olarak tasarlanan ders ile takım tabanlı tartışma olarak tasarlanan derse yönelik düşük başarılı öğrenenlere yönelik farklı müdahaleler önerilmiştir. Bununla

birlikte farklı ders tasarımı bağlamında bu değişkenlerin test edilmesi gerektiği de araştırmanın sınırlılığı olarak dile getirilmiştir.

Zhang ve diğ. (2018) araştırmalarında alanyazındaki toplu ve bireysel öğrenmenin karakteristiklerinin açıklanmasındaki eksiklikten hareketle, öğrenenlerin etkileşimlerini akademik başarıları açısından incelemiştir. Çalışmalarında erişim sıklığı, kaynak kullanım sıklıkları (bildirimler, tematik tartışmalar, ödev gönderme, materyal indirme, sınav, diğer ders kaynakları), sınav tamamlama, tartışmaları okuma ve cevap verme sıklığı değişkenlerini ele alınarak öğrenenler hakkında diğer öğrenenlerin ortalamaları ile kıyaslanarak tanısallık raporları hazırlanmıştır. Çalışma grubu 22 farklı dersten 1088 öğrenenden oluşmaktadır. Veri analizinde istatistiksel analiz, görselleştirme sosyal ağ analizi ve korelasyon analizi dahil olmak üzere çoklu yöntemler kullanılmıştır. Sonuç olarak, öğrenenlerin kaynak kullanımları ile genel puanları pozitif korelasyon göstermiştir. Fakat, genel olarak, kaynak kullanım oranının düşük olduğu gözlenmiştir. Benzer şekilde çevrimiçi öğrenme süresinin de başlangıç ve orta vadede nispeten düşükken, dönem sonunda hızlı bir artış gösterdiği gözlenmiştir. Buradan hareketle, öğretmenlerin öğrenenleri, dersin kaynaklarını etkin bir şekilde kullanmaya teşvik etmek için uygun izleme ve müdahale mekanizmaları kurabilecekleri ifade edilmektedir. Örneğin; öğretmenlerin öğrenenlerin derse katılımlarını artırmaları için minimum çevrimiçi öğrenme süresinin belirlenmesi, kaynakların sunumunun optimize edilmesi ve çekiciliğinin artırılması öneriler arasındadır.

Soffer ve diğ. (2017) araştırmalarında, çevrimiçi derslerin kalitesini, öğrenenlerin ortamdaki aktiviteleri ve algılarına göre çok boyutlu bir değerlendirme yaklaşımıyla incelemiştir. Değerlendirme yaklaşımı, öğretim (dersin yapısı, içerikler ve değerlendirme), iletişim, ders iş yükü ve genel öğrenme deneyimi olmak üzere dört boyuta odaklanmıştır. Çalışma grubu, dört farklı çevrimiçi derste 659 öğrenenden oluşmaktadır. Araştırma yöntemi olarak hem veri madenciliği hem de anket uygulamasının birleşiminden oluşan nicel yaklaşımlar benimsenmiştir. Öğrenen aktiviteleri kullanım durumuna göre betimsel olarak analiz edilmiştir. Sonuç olarak, öğrenenlerin izledikleri videoların miktarına ilişkin algıları, öğrenenlerin video derslerdeki aktivitelerine ilişkin bulgularla tutarlı değildir. Çevrimiçi dersler arasında değerlendirme boyutları açısından önemli

farklılıklar bulunmasına karşın, farklılıkların sosyo-demografik değişkenler (cinsiyet, yaş ve akademik yıl) ile açıklanamayacağı bulunmuştur. Bu sonuçların, çevrimiçi öğrenme deneyiminin başarısına ders tasarımının, yapısının ve sezgisel gezinmenin önemini vurgulayan önceki çalışmalarla uyumlu olduğu belirtilmiştir. Ayrıca bu farklılıklar, dersin konusuna ve/veya eğitmenlerin özelliklerine (örneğin kişilik, teknolojik beceriler, öğretim stratejileri) göre de ele alınabilir. Gelecekteki araştırmalara yönelik, farklılıkları daha iyi anlamak ve bir öğretim ders modeli geliştirmek için farklı disiplinlerden daha geniş bir ders ve öğrenen örneklerinin incelenmesi önerilmektedir. Bununla birlikte, çevrimiçi derslerin daha bütüncül bir değerlendirmesini sağlamak için öğrenenlerin çıktıları ve eğitmenlerinin bakış açılarından kaynaklanan farklılıkların tartışılabilmesi için daha fazla araştırmaya gereksinim olduğu dile getirilmektedir.

Kazanidis ve diğ. (2016), ÖYS'deki etkileşimleri dersler ve öğrenen seviyesinde analiz etmek için yeni bir metodoloji önermektedirler. Bu amaçla, (1) dersin yılı, kategorisi gibi dersle ilişkili değişkenler (2) sayfa sayısı, dosya sayısı ve büyüklüğü gibi içerikle ilgili değişkenler (3) oturum, erişim, süre gibi çevrimiçi kullanım sıklığı ve süreye bağlı değişkenler (4) puan olarak akademik başarı değişkeni ele alınmaktadır. Özellikle, öğrenme içeriğinin ve dersin özelliklerinin ve öğrenen kullanım verilerinin (teorik veya laboratuvar dersi, birinci veya ikinci sınıf dersi, vb.) öğrenen performansını nasıl etkilediğini keşfetmek için metodolojide ilk adım olarak regresyon analizi önerilmiştir. Daha sonra ise her dersin öğrenenlerin kullanımına göre daha ayrıntılı incelenmesini sağlayan prototip analiz önerilmiştir. Prototip analiz temel olarak, her ders için en temsili kullanım modellerini keşfetmemizi sağlayan bir veri azaltma yöntemi olarak kullanılmaktadır. Bu analiz için; üç tür değişken referans alınmıştır. (1) her öğrenen için derse yapılan erişim sayısı, (2) öğrenenin platformu kullandığı toplam süre (3) öğrenenin her bir ders için eriştiği farklı modüllerin sayısı. Önerilen metodoloji Yunanistan'da bir üniversitesinin ÖYS verileri üzerinde uygulanmıştır. Sonuçlar, yaklaşımın geçerliliğini doğrulamış ve sağlanan eğitim içeriğinin öğrenenlerin kullanımını etkilediğini göstermiştir. Prototipik analizlere dayalı olarak, öğrenenlerin bir derste nasıl davrandıklarını ve bunların öğrenme performanslarını nasıl etkileyebileceğini ayrıntılı olarak açıklayacak bir ders modeli oluşturulabileceği ifade edilmiştir. Benzer şekilde, hem çevrimiçi derslerde öğrenen davranışına hem de ders

özelliklerine dayalı olarak her öğrenen için bir öğrenen modelinin oluşturulabileceği dile getirilmektedir.

Web of Science'deki güncel çalışmalarla birlikte, Türkçe alanyazında da benzer çalışmaların yapıldığı dikkati çekmektedir (Akçapınar ve diğ., 2016; Akçapınar, Altun & Aşkar, 2015; Güneş, Büyük, Öztürk, Gamze, Gümüş & Atak, 2017; Özbay & Ersoy, 2017).

Özbay ve Ersoy (2017), lisans mezunu öğrenenlerin ÖYS üzerindeki hareketliliği ile akademik başarı düzeyleri arasındaki ilişkiyi veri madenciliği yöntemini kullanılarak incelemişlerdir. Çalışmanın örneklemini, Başkent Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Pedagojik Formasyon Sertifika Programı 2012–2013 eğitim - öğretim yılı bahar dönemi Öğretim Teknolojileri ve Materyal Tasarımı dersini alan 40 öğrenen oluşturmaktadır. Çalışmada veri kaynağı olarak öğrenenlerin ilgili eğitim öğretim yılına ait Moodle üzerindeki hareketliliğini içeren sistem kayıtları (sıklığa dönüştürülmüş) ve yılsonu akademik başarı (yüksek, orta, düşük) notları kullanılmıştır. Veri analizinde kümeleme (k-means) ve sınıflama (CART, C5.0, CHAID, QUEST) teknikleri kullanılmıştır. Çalışma sonucunda elde edilen bulgulara bağlı olarak, öğrenenlerin ÖYS üzerindeki hareketliliğine bakılarak akademik başarı düzeyinin CART algoritmasının vermiş olduğu %85 doğrulukla tahmin edilebileceği ortaya konulmuştur.

Güneş ve diğ. (2017), Anadolu Üniversitesi Açıköğretim Sistemi'ne kayıtlı öğrenenlerin 2015-2016 Güz dönemi Beta e-Öğrenme Portalında en sık kullandıkları 10 ders malzemesinin kullanım durumlarını belirlemek (sıklık ve yüzde olarak) ve bu malzemelerin farklı düzeyde kullanımının öğrenenlerin akademik başarılarında oluşturduğu farkı araştırmayı amaçlamışlardır. Bu kapsamda, Beta e-Öğrenme Portalı veritabanından 426211 öğrenene ait sistem kayıtları analiz edilerek öğrenen-içerik etkileşimleri incelenmiştir. Yapılan analizlerin sonucunda, yüksek düzeyde malzeme kullanan öğrenenlerin daha düşük düzeyde malzeme kullanan öğrenenlerden daha fazla akademik başarı sergilediği görülmüştür. Ek olarak, her bir öğrenme malzemesi için o malzemeyi hiç kullanmayan grubun, 10 malzeme türünün çoğunda da akademik başarıları en düşük grup olması öğrenen-içerik etkileşiminin akademik başarıyı açıklamakta önemli bir değişken olduğunu göstermektedir. Ancak bu bulgunun yorumlanmasında göz önünde bulundurulması gereken önemli bir unsur bu

sonucu veren analizlerin neden sonuç ilişkisini açıklamadığıdır. Gruplar arasında farklı başarı düzeyleri gözlenmiştir ancak bu farkın daha çok sayıda öğrenme malzemesinden kaynaklandığını belirtmek mümkün değildir. Bu farklılığın nedeni daha başarılı olan ya da olma eğiliminde olan öğrenenlerin daha fazla içerikle etkileşime girmeyi tercih etmesinden de kaynaklanıyor olabilir. Davies ve Graff (2005) da çalışmalarında yüksek düzeyde çevrimiçi etkileşimin akademik başarıda anlamlı farklılık oluşturmadığını, ancak başarı düzeyi düşük olan öğrenenlerin daha az etkileşim eğiliminde olduğunu belirtmiştir. Ancak yine de öğrenme malzemelerini hiç kullanmayan grubun, 10 farklı malzeme türünün çoğunda başarısı en düşük grup olması öğrenen-içerik etkileşiminin akademik başarıyı açıklamakta önemli bir değişken olduğunu ortaya koymaktadır. Ancak yine de en az bir öğrenme malzemesi kullananlarla hiç kullanmayanlar arasında gözlenen 10 puandan fazla not farkı öğrenen-içerik etkileşiminin önemini göstermektedir.

Akçapınar ve diğ. (2016), çevrimiçi öğrenme ortamında benzer davranış örüntüsü sergileyen farklı öğrenen gruplarının belirlenmesi amacıyla, etkileşim verileri iki farklı kümeleme algoritması ile analiz edilmiş ve sonuçları karşılaştırılmıştır. Çalışma grubu, Bilgisayar Donanımı dersine kayıtlı 76 üniversite ikinci sınıf öğrenenden oluşmaktadır. Öğrenenler, 14 hafta süresince yüz yüze derslere ek olarak ders dışı tüm etkinlikleri (yansıma yazma, tartışmalara katılım, kaynak takibi vb.) gerçekleştirmek amacıyla çevrimiçi öğrenme ortamı kullanmışlardır. Araştırma sonuçları öğrenenlerin çevrimiçi öğrenme ortamındaki davranış örüntülerine göre ideal olarak üç farklı kümeye ayrılabilceğini göstermiştir. Bu kümelerin tanımlanması konusunda ise iki farklı yaklaşım izlenmiştir. Kümeler, her bir kümede yer alan öğrenenlerin aktivite düzeylerine göre (Çok Aktif, Aktif, Aktif Olmayan) ve öğrenenlerin akademik performanslarına (Yüksek Öğrenme, Orta Öğrenme, Düşük Öğrenme) göre tanımlanmıştır.

Akçapınar ve diğ. (2015), bu çalışmalarında öğrenenlerin çevrimiçi öğrenme ortamındaki etkileşim verilerini kullanarak Bilgisayar Donanımı dersine ilişkin akademik performanslarının veri madenciliği yaklaşımı ile modellemeyi amaçlamışlardır. Araştırmada, dönem sonu başarı durumu (başarısız, orta ve başarılı), öğrenenlerin ÖYS'deki tartışma etkileşimlerini sıklığa göre yansıtan 10 adet değişken ile tahmin edilmeye çalışılmıştır. Çalışma grubu 76 öğrenenden oluşmaktadır. Öğrenenlerin akademik performanslarını modellemek amacıyla

alanyazıda sıklıkla kullanılan üç farklı sınıflama algoritması seçilmiş (Naïve Bayes, Karar Ağacı ve CN2) ve sonuçları karşılaştırılmıştır. Araştırma sonuçları öğrenenlerin çevrimiçi öğrenme ortamındaki etkileşimlerini yansıtan bir takım verilerin kullanılarak derste sergileyecekleri akademik performanslarının önemli ölçüde tahmin edilebileceğini göstermiştir. En iyi sınıflama performansına sahip olan Naïve Bayes algoritması çapraz geçerlilik sonucu öğrenenlerin %75.4'ünün dönem sonu performanslarını (Başarısız, Orta ve Başarılı) doğru olarak sınıflamıştır. Kaldı (Başarısız) – Geçti (Orta ve Başarılı) şeklinde bakıldığında ise modelin derste başarısız olan 27 öğrenenden 22'sini (%81.5), dersi geçen 49 öğrenenden ise 45'ini (%91.8) doğru olarak sınıfladığı görülmektedir.

Çevrimiçi öğrenme ve eğitsel veri madenciliği konularında yabancı ve Türkçe alanyazındaki güncel çalışmaların incelenmesi sonucunda bazı araştırmalarda (Al-Musharraf ve Alkhatabi, 2016; Güneş ve diğ., 2017; Kahan ve diğ. 2017; Rodrigues ve diğ., 2016; Zhang ve diğ., 2018; Zhong ve diğ., 2017) büyük örneklem ile çalışılmasına rağmen etkileşim örüntülerinin çeşitli çalışma grubu, disiplinlere, ders yapılarına, hedef kitlelere, platformlara, kültüre göre farklılaşabileceği ifade edilmektedir (Cerezo ve diğ., 2016; Kahan ve diğ., 2017; Soffer ve diğ., 2017; Zhong ve diğ., 2017). Diğer taraftan, öğrenenlerin özelliklerini belirleme noktasında etkileşim örüntülerinin birbirinden farklılık gösterdiği (Akçapınar ve diğ., 2016; Cerezo ve diğ., 2016; Ji ve diğ., 2016; Kahan ve diğ., 2017; Rodrigues ve diğ., 2016) bununla birlikte, farklı ders tasarımına göre müdahale yaklaşımlarının da değişebileceği (Kim ve diğ., 2016) dile getirilmektedir. Buradan hareketle, her çevrimiçi öğrenme ortamının ders tasarımı açısından kendine özgü durumları içerisinde barındırabileceği çıkarımında bulunulabilir. Bu bağlamda ise, gerekli müdahalelerin yapılabilmesi için ilk olarak çevrimiçi ortamdaki etkileşimlerin tüm sistem genelinde, farklı programlara ve derslere göre varolan durumunun incelenmesi gereksiniminin olduğu ileri sürülebilir.

Kullanım sıklığına göre etkileşim. Agudo-Peregrina ve diğ. (2014), etkileşimlerin bütünsel bir yaklaşımla ajana göre, kullanım sıklığına göre ve katılım moduna göre temellendirilebileceğini dile getirmektedirler. Ajan temelli olarak öğrenen-öğrenen, öğrenen-öğretmen, öğrenen-içerik ve öğrenen arayüz ile olan etkileşimler ele alınmaktadır. Etkileşimi ajana göre temel alan bazı çalışmalarda

ajan temelli etkileşimlerden sadece biri üzerine odaklanılırken (Fidalgo-Blanco ve diğ. 2015; Kurucay & İnan, 2017; Tawfik, Reeves, Stich, Gill, Hong, McDade, Pillutla, Zhou & Giabbanelli, 2017), bazı çalışmalarda ise ajan temelli etkileşimlerin tümüne odaklanıldığı (Borup, Graham & Davies, 2013; Ekwunife-Orakwue & Teng, 2014; Joksimović ve diğ., 2015; Luo, Zhang & Qi, 2017) dikkati çekmektedir. Öte yandan, ajan temelli etkileşimlerin tümüne odaklanıldığı bazı çalışmalarda akademik başarı açısından hangi etkileşimlerin daha çok etkili olduğu ile ilgili farklı sonuçların elde edildiği belirlenmiştir. Örneğin, Joksimović ve diğ. (2015) öğrenen ve sistem etkileşiminin diğer etkileşimlere göre akademik başarı açısından daha anlamlı ve olumlu etkisinin olduğunu bulmuştur. Başka çalışmalarda ise öğrenen-öğrenen (Beldarrain, 2008; Zucker, 2005), öğrenen-içerik (Beldarrain, 2008), öğrenen-öğretmen (Hawkins, 2011) etkileşimlerinin akademik başarıyla ilişkili olduğu bulunmuştur. Bu sonuçlara ilişkin, Joksimović ve diğ. (2015) ajana göre temellenen çalışmalarında desteklenmesi gereken etkileşimlerin dersin içeriğine göre farklılaşabileceğini dile getirmektedirler. Buradan hareketle, etkileşim konusunda dersin içeriğinden bağımsız çalışma yapılabilmesi için kullanım sıklığının katkı sağlayabileceği ileri sürülebilir.

Alanyazında çevrimiçi öğrenme ortamlarında EVM kullanılarak etkileşimlerin analiz edildiği birçok çalışmada, Agudo-Peregrina ve diğ. (2014)'nin kullanım sıklığı göstergesi ile tutarlı olarak, etkileşimin sıklığa bağlı değişkenlerle ele alındığı dikkati çekmektedir (Adejo ve Connolly, 2017; Akçapınar ve diğ., 2016; Akçapınar ve diğ., 2015; Al-Musharraf ve Alkhatabi, 2016; Cerezo ve diğ., 2016; Güneş ve diğ., 2017, Ji ve diğ., 2016; Kahan ve diğ., 2017; Kazanidis ve diğ., 2016; Kim ve diğ., 2016; Özbay & Ersoy, 2017; Rodrigues ve diğ., 2016; Zhang ve diğ., 2018; Zhong ve diğ., 2017). Agudo-Peregrina ve diğ. (2014) etkileşimlerin, içerik aktarımı, sınıf içi ve değerlendirme ile ilişkili etkinlikleri kullanım sıklığı olarak ele alınabileceğini ifade etmektedir. Kullanım sıklığına göre elde edilen etkileşim puanlarının başarı ile anlamlı ilişkisinin olduğu ve başarı durumunu tahmin etmede oldukça yüksek kesinlik oranlarının olduğu bulunmuştur (Agudo-Peregrina ve diğ., 2014; Akçapınar ve diğ., 2015, Al-Musharraf ve Alkhatabi, 2016; Özbay ve Ersoy, 2017; Zhang ve diğ., 2018).

Etkileşimleri kullanım sıklığına göre inceleyen bazı çalışmalar incelendiğinde, daha çok ve daha az kullanılan etkinliklerin betimlendiği (Chou ve

diğ., 2010; Malikowski ve diğ., 2007) ve daha sonra kullanım örüntülerinin ortaya konulduğu (Ji ve diğ., 2016; Lust ve diğ., 2011; Rodrigues ve diğ., 2016) dikkati çekmektedir. Malikowski ve diğ. (2007) çok kullanılan etkinlikleri, içeriğin aktarımı ile ilişkili olan öğrenme kaynakları, genel duyurular ve enformasyon olarak belirlemişlerdir. Orta düzeyde kullanılan etkinlikleri, sınıf etkileşimlerinin yaratılması ile ilişkili olan aktörler arasındaki eşzamanlı ve eş-zamansız etkinliklerle beraber, öğrenen değerlendirmesi ile ilişkili olan bireysel veya grup ödevlerinin, sınavların, anketlerin veya benzeri görevlerin tamamlanması ve gönderilmesi olarak tespit etmişlerdir. Az kullanılan etkinlikler ise, derslerin ve öğretmenlerin değerlendirilmesiyle ilişkili dersin kalitesi veya memnuniyet anketleri, öz-değerlendirme sınavları, içeriğe erişim için ön koşulların kontrolü olarak bulunmuştur. Chou ve diğ. (2010) 6 farklı çevrimiçi ortamda öğrenme deneyimine sahip katılımcılara anket uygulayarak çevrimiçi ortamın az ve çok kullanılan işlevlerini betimlemişlerdir. En az kullanılan işlevler eşzamanlı iletişim, sosyalleşme, sisteme ilişkin yorum, öğrenme materyaline katkı sağlama olarak ortaya konulurken, en çok kullanılan işlevler ise, materyallerin incelenmesi, sistem duyuruları, ödev ataması olarak belirlenmiştir. Lust ve diğ., (2011), tartışma, değerlendirme, dış kaynakları araştırma, canlı web dersleri, öğrenme desteği ve geribildirim gibi etkinlikleri ele aldıkları çalışmalarında bu etkinliklerin kullanım sıklığına göre öğrenenlerin kullanım örüntülerini araştırmışlardır. Sonuç olarak, “kullanımları düşük olanlar”, “kullanımları yoğun olanlar” ve “bazı etkinliklerde kullanımları düşük ve bazı etkinliklerde kullanımları yoğun olanlar” olmak üzere üç farklı örüntü ortaya koymuşlardır.

Bir diğer taraftan, uzaktan eğitimle ilgili modellerde öğrenenin kendine uygun etkileşim sırasını seçebileceği dile getirilmektedir (Ally, 2008; Anderson, 2008). Bu noktada bireylerin çevrimiçi öğrenme ortamında gezinme yollarının farklılaşabileceği söylenebilir. Bu bağlamda, çevrimiçi ortamdaki herhangi bir etkinliğin ne kadar kullanıldığı ile hangi etkileşimler sonrasında diğer etkileşimlerin gerçekleştirildiği ayrımının yapılmasına gereksiniminin olduğu ifade edilebilir. Bu ayrım yapılırken, kullanım sıklığının yanısıra bu kullanımın hangi sırada ve nasıl olduğuna ilişkin verilere de gereksinim olduğu ileri sürülebilir. Örneğin; öğrenenin kullanım sıklığı X birim olabilir. Bu X birim içinde nerelerde nasıl etkileşime girdiğinin bilinmesi daha ayrıntılı enformasyona ulaşmayı beraberinde getirebilir.

Bu noktada etkileşimler incelenirken katılım modunun (Agudo-Peregrina ve diğ., 2014) da çalışılmasının katkı sağlayacağı ileri sürülebilir.

Katılım moduna göre gezinme. Agudo-Peregrina ve diğ. (2014), etkileşimler analiz edilirken katılım modunun da referans alınabileceğini ifade etmektedir. Alanyazındaki araştırmalarda katılım modunun pasif ve aktif olarak sınıflandığı dikkati çekmektedir (Huang ve diğ., 2012; Özdiñç, 2016; Pascual-Miguel ve diğ., 2011; Rovai & Barum, 2003;). Bu çalışmalarda çoğunlukla pasif katılımın dosyaya tıklama, mesajları okuma, içeriği görüntüleme gibi eylemlerle değerlendirildiği, aktif katılımın ise mesaj yazma, dosya yükleme gibi eylemlerle değerlendirildiği belirlenmiştir (Huang ve diğ., 2012; Özdiñç, 2016; Pascual-Miguel ve diğ., 2011; Rovai & Barum, 2003). Bu bağlamda, öğrenenlerin sıklığa göre aktif katılımlarının (etken durum - ör: ileti gönderme, ödevini gönderme) pasife göre (edilgen durum - ör: iletileri okuma, ödevini okuma) çok düşük olduğu (Agudo-Peregrina ve diğ., 2014; Kop, 2011) ve aktif katılımın öğrenme ve öğretme süreçlerinin etkililiği için daha önemli olduğu ifade edilmektedir (Fidalgo-Blanco ve diğ., 2015; Hammoud ve diğ., 2008; Hoskins & Van Hooff, 2005; Huang ve diğ., 2012; Koç, 2017; Milligan ve diğ., 2013; Özdiñç, 2016; Pascual-Miguel ve diğ., 2011; Rovai & Barum, 2003).

Bu tezde ele alınan ÖYS yapısı içerisinde öğrenen sisteme giriş yaptıktan sonra, ders modülünü görüntüler, daha sonra modül içerisindeki içeriklerin hepsine hiyerarşik olarak ulaşabilir. Herhangi bir etkinlik içerisinde diğerine bağlantı bulunmamaktadır. Fakat öğrenenler etkinlikler arasında gezinirken birbirlerinden farklı davranışlar gösterebilirler. Örneğin; ödevini görüntüledikten sonra, öğretmenle etkileşime girip sonra ödevini gönderebilir. Ya da testini görüntüledikten sonra içerikle etkileşime girip testini tamamlayabilir.

Gezinme davranışlarının analizi. Öğrenenlerin gezinme davranışlarının incelenmesi için EVM içerisinde yer alan Sıralı Örüntü Analizi (SÖA) tekniğinden yararlanılabilir (Campagni ve diğ., 2012; Dráždilová ve diğ., 2010). Dráždilová ve diğ. (2010), SÖA' dan genellikle hangi öğrenme içeriğinin diğer içeriklere erişimi motive ettiğini, yaygın (sıkça kullanılan) öğrenme yollarını ve öğrenme davranışlarını keşfetme amaçlarına yönelik faydalanılabileceğini ifade etmektedir. Bununla birlikte, SÖA'nın kullanıcıya yönelik tavsiye ya da uyarlanabilir sistemler

oluşturmak ve eğitimcilerin öğrenenlerin sorunlarını erken tanımlarını sağlayan araçlar oluşturmak için kullanılabileceğini dile getirmektedirler.

Web of Science'da uzaktan eğitim, e-öğrenme, çevrimiçi öğrenme, web tabanlı öğrenme ortamları bağlamında sıralı örüntü analizini kullanan çalışmalar incelendiğinde, bazı çalışmalarda sıralı örüntü analizinin nasıl kullanılabileceği üzerine odaklanıldığı (Köck & Paramythis, 2011; Munk & Drlik, 2011; Zhou, 2010), bazılarında öğrenenlerin profillerinin çıkarılması üzerine odaklanıldığı (Lin ve diğ., 2017; Shih, 2018; Wang ve diğ., 2012) bazılarında ise, sistemin tasarımı üzerine odaklanıldığı (Chang & Gwo-Dong, 2005) dikkati çekmektedir.

Köck ve Paramythis (2011), araştırmalarında SÖA için, örüntüye, boyuta ve açık-keşfe göre analiz yaklaşımını ortaya atmaktadırlar. Örüntüye dayalı yaklaşım, öğrenenlerin becerilerini, özelliklerini, bilgisini vb. gösterdiği düşünülen, önceden tanımlanmış davranış örüntülerinin tespit edilmesidir. Boyuta dayalı yaklaşım, belirli bir öğrenme boyutuyla ilişkili davranışlarla ilgili olabilecek, yarı otomatik olarak önceden bilinmeyen örüntüleri tespit edilmesidir. Son olarak, açık-keşfe dayalı yaklaşım ise, süreçteki insan müdahalesinin azaltılması, bulguların geçerliliği ve faydasının değerlendirilmesine odaklanarak açık-uçlu potansiyel öğrenme boyutlarının ve somut davranış kalıplarının otomatik tespit edilmesidir. Araştırmacılar, gerçek dünyadaki veriler üzerinde bu üç yaklaşımın uygulamasını önermişlerdir. Buradan hareketle farklı öğrenme ortamları için ayarlanabilecek yaklaşımın boyutları tartışılmaktadır.

Munk ve Drlik (2011), sıralı örüntü analizleri için ÖYS'deki verilerin önışlemesi sürecindeki birbirinden farklı veri dönüştürme işlemlerine göre (zamana göre kesme noktaları) çıkarılan sıralı kuralların miktarı ve niteliği üzerindeki farklılıkları incelemişlerdir. Öncelikle sistem kayıtlarını kullanıcının üç farklı oturum süresine göre (15, 30 ve 60dk) bölerek üç veri seti oluşturmuşlardır. Sonuçlar, oturum süresi daha kısa zaman eşiğine bölünerek çıkarılan sıralı kurallarının kalitesi ve miktarının daha iyi olduğunu göstermektedir. Araştırmanın sadece bir e-öğrenme dersinin verileri üzerinde gerçekleştirildiği için sonuçların genellenebilmesi için farklı ders yapısı, öğretim yöntemini içeren çalışma grupları ile test edilmesi gerekliliği vurgulanmıştır.

Zhou (2010, Mayıs), motivasyon açısından öğrenen profillerini analiz etmek için oturum tabanlı ve öğrenen tabanlı sıralı örüntü modelleme uygulaması sunmuştur. Motivasyon öğrenenlerin içeriğe ulaşırken seçmiş oldukları etiketler ya da tıklamış olduğu anahtar kelimeler aracılığıyla tahmin edilmeye çalışılmıştır. Örneğin “bunu bilmek istiyorum” etiketi bir ustalık hedefini (mastery-goal) tanımlarken “daha yüksek not almak için gözden geçir” etiketi bir performans-hedefine karşılık gelmektedir. Oturum tabanlı modelleme için öğrenenlerin her bir oturumda gerçekleştirmiş oldukları eylemler bir dizi olarak ele alınmıştır. Öğrenen tabanlı modelleme için de öğrenenin gerçekleştirmiş oldukları bütün eylemler bir dizi olarak ele alınmıştır. Oturum tabanlı modellemede, her öğrenen her oturumda incelenerek seçmiş olduğu etiketler ve tıklamış olduğu anahtar kelimeler üzerinden motivasyonu tahmin edilmeye çalışılmıştır. Öğrenen tabanlı modellemede ise, aynı oturumdaki öğrenen grubunun seçmiş olduğu etiketler ve tıklamış olduğu anahtar kelimeler üzerinden motivasyonu tahmin edilmeye çalışılmıştır.

Shih (2018), programlama öğrenimi için blok tabanlı görsel bir eğitim uygulaması kullanan başarısı yüksek ve düşük olan öğrenenlerin sistem üzerindeki işlem örüntülerini incelemişlerdir. Beş ve üzeri problemi çözen öğrenenlerin başarısı yüksek, iki ve daha az problem çözenlerin ise başarısı düşük kabul edilmiştir. Ortam olarak Google Blockly kullanılmıştır. Çalışma grubu, blok tabanlı görsel programlama eğitimi uygulamasını kullanan 50 öğrenenden oluşmaktadır. Veri analizinde Java'da yazılmış açık kaynaklı bir veri madenciliği kütüphanesi olan SPMF (Fournier-Viger, Gomariz, Gueniche, Soltani, Wu & Tseng, 2014) kullanılmıştır. Başarısı yüksek olan öğrenenler için, en sık görülen sıralı model “Örnek -> Çalışma Alanı” iken, başarısı düşük olan öğrenenler için en sık görülen sıralı model “Örnek -> Çözümler” dir. Bu örüntülerden hareketle, başarısı yüksek olan öğrenenlerin ardışık problemler karşısında uygulamayı sorunsuz bir şekilde kullandığını ve başarısı düşük olan öğrenenlerin çözümü doğrudan aramaya eğilimli oldukları ifade edilmektedir.

Lin ve diğ. (2017, Temmuz), İşbirliğine Dayalı Web Tabanlı Araştırma Ortamında hangi öğrenme davranışlarının bilim temelli araştırma performansını nasıl etkilediğini keşfetmeyi amaçlamışlardır. Bu bağlamda farklı öğrenme performansı ve sorgulama becerilerine göre öğrenenlerin öğrenme davranışlarındaki kayda değer değişim araştırılmıştır. Öğrenenlerin öğrenme

sürecini kaydetmek için gömülü bir Deneyim Uygulama Programlama Arayüzü geliştirilmiştir. Bu arayüzle öğrenme davranışları, öğrenme zamanı ve öğrenme sırası dahil olmak üzere veriler tutulmaktadır. Çalışma grubu 48 öğrenenden oluşmaktadır. Öğrenlerin öğrenme performansı ve sorgulama becerileri ön test ve son test sonuçlarına göre ortalamaya göre düşük ve yüksek olmak üzere ikiye bölünmüştür. Veri analizinde, öğrenme performansına göre öğrenenlerin davranış sırası için sıralı örüntü analizi (sequential pattern) ile, sorgulama becerisine göre öğrenenlerin davranış sırası için davranışların bekleme süresi de dahil edilerek gecikmeli sıralı örüntü analizi (lag sequential) kullanılmıştır. Sıralı örüntüleri keşfetmek için Java'da yazılmış açık kaynaklı bir veri madenciliği kütüphanesi olan SPMF (Fournier-Viger, Gomariz, Gueniche, Soltani, Wu & Tseng, 2014) uygulanmıştır. Sıralı örüntü madenciliğine dayalı olarak, öğrenme performansı yüksek olanların sorgulama öğrenme sürecinin normal mantıksal işlem sırasını (sistemde tasarlandığı gibi) takip ettikleri, düşük olanların ise, bunu gerçekleştirmedikleri bulunmuştur. Gecikmeli ardışık analize dayalı olarak, yüksek öğrenme performansı ve yüksek sorgulama kabiliyetine sahip öğrenenlerin düşük öğrenme performansı ve düşük sorgulama kabiliyetine sahip olanlara göre öğrenme aktivitelerinde “hipotez kurma $\leftarrow \rightarrow$ deneyi işletme” anlamlı farklılık gösterdikleri bulunmuştur.

Wang ve diğ. (2012), Tayvan'daki ulusal bir üniversitedeki öğrencilerinin web tabanlı e-öğrenme sistemindeki iki dönemlik davranışları sıralı örüntü analizi ile incelenerek sistemin sıralı örüntülere göre tasarlanması amaçlanmıştır. Bu bağlamda, sıklıkla gerçekleşen sıralı örüntüler, Prefix-Span Algoritması uygulanarak keşfedilmiştir. Toplamda 18 gezinme davranışı bulunmuştur. Bu davranışlar web tabanlı öğrenme sisteminde, forum, ödev, bülten, anket, sınav gibi bileşenlerde, kullanıcıların (Ör: Forum $\rightarrow$ join the forum $\rightarrow$ browse the forum) sıralı gezinme davranışlarını göstermektedir. 18 örüntü içerisinde 8'i seçilerek destek değeri hesaplanmıştır. Destek değerleri, “birinci dönem (arasınav, final) ve ikinci dönem (arasınav, final) olmak üzere dört farklı zaman” ve Mühendislik, Sanat, Eğitim gibi yedi farklı fakülte öğrencilerinin gezinme davranışlarına göre tekrar hesaplanmıştır. Sonuç olarak keşfedilen örüntüler herhangi bir bileşenle ilgili en fazla 3 ögeli bir örüntünün olduğunu göstermiştir (Örneğin; Forum $\rightarrow$ join the forum $\rightarrow$ browse the forum). Öğrenenler ara sınav döneminde sınav bileşeni ile

ilgili gezinirken (Take tests→ complete the tests→ complete the tests), finalde ise öğrenenlerin ödevlerini teslim ettikleri (Homework→ hand in homework→ hand in homework) bulunmuştur. Fakültelere göre ise, Liberal Sanatlar fakültesi sistemi ev ödevlerini teslim etmek için daha fazla kullanırken, Teknoloji fakültesinin ise tartışma için daha fazla kullandığı bulunmuştur.

Chang ve Gwo-Dong (2005) bir web tabanlı öğrenme ortamında sayfa gezinimlerinden hareketle kavramlar arası örüntüler oluşturmak için sıralı örüntü analizini kullanmışlardır. Bu bağlamda, öğrenenlerin web sistem günlükleri XpertRule® Miner aracı ile minimum (0,5) destek değerine göre analiz edilmiştir. Sonuç olarak, öğrenenlerin daha fazla sıralı olarak eriştiği konu başlıkları çıkarılarak hiyerarşik kavram örüntüleri oluşturulmuştur. Böylece eğitmenin gözlemlenen davranışları hesaba katarak öğrenenlerin kavram yapılarını belirleyebileceği ve web sayfalarının kavram örüntülerine göre tasarlanabileceği ifade edilmektedir.

Alanyazında uzaktan eğitimde gezinme davranışlarının var olan durumunun herhangi bir sınıflamadan bağımsız olarak sistem kayıtlarına dayalı olarak belirlendiği çalışmaların sınırlı sayıda olduğu söylenebilir (Lin ve diğ., 2017; Shih, 2018; Wang ve diğ., 2012). Bu bağlamda, bu araştırmanın bu konuda yapılmış sınırlı sayıdaki araştırmadan farklı olarak katılım modunu da ele alarak gezinme davranışlarını analiz etmesi açısından alanyazına katkı sağlayacağı ileri sürülebilir.

Bölüm 3

Yöntem

Bu çalışmada çevrimiçi öğrenme ortamında öğrenenlerin etkileşimlerinin ve gezinme davranışlarının incelenmesi için Eğitsel Veri Madenciliği süreci izlenmiştir. Bu bağlamda veriler uygun önışlemeden geçirilerek, kümeleme ve tahmine dayalı yöntemler kullanılmıştır.

Araştırma Grubu

Bu tezin araştırma grubunu Ankara'da bir devlet üniversitesinde 2016 – 2017 Güz Döneminde Uzaktan Eğitim Programlarına kayıtlı olan ve çevrimiçi anketi gönüllü olarak yanıtlayan 1634 öğrenen oluşturmaktadır. Araştırma sorularına göre 1634 öğrenenin tümü ile çalışıldığı gibi, bu grup içerisinde seçilen farklı sayıdaki öğrenenle de çalışılmıştır.

Araştırma sorularına göre çalışma grupları Tablo 5'de verilmiştir.

Tablo 5

Çalışma Grupları

Araştırma Problemi	Çalışma Grubu
1)Öğrenenlerin sistem genelinde etkinlikleri kullanma sıklıklarına göre etkileşimleri nasıl kümelenebilir?	1634 öğrenen (Tablo 6)
1a)Farklı uzaktan eğitim programlarında öğrenenlerin etkinlikleri kullanma sıklıklarına göre etkileşimleri nasıldır?	
1b)Farklı çevrimiçi derslerde öğrenenlerin etkinlikleri kullanma sıklıklarına göre etkileşimleri nasıl kümelenebilir?	Rastgele bir programdaki üç farklı çevrimiçi dersi birlikte alan 95 öğrenen (Tablo 7)
1c)Kullanım sıklığına göre kümelenen öğrenenlerin haftalara göre pasif ve aktif katılımları nasıldır?	1,1a,1b araştırma problemlerinin bulgularından hareketle, öğretim elemanının içerik aktarımı, değerlendirme, tartışma ve ödüllendirme gibi çeşitli etkinliklerle yapılandığı Bilgi İletişim ve Teknoloji dersini alan 112 öğrenen (Tablo 8)
1d)Kullanım sıklığına göre kümelenen öğrenenlerin gezinme davranışları nasıldır?	
1e)Kullanım sıklığına göre kümelenen öğrenenlerin akademik başarıları arasında anlamlı bir fark var mıdır?	
2)Öğrenenlerin katılım moduna göre gezinme davranışları nasıl kümelenebilir?	
3)Gezinme davranışları benzerlik gösteren öğrenen grupları arasında akademik başarı açısından anlamlı bir fark var mıdır?	
4)Öğrenenlerin sistem etkileşim verileri akademik performanslarını (başarılı - başarısız) ne düzeyde tahmin etmektedir?	

Tablo 6

Sistem Genelinde Veri Toplanan Çalışma Grubunun Demografik Özellikleri

Program		Yaş			Cinsiyet		Mezun Olunan Lise				
		18-27	28-37	38-üst	Erkek	Kadın	Anadolu	Fen	Lise	İmam Hatip	Meslek
Adalet Meslek (9%)	N	75	63	11	76	73	52	7	1	62	27
	%	50,3	42,3	7,4	51,0	49,0	34,9	4,7	0,7	41,6	18,1
Bankacılık Sigortacılık (7%)	N	94	14	5	41	72	12	0	1	25	75
	%	83,2	12,4	4,4	36,3	63,7	10,6	0,0	0,9	22,1	66,4
Bilgisayar Programcılığı (14%)	N	183	40	9	168	64	32	4	1	27	168
	%	78,9	17,2	3,9	72,4	27,6	13,8	1,7	0,4	11,6	72,4
Tıbbi Dokümantasyonlu k ve Sekreterlik (%14)	N	164	59	5	44	184	37	1	17	70	103
	%	71,9	25,9	2,2	19,3	80,7	16,2	0,4	7,5	30,7	45,2
Turizm ve Otel İşletmeciliği (%5)	N	56	15	11	35	47	14	1	1	20	46
	%	68,3	18,3	13,4	42,7	57,3	17,1	1,2	1,2	24,4	56,1

Tablo 6’da görüldüğü üzere 1. ve 1a. araştırma sorularını yanıtlamak için veri toplanan çalışma grubunun (1634) %9’unu Adalet Meslek Uzaktan Önlisans Programı (ADUZEP), %7’sini Bankacılık ve Sigortacılık Uzaktan Önlisans Programı (BAS), %14’ünü Bilgisayar Programcılığı Uzaktan Önlisans Programı (BİPRO), %14’ünü Tıbbi Dokümantasyon ve Sekreterlik Uzaktan Önlisans Programı (TDS), %5’ini Turizm ve otel İşletmeciliği Uzaktan Önlisans Programı (TOİ) ve %51’ini İlahiyat Lisans Tamamlama Uzaktan Eğitim Programı (İLİTAM) oluşturmaktadır. Yaşa göre incelendiğinde bu çalışma grubunun %45,3’ü 18-27, %41,2’si 28-37 ve %13,5’i ise 38 ve üstü yaş aralığındadır. Cinsiyete göre bu çalışma grubunun % 35,4’ü erkek, %64,6’sı ise kadından oluşmaktadır. Mezun olunan okul türüne göre ise 29,4 ‘ü meslek liselerinden, % 28,1 i imamhatip liselerinden, %26’sı genel liselerden ve geri kalanı ise anadolu (%14,9) ve fen (%1,7) liselerinden mezun olmuştur.

Tablo 7

Farklı İki Ders için Veri Toplanan Çalışma Grubunun Demografik Özellikleri

	Yaş				Cinsiyet		Mezun Olunan Lise				
	18-24	25-31	31-38	39-üst	Erkek	Kadın	Anadolu	Fen	Lise	İmam Hatip	Meslek
N	69	9	16	1	15	80	15	1	9	31	39
%	72,63	9,47	16,84	1,05	15,79	84,21	15,79	1,05	32,63	9,47	41,05

Tablo 7’de görüldüğü üzere 1b. araştırma sorusunu yanıtlamak için veri toplanan çalışma grubunu Tıbbi Dokümantasyon ve Sekreterlik Uzaktan Eğitim Programına kayıtlı Anatomi ve Tıbbi Dokümantasyon derslerini alan öğrenenler oluşturmaktadır. Yaşa göre incelendiğinde bu çalışma grubunun %72,63’ü 18-24, %9,47’i 25-31, %16,84’i 31-38, %1,05’i ise 39 ve üstü yaş aralığındadır. Cinsiyete göre %15,79’u erkek, %84,21’i ise kadından oluşmaktadır. Mezun olunan liseye göre %41,05’i meslek, %32,63’ü genel, %15,79’u anadolu ve geri kalanı ise imamhatip (%9,47) ve fen (%1,05) liselerinden mezun olmuştur.

Tablo 8

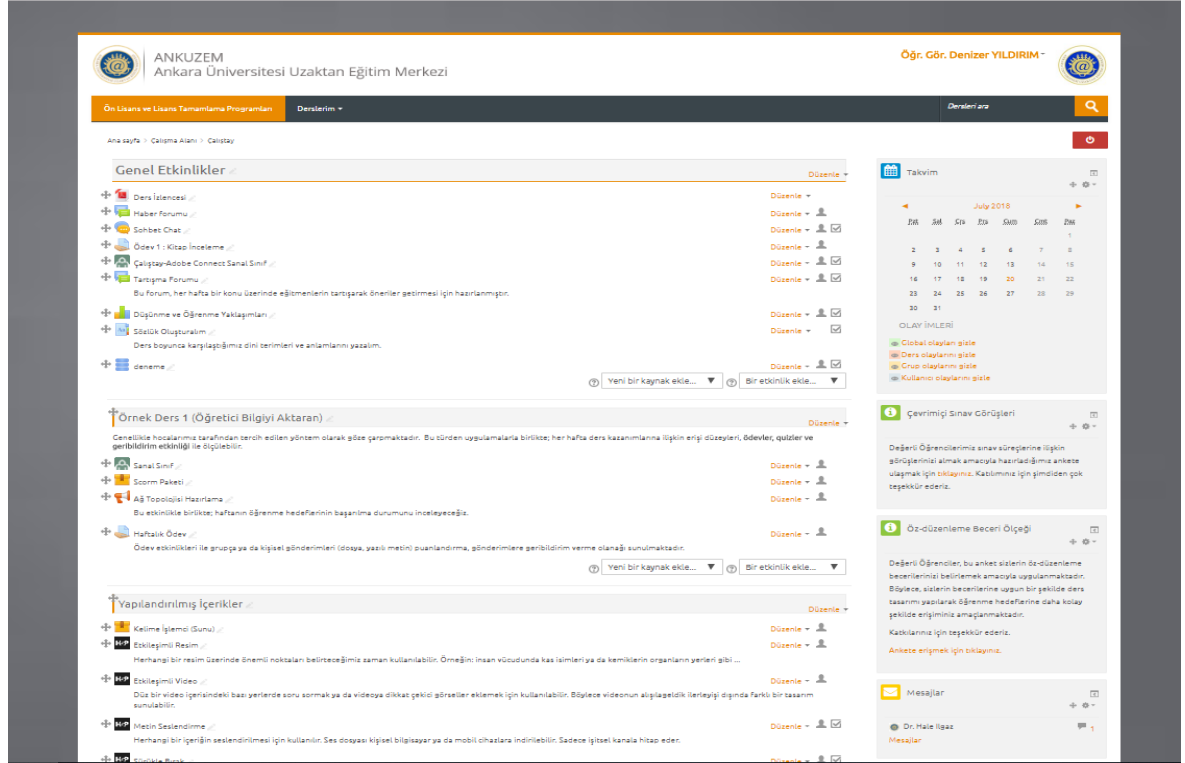
Çeşitli Etkinlerin Kullanıldığı Ders için Veri Toplanan Çalışma Grubunun Demografik Özellikleri

	Yaş				Cinsiyet		Mezun Olunan Lise				
	18-24	25-31	31-38	39üst	Erkek	Kadın	Anadolu	Fen	Lise	İmam Hatip	Meslek
N	80	14	17	1	19	93	18	1	11	35	47
%	71,4	12,50	15,18	0,89	16,96	83,04	16,2	0,40	7,50	30,70	45,20

Tablo 8’de görüldüğü üzere 1c., 1d., 1e., 2., 3. ve 4. numaralı araştırma sorularını yanıtlamak için veri toplanan çalışma grubunu Tıbbi Dokümantasyon ve Sekreterlik Uzaktan Eğitim Programına kayıtlı Bilgi ve İletişim Teknolojileri dersini alan öğrenenler oluşturmaktadır. Yaşa göre incelendiğinde bu çalışma grubunun %71,4’ü 18-24, %12,5’i 25-31, %15,1’i 31-38, %0,89’u ise 39 ve üstü yaş aralığındadır. Cinsiyete göre % 16,9’u erkek, %83,1’i ise kadından oluşmaktadır. Mezun olunan liseye göre %45,20’si meslek liselerinden, %30,7’si imamhatip liselerinden, %16,20’si anadolu liselerinden ve geri kalanı ise genel (%7,50) ve fen (%0,4) liselerinden mezun olmuştur.

Uygulamanın Yapıldığı Çevrimiçi Ortamın Özellikleri

Uygulamaların yapıldığı kurumda sunulan uzaktan eğitim programları içerisinde yer alan çevrimiçi dersler Öğrenme Yönetim Sistemi (Moodle) üzerinden verilmektedir. Öğrenenler, bu sistem içerisinde derslerine ilişkin öğrenme etkinliklerini, duyuruları sınav sonuçlarını takip etmekte, öğretim elemanlarıyla ve diğer öğrenenlerle iletişim kurabilmekte, forumlar aracılığı ile sorunları konusunda bildirimde bulunabilmektedirler.



Şekil 4. Moodle'daki derslerden bir görünüm

Tüm derslerde öğretim elemanı haftada en az iki ders saati eş-zamanlı canlı ders yapmak zorundadır. Eş-zamanlı canlı dersler öğretim elemanlarının planladığı tarih ve saatte web konferans aracılığı ile yapılmaktadır. Web konferans sistemi olarak ticari bir ürün (Adobe Connect) kullanılmaktadır. Her canlı ders, öğretim elemanı tarafından kaydedilerek eş-zamanlı olarak derse katılamayan öğrenenler için erişime açılmaktadır. Öğretim elemanları her hafta zorunlu olarak canlı ders yaparak ders kayıtlarını paylaşmaktadırlar.

Derslerin her bir ünitesi için özet bilgileri içeren yapılandırılmış içerik (SCORM) hazırlanmıştır. İçerikler öğretim tasarım uzmanları ve konu alan uzmanlarının işbirliğinde çokluortam materyal geliştirme ilkeleri doğrultusunda

hazırlanarak sisteme yüklenmektedir. Öğretim elemanları bu içeriği kullanma konusunda zorunlu tutulmamaktadırlar. Fakat yapılandırılmış içerik yerine dersin ünitelerine göre kendilerinin hazırlamış olduğu sunu, video gibi eş-zamansız olarak erişilebilecek materyalleri sisteme yükleme zorunluluğundadırlar.

Forumlar, öğrenen işleri ile ilgili sormak istedikleri konuları yazabildikleri “öğrenci işleri forumu”, çözemedikleri teknik sorunlarını iletebilecekleri “teknik forum”, kendi aralarında yazılabilecekleri “öğrenci forumu” ve her dersin özelinde olan haber forumu olmak üzere dört ayrı bölümden oluşmaktadır.

Sistemin öğretim elemanlarına sunduğu olanaklar ve derslerin yapılandırılmasındaki zorunluluklar Tablo 9’da özetlenmiştir.

Tablo 9
Sistemin Öğretim Elemanına Sunduğu Olanaklar

Araçlar	İçerik Aktarımı	Değerlendirme	Tartışma	İşbirlikli Çalışma	Duyuru
CanlıDers	Z	-	İB	İB	İB
Forum	-	-	İB	-	Z
Scorm	Z	-	-	-	-
*Hp5	İB	İB	-	-	-
Anket	-	İB	-	-	-
Geribildirim	-	İB	-	-	-
Ödev	-	İB	-	-	-
Sınav	-	İB	-	-	-
Çalıştay	-	İB	İB	İB	-
Diğer ...					

Not: *:Etkileşimli uygulama geliştirme aracı; Z:zorunlu; İB:isteğe bağlı

Buna göre sistem tüm öğretim elemanlarına içerik aktarımı, değerlendirme, tartışma, işbirlikli çalışma gibi çeşitli etkinliklerin oluşturulması için anket, akran değerlendirmeli çalıştay, forum, ödev, sınav, wiki, etiket bulutu, farklı bir dış kaynak, sözlük, etkileşimli sunu, resim ya da video oluşturma araçları sunmaktadır. Araştırmanın yapıldığı kurumda bu araçların kullanımı ile ilgili senede iki defa çalıştaylar düzenlenmektedir. Bununla birlikte, gerekli durumlarda öğretim tasarımcılarından destek de isteyebilmektedirler.

Tablo 10

Programlara Göre Öğrenenlerin Ortalama Davranış Sıklığı

Eylemler	Etkinlik	Aduzep	Bas	Bipro	İlitam	Tds	Toi
Rozet alma(awarded_badge)	Ödüllendirme	0	0	0	0	2,50	0
Testi bitirme (submitted_attempt)	Değerlendirme (Sınav)	0	0	0,24	0	3,78	0
Teste başlama (started_attempt)		0	0	0,27	0	4,22	0
Testin özetini görüntüleme (viewed_attempt_summary)		0	0	0,29	0	4,58	0
Testi önizleme (reviewed_attempt)		0	0	0,34	0	5,06	0
Testi görüntüleme (viewed_attempt)		0	0	2,37	0	21,85	0
Ödevi güncelleme (updated_submission)	Değerlendirme (Ödev)	0	1,61	0,71	0	1,50	1,32
Ödevi oluşturma (created_submission)		0	5,81	3,17	0	3,99	4,12
submitted_assessable		0	6,94	3,54	0	4,67	5
Ödev formunu görüntüleme (viewed_submission_form)		0	9,76	4,84	0	7,26	7,20
Ödev durumunu görüntüleme (viewed_submission_status)		0	76,94	28,56	0	35,78	44,40

Tablo 10'da programlarda kullanılan etkinlik bakımından farklılıkları yansıtmaları açısından programa göre öğrenenlerin ortalama davranış sıklığı yansıtılmıştır. Bu bağlamda programlarda etkinlik kullanımına göre farklılıklar aşağıdaki gibidir.

Tablo 11

Programa Göre Etkinlikleri Kullanma Durumu

Etkinlik	Aduzep	Bas	Bipro	İlitam	Tds	Toi
Ödüllendirme	-	-	-	-	+	-
Değerlendirme (Sınav)	-	-	-	-	+	-
Değerlendirme (Ödev)	-	+	+	-	+	+

Uzaktan eğitim programlarındaki tüm dersler 14 hafta olarak yürütülmektedir. Ara sınav ve final sınavları tüm derslerde ortak zamanlarda yapılmaktadır. Ders başarısını değerlendirme ölçütleri, Yüksek Öğretim Kurumlarında Uzaktan Öğretime ilişkin Usul ve Esaslara (Kurulu, 2013) uygun olarak; önlisans programları için; ödev (Ö) veya elektronik ara sınav (ES) puanı (%20) ve gözetimli kağıt kalem (GKK) sınav puanı (%80), Lisans tamamlama programı için ise; gözetimli ara sınav puanı (GAS) (%30) ve gözetimli kağıt kalem (GKK) sınav puanı (%70) kullanılmaktadır.

Tablo 12

Ara Sınav ve Finalde Uygulanan Sınav Türlerine Göre Programlardaki Ders Sayıları

Programlar	Sınıf	Ara Sınav	Final	Ders Sayısı
ADUZEP	1	ES	GKK	8
	2	ES	GKK	9
BAS	1	ES	GKK	2
		Ö	GKK	6
	2	ES	GKK	1
		Ö	GKK	7
BİPRO	1	ES	GKK	5
		Ö	GKK	3
	2	ES	GKK	4
		Ö	GKK	3
İLİTAM	1	GKK	GKK	8
	2	GKK	GKK	8
TDS	1	ES	GKK	5
		Ö	GKK	1
	2	ES	GKK	6
TOİ	1	ES	GKK	3
		Ö	GKK	5
	2	ES	GKK	1
		Ö	GKK	7

Not: ES: Elektronik Sınav; Ö: Ödev; GKK: Gözetimli Kağıt Kalem (Çoktan Seçmeli)

Tablo 12 incelendiğinde, tüm programlarda final sınavının gözetimli kağıt kalem testi ile yapıldığı arasınavlarda ise farklılıkların olduğu görülmektedir. Aduzep’de arasınavlarda tüm derslerde gözetimsiz olarak elektronik ortamda yapılırken İLİTAM’da ise gözetimli kağıt kalem testi ile yapılmaktadır. BAS ve

TOİ'deki derslerde sırasıyla 13/16=%81,25 ve 12/16=%75 oranlarda arasınnavlar elektronik ortamda gözetimsiz olarak yapılmaktadır.

Veri Toplama Araçları

Veri toplama sürecinde öğrenenlere, dönem başında araştırma amacıyla ilgili açıklama yapılmıştır. Öğrenenlerden bu çalışmaya gönüllü olarak katılmak isteyenlerin çevrimiçi olarak dönem bitimine kadar aktif olan Gönüllü Katılım Formunu onaylamaları istenmiştir. Araştırmaya gönüllü katılan öğrenenlerden veri toplamak için “Kişisel Bilgi Formu” ve çevrimiçi ortamdaki sistem kayıtları kullanılmıştır.

Kişisel bilgi formu. Kişisel Bilgi Formu, cinsiyet, yaş ve mezun olunan lise olmak üzere üç maddeden oluşmaktadır. Bunun dışındaki kayıtlı olunan program türü ise Moodle veri tabanından çekilmiştir.

Sistem kayıtları (log). Farklı çevrimiçi eğitsel ortamların (MOOC, ÖYS, AIS vb.) birbirinden farklı veriler sağladığı ve bu nedenle veri madenciliği tekniklerinin de farklı eğitsel problemlerinin çözülmesine olanak sağladığı ifade edilmektedir (Romero ve diğ., 2014).

Tablo 13

Farklı Veri Türleri ve Eğitsel Veri Madenciliği (Romero ve diğ., 2014)

Veri Türü	EVM Tekniği
İlişkisel veri	İlişkisel VM
İşlemsel veri	Sınıflama, Kümeleme, Birliktelik Kuralları vb.
Zamansal, sıralı ve zaman serisi verileri	Sıralı Veri Madenciliği
Metin verileri	Metin Madenciliği
Çokluortam verileri	Çokluortam veri madenciliği
www verileri	Web içeriği/yapısı/kullanım madenciliği

Bu araştırmanın amacı doğrultusunda, işlemsel ve zamansal, sıralı ve zaman serisi verilerine gereksinim duyulmuştur. Bu bağlamda, Moodle veri tabanı içerisinde, yapılan eylem ve zamanı ile ilgili verileri işlemsel bir sırada tutan, “logstore_standard_log” tablosu kullanılmıştır.

userid	courseid	component	action	target	objecttable	objectid	contextid	contextinstanceid	relateduserid	FROM_UNIXTIME (timecreated)	ip
1001727	0	core	loggedin	user	user	1001727	1	0	NULL	2017-01-31 01:52:57	176.40.173.72
1001727	1	core	viewed	course	NULL	NULL	2	1	NULL	2017-01-31 01:52:57	176.40.173.72
1001727	1	gradereport_overview	viewed	grade_report	NULL	NULL	2	1	1001727	2017-01-31 01:53:16	176.40.173.72
1001727	1	core	viewed	course	NULL	NULL	2	1	NULL	2017-01-31 01:53:34	176.40.173.72
1000367	1	mod_forum	viewed	course_module_instance_list	NULL	NULL	2	1	NULL	2017-01-31 01:53:35	85.106.246.59
1000367	1	mod_forum	viewed	course_module	forum	177	5588	1100	NULL	2017-01-31 01:55:36	85.106.246.59
0	1	core	viewed	course	NULL	NULL	2	1	NULL	2017-01-31 01:55:45	66.249.75.45
0	1	core	viewed	course	NULL	NULL	2	1	NULL	2017-01-31 01:59:40	195.174.187.129
1005093	0	core	loggedin	user	user	1005093	1	0	NULL	2017-01-31 01:59:44	195.174.187.129
1005093	1	core	viewed	course	NULL	NULL	2	1	NULL	2017-01-31 01:59:44	195.174.187.129

Şekil 5. logstore_standard_log tablosundan bir görünüm

Şekil 5’de araştırmada kullanılan sistem kayıtların bir örneği gösterilmektedir. Bu tablodan aşağıdaki SQL sorgusu kullanılarak veri çekilmiştir.

“SELECT userid, courseid, component, action & ’ & target as eylem, objecttable, objectid, contextid, contextinstanceid, relateduserid, FROM_UNIXTIME(timecreated), ip FROM `logstore\_standard\_log` ORDER BY timecreated ASC”

“logstore_standard_log” tablosu, moodle veritabanı içerisindeki diğer tablolarla ilişkilidir. Örneğin; “logstore_standard_log” tablosundaki userid alanı, user tablosundaki “id” ile bağlantılıdır. Bununla birlikte, kullanıcının yapmış olduğu eylemle ilgili detaylı bilgiye, yine objecttable alanındaki yazılı olan tabloya gidilerek, objectid alanındaki id numarası ile erişilebilir.

Araştırmada gönüllü olarak katılan öğrenenlerin sistem kayıtları kullanılmıştır. Bu bağlamda, Sql Inner Join kullanılarak, “logstore_standard_log” tablosu “olcek” tablosu ile birleştirilmiştir. Oluşturulan sorgu “2016-2017guz” ismiyle kaydedilmiştir. Veri analiz işlemleri 2016-2017guz tablosunun verileri kullanılarak yapılmıştır.

Sql Inner Join ifadesi;

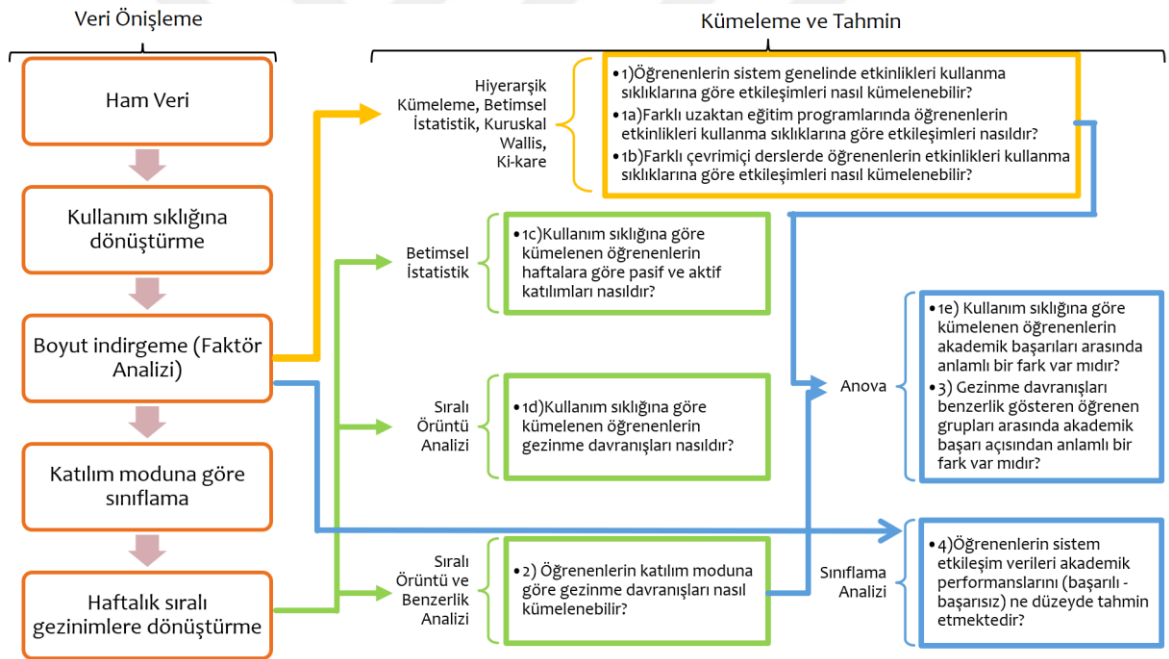
“SELECT a.userid, a.courseid, a.component, a.eylem, a.objecttable, a.objectid, a.contextid, a.contextinstanceid, a.relateduserid a.time, a.ip FROM Logstore_standard_log as a INNER JOIN olcek as b ON a.userid = b.userid;”

Araştırmanın yapıldığı kurumdaki sistem kayıtları incelendiğinde öğrenenlerin gerçekleştirdikleri toplam 77 eylemle ilgili bilgi vardır. Bu bilgiler, oturum açma, herhangi bir moodle bileşeni (forum, ödev, canlı ders, mesaj, etiket, scorm gibi.) ile ilişkili görüntüleme, ekleme, güncelleme, gönderme ve oturum kapatma eylemlerini içermektedir.

Akademik başarı puanı. Araştırmada akademik başarı puanı, öğrenenlerin final sınavı olarak ele alınmıştır. Sadece final puanının kullanılma sebebi, öğrenenlerin aynı koşullarda (GKK Sınavı) sınava alınmasıdır. Araştırmanın uygulandığı uzaktan eğitim programlarında bazı derslerde ara sınavlar gözetimsiz elektronik ortamda yapılan çoktan seçmeli test uygulaması ile yapılırken, bazı derslerde proje ödevi, bazı derslerde ise gözetimli ortamda kâğıt-kalem ile çoktan seçmeli test uygulaması ile yapılmaktadır. Bu bağlamda, akademik başarı, tüm öğrenenlere gözetimli ortamda çoktan seçmeli kâğıt-kalem testi uygulandığı final sınavlarının ortalaması olarak ele alınmıştır.

Verilerin Analizi

Veri analizi EVM'deki, verilerin önışlemesi (1), kümeleme ve tahmine dayalı tekniklerin uygulanması (2) olmak üzere iki aşamadan oluşmaktadır (Şekil 6).



Şekil 6. Veri analizi süreci

Veri önışlemesi. Romero ve diğ. (2014), eğitsel bir verinin önışleme sürecini, temel olarak toplama, birleştirme, temizleme, kullanıcı ve oturum tanımlama, özellik seçimi, filtreleme ve dönüştürme işlemleri olarak sıralamışlardır. Fakat, verilere ve ele alınan bir konuya bağlı olarak, bunlardan bazılarının uygulanırken bazılarının uygulanmayabileceğini dile getirmişlerdir. Örneğin; “Tek bir kaynaktan veri alınıyorsa veri birleştirme işlemine”, “hatalı, eksik veriler yoksa veri temizlemesine”, “eğitim sistemi kullanıcı tanımlaması sağlıyorsa kullanıcı

tanımlamasına” gereksinim olmayabilir. Bununla birlikte, her bir önışleme görevinde, hangi özel tekniğin kullanılması gerektiği konusunda bir reçete veya kural yoktur. Bu bağlamda araştırmacının gerekli durumlarda çeşitli algoritmaları veya araçları kullanabileceği dile getirilmektedir (Romero ve diğ., 2014).

Kullanım sıklığına dönüştürme. İlk olarak her öğrenenin her bir eylemi gerçekleştirme sıklıkları SQL Pivot Table yöntemi ile hesaplanmıştır.

SQL ifadesi;

“TRANSFORM Count(2016-2017guz.component) as Frequency
SELECT 2016-2017guz.userid FROM 2016-2017guz
GROUP BY 2016-2017guz.userid
PIVOT 2016-2017guz.eylem”

userid	loggedin user	meeting adobeconnect_join	recording adobeconnect_view	sent message	started atter	submitted assessable	submitted attempt	submitted s
1004081	87	1	5	3				
1004618	19	1	9	1		1		
1005069	153	10	30	15	1		1	32
1005266	49	1	9	6		2		
1005872	306	2	50	11	5	1	4	18
1005877	490	11	31	38	1	1		
1005906	205	3	15	10	1	1	1	6
1006075	68	1	9	11		1		
1006076	330	15	50	27	5	2	3	208
1006083	295	1	12	24	1	1	1	10
1006088	293	11	42	19	2	1	1	26
1006092	232	10		16	1	1		16
1006095	437	7	47	124	8	3	8	50
1006100	19			1				
1006103	107	1	9	18	1	1	1	5
1006115	43	1	1	6	1	1	1	5
1006118	554	31	199	37	8	2	7	102
1006120	265	5	15	20		2		1
1006133	466	13	41	141	7	3	7	56
1006136	80	2		8	5	1	5	6
1006138	359	15	5	116	3	1	2	3151
1006142	390	21	62	184	6	1	5	62
1006143	229	2	13	16		1		
1006147	268	2	11	22	2	2	2	14
1006149	300	11	4	9		5		6
1006150	50	1	14	8	3	1	3	16
1006151	121	5	9	2		1		
1006152	324	4	25	35	6	1	5	29
1006153	149	9	7	9	1	4	1	58

Şekil 7. Kullanım sıklığına dönüştürme işleminden sonra elde edilen tablo görünümü

Boyut indirgeme. Kullanım sıklığına göre dönüştürülmüş eylemlerden hangilerinin araştırmaya dahil edileceği boyut indirgeme yöntemi ile tespit edilmiştir. Bu bağlamda, birbiri ile tematik olarak ilişkili değişkenleri ortaya çıkarmak için üç farklı çalışma grubunun sistem kayıtları üzerinde *Temel Bileşenler Analizi* yapılmış ve *varimax döndürme yöntemi* kullanılmıştır.

Aşağıda boyut indirgeme öncesinde araştırma sorularına göre sistem kayıtlarının seçimi verilmiştir.

Tablo 14

Araştırma Problemlerine Göre İncelenen Sistem Kayıtları

Araştırma Soruları	Sistem Kayıtları	Analiz Sonuçları
1)Öğrenenlerin sistem genelinde etkinlikleri kullanma sıklıklarına göre etkileşimleri nasıl kümelenebilir? 1a)Farklı uzaktan eğitim programlarında öğrenenlerin etkinlikleri kullanma sıklıklarına göre etkileşimleri nasıldır?	Öğrenenlerin tüm derslerdeki eylemleri	Tablo 15
1b)Farklı çevrimiçi derslerde öğrenenlerin etkinlikleri kullanma sıklıklarına göre etkileşimleri nasıl kümelenebilir?	Rastgele iki dersi (Anatomi, Tıbbi Dokümantasyon) ortak alan öğrenenlerin her bir dersteki ayrı ayrı eylemleri	Tablo 16,17
1c)Kullanım sıklığına göre kümelenen öğrenenlerin haftalara göre pasif ve aktif katılımları nasıldır? 1d)Kullanım sıklığına göre kümelenen öğrenenlerin gezinme davranışları nasıldır? 1e)Kullanım sıklığına göre kümelenen öğrenenlerin akademik başarıları arasında anlamlı bir fark var mıdır?	Tıbbi Dokümantasyon ve Sekreterlik UEP	Tablo 18
2)Öğrenenlerin katılım moduna göre gezinme davranışları nasıl kümelenebilir?	Bilgi ve İletişim Teknolojileri dersini alan öğrenenlerin dersteki eylemleri	
3)Gezinme davranışları benzerlik gösteren öğrenen grupları arasında akademik başarı açısından anlamlı bir fark var mıdır?		
4)Öğrenenlerin sistem etkileşim verileri akademik performanslarını (başarılı - başarısız) ne düzeyde tahmin etmektedir?		

Tablo 15

Sistem Genelinde Tematik Olarak Birbiri ile İlişkili Değişkenler

Eylemler	*Değ. (Sınav)	*Değ. (Ödev)	Mesaj	Canlı Ders	İçerik (Scorm)	Tartışma
Rozet alma (awarded_badge)	0,897	0,152	-0,005	0,108	-0,058	0,022
Kullanıcı düzeyini yükseltme (leveledup_user)	0,895	0,155	-0,006	0,104	-0,012	0,018
Ders modülünün tamamlamasının güncellemesi (updated_course_module_completion)	0,878	0,213	0,054	0,119	-0,035	0,025
Test özeti görüntüleme (viewed_attempt_summary)	0,844	0,138	0,03	0,084	0,403	0,018
Teste başlama (started_attempt)	0,841	0,129	0,027	0,085	0,424	0,016
Testi bitirme (submitted_attempt)	0,827	0,125	0,03	0,079	0,445	0,016
Testi önizleme (reviewed_attempt)	0,81	0,137	0,039	0,086	0,429	0,02
Testi görüntüleme (viewed_attempt)	0,808	0,175	0,035	0,08	0,423	0,013
accepted_statement	0,758	0,163	-0,01	0,077	-0,049	0,03
Değerlendirilebilir metin gönderme submitted_assessable	0,162	0,961	0,075	0,087	0,064	0,024
Ödev formu görüntüleme (viewed_submission_form)	0,222	0,925	0,097	0,129	0,044	0,049
Ödev oluşturma (created_submission)	0,16	0,924	0,071	0,081	0,074	0,01
uploaded_assessable	0,253	0,913	0,066	0,101	0,046	0,162
(ödev durumu görüntüleme) viewed_submission_status	0,106	0,861	0,202	0,15	0,1	0,076
Ödevi güncelleme (updated_submission)	0,26	0,706	0,036	0,103	-0,021	0,05
Mesajı silme (deleted_message)	-0,016	0,097	0,939	0,098	0,001	-0,061
Mesajı görüntüleme (viewed_message)	0,061	0,27	0,884	0,114	0,005	-0,03
Mesaj gönderme (sent_message)	0,082	0,191	0,858	0,117	0,031	-0,001
kullanıcıyı engelleme (blocked_message_contact)	-0,001	0,012	0,843	0,06	0,002	0,197
Kullanıcı profili görüntüleme (viewed_user_profile)	0,006	-0,033	0,834	0,091	0,001	-0,05
Kullanıcıyı engellemeyi kaldırma (unblocked_message_contact)	-0,018	-0,004	0,824	0,041	-0,001	0,157
Canlı dersi görüntüleme (view_adobeconnect)	0,077	0,063	0,025	0,957	0,004	0,007
Canlı ders toplantısına katılma (meeting_adobeconnect_join)	0,042	0,106	0,017	0,83	0,026	-0,011
Canlıders kaydı görüntüleme (recording_adobeconnect_view)	0,153	-0,044	-0,042	0,806	-0,026	-0,015
Durum gönderimi submitted_status	0,247	0,055	0,014	0,043	0,932	0,049
Ham puan gönderimi submitted_scoreraw	0,17	0,086	-0,002	0,061	0,886	0,006
İçeriği (scorm) başlatma/görüntüleme (launched_sco)	0,393	0,054	0,008	0,047	0,872	0,019
Gönderi güncelleme (updated_post)	-0,013	0,073	0,023	0,027	0,013	0,779
viewed_course_module_instance_list	-0,08	0,039	0,157	0,125	0,054	0,757
Tartışma oluşturma (created_discussion)	0,286	0,185	0,019	0,032	0,002	0,702

Not: KMO= 0,835; p=,000; Toplam Varyans= 82,38; *Değerlendirme

Tablo 16

Tıbbi Dokümantasyon Dersi için Tematik Olarak Birbiri ile İlişkili Değişkenler

Eylemler	Canlı Ders (Öğretmen)	İçerik	Tartışma
Canlı dersi görüntüleme (view_adobeconnect)	,936	-,117	,190
Dersi görüntüleme (viewed_course)	,923	,174	,230
Canlı ders kaydını görüntüleme (recording_adobeconnect_view)	,798	,036	-,159
Ders modülünü görüntüleme (viewed_course_module)	,753	,450	,152
Canlı derse katılma (meeting_adobeconnect_join)	,596	-,106	,411
Kullanıcı puanlama (graded_user)	-,075	,926	,040
Durum gönderimi (submitted_status)	,027	,907	,000
İçerik (scorm) başlatma/görüntüleme (launched_sco)	,177	,833	-,038
Tartışma görüntüleme (viewed_discussion)	-,077	,216	,845
Tartışma oluşturma (created_discussion)	,140	-,075	,799
Gönderiyi güncelleme (updated_post)	,413	-,107	,662

Not: KMO= 0,707; sig= ,000; Toplam Varyans= 75,58;

Tablo 17

Anatomi Dersi için Tematik Olarak Birbiri ile İlişkili Değişkenler

Eylemler	Değ (Sınav)	Değ (Ödev)	İçerik	Canlı Ders (Öğretmen)
Testi bitirme/gönderme (Submitted_attempt)	0,946	0,14	0,226	0,125
Testi başlatma (started_attempt)	0,941	0,14	0,235	0,137
Testin özetini görüntüleme (viewed_attempt_summary)	0,933	0,176	0,23	0,135
Testi önizleme (reviewed_attempt)	0,926	0,151	0,247	0,085
Testi görüntüleme (viewed_attempt)	0,926	0,208	0,217	0,128
Değerlendirilebilir içerik yükleme (uploaded_assessable)	0,073	0,946	0,071	0,162
Ödev formunu görüntüleme (viewed_submission_form)	0,124	0,916	0,087	0,187
Değerlendirilebilir içeriği gönderme (submitted_assessable)	0,252	0,841	0,049	0,128
Ödevi güncelleme (updated_submission)	-0,059	0,828	0,063	0,155
Ödevi oluşturma (created_submission)	0,267	0,785	0,058	0,111
Ödev durumunu görüntüleme (viewed_submission_status)	0,297	0,693	0,195	0,202
Durum gönderimi (submitted_status)	0,182	0,047	0,906	0,086
İçeriği (scorm) başlatma/görüntüleme (launched_sco)	0,294	-0,043	0,853	-0,012
Ham puan gönderimi (submitted_scoreraw)	0,191	0,195	0,835	0,17
Kullanıcı puanlama (graded_user)	0,444	0,327	0,706	0,216
Ders modülünü görüntüleme (viewed_course_module)	0,518	0,148	0,637	0,278
Canlı dersi görüntüleme (view_adobeconnect)	0,208	0,427	0,186	0,82
Canlı ders kaydını görüntüleme (recording_adobeconnect_view)	0,04	0,285	0,301	0,741
Canlı derse katılma (meeting_adobeconnect_join)	0,344	0,209	-0,088	0,677
Dersi görüntüleme (viewed_course)	0,407	0,37	0,47	0,593

Not: Toplam Varyans= 85,08;

Tablo 18

Bilgi ve İletişim Teknolojileri Dersi için Tematik Olarak Birbiri ile İlişkili Değişkenler

Eylemler	İçerik	Değ (Ödev)	Ödül	Değ (Sınav)	Tartışma	Canlı Ders (Öğretmen)
Durum gönderimi (submitted_status)	0,993	-0,013	0,053	0,038	0,007	-0,015
İçerik (scorm) görüntüleme (viewed_course_module_scorm)	0,992	-0,009	0,05	0,072	0,005	0,019
Ham puan gönderimi (submitted_scoreraw)	0,991	-0,011	0,06	0,091	0,01	-0,004
İçeriği başlatma (launched_sco)	0,984	-0,01	0,045	0,157	0,002	0,001
Dersi görüntüleme (viewed_course)	0,663	0,065	0,153	0,34	0,256	0,496
Ödevi yükleme (uploaded_submission)	-0,003	0,975	0,098	0,029	0,017	0,055
Değerlendirilebilir içerik gönderme (submitted_assessable)	0,004	0,96	0,097	0,041	0,034	0,056
Ödevi güncelleme (updated_submission)	-0,018	0,93	-0,108	0,003	0,003	0,066
Ödev formunu görüntüleme (viewed_submission_form)	0,004	0,817	0,119	0,013	0,069	-0,021
Rozet alama (awarded_badge)	0,111	-0,023	0,776	0,408	0,185	0,223
Kullanıcı seviyesini yükseltme (leveledup_user)	0,176	0,127	0,734	0,374	0,237	0,277
Ders modülü tamamlama güncelleme (updated_course_module_completion)	0,149	-0,021	0,725	0,442	0,177	0,26
Ödev durumunu görüntüleme (viewed_submission_status)	0,011	0,498	0,58	0,132	0,13	-0,005
Ödev dosyası oluşturma (created_submission_assignsubmission_file)	0,038	0,49	0,565	0,078	0,042	-0,007
Testi gönderme (submitted_attempt)	0,073	0,008	0,133	0,961	0,119	0,064
Test özeti görüntüleme (viewed_attempt_summary)	0,114	0,042	0,179	0,948	0,137	0,057
Testi başlatma (started_attempt)	0,095	0,004	0,171	0,948	0,132	0,113
Testi önizleme (reviewed_attempt)	0,059	0,038	0,154	0,919	0,178	0,095
Testi görüntüleme (viewed_attempt)	0,111	0,058	0,231	0,885	0,296	0,09
Test modülünü görüntüleme (viewed_course_module_quiz)	0,124	0,062	0,109	0,819	0,139	0,265
Gönderi yükleme (uploaded_forum_posts)	0,028	0,025	0,069	0,181	0,943	0,114
Resim gönderme (send_image_post*)	0,088	0,118	0,255	0,107	0,854	0,106
Metin gönderme (send_diss_post*)	-0,007	-0,017	-0,049	0,378	0,834	0,062
Tartışma formunu görüntüleme (viewed_course_module_forum)	0,022	0,06	0,237	0,209	0,796	0,167
Canlı dersi görüntüleme (view_adobeconnect)	0,026	0,047	0,386	0,249	0,445	0,689
Canlı ders kaydını görüntüleme (recording_adobeconnect_view)	-0,009	0,05	0,193	0,199	0,252	0,883
Video (kaynak) görüntüleme (viewed_course_module_resource)	0,051	0,059	0,061	0,151	-0,012	0,904

Not: Toplam Varyans:88,90

Katılım moduna göre sınıflama. Tablo 18’de tematik olarak birbiri ile ilişkili değişkenler üzerinde yapılmıştır. Faktör analizi sonrasında ortaya çıkan bu eylemler, alanyazındaki sınıflama temel alınarak katılım moduna göre ayrıştırılmıştır. Bu bağlamda herhangi bir tema ile ilgili görüntüleme (view), başlatma (start, launch), önizleme (review) eylemleri *pasif*, oluşturma (create), yükleme (upload), güncelleme (update), gönderme (send) eylemleri *aktif* eylemler olarak değerlendirilmiştir. Bununla birlikte, bu tezde ödül ile ilgili bileşeni görüntüleme pasif, ödül için gerekli davranışı yapıp yapmamasına göre sistemin ödül vermesi aktif katılım olarak değerlendirilmiştir. Tablo 19’da eylemlerin katılım moduna göre nasıl sınıflandırıldığına açıklamaları yapılmıştır.

Tablo 19

Katılım Moduna Göre Sınıflama

Tema	Eylemler	Katılım Modu	Kısaltma	Açıklama
İçerik	İçerik modülünü görüntüleme (viewed_course_module_scom)	Pasif	I	İçerik Etkileşimi (Aktif eyleme ilişkin veri bulunmamaktadır)
	İçeriği başlatma (launched_sco)	Pasif	I	
Değ. (Ödev)	Ödevi yükleme (uploaded_submission)	Aktif	ÖA	Değerlendirme (Ödev) etkinliğini görüntüleme pasif, değerlendirme için bir öge yükleme, güncelleme, gönderme aktif katılım
	Değerlendirilebilir metin gönderme (submitted_assessable)	Aktif	ÖA	
	Ödevi güncelleme (updated_submission)	Aktif	ÖA	
	Ödev formunu görüntüleme (viewed_submission_form)	Pasif	ÖP	
	Rozet alma (awarded_badge)	Aktif	ÖdIA	
Ödül	Ödev durumunu görüntüleme (viewed_submission_status)	Pasif	ÖdIP	Ödül ile ilgili bileşeni görüntüleme pasif, ödül için gerekli davranışı yapma ve sistemin ödül vermesi aktif katılım
	Testi başlatma (started_attempt)	Pasif	SP	
Değ. (Sınav)	Testin özetini görüntüleme (viewed_attempt_summary)	Pasif	SP	Değerlendirme (Sınav) etkinliğini görüntüleme, başlatma, inceleme pasif, değerlendirmeyi tamamlayıp gönderme aktif katılım.
	(Testi önizleme) reviewed_attempt	Pasif	SP	
	Testi görüntüleme (viewed_attempt)	Pasif	SP	
	Test modülünü görüntüleme (viewed_course_module_quiz)	Pasif	SP	
	Testi bitirme/gönderme (submitted_attempt)	Aktif	SA	
Tartışma	Gönderi yükleme (uploaded_forum_posts)	Aktif	TA	Tartışma forumunu görüntüleme pasif, tartışmaya herhangi bir resim ya da yazılı metin yükleme, gönderme aktif katılım
	Resim yükleme (send_image_post)	Aktif	TA	
	Metin yükleme (send_diss_post)	Aktif	TA	
	Tartışma formunu yükleme (viewed_course_module_forum)	Pasif	TP	
Canlı Ders (Öğretmen)	Video kaynağı görüntüleme (viewed_course_module_resource)	Pasif	Ogrt	Öğretmenle etkileşim (Aktif eyleme ilişkin veri bulunmamaktadır)
	Canlı ders kaydını görüntüleme (recording_adobeconnect_view)	Pasif	Ogrt	
	Canlı dersi görüntüleme (view_adobeconnect)	Pasif	Ogrt	

Haftalık sıralı gezinme davranışlarına dönüştürme. Sıralı örüntü analizi için veri önışlemesinin nasıl yapılacağına yönelik olarak farklı yaklaşımların benimsenebileceği gözlenmektedir (Munk ve Drlik, 2011; Zhou, 2010, Mayıs). Zhou (2010, Mayıs), oturum tabanlı ve kullanıcı tabanlı olmak üzere iki yaklaşım sunmaktadır. Bu yaklaşımların birbiri ile kıyaslandığında olumlu ve olumsuz yönleri bulunmaktadır.

Oturum tabanlı yaklaşımda, öğrenenlerin her bir oturumda gerçekleştirmiş oldukları eylemler zamana göre sıralanmaktadır. Daha sonra her bir oturumdaki eylem dizisi alt alta yazılarak analiz edilmektedir.

Tablo 20

Sıralı Örüntü Analizinde Oturum Tabanlı Yaklaşım

User Id	Oturum Id	Eylem Dizisi
A	15466	Eylem1;Eylem2;Eylem3;Eylem4;Eylem5
A	16788	Eylem1;Eylem3
A	17900	Eylem3;Eylem1;Eylem5
B	15478	Eylem10;Eylem1;Eylem4
B	15578	Eylem1;Eylem2;Eylem3;Eylem4;Eylem5

Oturum tabanlı yaklaşımda her kullanıcının oturum sayısı farklı olabilmektedir. Örneğin; A kullanıcısının toplamda gerçekleştirmiş olduğu 15 oturumun her birinde farklı gezinmiş olduğunu, B kullanıcısının ise toplamda gerçekleştirmiş olduğu beş oturumda da benzer gezinmiş olduğunu varsayalım. Buna göre B kullanıcısının sıralı örüntüsü, kendi oturumları içerisinde yüksek bir orana sahipken, grup içerisinde ise düşük bir orana sahiptir. Kullanıcı tabanlı yaklaşımda ise; öğrenenlerin gerçekleştirmiş oldukları bütün eylemler zamana göre sıralanmaktadır. Bu yaklaşımda her bir öğrenen ile ilgili tek bir dizi elde edilmektedir. Dolayısı ile benzer sıralı örüntülere sahip öğrenenlerin gruplanması için daha uygun olduğu söylenebilir. Bu araştırmada sıralı örüntüler incelenirken kullanıcı tabanlı yaklaşım kullanılmıştır (Tablo 21).

Tablo 21

Sıralı Örüntü Analizinde Kullanıcı Tabanlı Yaklaşım

User Id	Eylem Dizisi
A	Eylem1;Eylem2;Eylem3;Eylem4;Eylem5;Eylem1;Eylem3;Eylem3;Eylem1;Eylem5
B	Eylem10;Eylem1;Eylem4;Eylem1;Eylem2;Eylem3;Eylem4;Eylem5

Hiyerarşik kümeleme. 1.,1a.,1b. ve 1c. araştırma problemleri için; veri önışleme sürecindeki boyut indirgeme sonucunda elde edilen faktör yükleri kullanılarak hiyerarşik kümeleme analizi yapılmıştır. Kümeleme yöntemi SPSS’de, “Ward Yöntemi ve Öklit uzaklığı” kullanılarak yapılmıştır. Öğrenenler kümelerine ayrıldıktan sonra, her kümenin ortalama faktör yükü hesaplanarak grafiğı çizdirilmiştir. Faktör Analizi için SPSS 20 kullanılmıştır.

Sıralı örüntü analizi. Sıralı Örüntü Analizi, sıkça ortaya çıkan sıralı olay veya bu sıralı olayların altküme örüntülerin incelenmesidir. Bu tekniğın ana amacı, bir veri kümesindeki sık kullanılan sıralı öge kümelerin keşfedilmesidir (Dráždilová ve diğ, 2010). Hangi sıralı örüntülerin daha sık gerçekleştiğı dizinin destek değeri ile ölçülmektedir. Alanyazında bir X dizisinin destek değerinin iki şekilde ölçülebildiğı dikkati çekmektedir (Campagni ve diğ., 2012; Dráždilová ve diğ, 2010). Destek değeri;

- X ’in kendisi ve diğler dizilerin bir altkümesi ($\text{Sup}(X)$) olduğı dizilerin sıklığı (Dráždilová ve diğ, 2010) olarak ölçülebildiğı gibi,
- oransal karşılaştırma yapabilmek için destek değerin ($\text{Sup}(X)$) toplam dizi sayısına bölünerek elde edilen destek oranı (Campagni ve diğ., 2012) ile de ölçülebilmektedir.

Tablo 22

Sıralı Örüntü Analizinde Destek Değeri

ID	Sıralı Örüntü	Açıklama	Sıklık	Oran
Seq1	A,B,C	(Seq1 $\subset$ Seq1 ve Seq1 $\subset$ Seq3)	2	0,4
Seq2	B,C,D	(Seq2 $\subset$ Seq2 ve Seq2 $\subset$ Seq3 ve Seq2 $\subset$ Seq5)	3	0,6
Seq3	A,B,C,D,E,F	(Seq3 $\subset$ Seq3)	1	0,2
Seq4	D,E,F	(Seq4 $\subset$ Seq4 ve Seq4 $\subset$ Seq3)	2	0,4
Seq5	B,C,D,G,H,I	(Seq5 $\subset$ Seq5)	1	0,2

Tablo 22’de destek değerinin nasıl hesaplandığı gösterilmektedir. Örneğin, Seq2 id’li sıralı örüntü kendisi, Seq3 ve Seq 5 id’li sıralı örüntülerin alt kümesidir. Dolayısıyla tüm sıralı örüntüler içerisinde sıklığı 3 olarak hesaplanmaktadır. Sıklık değerinin tüm sıralı örüntü sayısına bölümü ($3/5=0,6$) ise destek oranını vermektedir.

Sıralı örüntü analizinde ortaya çıkan örüntülerin hangi destek değerine göre nasıl yorumlanacağına ilişkin alanyazında bir araştırmaya rastlanmamıştır. Bu bağlamda, bu araştırmada araştırma problemlerine göre iki yöntem benimsenmiştir.

Birinci yöntem. Kullanım sıklığına göre kümelenen (gruplanan) öğrenenlerin katılım moduna göre sıralı örüntüleri analiz edilirken (Araştırma problemi 1d) gruplara özgü sıralı örüntüleri ortaya çıkarmak için;

- Her bir grupta yer alan öğrenenlerin gezinme davranışları alt alta eklenerek grup sayısı kadar veri kümesi elde edilmiştir.
- Daha sonra bu veri kümeleri üzerinde ayrı ayrı “Weka 3: Data Mining Software in Java” yazılımında destek oranı 0,70 ve üzerinde belirlenerek sıralı örüntü analizi uygulanmıştır. Çıkan örüntü durumlarına göre destek oranı azaltılarak (min. 0,5) analiz tekrar edilmiştir. Böylece, her kümeye özgü gezinme davranışları (sıralı örüntüler) çıkarılmıştır.
- Analiz sonuçları bulgular bölümünde paylaşılmıştır.

İkinci yöntem. Sadece katılım moduna göre sıralı örüntüler analiz edilirken (Araştırma problemi 2) ise,

- Tüm öğrenenlerin gezinme davranışları tek bir veri kümesinde toplanmıştır.
- Daha sonra bu veri kümesi üzerinde “Weka 3: Data Mining Software in Java” yazılımında destek oranı 0,3 ve üzerinde belirlenerek sıralı örüntü analizi uygulanmıştır. Böylece, tüm öğrenen grubunun daha az oranda gerçekleştirdiği sıralı örüntülerin de keşfedilmesi amaçlanmıştır.
- Araştırmanın 2. problemi ile ilgili öğrenenlerin gezinme davranışlarının kümelenme sürecindeki aşamalar ise EK-A’da gösterilmiştir.

Anova ve etki büyüklüğü. Kullanım sıklığına göre ve katılım moduna göre sıralı örüntülere göre kümelenen öğrenenlerin akademik başarı değişimi tek yönlü varyans analizi (ANOVA) ile analiz edilmiştir. Bu bağlamda ANOVA’nın varsayımları sağlamak için akademik başarı notu incelendiğinde; çarpıklık (Ç) ve basıklık(B) değerlerinin standart hata(SH)’larına oranının çarpıklık için 0,125 (Ç=,030;SH=,241), basıklık içinse -0,939 (B=-,449;SH=,478) olduğu görülmektedir. Bu bağlamda, -1,96 ve 1,96 aralığı referans alınarak final puanının normal dağılım gösterdiği kabul edilmiştir. Varyansların homojenliği varsayımı ise bulgular bölümünde raporlanmıştır.

Öte yandan istatistiksel anlamlılık testlerinde (p), örneklemden elde edilen sonucun şans faktörü ile elde edilme ihtimali olduğu ifade edilmektedir (Özsoy & Özsoy, 2013). Bu sebeble, bu araştırmada pratikte anlamlılığın bir göstergesi olan Cohen’s f ve Omega kare (Ω_2) etki büyüklüğü hesaplamaları da raporlanmıştır.

Cohen’s f değeri, örneklem tarafından hesaplanan varyans oranını tahmin ederken, Omega kare ise evren tarafından olanı tahmin etmektedir. Cohen’s f ya da Omega kare hesaplandıktan sonra yorumlanırken, Cohen’s f için .10 = küçük , .25 orta, .40 geniş (Cohen, 1988) ; Omega kare için .010 küçük, .059 orta, .138 geniş etki büyüklüğü kabul edilmektedir (Kirk, 1996).

Sınıflama analizi. Sınıflama analizi yapılırken, veriler çeşitli ön işlemlerden geçirilmiş ve çalıştırılan sınıflama algoritmalarının performans değerleri karşılaştırılmıştır (EK-B).

İç ve Dış Geçerlilik

Bu araştırmada EVM'deki kümeleme ve sınıflandırma yöntemleri kullanılmıştır. Bu bağlamda iç geçerlilik için kümeleme analizlerinden elde edilen kümelerin etkileşimlerine göre anlamlı farklılıklarının olup olmamasına bakılmıştır. Sınıflama analizlerinde ise çapraz geçerlilik yöntemi kullanılmıştır. İlk olarak veriler ikili, üçlü, beşli, 10'lu, 20'li veri setlerine bölünerek ayrı ayrı test sonuçları incelenmiştir. Buna göre en yüksek performans veren 10'lu çapraz geçerlilik uygulanmasına karar verilmiştir. Bu bağlamda tüm veri içerisinde oluşturulan ilk dokuz veri seti ile sınıflama modeli kurularak son veri seti üzerinde bu modelin testinin gerçekleştirilmesi sağlanmıştır.

Bununla birlikte, etkileşim kümelerine göre akademik başarının değişimi incelenirken anova testinde etki büyüklüğüne bakılarak farkın anlamlılık durumu şans faktöründen bağımsız olarak değerlendirilmiştir.

Araştırmanın dış geçerliliği ile ilgili olarak, uygulamanın yapıldığı Moodle öğrenme ortamı çoğu uzaktan eğitim kurumlarında kullanılan bir sistemdir. Aynı zamanda, araştırmadaki çalışma grubu 18-60 yaş aralığında olup önlisans ve lisans tamamlama düzeyindeki katılımcılardan oluşmaktadır. Bu bağlamda benzer bir ÖYS yapısının kullanıldığı ve benzer bir çalışma grubu ile yapılacak araştırmalar açısından sonuçların genellenebilir olduğu söylenebilir.

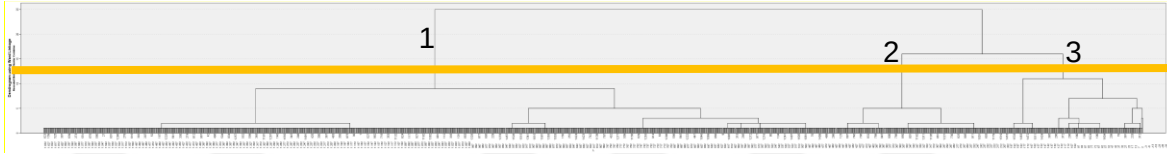
Diğer taraftan araştırmada rastgele seçilen iki ders incelendikten sonra, içerik aktarımı, değerlendirme, tartışma ve ödüllendirme amacıyla çeşitli etkinliklerin kullanıldığı bir ders seçilmiştir. Buradan hareketle, benzer etkinliklerin kullanıldığı dersler bağlamında sonuçların genellenebilir olduğu söylenebilir.

Bölüm 4

Bulgular

Öğrenenlerin sistem genelinde etkinlikleri kullanma sıklıklarına göre etkileşimleri nasıl kümelenebilir?

Tüm sistem genelindeki etkileşimleri incelemek için 1634 öğrenenin tüm derslerdeki sistem kayıtları boyut indirgeme ile önişlemeden geçirilmiştir. Daha sonra faktör skorları üzerinde hiyerarşik kümeleme uygulanarak öğrenenler kümelenemiştir.



Şekil 8. Tüm sistem genelindeki kullanım sıklıklarına göre hiyerarşik kümeleme sonucu

Şekil 8'de göre öğrenenlerin üç kümeye (K1, K2, K3) ayrılması kararlaştırılmıştır. Kümelerdeki öğrenen sayıları incelendiğinde; tüm öğrenen grubunun %63,1'i (N=1031) K1'de, %25,9'u (N=424) K2'de, %11'i (n=179) ise K3 de toplanmıştır (Tablo 23).

Tablo 23

Tüm Sistem Genelindeki Kümelemeye Göre Öğrenenlerin Dağılımı

Küme	N	%	Yüzdele Toplamı
K1	1031	63,1	63,1
K2	424	25,9	89
K3	179	11	100
Toplam	1634	100	100

Kümelere göre etkileşimleri karşılaştırmak için, her kümenin etkileşimle ilgili bileşenlerdeki faktör skorlarının ortalaması hesaplanmıştır (Tablo 24).

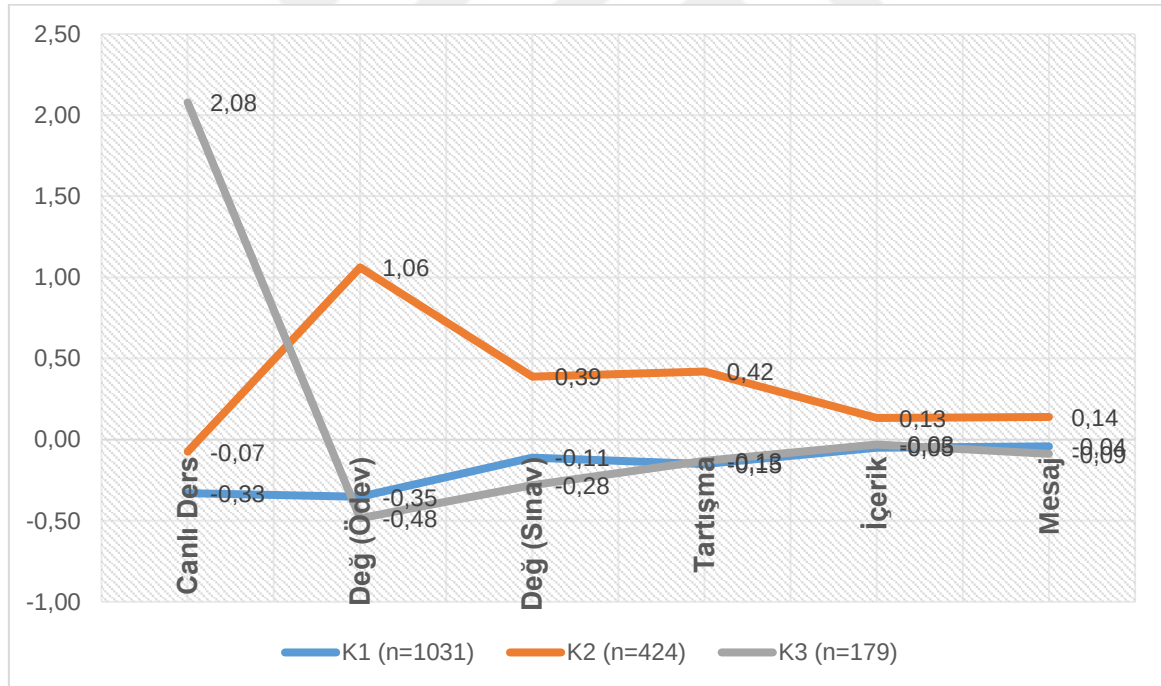
Tablo 24

Tüm Sistem Genelindeki Kümelemeye Göre Etkileşimle İlgili Bileşenlerdeki Ortalama Puanlar

Küme	$\bar{X}_{\text{SanalSınıf}}$	$\bar{X}_{\text{Değ(Ödev)}}$	$\bar{X}_{\text{Değ (Sınav)}}$	$\bar{X}_{\text{Tartışma}}$	$\bar{X}_{\text{İçerik}}$	$\bar{X}_{\text{Mesaj}}$
K1 (n=1031)	-0,33*	-0,35*	-0,11*	-0,15	-0,05	-0,04
K2 (n=424)	-0,07*	1,06*	0,39*	0,42*	0,13*	0,14*
K3 (n=179)	2,08*	-0,48*	-0,28*	-0,13	-0,03	-0,09

Not: * $p < 0,01$ 'e göre anlamlı olma durumu (Dunnett C)

Kümelere göre etkileşimler açısından farkın anlamlılığı, varyansların homejenliği varsayımı sağlanamadığı için Kruskal-Wallis analizi ile yapılmıştır. Buna göre kümelere göre etkileşimle ilgili tüm bileşenler açısından anlamlı farklılık olduğu bulunmuştur ($\chi^2_{\text{sınav}}(2,1634)=307,96; p<,01; \chi^2_{\text{ödev}}(2,1634)=731,71; p<,01; \chi^2_{\text{mesaj}}(2,1634)=335,56; p<,01; \chi^2_{\text{içerik}}(2,1634)=13,17; p<,01; \chi^2_{\text{canlıders}}(2,1634)=463,37; p<,01; \chi^2_{\text{tartışma}}(2,1634)=29,81; p<,01$).



Şekil 9. Tüm sistem genelinde kullanım sıklığına göre öğrenen etkileşimleri

Şekil 9 incelendiğinde tüm sistem genelinde kullanım sıklığına göre üç farklı etkileşim kümesinin olduğu gözlenmektedir. K1’de yer alan bireyler “etkileşimi sınırlı olan kullanıcı kümesi” olarak isimlendirilmiştir. Bu kümedekilerin K2’ye göre anlamlı şekilde tüm bileşenlerdeki puanları daha düşüktür. K3’e göre ise canlı

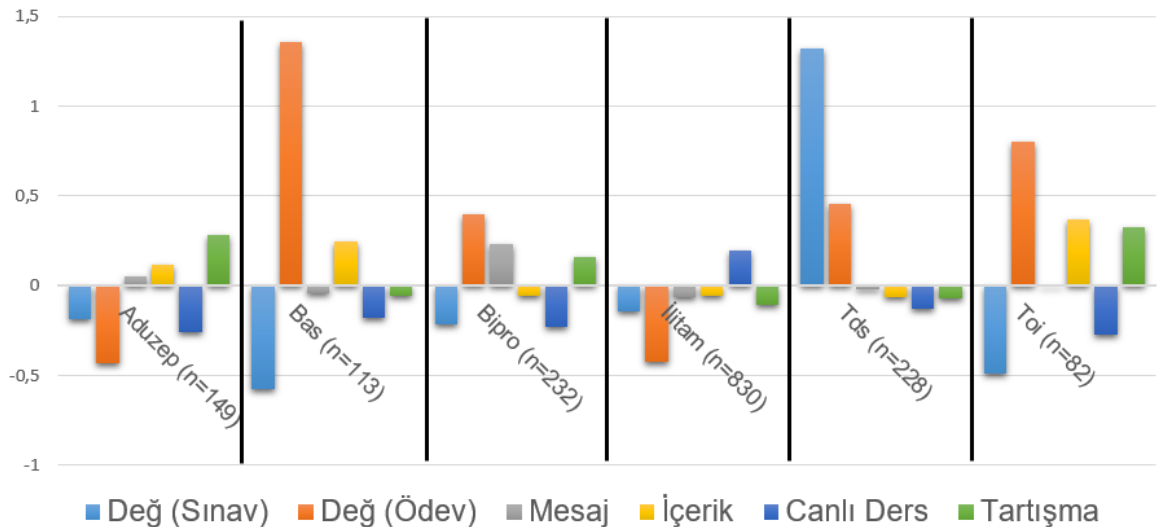
ders bileşenindeki puanları anlamlı şekilde daha düşükken, ödev ve sınav bileşenlerindeki puanları anlamlı şekilde biraz yüksektir.

K2’de yer alan bireyler “*değerlendirme odaklı kullanıcı kümesi*” olarak isimlendirilmiştir. Bu kümedekilerin canlı ders haricindeki tüm bileşenlerdeki puanları anlamlı şekilde en yüksektir. Canlı ders bileşeninde ise K3’e göre anlamlı şekilde daha düşükken K1’e göre anlamlı şekilde biraz yüksektir. Bununla birlikte, bu kümedekilerin ödev, sınav ve tartışma bileşenlerindeki puanları K1 ve K3’e göre anlamlı şekilde daha yüksekken, içerik ve mesaj bileşenlerindeki puanları K1 ve K3’e göre anlamlı şekilde biraz yüksektir.

K3’de yer alan bireyler “*canlı ders odaklı kullanıcı kümesi*” olarak isimlendirilmiştir. Bu kümedekilerin etkileşimle ilgili bileşenlerde canlı ders bileşenindeki puanları K1 ve K2’ye göre anlamlı şekilde daha yüksektir. Diğer bileşenlerde ise puanlarının düşük düzeyde olduğu gözlenmiştir.

Farklı uzaktan eğitim programlarında öğrenenlerin etkinlikleri kullanma sıklıklarına göre etkileşimleri nasıldır?

Tüm sistem genelinde kullanım sıklığına göre öğrenenler kümelendikten sonra ilk olarak kayıtlı olunan uzaktan eğitim programına göre etkileşimler betimsel olarak incelenmiştir (Şekil 10). Buna göre, Kuruskal Wallis analizine göre kayıtlı olunan uzaktan eğitim programına göre etkileşimlerin anlamlı düzeyde farklılık gösterdiği görülmektedir ($\chi^2_{\text{sınav}}(5,1634)=305,67, p<,01$; $\chi^2_{\text{ödev}}(5,1634)=932,72, p<,01$; $\chi^2_{\text{mesaj}}(5,1634)=117,90, p<,01$; $\chi^2_{\text{içerik}}(5,1634)=157,60, p<,01$; $\chi^2_{\text{canlıders}}(5,1634)=92,65, p<,01$; $\chi^2_{\text{tartışma}}(5,1634)=189,01, p<,01$).



Şekil 10. Kayıtlı olunan uzaktan eğitim programına göre etkileşimle ilişkili bileşenlerdeki ortalama puanlar

Şekil 10'da farklı uzaktan eğitim programına kayıtlı olan öğrenenlerin tüm sistem genelindeki etkinlikleri ve moodle bileşenlerini kullanma sıklıkları gösterilmektedir. Buna göre; BAS ve TOİ'in diğer programlara göre ödevi kullanma sıklığı belirgin şekilde daha yüksekken, tersine sınavı kullanma sıklığı diğerlerine göre belirgin şekilde daha düşüktür. TDS'nin sınavı kullanma sıklığı diğer programlara göre belirgin şekilde daha yüksektir. Bununla birlikte, İLİTAM'ın canlı dersi kullanma sıklığı diğer programlara göre belirgin şekilde daha yüksektir. Bununla birlikte, kayıtlı olunan programa göre tüm sistem genelindeki etkileşim kümeleri karşılaştırılmıştır.

Tablo 25

Ki-kare Çapraz Tablosu

Program		Sınırlı (K1)	Değerlendirme Odaklı (K2)	Canlı Ders Odaklı (K3)	Toplam
Aduzep	N (%)	114(76,5%)	27(18,1%)	8(5,4%)	149(100%)
	N (Beklenen)	94,0	38,7	16,3	149,0
Bas	N (%)	28 (24,8%)	85(75,2%)	0(0,0%)	113(100%)
	N (Beklenen)	71,3	29,3	12,4	113,0
Bipro	N (%)	149(64,2%)	75(32,3%)	8(3,4%)	232(100%)
	N (Beklenen)	146,4	60,2	25,4	232,0
İlitam	N (%)	651(78,4%)	18 (2,2%)	161(19,4%)	830(100%)
	N (Beklenen)	523,7	215,4	90,9	830,0
Tds	N (%)	70 (30,7%)	156 (68,4%)	2(0,9%)	228(100%)
	N (Beklenen)	143,9	59,2	25,0	228,0
Toi	N (%)	19 (23,2%)	63 (76,8%)	0(0,0%)	82 (100%)
	N (Beklenen)	51,7	21,3	9,0	82,0

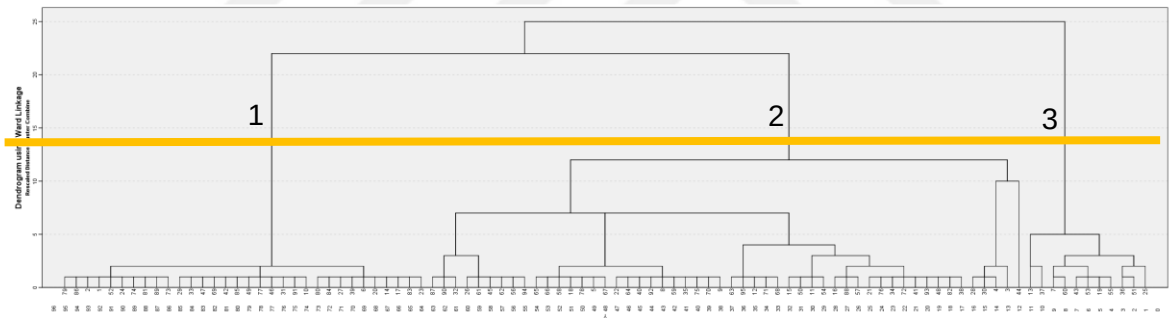
Tablo 25'e göre; ADUZEP, BİPRO ve İLİTAM'da öğrenenlerin çoğunluğunun sınırlı kullanıcı kümesinde, BAS, TDS ve TOİ'de ise öğrenenlerin çoğunluğunun değerlendirme odaklı kullanıcı kümesinde yer aldığı gözlenmektedir ($n_{ADUZEP-K1}=114$ (%76,5); $n_{BİPRO-K1}=149$ (%64,2); $n_{İLİTAM-K1}=651$ (%78,4); $n_{BAS-K2}=85$

(%75,2); $n_{TDS-K2}=156$ (%68,4); $n_{TOI-K2}=63$ (%76,8)). BAS ve TOI'de öğrenenlerin hiçbiri canlı ders odaklı kullanıcı kümesinde (K3) yer almazken ($n_{BAS-K3}=0$; $n_{TOI-K3}=0$), ADUZEP, BİPRO ve TDS'de beklenen değere göre daha düşük bir oranda canlı ders odaklı kullanıcı kümesinde yer alındığı dikkati çekmektedir ($n_{ADUZEP-K3}=8$ (5,4%); $n_{BİPRO-K3}=8$ (3,4%); $n_{TDS-K3}=2$ (0,9%)). Bunun tersine İLİTAM'da ise beklenen değere göre daha düşük bir oranda değerlendirme odaklı kullanıcı kümesinde öğrenen yer almaktadır ($n_{İLİTAM-K2}=18$ (2,2%)). Bu bulgulardan hareketle, öğrenenlerin kayıtlı oldukları programa göre etkileşimlerinin anlamlı şekilde farklılaştığı söylenebilir ($\chi^2(10,1634)=766,925$; $p<,01$).

Farklı çevrimiçi derslerde öğrenenlerin etkinlikleri kullanma sıklıklarına göre etkileşimleri nasıl kümelenebilir?

Bu araştırma problemi ile ilişkili olarak herhangi bir programa kayıtlı olup rastgele seçilen (Tıbbi Dokümantasyon, Anatomi) derslerin ikisini birlikte alan öğrenenlerin bu derslerdeki ayrı ayrı etkileşimleri incelenmiştir.

Tıbbi Dokümantasyon dersindeki öğrenen etkileşimleri.



Şekil 11. Tıbbi dökümantasyon dersi kullanım sıklıklarına göre hiyerarşik kümeleme sonucu

Şekil 11'e göre Tıbbi Dökümantasyon dersinde kullanma sıklığına göre öğrenenlerin üç kümeye (TD_K1, TD_K2, TD_K3) ayrılması kararlaştırılmıştır. Kümelerdeki öğrenen sayıları incelendiğinde; tüm öğrenen grubunun %54,7'si (N=52) TD_K2'de, %33,7'si (N=32) TD_K1'de, %11,6'sı (n=11) ise TD_K3'de toplanmıştır (Tablo 26).

Tablo 26

Tıbbi Dökümantasyon Dersi Kümeleme Sonuçlarına Göre Öğrenenlerin Dağılımı

Küme	N	%	Yüzdeler Toplamı
TD_K1	32	33,7	33,7
TD_K2	52	54,7	88,4
TD_K3	11	11,6	100
Toplam	95	100	100

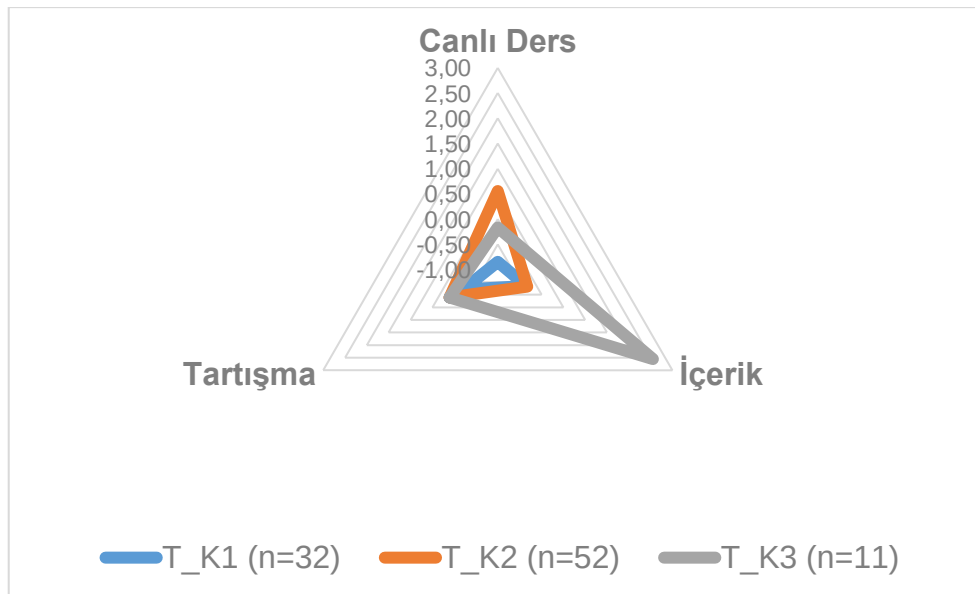
Tıbbi Dökümantasyon dersindeki kümelerin canlı ders ve içerik ile olan etkileşimleri anlamlı düzeyde farklılık gösterirken, tartışmadaki etkileşimleri anlamlı düzeyde farklılık göstermemektedir ($\chi^2_{\text{sinav}}(2,95)=59,03$ $p=,000$; $\chi^2_{\text{içerik}}(2,95)=29,72$ $p=,000$; $\chi^2_{\text{tartışma}}(2,95)=0,086$ $p=,958$) (Tablo 27).

Tablo 27

Tıbbi Dokümantasyon Dersi – Kümelerin Ortalama Kullanma Sıklığı Puanları

Küme	$\bar{X}_{\text{SanalSınıf}}$	$\bar{X}_{\text{İçerik}}$	$\bar{X}_{\text{Tartışma}}$
TD_K1 (n=32)	-0,85	-0,35	-0,20
TD_K2 (n=52)	0,56*	-0,33	0,10
TD_K3 (n=11)	-0,17	2,55*	0,11

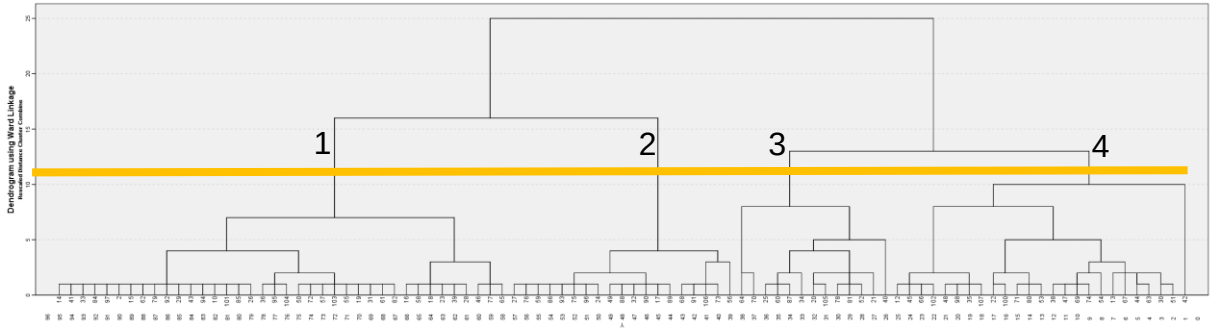
Not: * $p<0,01$ 'e göre anlamlı olma durumu (Dunnett C)



Şekil 12. Tıbbi dokümantasyon dersindeki kullanım sıklığına göre etkileşim kümeleri

Şekil 12 incelendiğinde Tıbbi Dokümantasyon dersindeki kümeleme sonuçlarına göre, etkinlikleri kullanma sıklığına göre üç farklı etkileşim kümesinin olduğu gözlenmektedir. Üç kümedeki öğrenenlerin de tartışma bileşeni ile etkileşimleri arasında anlamlı bir fark olmadığı gözlenmiştir. TD_K3’de yer alan bireylerin içerikle olan etkileşimleri ($\bar{x}_{T_K3}=2,55^*$) diğer iki gruba göre ($\bar{x}_{T_K1}=-0,35$; $\bar{x}_{T_K2}=-0,33$) anlamlı şekilde daha yüksekken, TD_K1 ve TD_K2’de yer alan bireylerin içerikle etkileşimleri arasında anlamlı bir fark olmadığı bulunmuştur. Bununla birlikte, TD_K2’de yer alan öğrenenlerin TD_K3 ve TD_K1’e göre canlı dersi kullanma sıklıklarının anlamlı şekilde daha yüksek olduğu gözlenmektedir ($\bar{x}_{TD_K1}=-0,85$; $\bar{x}_{TD_K2}=0,56^*$; $\bar{x}_{TD_K3}=-0,17$). Bu bağlamda, Tıbbi Dökümantasyon dersindeki etkileşim kümeleri isimlendirilirken TD_K1 “*etkileşimi sınırlı olan kullanıcı kümesi*”, TD_K2 “*içerik odaklı kullanıcı kümesi*” ve TD_K3’de “*canlı ders odaklı kullanıcı kümesi*” olarak isimlendirilmiştir.

Anatomi Dersindeki öğrenen etkileşimleri.



Şekil 13. Anatomi dersindeki kullanım sıklığına göre hiyerarşik kümeleme sonucu

Şekil 13’e göre Anatomi dersinde kullanma sıklığına göre öğrenenlerin dört kümeye (AD_K1, AD_K2, AD_K3) ayrılması kararlaştırılmıştır. Kümelerdeki öğrenen sayıları incelendiğinde; tüm öğrenen grubunun %30,5’i (N=29) AD_K1’de, %20’si (N=19) AD_K2’de, %23,2’si (n=25) AD_K3’de, %26,3’ü (N=25) ise AD_K4’de toplanmıştır (Tablo 28).

Tablo 28

Anatomi Dersi Kümeleme Sonuçlarına Göre Öğrenenlerin Dağılımı

Küme	N	%	Yüzdelere Toplamı
AD_K1	29	30,5	30,5
AD_K2	19	20,0	50,5
AD_K3	22	23,2	73,7
AD_K4	25	26,3	100,0
Toplam	95	100	

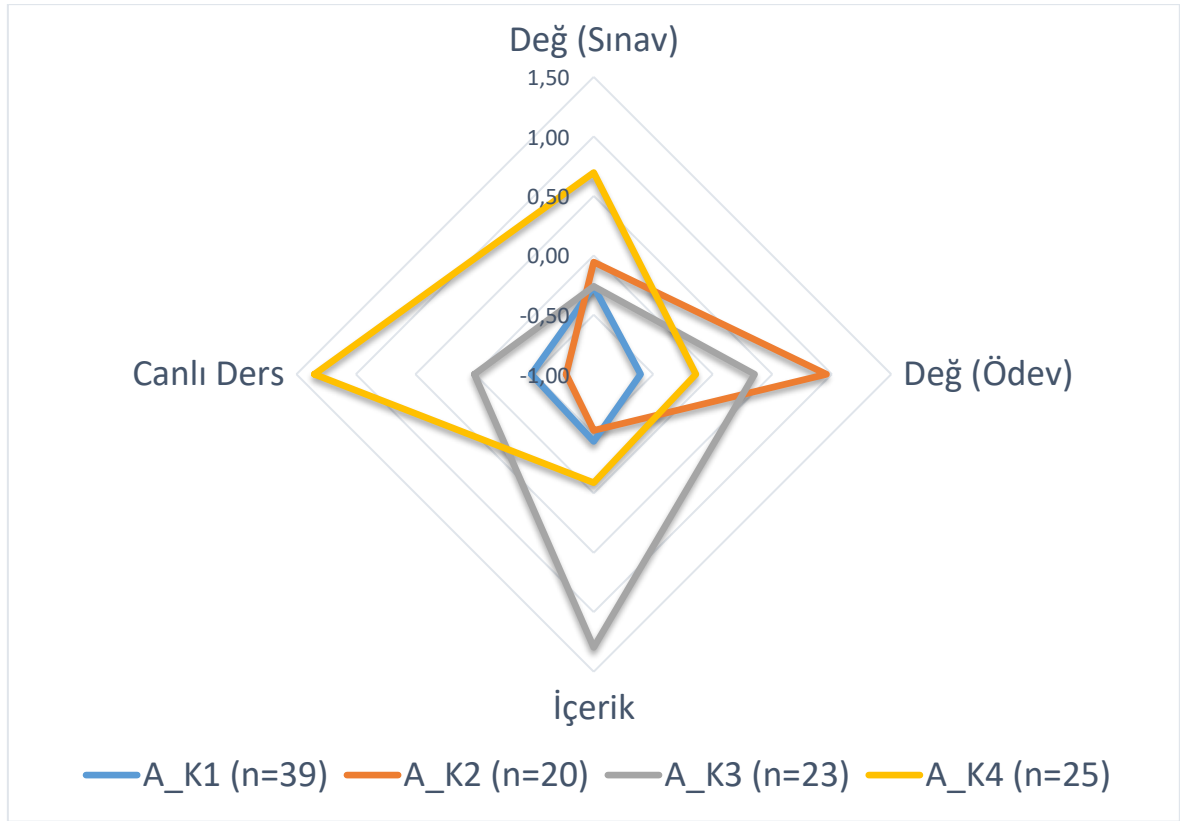
Kümelere göre tüm bileşenlerdeki etkileşimler açısından anlamlı düzeyde farklılık olduğu bulunmuştur ($\chi^2_{\text{sınav}}(3,95)=15,77$ $p=,000$; $\chi^2_{\text{ödev}}(3,95)=31,6$ $p=,000$; $\chi^2_{\text{içerik}}(3,95)=44,14$ $p=,000$; $\chi^2_{\text{canlıders}}(3,95)=49,49$ $p=,000$) (Tablo 29).

Tablo 29

Anatomi Dersi - Kümelerin Ortalama Kullanma Sıklığı Puanları

Küme	$\bar{X}_{\text{Sınav}}$	$\bar{X}_{\text{Ödev}}$	$\bar{X}_{\text{İçerik}}$	$\bar{X}_{\text{SanalSınıf}}$
AD_K1	-0,22	-0,60	-0,45	-0,41
AD_K2	-0,05	0,97*	-0,52	-0,77
AD_K3	-0,25	0,38*	1,27*	0,06*
AD_K4	0,70*	-0,14	-0,09	1,35*

Not: * $p<0,01$ 'e göre anlamlı olma durumu (Dunnett C)



Şekil 14. Anatomi dersindeki kullanım sıklığına göre etkileşim kümeleri

Şekil 14 incelendiğinde Anatomi dersinde kullanma sıklığına göre dört farklı etkileşim kümesinin olduğu gözlenmektedir. AD_K1 dışındaki tüm kümelerin etkileşimle ilgili en az bir bileşende anlamlı düzeyde en yüksek puana sahip olduğu bulunmuştur ($\bar{x}_{AD_K2}=0,97^*$; $\bar{x}_{AD_K3}=1,27^*$; $\bar{x}_{AD_K4}=1,35^*$). AD_K2 incelendiğinde ödevi kullanma sıklığı anlamlı düzeyde diğer kümelere göre daha yüksektir. AD_K3 incelendiğinde, içerik etkileşimleri anlamlı düzeyde diğer kümelere göre daha yüksek olmakla birlikte, ödevi kullanma sıklığı AD_K1 ve AD_K4'e göre, canlı dersi kullanma sıklığı ise AD_K1 ve AD_K2'ye göre daha yüksektir. AD_K4 incelendiğinde ise, canlı dersi ve sınavı kullanma sıklığı diğer kümelere göre anlamlı şekilde daha yüksektir. Bu bağlamda, kullanım sıklığına göre etkileşim kümeleri isimlendirilirken AD_K1 “*etkileşimi sınırlı olan kullanıcı kümesi*”, AD_K2 “*ödev odaklı kullanıcı kümesi*”, AD_K3 “*içerik odaklı kullanıcı kümesi*”, AD_K4 ise “*canlı ders odaklı kullanıcı kümesi*” olarak isimlendirilmiştir.

Öğrenenlerin farklı çevrimiçi derslerde kullanma sıklıklarına göre etkileşimleri incelendiğinde, benzer kümelerle karşılaşmış olsa da derslere göre daha farklı kümelerin de olduğu bulunmuştur (Tablo 30).

Tablo 30

Derslere Göre Etkileşim Kümeleri

Dersler	Sınırlı	İçerik Odaklı	Canlı Ders Odaklı	Ödev odaklı
Tıbbi Dokümantasyon	+	+	+	-
Anatomi	+	+	+	+

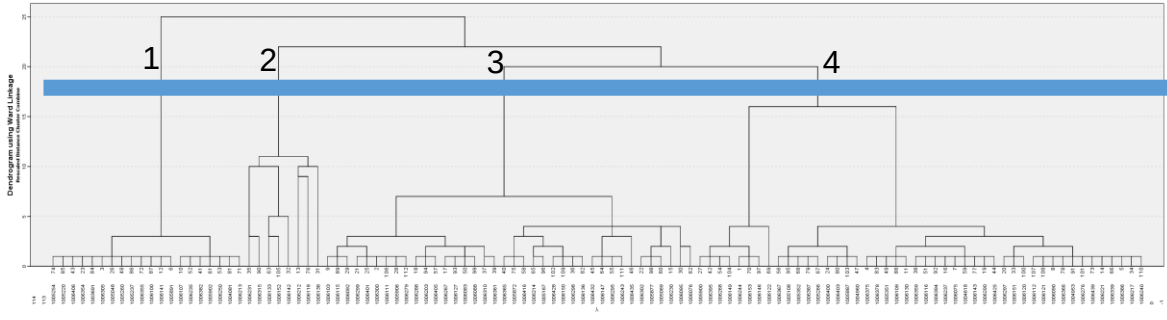
Tablo 30'a göre Anatomi dersinde ödev odaklı kullanıcı kümesinde olan öğrenenlerin Tıbbi Dokümantasyon dersinde sınırlı, içerik odaklı, canlı ders odaklı kümelerden herhangi birinde yer aldığı gözlenmiştir. Bu bağlamda, aynı öğrenen grubu olması nedeni ile bu farklılığın daha çok dersin yapılandırılmasında kullanılan etkinliklerden kaynaklı olabileceği söylenebilir.

Tablo 31

Derslere Göre Öğrenenlerin Ödevi Ortalama Kullanma Sıklığı

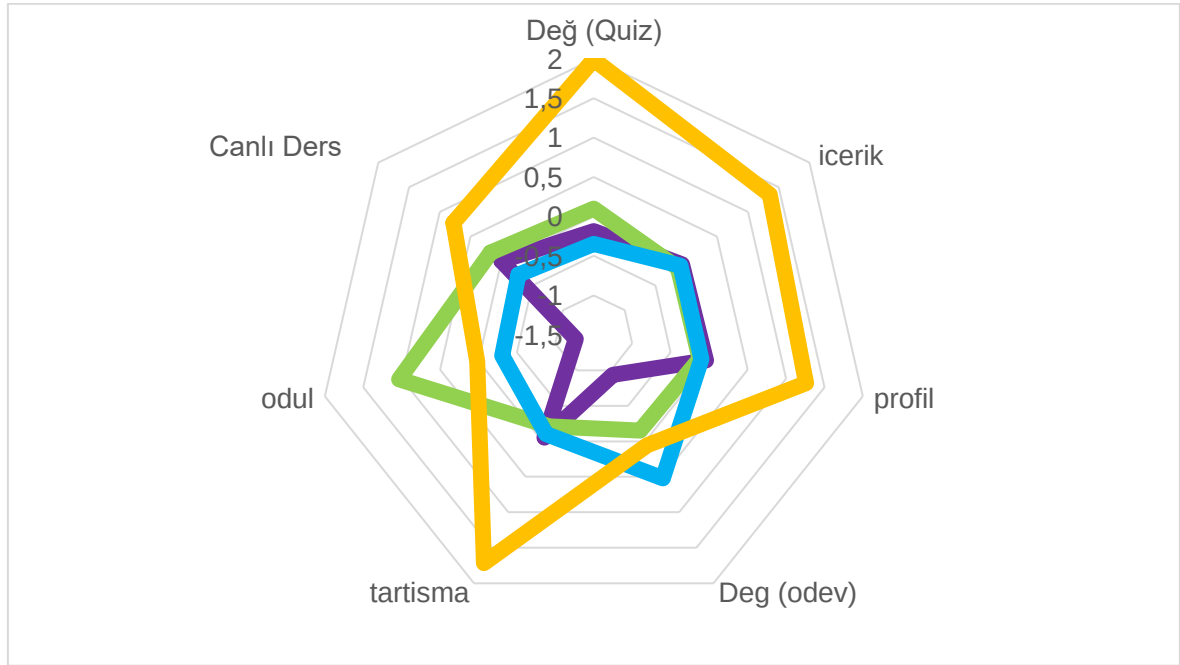
Ders	Ödev oluşturma	İçerik gönderme	Ödevi güncelleme	İçeriği güncelleme	Ödev formunu görüntüleme	Ödev durumunu görüntüleme	Ortalama
A	1,67	1,49	1,02	2,69	2,98	13,32	3,86
TD	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Tablo 31'e göre; Tıbbi Dökümantasyon dersindeki öğrenenlerin ödevle ilgili davranışların ortalama sıklığı sıfırken, aynı öğrenenlerin anatomi dersindeki ödevle ilgili davranışlarının ortalama kullanma sıklığının 3,86 olduğu görülmektedir. Bu bağlamda, Tıbbi Dokümantasyon dersinin moodle içerisindeki yapılandırılması incelendiğinde ise öğretim elemanı tarafından içerik aktarımı ile ilgili bileşenlerin kullanılırken (canlı ders, yapılandırılmış içerik paketi), değerlendirme etkinliklerinin (ödev, sınav gibi) hiç kullanılmadığı gözlenmiştir. Bu doğrultuda, etkileşim kümelerinin dersin tasarımında kullanılan bileşenlerle ilişkili olarak çeşitlendiği söylenebilir. Bu sebeple diğer araştırma problemlerine yanıt aranırken, kullanılan etkinlikler açısından daha çok çeşitliliği olan Bilgi İletişim Teknolojileri dersini alan öğrenenlerin sistem kayıtları üzerinde çalışılmıştır.



Şekil 15. BİT dersini alan tüm öğrenenlerin kullanım sıklığına göre hiyerarşik kümeleme sonucu

Şekil 15'e göre Bilgi ve İletişim Teknolojileri dersini alan öğrenenlerin kullanım sıklığına göre dört kümeye ayrılması kararlaştırılmıştır.

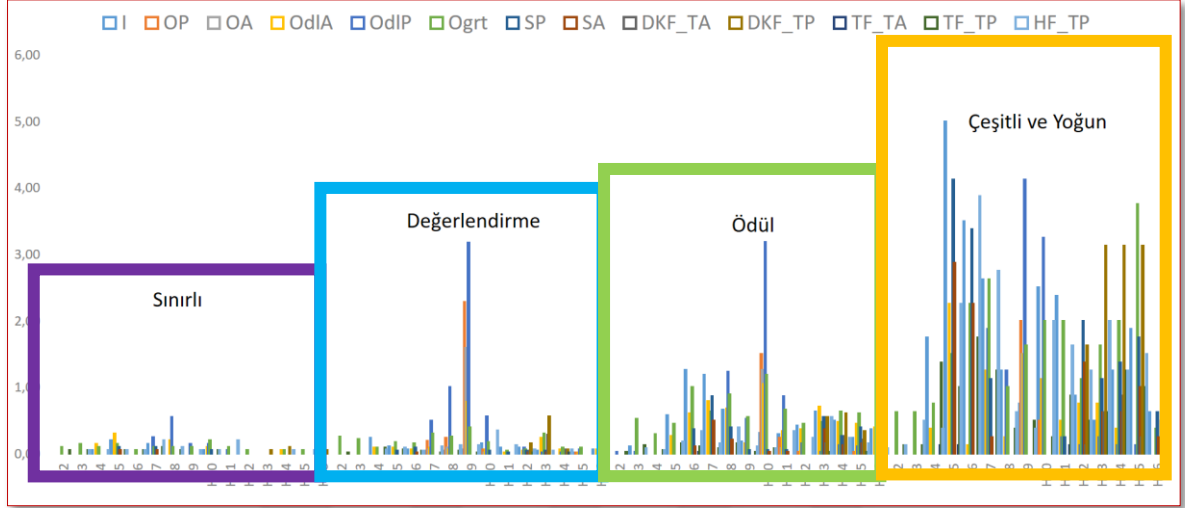


Şekil 16. BİT dersinde kullanım sıklığına göre etkileşim kümeleri

Şekil 16 incelendiğinde; *sınırlı etkileşimi olan kullanıcı* (mor; n=20; %17,9), *ödül odaklı kullanıcı* (yeşil; n=38; %33,9), *değerlendirme odaklı kullanıcı* (mavi; n=46; %41,1) ve *çeşitli-yoğun etkileşimi olan kullanıcı* (sarı; n=8; %7,1) olmak üzere dört etkileşim kümesinin olduğu gözlenmektedir.

Kullanım sıklığına göre kümelenen öğrenenlerin haftalara göre pasif ve aktif katılımları nasıldır?

Bu araştırma problemine yanıt aranırken öğrenenlerin eylemleri katılım moduna göre sınıflanmış ve bu sınıflamaya göre eylemler haftalık olarak saydırılmıştır.

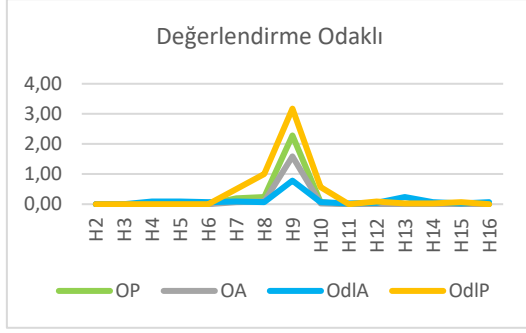


Şekil 17. Kümelerin haftalık etkinlikleri katılım moduna göre kullanma sıklıkları

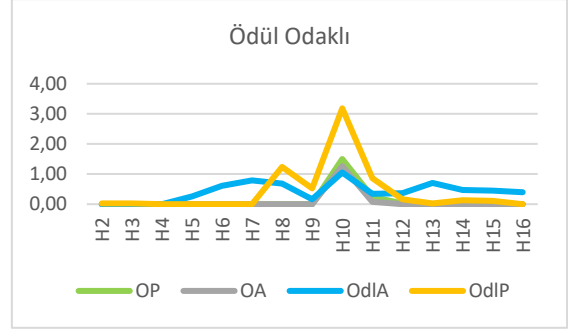
I: İçerik; OP: Ödev Aktif; OA: Ödev Aktif; OdIP: Ödül Pasif; OdIA: Ödül Aktif; Ogrt:Öğretmen; SP: Sınav Pasif; SA: Sınav Aktif; TP:Tartışma Pasif; TA:Tartışma Aktif;

Etkileşim kümelerine göre katılım modu haftalık olarak incelendiğinde (Şekil 17),

- Etkinlikleri sınırlı kullananların katılım moduna göre tüm haftalarda etkileşimlerinin diğer kümelerle göre düşük olduğu (mor çerçeve)
- “çeşitli ve yoğun kullananların katılım moduna göre de tüm haftalarda etkileşimlerinin diğer kümelerle göre yüksek olduğu (sarı çerçeve)
- ödül odaklı kullananların değerlendirme odaklılara göre çoğu haftalarda katılım moduna göre etkileşimleri daha yüksek olmasına rağmen dokuzuncu ve onuncu hafta etkileşimlerinin birbirine benzer olduğu gözlenmiştir (mavi ve yeşil çerçeve).

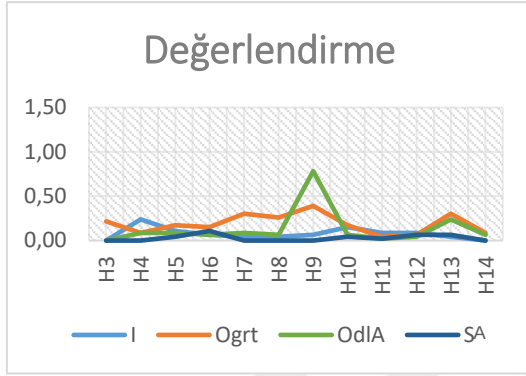


(a)

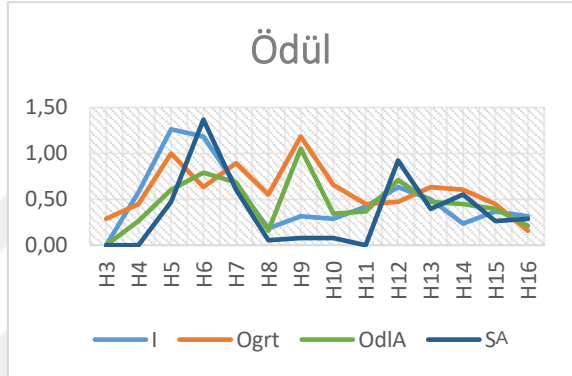


(b)

OP: ödevle pasif katılım, **OA:** Ödevle aktif katılım, **OdIP:** Ödülle pasif katılım, **OdIA:** Ödülle aktif katılım



(c)



(d)

I: İçerikle etkileşim, **Ogrt:** Öğretmenle etkileşim, **SA:** Sınava aktif katılım

Şekil 18. Değerlendirme odaklı ve ödül odaklı grupların katılım moduna göre karşılaştırılması

Etkinlikleri değerlendirme odaklı ve ödül odaklı kullananlar birbiri ile karşılaştırıldığında ise (Şekil 18),

- değerlendirme odaklıların katılım moduna göre dokuzuncu hafta etkileşimleri ile ödül odaklıların katılım moduna göre ara sınavın olduğu 9. ve 10. haftalar arasındaki etkileşimlerinin benzer olduğu (Şekil 18.a ve Şekil 18.b)
- değerlendirme odaklıların ödevle ilgili pasif ve aktif katılımının ödül odaklılara göre daha yüksek olduğu (Şekil 18.a ve Şekil 18.b)
- ödül odaklıların özellikle beşinci haftadan sonra ödül ile ilgili aktif katılımlarının daha yüksek olduğu (Şekil 18.b)

bulunmuştur.

Öte yandan katılım moduna göre diğer eylemlerin ortalama sıklığı karşılaştırıldığında ise,

- değerlendirme odaklıların içerik ve öğretmenle olan etkileşimlerinin dönem genelinde düşük olduğu (Şekil 18.c)
- ödül odaklıların ödülün olduğu her hafta katılım moduna göre etkileşimlerinin değerlendirme odaklılara göre yüksek olduğu (Şekil 18.c ve Şekil 18.d)
- ödül odaklıların içerikle ve öğretmenle etkileşimlerinin yüksek olduğu ve sınavı kullanma sıklıklarının yüksek olduğu haftalarda, ödülle ilgili aktif katılımlarının da yüksek olduğu (Şekil 18.d)

gözlenmiştir.

Bu bağlamda dönem içerisinde dersteki etkinlikleri kullanma sıklıkları düşük olan değerlendirme odaklıların ara sınavın ödev verilerek yapıldığı haftalarda ödevde aktif katılımlarının yüksek olduğu, ödül odaklıların ise içerik ve öğretmenle olan etkileşimleri ile birlikte sınava aktif katılımlarının ve ödül almaya yönelik aktif katılımlarının da yüksek olduğu bulunmuştur.

Kullanım sıklığına göre kümelenen öğrenenlerin gezinme davranışları nasıldır?

Araştırmanın bu problemine ilişkin BİT dersindeki sistem kayıtları üzerindeki etkileşim kümelerine göre (sınırlı, değerlendirme odaklı, ödül odaklı, çeşitli-yoğun) öğrenenlerin sistem kayıtları ayrı ayrı önışleme sürecinden geçirilerek Sıralı Örüntü Analizi uygulanmıştır.

Analiz sonucundaki bulgular, Tablo 32,33,34,35 'de sunulmuştur.

Tablo 32

Etkileşimi Sınırlı Olan Kullanıcı Kümesinin Gezinme Davranışları

Sıralı Örüntüler	Destek Değeri	Uzunluğu
{3 Ogrt} {7 OdIP}	0,1	2
{7 I} {11 TP}	0,1	2
{7 I} {8 OdIP} {11 TP}	0,1	3
{7 TP} {11 TP}	0,1	2
{7 TP} {8 OdIP} {11 TP}	0,1	3
{8 TP} {8 OdIP}	0,1	2
{8 OdIP} {11 TP}	0,1	2
{8 OdIP} {8 OdIA}	0,15	2
{8 OdIP} {8 OdIP}	0,1	2
{8 OdIP} {8 Ogrt} {8 OdIP}	0,1	3
{8 OdIP} {9 OdIP}	0,1	2
{8 Ogrt} {8 OdIP}	0,1	2
{10 OdIP}{10 Ogrt}	0,1	2

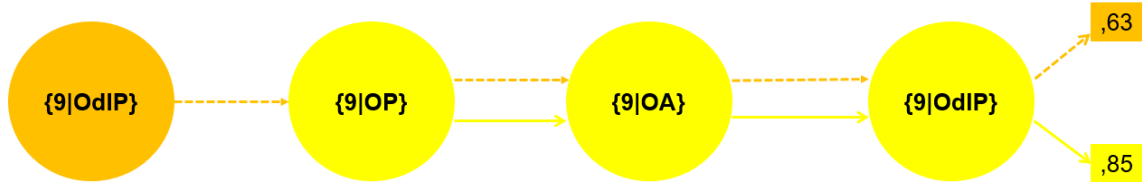
Tablo 32'e göre etkinlikleri sınırlı kullananların sıralı örüntülerin uzunluğunun en fazla üç olduğu {7|I} {8|OdIP} {11|TP}, {7|TP} {8|OdIP} {11|TP}) ve sıralı örüntülerinin destek değerlerinin oldukça düşük olduğu ($S_{\{8|Ogrt\} \{8|OdIP\}} = 0,1$; $S_{\{8|OdIP\} \{8|OdIA\}} = 0,15$) görülmektedir. Böylece, bu gruptaki öğrenenlere özgü bir gezinme davranışının olduğu söylenememektedir.

Tablo 33

Değerlendirme Odaklı Kullanıcı Kümesinin Gezinme Davranışları

Sıralı Örüntüler	Destek Değeri	Uzunluğu
{8 OdIP} {9 OP} {9 OA}	0,52	3
{8 OdIP} {9 OP} {9 OdIP}	0,54	3
{9 OdIP} {9 OA} {9 OdIP}	0,70	3
{9 OdIP} {9 OP} {9 OA} {9 OdIP}	0,63	4
{9 OdIP} {9 OP} {9 OdIP}	0,70	3
{9 OP} {9 OA} {9 OdIP}	0,85	3
{9 OP} {9 OdIP} {9 OA} {9 OdIP}	0,54	4
{9 OP} {9 OdIP} {9 OdIP}	0,61	3
{9 OP} {9 OdIP} {9 OP} {9 OdIP}	0,50	4
{9 OP} {9 OP} {9 OdIP}	0,50	3

Tablo 33’de değerlendirme odaklıların en az 0,5 destek oranı ve katılım moduna göre en uzun sıralı örüntüleri gösterilmiştir. Buna göre, değerlendirme odaklıların sınırlı kullananlara göre daha uzun (en yüksek 4) ve daha yüksek destek oranlı örüntülerinin olduğu gözlenmiştir. Bununla birlikte, destek oranı 0,5 ve üzeri olan sıralı etkileşim örüntülerinin sekizinci ve dokuzuncu haftalardaki sıralı örüntüleri yansıttığı gözlenmektedir.



Şekil 19. Değerlendirme odaklı kullanıcı kümesinin gezinme davranışları

Şekil 19 değerlendirme odaklı gruptaki öğrenenlerin iki örüntüsünü resmetmektedir. Buna göre değerlendirme odaklı öğrenen grubunun %63’ünün sekizinci hafta ödüle pasif katılım gösterdikten sonra dokuzuncu haftada ödev pasif katılım, aynı hafta ödev aktif katılım ve aynı hafta ödüle pasif katılım gösterdikleri gözlenmektedir. Aynı zamanda bu grubun sıralı örüntülerinde ödüle pasif katılım gösterdikleri gözlenirken; ödülü almaya yönelik aktif katılımının olmadığı dikkati çekmektedir. Buna göre, derste ödevin arasınan notu olarak kullanılması daha öncesinde sistemde sınırlı etkileşimi olan bu grubun sisteme

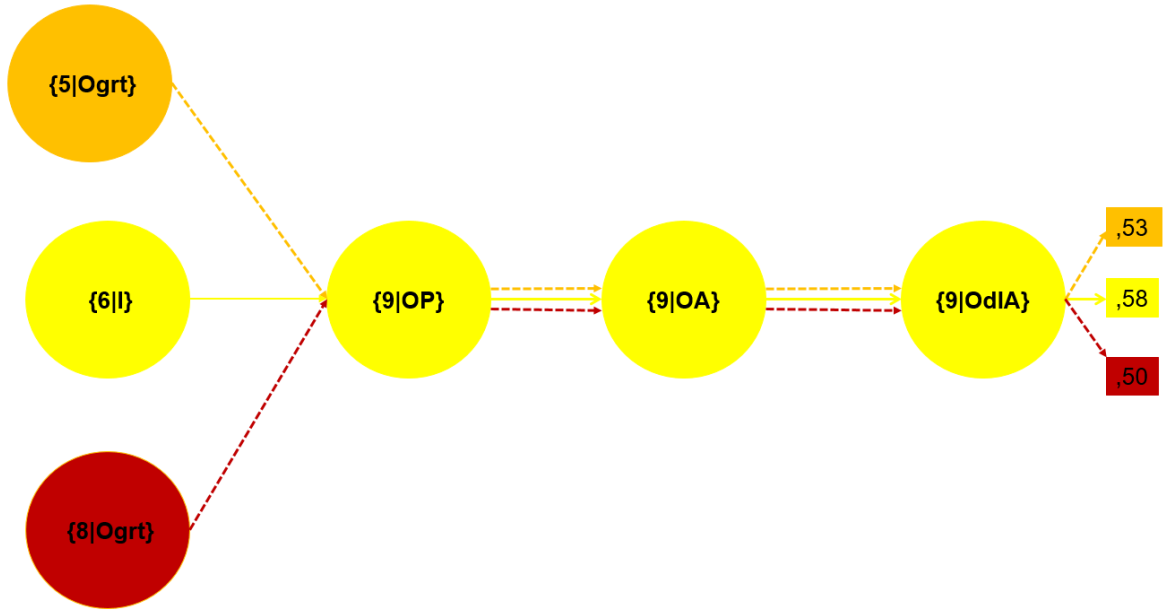
giriş yapmasını ve sonrasında değerlendirme etkinliğini tamamlamasını sağlamış olabilir.

Tablo 34

Ödül Odaklı Kullanıcı Kümesinin Gezinme Davranışları

Sıralı Örüntüler	Destek Değeri	Uzunluk
{5 Ogrt} {9 OP} {9 OA} {9 OdIA}	0,53	4
{6 I} {9 OP} {9 OA} {9 OdIA}	0,58	4
{7 Ogrt} {9 OP} {9 OdIA} {9 OdIP}	0,66	4
{7 Ogrt} {9 OP} {9 OdIA} {9 OdIP}	0,50	4
{8 Ogrt} {9 OA} {9 OdIP}	0,50	3
{8 Ogrt} {9 OP} {9 OA} {9 OdIA}	0,50	4
{9 OdIP} {9 OA} {9 OdIP} {10 Ogrt}	0,50	4
{9 OP} {9 OA} {9 OdIP} {10 Ogrt}	0,50	4

Tablo 34’de ödül odaklıların en az 0,5 destek oranlı ve katılım moduna göre en uzun sıralı örüntüleri gösterilmiştir. Buna göre bu kümenin üç farklı gezinme örüntüsü aşağıdaki şekilde resmedilmiştir.



Şekil 20. Ödül odaklı kullanıcı kümesinin gezinme davranışları

Şekil 20’ye göre; beşinci hafta öğretmenle etkileşim veya altıncı hafta içerikle etkileşim veya sekizinci hafta öğretmenle etkileşim kuranlar, daha sonra dokuzuncu hafta ödevde pasif katılım göstermiş sonra yine aynı hafta ödevde aktif katılım göstermiş ve son olarak aynı hafta ödül almaya yönelik aktif bir katılım göstermişlerdir ($\text{Support}_{\{5|Ogrt\}\{9|OP\}\{9|OA\}\{9|OdIA\}}=0,53$; $S_{\{6|I\}\{9|OP\}\{9|OA\}\{9|OdIA\}}=0,58$;

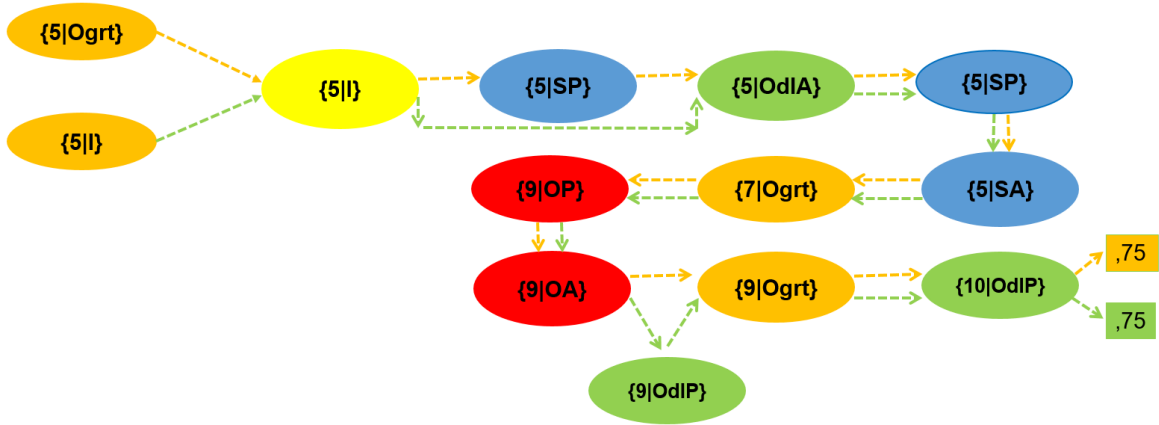
$S_{\{8|Ogrt\}\{9|OP\}\{9|OA\}\{9|OdIA\}} = 0,50$). Bu bağlamda ödül odaklılıların değerlendirme odaklılara göre beşinci, altıncı ve sekizinci haftalarda içerik ya da öğretmenle etkileşimlerinin olduğu ve dokuzuncu hafta sonunda ödül aldıkları söylenebilir.

Tablo 35

Çeşitli-Yoğun Etkileşimi Olan Kullanıcı Kümesinin Gezinme Davranışları

Sıralı Örüntüler	Destek Değeri
{5 I}{5 I}{5 I}{5 SP}{5 SA}{7 OdIP}{9 OP}{9 OA}{9 OdIP}{9 Ogrt}{10 OdIP}	0,75
{5 I}{5 I}{5 I}{5 SP}{5 SA}{7 Ogrt}{9 OP}{9 OA}{9 OdIP}{9 Ogrt}{10 OdIP}	0,75
{5 I}{5 I}{5 OdIA}{5 I}{5 I}{7 OdIP}{9 OP}{9 OA}{9 OdIP}{9 Ogrt}{10 OdIP}	0,75
{5 I}{5 I}{5 OdIA}{5 I}{5 I}{7 Ogrt}{9 OP}{9 OA}{9 OdIP}{9 Ogrt}{10 OdIP}	0,75
{5 I}{5 I}{5 OdIA}{5 SP}{5 SA}{7 OdIP}{9 OP}{9 OA}{9 OdIP}{9 Ogrt}{10 OdIP}	0,75
{5 I}{5 I}{5 OdIA}{5 SP}{5 SA}{7 Ogrt}{9 OP}{9 OA}{9 OdIP}{9 Ogrt}{10 OdIP}	0,75
{5 Ogrt}{5 I}{5 OdIA}{5 SP}{5 SA}{7 OdIP}{9 OP}{9 OA}{9 OdIP}{9 Ogrt}{10 OdIP}	0,75
{5 Ogrt}{5 I}{5 OdIA}{5 SP}{5 SA}{7 Ogrt}{9 OP}{9 OA}{9 OdIP}{9 Ogrt}{10 OdIP}	0,75
{5 Ogrt}{5 I}{5 SP}{5 OdIA}{5 SP}{5 SA}{7 OdIP}{9 OA}{9 OdIP}{9 Ogrt}{10 OdIP}	0,75
{5 Ogrt}{5 I}{5 SP}{5 OdIA}{5 SP}{5 SA}{7 OdIP}{9 OP}{9 OA}{9 OdIP}{10 OdIP}	0,75
{5 Ogrt}{5 I}{5 SP}{5 OdIA}{5 SP}{5 SA}{7 OdIP}{9 OP}{9 OA}{9 Ogrt}{10 OdIP}	0,75
{5 Ogrt}{5 I}{5 SP}{5 OdIA}{5 SP}{5 SA}{7 OdIP}{9 OP}{9 OdIP}{9 Ogrt}{10 OdIP}	0,75
{5 Ogrt}{5 I}{5 SP}{5 OdIA}{5 SP}{5 SA}{7 Ogrt}{9 OA}{9 OdIP}{9 Ogrt}{10 OdIP}	0,75
{5 Ogrt}{5 I}{5 SP}{5 OdIA}{5 SP}{5 SA}{7 Ogrt}{9 OP}{9 OA}{9 OdIP}{10 OdIP}	0,75
{5 Ogrt}{5 I}{5 SP}{5 OdIA}{5 SP}{5 SA}{7 Ogrt}{9 OP}{9 OA}{9 Ogrt}{10 OdIP}	0,75
{5 Ogrt}{5 I}{5 SP}{5 OdIA}{5 SP}{5 SA}{7 Ogrt}{9 OP}{9 OdIP}{9 Ogrt}{10 OdIP}	0,75
{5 Ogrt}{5 I}{5 SP}{5 OdIA}{5 SP}{5 SA}{7 Ogrt}{9 OP}{9 OA}{9 OdIP}{9 Ogrt}{10 OdIP}	0,75
{5 Ogrt}{5 I}{5 SP}{5 OdIA}{5 SP}{7 OdIP}{9 OP}{9 OA}{9 OdIP}{9 Ogrt}{10 OdIP}	0,75
{5 Ogrt}{5 I}{5 SP}{5 OdIA}{5 SP}{7 Ogrt}{9 OP}{9 OA}{9 OdIP}{9 Ogrt}{10 OdIP}	0,75
{5 Ogrt}{5 I}{5 SP}{5 SP}{5 SA}{7 OdIP}{9 OP}{9 OA}{9 OdIP}{9 Ogrt}{10 OdIP}	0,75
{5 Ogrt}{5 I}{5 SP}{5 SP}{5 SA}{7 Ogrt}{9 OP}{9 OA}{9 OdIP}{9 Ogrt}{10 OdIP}	0,75
{5 Ogrt}{5 I}{5 SP}{5 SP}{5 SA}{7 Ogrt}{9 OP}{9 OA}{9 OdIP}{9 Ogrt}{10 OdIP}	0,75
{5 Ogrt}{5 OdIA}{5 SP}{5 SP}{5 SA}{7 OdIP}{9 OP}{9 OA}{9 OdIP}{9 Ogrt}{10 OdIP}	0,75
{5 Ogrt}{5 OdIA}{5 SP}{5 SP}{5 SA}{7 Ogrt}{9 OP}{9 OA}{9 OdIP}{9 Ogrt}{10 OdIP}	0,75
{5 Ogrt}{5 SP}{5 OdIA}{5 SP}{5 SA}{7 OdIP}{9 OP}{9 OA}{9 OdIP}{9 Ogrt}{10 OdIP}	0,75
{5 Ogrt}{5 SP}{5 OdIA}{5 SP}{5 SA}{7 Ogrt}{9 OP}{9 OA}{9 OdIP}{9 Ogrt}{10 OdIP}	0,75

Tablo 35’de çeşitli-yoğun etkileşimi olan kullanıcı kümesinin en yüksek destek oranlı ve en uzun sıralı örüntüleri gösterilmiştir. Bu örüntüler içerisinde iki farklı gezinme örüntüsü Şekil 21’de görselleştirilmiştir.



Şekil 21. Çeşitli-Yoğun etkileşimi olan kullanıcı kümesinin gezinme davranışları

Şekil 21'e göre, bu kümedeki öğrenenlerin %75'inin, beşinci haftada öğretmenle ya da içerikle etkileşime girdikten sonra aynı hafta içerikle etkileşime girdikleri, aynı hafta ödül aldıkları ve yine sınava pasif katılım sonrasında aktif katılım gösterdikleri, yedinci haftaya gelindiğinde öğretmenle etkileşime girdikleri daha sonra dokuzuncu haftaya (ara sınav) gelindiğinde ödev pasif katılım sonrasında aktif katılım gösterdikleri ve aynı hafta öğretmenle etkileşime girdikleri onuncu haftada ise ödül alamadıkları gözlenmiştir ($S_{\{5|Ogrt\}\{5|I\}\{5|SP\}\{5|OdIA\}\{5|SP\}\{5|SA\}\{9|OP\}\{9|OA\}\{9|OdIP\}\{9|Ogrt\}\{10|OdIP\}}=0,75$; $S_{\{\{5|I\}\{5|I\}\{5|OdIA\}\{5|SP\}\{5|SA\}\{7|Ogrt\}\{9|OP\}\{9|OA\}\{9|OdIP\}\{9|Ogrt\}\{10|OdIP\}}=0,75$). Buradan hareketle çeşitli ve yoğun kullanım gösterenlerin ödül odaklılardan farklı olarak beşinci haftadaki içerik ve öğretmen etkileşimleri sonrasında ödül aldıkları sınava pasif ve aktif katılımlarının olduğu, öğretmenle hem beşinci hem de yedinci haftada etkileşim kurdukları ve dokuzuncu hafta sonrasında ödül almaya yönelik aktif katılımlarının olmadığı söylenebilir.

Özetle, kullanım sıklığına göre kümelenen öğrenenlerin katılım moduna göre gezinme davranışlarının birbirinden farklılaştığı, katılım moduna göre ödev ve sınava pasif katılımı olanların aynı zamanda aktif katılım da gösterdiği, ödülün bileşenler arasında daha çok gezinen öğrenen tarafından alınabildiği söylenebilir. Bu bağlamda ödevini ve sınavını görüntüleyenlerin aynı zamanda ödevini göndermesi ya da sınavını bitirmesi beklenen bir durum olarak yorumlanabilir. Diğer taraftan derslerde akademik başarının değerlendirilmesinde etkisi olan bileşenlerin dersin yapılandırılmasında kullanılması (ör: ödev) gezinme davranışlarının farklılaşmasına neden olmuş olabilir.

Kullanım sıklığına göre kümelenen öğrenenlerin akademik başarıları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

Kullanım sıklığına göre kümelenen öğrenenler arasındaki akademik başarı açısından farklılık incelendiğinde varyansların homejenliği varsayımının sağlandığı görülmektedir ($F_{Levene}=,574$; $df1=3;df2=96$; $p=,633$). Kümelere göre akademik başarı açısından anlamlı fark olduğu bulunmuştur ($F=9,216$; $p=,000$).

Tablo 36

Etkileşim Kümelerine Göre Akademik Başarının Anova ve Etki Büyüklüğü Sonuçları

Küme	N	Ortalama	Std. Sapma	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F	p	f	Ω^2
S	16	39,00	11,58						
ÖÖ*	37	56,86	13,45	(GA) 4610,45	(GA) 1536,82	9,216	,000	0,537	0,198
DO	39	46,90	13,38	(Gİ) 16007,79	(Gİ) 166,75				
ÇY*	8	58,38	9,88	(T) 20618,24					
T	100	50,24	14,43						

Not: * Bonferroni'ye göre anlamlı farklılık gösteren gruplar (kümeler);

S: Etkileşimi Sınırlı Kullanıcılar

ÖÖ:Ödül Odaklı Kullanıcılar

DO:Değerlendirme Odaklı Kullanıcılar

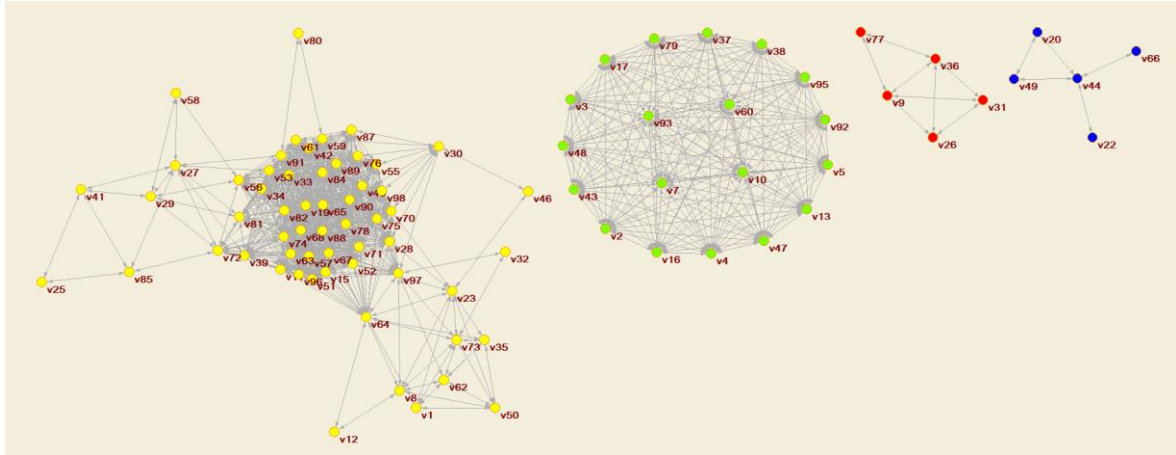
ÇY: Etkileşimi Çeşitli ve Yoğun Olan Kullanıcılar

GA: Gruplar arası; Gİ: Gruplar içi; T: Toplam; f: Cohen's f; Ω^2 : Omega Kare

Tablo 36'ya göre akademik başarı açısından ödül odaklı ve çeşitli-yoğun etkileşimi olan kullancılardan sınırlı etkileşimi olan ve değerlendirme odaklı kullanıcılara göre akademik başarıları anlamlı şekilde daha yüksektir ($p=,000$). Bununla birlikte, bu farklılığın etki büyüklüğünün geniş olduğu söylenebilir ($f=,537$; $\Omega^2=,198$). Bu bağlamda, etkileşim kümelerine göre akademik başarıdaki bu farkın hem istatistiksel olarak hem de pratikte anlamlı olduğu söylenebilir. Bu sonucun araştırmanın iç geçerliliğini de bir o kadar artırdığı söylenebilir.

Öğrenenlerin katılım moduna göre gezinme davranışları nasıl kümelenebilir?

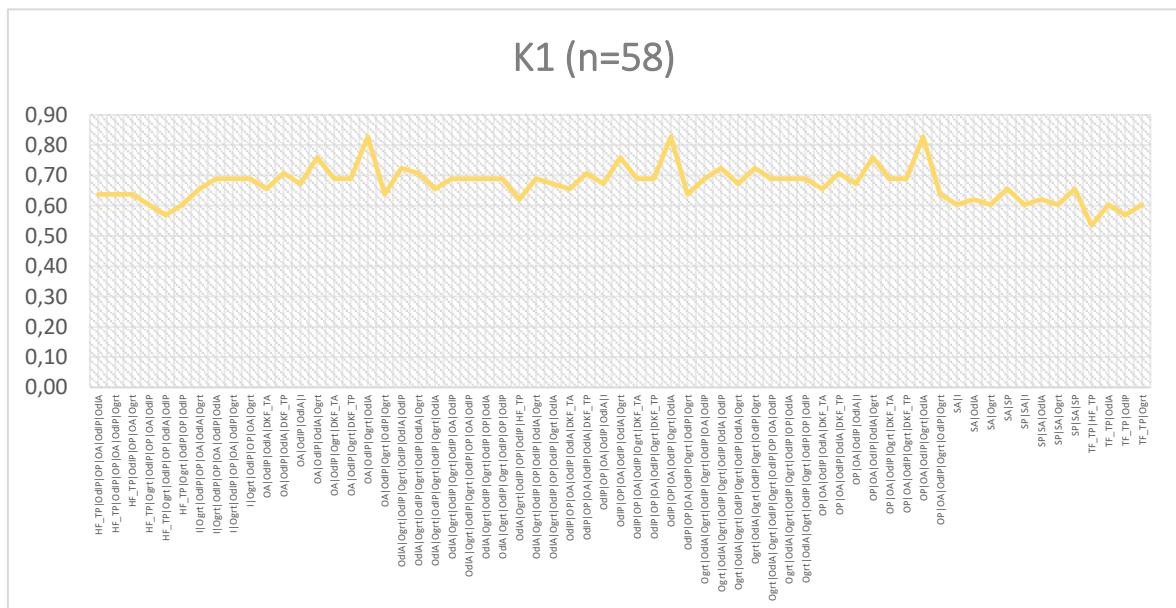
Araştırmanın bu problemine ilişkin olarak, haftalık sıralı gezinme davranışına dönüştürme işleminden sonra EK-A'da sunulan aşamalar uygulanmıştır. Öğrenenlerin katılım moduna göre gezinme davranışlarının kümeleme sonuçları Şekil 22'de gösterilmiştir.



Şekil 22. Benzerlik analizine göre kümeleme (0.5 ve altında uzaklığa göre)

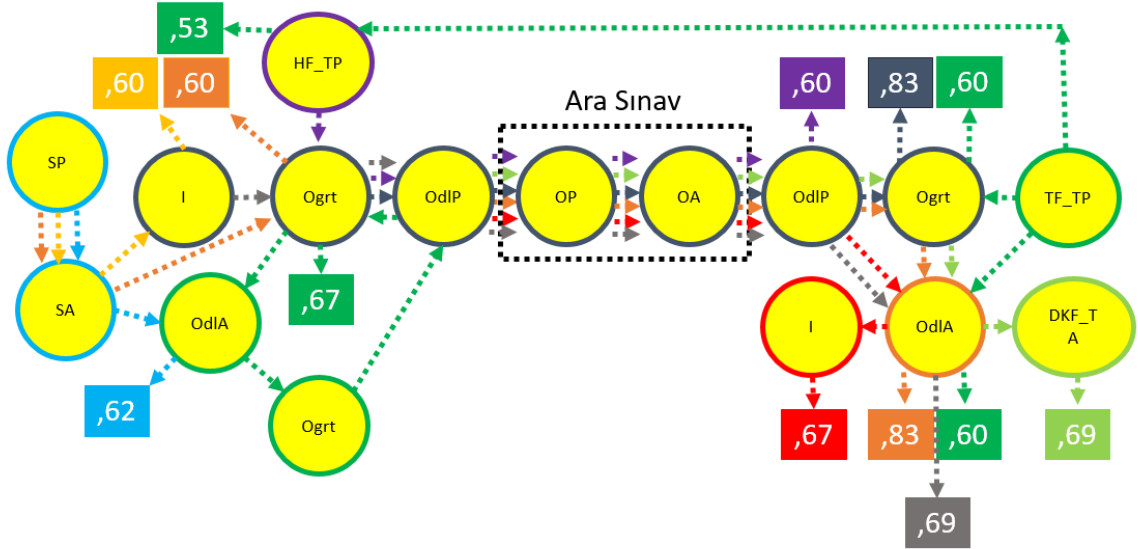
Şekil 22'ye göre birbirine 0.5 ve altında jaccard uzaklığı olan öğrenenler kümelendiğinde dört küme (sarı, yeşil, kırmızı, koyumavi) olduğu görülmektedir. Bu bağlamda öğrenenlerin %59,2'si (n=58) sarı kümede, %19,4'ü (n=19) yeşil kümede, %5,1'i (n=5) kırmızı kümede ve %5,1'i (n=5) koyu mavi kümede toplanmıştır. Geri kalan %31,25'i (n=35) ise herhangi bir kümede toplanmamıştır.

Şekil 23’de K1 kümesinin seçilen sıralı örüntülerdeki gibi gezinme oranları gösterilmiştir.



Şekil 23. K1 kümesinin (sarı) seçilen sıralı örüntülerdeki gibi gezinme oranları

Buna göre K1 kümesindeki öğrenenlerin en az %50'si sıralı örüntülerdeki gibi gezinmiştir. Buradan hareketle K1 kümesinin gezinme davranışları Şekil 24'de görselleştirilmiştir.



Şekil 24. K1 kümesinin gezinme davranışları

Şekil 24'e göre öğrenenlerin büyük bir çoğunluğunu oluşturan K1 kümesinin (%59,2);

Arasınav öncesi dönemde;

- sınava pasif ve aktif katılım sonrasında, içerikle (%60), öğretmenle (%60) etkileşime girdikleri ve ödüle aktif katılım (ödül alma) (%62) gösterdikleri
- öğretmenle etkileşimden sonra ödül aldıkları, tekrar öğretmenle etkileşimden sonra ödülle ilgili pasif bir katılım gösterdikleri ve tekrar öğretmenle etkileşime girdikleri (%67)
- haber forumuna pasif katılım gösterdikten sonra öğretmenle etkileşime girip ödevde aktif katılım ve ödüle pasif katılım gösterdikleri (%60)
- içerik ve öğretmen etkileşiminden sonra ödüle pasif, ödevde pasif, ödevde aktif katılım, ödüle pasif ve aktif katılım gösterdikleri (%69)
- öğretmenle etkileşim sonrasında ödüle pasif katılım, sonrasında ödevin verildiği hafta ödevde pasif ve aktif katılım, sonrasında ise tekrar ödüle pasif katılım gösterdiği ve öğretmenle etkileşime girdiği (%83)

Ara sınav haftasından sonraki dönemde;

- öğretmenle etkileşimden sonra ödüle aktif katılım (%83), sonrasında ise bir paylaşım görevi verilen “doyuran kareler forumuna” aktif katılım (%69) gösterdikleri
- ödüle pasif ve aktif katılım sonrasında içerikle etkileşime girdikleri (%67)
- tartışma formunda pasif katılım sonrasında ödül aldıkları (%60) ya da öğretmenle etkileşime girdikleri (%60) ya da haber formuna pasif katılım gösterdikleri (%53) bulunmuştur.

- ödüle pasif ve aktif katılım sonrasında içerikle etkileşime girdikleri (%67)

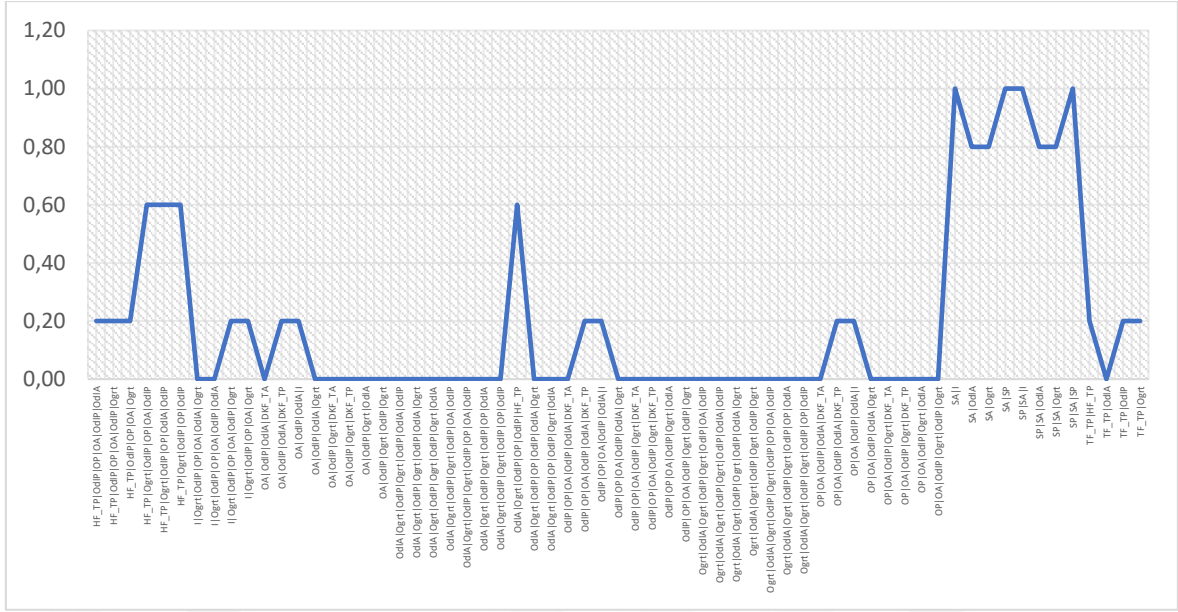
- tartışma formunda pasif katılım sonrasında ödül aldıkları (%60) ya da öğretmenle etkileşime girdikleri (%60) ya da haber formuna pasif katılım gösterdikleri (%53) bulunmuştur.

Bu bağlamda, K1 kümesinde yer alan öğrenenlerin çoğunluğunun ders tasarımıyla yer alan içerik aktarımı, değerlendirme ya da tartışma ile ilgili etkinliklere katılım gösterdiği ve ödül aldıkları gözlenmektedir. Bu bulgulardan hareketle K1 kümesinin dersi düzenli takip etmeye yönelik gezinme davranışı gösteren öğrenenlerden oluştuğu söylenebilir.



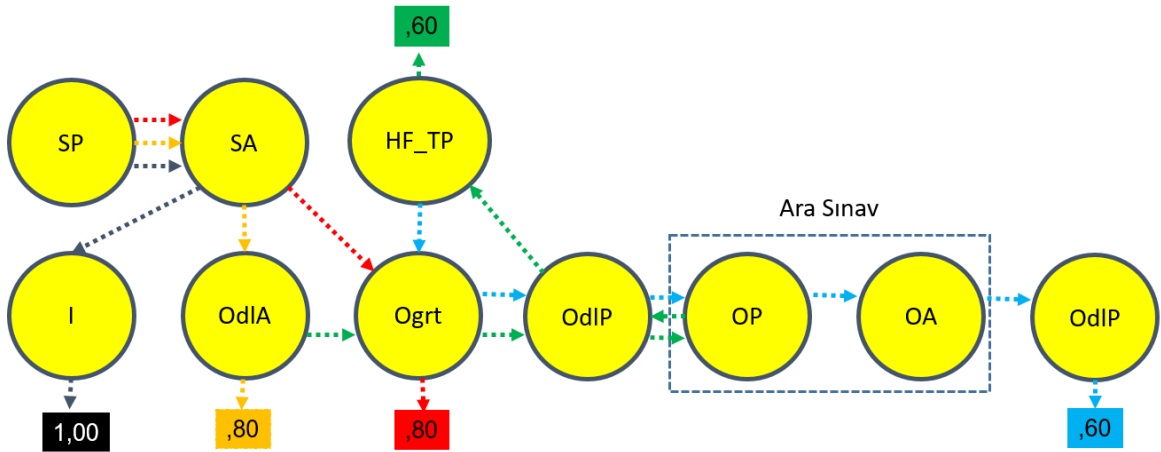
Şekil 25. K2 kümesinin (yeşil) seçilen sıralı örüntülerdeki gibi gezinme oranları

Şekil 25'e göre K2 kümesindeki öğrenenlerin (%19,4) hiçbirinin seçilen sıralı örüntülerdeki gibi gezinmediği gözlenmektedir. Diğer bir ifadeyle, sıralı örüntülerdeki gibi gezinmedikleri için birbirlerine benzemektedirler. Bu öğrenenler sistemde sınırlı etkileşimleri olan ya da uzun sıralı gezinmeyen öğrenenler olabilir. Bu bağlamda sistem içerisinde rastgele gezindikleri ifade edilebilir.



Şekil 26. K3 kümesinin (koyu mavi) kümesinin seçilen sıralı örüntülerdeki gibi gezinme oranları

Şekil 26'ya göre K3 kümesindeki öğrenenlerin (n=5) bazı sıralı örüntülerinin destek değeri 0,80 ve üzerinde iken bazılarının 0,60 destek değerine sahip olduğu gözlenmektedir. Buradan hareketle K3 kümesinin gezinme davranışları Şekil 27'de görselleştirilmiştir.



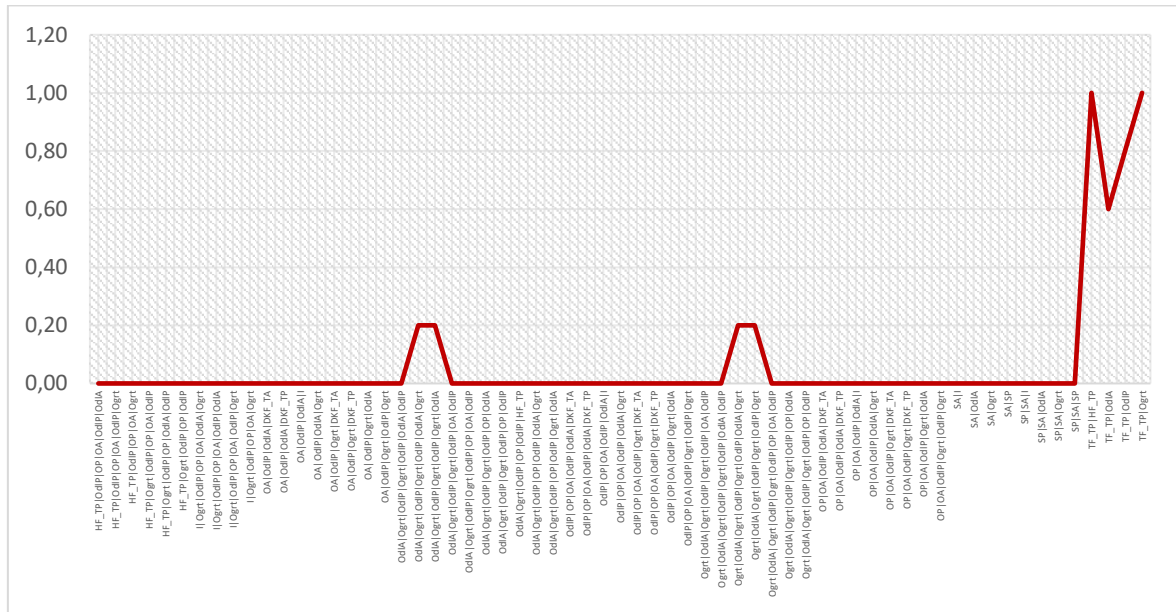
Şekil 27. K3 kümesinin gezinme davranışları

Şekil 27'ye göre K3 kümesindeki öğrenenlerin;

- değerlendirme etkinliğinde sınava aktif katılım gösterdikten sonra içerikle (%100) ya da öğretmenle etkileşime girdikleri (%80),
- sınava aktif katılımları sonrasında ödül aldıkları (%80),

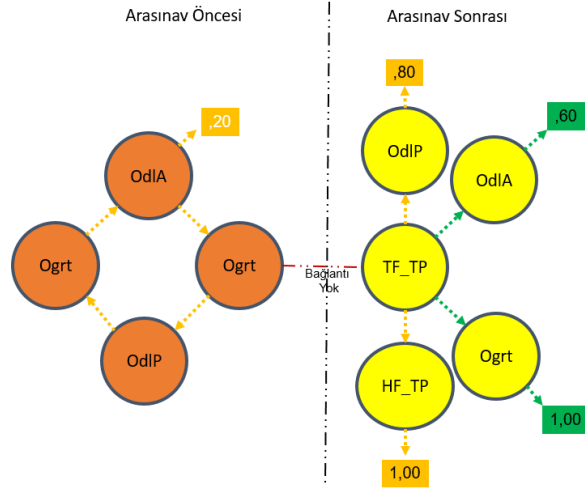
- haber forumuna pasif katılım, öğretmenle etkileşimden sonra ödevde pasif ve aktif katılım gösterdikleri ve sonrasında ödevde pasif katılım gösterdikleri (%60),
- arasınav sonrası dönemde ise, gezinme davranışı gözlenmediği bulunmuştur.

Buradan hareketle; K3 grubundaki öğrenenlerin ara sınava kadar değerlendirme odaklı bir gezinme davranışının olduğu söylenebilir. Bu bağlamda değerlendirmenin olduğu haftalarda etkinlikleri kullanma eğilimlerinin olduğu söylenebilir.



Şekil 28. K4 kümesinin (kırmızı) seçilen sıralı örüntülerdeki gibi gezinme oranları

Şekil 28'e göre K4 kümesindeki öğrenenlerin (n=5) sadece tartışma bileşenleri ile ilgili sıralı örüntülerinin destek değerlerinin yüksek olduğu gözlenmektedir. K4 kümesinin gezinme davranışları Şekil 29'da görselleştirilmiştir.



Şekil 29. K4 kümesinin gezinme davranışları

Şekil 29'a göre bu gruptaki öğrenenlerin;

- ara sınav için hiçbirinin ödevde pasif ya da aktif katılım göstermediği
- ara sınav sonrasında tartışmalara pasif katılım sonrasında öğretmenle etkileşime girdikleri (%100), haber formuna pasif katılım (%100), ödüle pasif katılım (%80), ödüle aktif katılım (%60) gösterdikleri bulunmuştur.

Buradan hareketle, K4 kümesinin dönem sonlarına doğru tartışmaları izledikten sonra etkinlikleri kullandığı söylenebilir.

Özetle, içerik ve öğretmen etkileşimleri ile birlikte etkinliklere pasif ya da aktif katılımın da ele alınarak gezinme davranışları incelendiğinde, öğrenenlerin çoğunluğunun dersi düzenli takip edenler kümesinde, bazılarının değerlendirme odaklı gezinenler kümesinde, bazılarının tartışma odaklı gezinenler kümesinde bazılarının da rastgele gezinenler kümesinde yer aldığı belirlenmiştir. Buradan hareketle, çoğunlukla öğrenenlerin tüm etkinliklerde gezindiği, bazılarının değerlendirme ya da tartışma etkinlikleri olduğunda gezindiği yorumu yapılabilir.

Gezinme davranışları benzerlik gösteren öğrenen grupları arasında akademik başarı açısından anlamlı bir fark var mıdır?

Gezinme davranışlarına göre öğrenen grupları arasında (dersi düzenli takip eden, değerlendirme odaklı gezinen, tartışma odaklı gezinen ve rastgele gezinen) akademik başarı açısından farklılık incelendiğinde varyansların homejenliği varsayımının sağlandığı görülmektedir ($F_{Levene}=,428$; $df_1=4$; $df_2=81$; $p =,788$). Anova sonuçlarına göre; birbirinden farklı gezinme davranışları gösteren öğrenen grupları arasında akademik başarı açısından anlamlı fark olmadığı bulunmuştur ($F=1,209$; $p=,313$). Buradan hareketle, içerik ve öğretmen etkileşimleri ile etkinliklere katılım modu ele alınarak belirlenen gezinme davranışlarının akademik başarı açısından bir fark yaratmadığı yorumu yapılabilir.

Öğrenenlerin sistem etkileşim verileri akademik performanslarını (başarılı - başarısız) ne düzeyde tahmin etmektedir?

Bu araştırma problemine ilişkin farklı sınıflama modelleri içerisinde en iyi performans gösteren algoritmalar, Navie Bayes, Neural Network ve CN2 Rule Inducer'dır (EK-B). Buna göre, akademik başarı %69,6 (Naive Bayes), %69,6 (Neural Network), %69,5 (CN2) duyarlılıkla ve %69,3 (Naive Bayes), %69,5 (Neural Network), %67,5 (CN2) kesinlikle tahmin edilmiştir.

Tablo 37

*Sınıflandırma Modellerinden Elde Edilen Karşılaştırma Matrisleri
(Gerçek Durum Oranları)*

	Naive Bayes		Neural Network		CN2		Toplam
	(0)	(1)	(0)	(1)	(0)	(1)	
Başarısız (0)	23 (50.0%)	23 (50.0%)	22 (47,8%)	24 (52,2%)	20 (43.5%)	26 (56.5%)	46
Başarılı (1)	11 (16.7%)	55 (83.3%)	9 (13.6%)	57 (86.4%)	10 (15.2%)	56 (84.8%)	66
Toplam	34	78	31	81	30	82	112

Tablo 37'ye göre öğrenenlerin kullanım sıklığına göre elde edilen etkileşim puanlarıyla oluşturulan sınıflama modelleri dersten başarılı olma durumunu %83,3 (Naive Bayes), %86,4 (Neural Network) ve %84,8 (CN2) oranla doğru tahmin etmiştir. Bunun aksine, aynı modellerde, dersten başarısız olma durumu ise %50.0

(Naive Bayes), %47,8 (Neural Network) ve %43,5 (CN2) oranla doğru tahmin edilmiştir. Sınıflandırma modellerinin başarılı olma durumunu tahmin performansı başarısız olma durumunu tahmin etme performansına göre daha düşüktür.

Tablo 38

CN2 Rule Viewer ile 0,7 Üzeri Niteliğe Göre Seçilen Kurallar

Kurallar	Sonuç	Başarısız:Başarılı	Nitelik
odul=çokdüşük VE odev=çokdüşük VE sınav=çokdüşük VE tartışma=çokdüşük	→ Başarısız	18 : 4 (%81,8)	0.792
odul=çokdüşük VE odev=çokdüşük VE sınav=çokdüşük	→ Başarısız	18 : 5 (%78,2)	0.719
odev=düşük VE okul≠çokdüşük	→ Başarılı	3:10 (%76,9)	0.779
odul=yüksek VE canlıders=çokdüşük	→ Başarılı	7:22 (%75,9)	0.750

Tablo 38’de dersten başarılı-başarısız olma durumunu 0.70 ve üzeri niteliğe göre tahmin eden kurallar gösterilmektedir. Buna göre;

- ödülü, ödevi, sınavı ve tartışmayı kullanma sıklığı çok düşük olan öğrenenlerin %81,8’inin başarısız olduğu,
- ödülü, ödevi, sınavı kullanma sıklığı çok düşük olan öğrenenlerin %78,2’sinin başarısız olduğu,
- ödevi kullanma sıklığı düşük olsa bile ödülü kullanma sıklığı düşük olmayan öğrenenlerin %76,9’unun başarılı olduğu,
- ödülü kullanma sıklığı çok düşük ve düşük olmayanların (yüksek ve çok yüksek olanların) canlı dersi kullanma sıklıkları çok düşük olsa bile %75,9’unun başarılı olduğu bulunmuştur.

Sonuç olarak, dersten başarılı-başarısız olma durumunun derste kullanılan değerlendirme (ödev, sınav) ve ödüllendirme etkinliklerini kullanma sıklığına göre yüksek oranlarda tahmin edilebildiği söylenebilir. Bununla birlikte, bu etkinlikleri kullanma sıklığı çok düşük olan öğrenenlerin dersten başarısız oldukları, ödülü kullanma sıklıkları yüksek olanların ise diğer etkinlikleri kullanma sıklıkları düşük olsa da başarılı oldukları söylenebilir.

Bölüm 5

Sonuç, Tartışma ve Öneriler

Sonuçlar ve Tartışma

Bu araştırmada, çevrimiçi öğrenme ortamında, öğrenenlerin tüm sistem genelinde, kayıtlı olunan programlara ve derslere göre etkileşimleri ve katılım moduna göre gezinme davranışları ortaya konularak, etkileşim ve gezinme kümelerine göre akademik başarının değişiminin ve etkileşim verilerinin akademik başarıyı tahmin etme düzeyinin incelenmesi; buradan hareket edilerek sistem ve ders tasarımlarının iyileştirilmesi ve gelecekte yapılacak araştırmalar için öneriler oluşturulması amaçlanmıştır. Bu bağlamda,

- tüm sistem genelinde öğrenenlerin “etkinlikleri sınırlı kullananlar”, “canlı ders odaklı kullananlar” ve “değerlendirme odaklı kullananlar” olarak kümelendiği,
- kayıtlı olunan programa göre tüm sistem genelindeki etkileşimlerin farklılık gösterdiği, bazılarında ödev kullanımı yüksekken bazılarında sınav kullanımı bazılarında ise canlı ders kullanımının yüksek olduğu,
- kullanım sıklığına göre etkileşim kümelerinin öğretim elemanlarının dersin tasarımında kullandıkları bileşenlerle ilişkili olduğu, bazı derslerin yapılandırılmasında sadece içerik aktarımı ile ilgili etkinlikler kullanılırken bazılarında ise içerik aktarımı, değerlendirme, ödüllendirme, tartışma gibi etkinliklerin kullandığı,
- ders tasarımı açısından içerik aktarımı, değerlendirme, tartışmalarla ilgili çeşitli bileşenlerin kullanıldığı ve etkileşimlere göre ödüllendirmenin olduğu bir derste, öğrenenlerin etkinlikleri sınırlı kullananlar, değerlendirme odaklı kullananlar, ödül odaklı kullananlar ve çeşitli-yoğun kullananlar olarak kümelendiği,
- değerlendirme odaklıların sınırlı kullanımı olanlardan farklı olarak ara sınav döneminde daha çok ödevde aktif katılım gösterdikleri, ödül odaklıların sınırlı ve değerlendirme odaklı kullanımı olanlara göre daha fazla içerik ve öğretmen etkileşimlerinin olduğu ve ödüle aktif

katılım (ödül alma) gösterdikleri, çeşitli-yoğun kullanımı olanların ise diğerlerine göre içerik ve öğretmen ile etkileşimlerinin daha fazla olduğu, sınava ve ödüle aktif katılım gösterdikleri,

- ödül odaklı ve çeşitli-yoğun kullanımı olanların sınırlı ve değerlendirme odaklı kullanımı olanlara göre akademik başarılarının anlamlı düzeyde daha yüksek olduğu,
- kullanım sıklığına göre etkileşim kümelerinin gezinme davranışları açısından, değerlendirme odaklıların ödev verildiğinde gezindiği, ödül odaklıların hem ödev hem de ödül olan haftalarda gezindiği ve çeşitli-yoğun kullananların ise dönem boyunca ve tüm etkinliklerde gezindiği,
- sadece gezinme davranışları açısından öğrenenlerin çoğunluğunun etkinlikleri düzenli takip ederek, bazılarının rastgele, bazılarının değerlendirme odaklı bazılarının ise tartışma odaklı gezindiği,
- sadece gezinme davranışları açısından bazı öğrenenlerin herhangi bir kümede yer almadığı ve bu öğrenenlerle ilgili yeterli enformasyona erişilemediği,
- gezinme davranışlarına göre öğrenen gruplarının akademik başarılarının anlamlı şekilde farklılaşmadığı,
- ödülle etkileşimleri yüksek olanların diğer etkileşimleri yüksek olmasa bile yüksek olasılıkla başarılı oldukları

sonuçlarına ulaşılmıştır.

Araştırmada elde edilen sonuçlar, “örüntülerin farklılaşmasına neden olabilecek değişkenler”, “derslerin tasarımlarının iyileştirilmesi”, “akademik başarının tahmin edilmesi” noktalarında tartışılmaktadır.

Tüm sistem genelindeki kümeleme sonuçlarına göre, “sınırlı”, “değerlendirme odaklı” ve “canlı ders odaklı” olmak üzere üç etkileşim kümesi bulunmuştur. Aynı zamanda etkinlikleri kullanma sıklığı kayıtlı olunan uzaktan eğitim programına göre anlamlı düzeyde farklılık göstermektedir. Örneğin BAS ve TOİ’in diğer programlara göre ödevi kullanma sıklığı anlamlı şekilde daha yüksekken, sınavı kullanma sıklığı diğerlerine göre belirgin şekilde daha düşüktür.

TDS'nin sınavı kullanma sıklığı diğer programlara göre anlamlı şekilde daha yüksektir. Bununla birlikte, İLİTAM'ın canlı dersi kullanma sıklığı diğer programlara göre anlamlı şekilde daha yüksektir. Bu farklılıklara neden olabilecek etkenler birkaç başlık altında tartışılabilir.

İlk olarak bu araştırmada, kayıtlı olunan programa göre tüm sistem genelinde etkileşim kümeleri arasında anlamlı düzeyde bir farklılığın olduğu belirlenmiştir. Örneğin BAS, TOİ ve TDS'de öğrenenlerin çoğunluğu (%75,2-%76,8-%68,4) değerlendirme odaklı bir kullanım gösterirken, canlı ders odaklı kullanım gösteren öğrenen gözlenmemiştir. Değerlendirme odaklı kullanım gösterenlerin ödevi kullanma sıklığı çok yüksektir. BAS ve TOİ'de derslerin çoğunda (%81,25-%75) ara sınavlar ödev etkinliğine göre yapılmaktadır. Bu bağlamda BAS ve TOİ'deki öğrenenlerin sınırlı ve değerlendirme odaklı kullanıp, canlı ders odaklı kullanmamaları, programın derslerinin yapılandırılmasında ödev etkinliğinin kullanılması ile açıklanabilir. TDS'de ise ödev kullanılan ders sayısı az olsa da değerlendirme etkinliği olarak bazı derslerde sınavın kullanılması değerlendirme odaklı kullanım gösterilmesine neden olmuş olabilir.

Diğer taraftan İLİTAM'daki öğrenenlerin çoğunluğu (%78,4) sınırlı kullanım ve geri kalanı ise canlı ders odaklı kullanım göstermektedirler. Bu bulguya ilişkin olarak İLİTAM programının kendine özgü yapısı tartışılabilir. Örneğin; programdaki öğrenenler din görevlisi olarak çalışmaktadır. Buradan hareketle, programdaki öğrenenlerin sözel iletişime yatkın olabileceği ifade edilebilir. Aynı zamanda ders içerikleri de daha çok metin tabanlı olduğu için öğretim elemanları da derslerini canlı ders ağırlıklı olarak sürdürmüş olabilirler.

Alanyazında da çok sayıda kullanıcı ile yapılmış olan çalışmalarda ortaya çıkan etkileşim örüntülerinin çeşitli disiplinlere, ders yapılarına, hedef kitlelere, platformlara göre farklılaşabileceği vurgulanmaktadır (Kahan ve diğ., 2017; Zhong ve diğ., 2017). Bu araştırmada da, programa göre etkileşim örüntülerindeki bu farklılığın, ilk olarak her programdaki öğrenen (motivasyon, öz-düzenleme, bit becerileri, karakteristik özellikleri), öğretmen (bit becerileri, öğretim stratejileri/yöntemleri), dersin tasarımı (pedagojik, değerlendirme, çoklu ortam özellikleri) konu alanı ve içerik (metin ağırlıklı, gerçek yaşama uygunluk) özelliklerinden kaynaklı olabileceği söylenebilir. Bu doğrultuda alanyazın ile tutarlı

olarak öğrenenlerin etkileşimlerinin farklılaşmasına neden olabilecek etkenler irdelenirken, çok değişkenli bir yaklaşımının benimsenmesi önerilebilir.

Araştırmada farklı çevrimiçi derslerde aynı uzaktan eğitim programına kayıtlı ve aynı dersleri alan öğrenenlerin etkileşim kümeleri benzerlik göstermiş olsa da, bazı derslerde diğerlerine göre daha farklı kümelerin olduğu da gözlenmektedir. Örneğin; Tıbbi Dokümantasyon dersinde Anatomi dersine göre ödev odaklı kullanıcı kümesi gözlenmemiştir. Kahan ve diğ. (2016) farklı derslerdeki 21889 öğrenenle gerçekleştirdiği araştırmalarında katılım örüntülerinin ders yapılarına göre farklılaşabileceğini tartışmaktadır. Sonuç olarak ders yapısında içerik aktarımı, değerlendirme, tartışma, ödüllendirme gibi çeşitli etkinlikler kullanıldığında öğrenenlerin bazı etkinlikleri daha çok kullanırken bazılarını ise daha az kullandıkları ifade edilebilir. Bu bağlamda ders tasarımı açısından etkileşimle ilgili çeşitli bileşenlerin (Canlı Ders, ödev, sınav, tartışma, içerik) kullanıldığı ve öğrenen etkileşimlerine göre sistemin öğrenene rozet verdiği çevrimiçi bir ders (Bilgi ve İletişim Teknolojileri) seçilmiştir. Bu derste, öğrenenler etkinlikleri sınırlı kullananlar, değerlendirme odaklı kullananlar, ödül odaklı kullananlar ve çeşitli-yoğun kullananlar olarak kümelenmiştir.

Etkinlikleri sınırlı kullananların aktif katılımlarının da tüm haftalarda diğer kümelere göre düşük olduğu, değerlendirme odaklı kullananların sadece ara sınavın olduğu hafta ödevde aktif katılımlarının yüksek olduğu çeşitli-yoğun kullananların ise aktif katılımlarının diğer kümelere göre daha yüksek olduğu gözlenmiştir. Bununla birlikte, değerlendirme ve ödül odaklıların ödevin verildiği haftada etkileşimlerinin benzer olmasına rağmen; değerlendirme odaklıların ödevin öncesinde ve sonrasında etkileşimlerinin düşük olduğu, ödül odaklıların ödülün olduğu haftalarda içerik ve öğretmen etkileşimlerinin ve sınava aktif katılımlarının yüksek olduğu bulunmuştur. Bu bağlamda, öğrenen etkileşimlerinin ödev ve sınav gibi değerlendirme etkinlikleri ya da ödül gibi motivasyon unsurlarından etkilenebileceği söylenebilir. Bu açıdan derslerin yapılandırılmasında ödevin ve ödülün kullanılmasının kullanma sıklığı ve aktif katılıma fayda sağlayabileceği ifade edilebilir.

Değerlendirme odaklıların dönem boyunca etkileşimlerinin düşük olduğu fakat ara sınav için değerlendirmenin yapıldığı haftada ödevi kullanma sıklığının artışı ve sonraki haftalarda tekrar etkileşimlerinin düşük olduğu bulunmuştur. Bu

bağlamda, dönem boyunca etkinlikleri düşük düzeyde kullanan öğrenenlerin ödev verildiğinde dersten başarılı olmak için görevi yerine getirdikleri söylenebilir. Benzer bir araştırmada, Cerezo ve diğ. (2016) araştırmalarında “görev odaklı olmayan teori odaklı”, “görev odaklı olmayan”, “görev odaklı sosyal”, “görev odaklı bireysel” olmak üzere 4 farklı öğrenme örüntüsü bulmuşlardır. Örüntüler başarı puanları açısından karşılaştırıldığında görev odaklı öğrenenlerin daha başarılı oldukları bulunmuştur. Bu tezin sonuçlarına göre ise, ödüllendirmenin dahil edildiği bir ders bağlamında sadece değerlendirmenin olduğu haftada etkileşimi olanların akademik başarıları sınırlı etkileşimi olanlara göre anlamlı düzeyde farklılaşmamıştır. Bu noktada akademik başarının ele alınış biçiminin farklı sonuçlar doğurabileceği tartışılabilir. Örneğin; Cerezo ve diğ. (2016) başarıyı görevlerden elde edilen puanlara göre karşılaştırmışlardır. Dolayısı ile görev odaklı etkileşimi olanların, görevlerden elde ettikleri puanların görev odaklı olmayanlara göre daha başarılı olması beklenebilir. Bu tezde ele alınan derste ise, başarı etkileşimlerden bağımsız olarak herkesin aynı koşullarda sınava tabi tutulduğu gözetimli kağıt kalem testleri ile ölçülmüştür. Buna göre etkileşim kümelerine göre akademik başarı incelendiğinde, etkinlikleri ödül odaklı kullananların, sınırlı ve değerlendirme odaklı kullananlara göre akademik başarılarının anlamlı düzeyde daha yüksek olduğu bulunmuştur.

Etkinlikleri ödül odaklı kullananların içerik ve öğretmen etkileşimlerinin ve sınava aktif katılımlarının arttığı haftalarda ödüle aktif katılımlarının da yüksek olduğu bulunmuştur. Buna göre, derste kullanılan ödüllendirme yaklaşımı öğrenenler arasında bir rekabet yaratmış olabileceği gibi öğreneni bireysel olarak motive etmiş de olabilir. Diğer taraftan ödül odaklıların sınırlı ve değerlendirme odaklılara göre daha başarılı olduğu bulunmuştur. Bu bağlamda, ödül odaklıların içerik ve öğretmenle etkileşiminin daha fazla olmasının daha başarılı olmalarında bir etken olabileceği düşünülebilir. Güneş ve diğ. (2017), kullanım sıklığı düşük olanların çoğunlukla akademik başarıları en düşük grup olması sonucuna dayanarak içerik etkileşiminin akademik başarıyı açıklamakta önemli bir değişken olduğunu vurgulamıştır. Benzer şekilde bu araştırmada da, daha yüksek akademik başarıları olan ödül odaklıların içerikle ve öğretmenle etkileşimlerinin de yüksek olduğu söylenebilir fakat içerik ve öğretmen etkileşimleri akademik başarının bir nedeni olarak yorumlanamamaktadır.

Etkinlikleri çeşitli-yoğun kullananların ödül odaklılara göre içerik ve öğretmenle etkileşimleri daha yüksek olmasına rağmen akademik başarıları açısından anlamlı bir farklılığının olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Benzer bir sonuç ise, Davies ve Graff (2005)'in çalışmalarında gözlenmektedir. Araştırmacılar, yüksek düzeyde çevrimiçi etkileşimin akademik başarıda anlamlı farklılık oluşturmadığı, ancak başarı düzeyi düşük olan öğrenenlerin daha az etkileşim eğiliminde olduğunu belirtmişlerdir. Bu sonuçlar kullanım sıklığı gibi nicel veriye dayalı olarak ele alınan etkileşimle başarı arasında neden sonuç ilişkisinin kurulamamasını desteklemektedir. Bu bağlamda, Anderson (2003) etkileşimlerin eşdeğerliği teoreminde, etkileşimlerin düşük ya da yüksekliğine göre bir tez ortaya atmış olsa da, öğrenmeye katkı sağlayacak unsurun etkileşimin miktarı ve kalitesindeki farklılıklar olduğunu ifade etmektedir. Buradan hareketle, akademik başarının artırılması bağlamında etkileşimin niteliğinin de irdelenmesine gereksinim olduğu dile getirilebilir.

Öğrenenlerin katılım moduna göre gezinme davranışları incelendiğinde, etkinlikleri sınırlı kullananların dersin içerisinde rastgele gezindiği ve değerlendirme odaklıların sadece ödevini gönderdiği fakat ödül alamadığı, ödül odaklıların içerik ve öğretmenle etkileşimi olduğu, ara sınavda ödevini gönderdiği ve ödül aldığı, çeşitli-yoğun kullananların ise tüm etkinlikleri kullandığı ve ödül aldığı söylenebilir. Buna göre, ders tasarımı açısından değerlendirildiğinde, dersin yapılandırmasında öğrenenlere hem dersi geçme hem de ödül kazanma olanakları sağlayan etkinliklerin öğrenen etkileşimlerini teşvik edebileceği çıkarımında bulunulabilir. Bu bağlamda haftalık olarak daha fazla görevin verildiği ve öğrenenlerin etkileşimlerine göre yarar sağlayabilecekleri tasarımlara ihtiyaç olduğu ifade edilebilir.

Katılım moduna göre gezinme davranışları incelendiğinde öğrenenler “dersi düzenli takip edenler”, “rastgele gezinenler”, “değerlendirme odaklı gezinenler” ve “tartışma odaklı gezinenler” olmak üzere kümelenmişlerdir. Öğrenenlerin büyük bir çoğunluğunu oluşturan dersi düzenli takip eden öğrenenlerin (%59,2) ders tasarımında yer alan içerik ve değerlendirme ile ilgili etkinliklere katılım gösterdiği, ödül aldıkları bulunmuştur. Bu bağlamda, kullanım sıklığı ele alınmadığında öğrenenlerin çoğunluğunun en az bir defa da olsa etkinliklere katıldıkları söylenebilir.

Değerlendirme odaklı öğrenenlerin ara sınava kadar olan dönemde değerlendirme etkinlikleri ile birlikte içerik ve öğretmen etkileşimlerinin olduğu, ara sınav sonrasında ise duyuruları takip ettiği bulunmuştur. Bu bağlamda, değerlendirme etkinlikleri, içerik, öğretmenle etkileşim ya da diğer etkinliklere katılımı teşvik etmiş olabilir.

Tartışma odaklı öğrenenlerin ise dönem sonlarına doğru tartışmaları izledikten sonra etkinliklere katılım gösterdiği bulunmuştur. Bu kümedeki öğrenenler, dönem sonuna kadar sınırlı etkileşimleri olduğu için dönem sonunda tartışmaları rehber olarak gezinmiş olabilirler. Bu bağlamda sistem içerisinde desteğe gereksinimleri olabilir.

Gezinme davranışlarına göre dersi düzenli takip edenler, değerlendirme odaklılar ve tartışma odaklılar arasında akademik başarı açısından anlamlı bir farklılık olmadığı bulunmuştur. Bunun aksine kullanım sıklığı daha yüksek olan ödül odaklıların ve çeşitli-yoğun kullananların, sınırlı ve değerlendirme odaklı kullananlara göre daha başarılı oldukları bulunmuştur. Bu bağlamda etkinlikleri kullanma sıklığının, gezinme davranışlarına göre akademik başarı açısından daha belirleyici olduğu söylenebilir. Fakat öğrenen özellikleri ile ilgili kısmen de olsa ayırt edici bulgulara erişildiği de dikkate alınması gereken bir diğer konudur. Örneğin bazı öğrenenler tartışmaya katıldıktan sonra bazı öğrenenler ise değerlendirme etkinliklerine katıldıktan sonra gezinmişlerdir.

Diğer taraftan öğrenenlerin geri kalanı (%31,25) ise birbiri ve bu kümelerle benzer olmayan bir gezinme davranışı göstermişlerdir. Dolayısı ile öğrenenlerin gezinme davranışları hakkında daha farklı örüntülerin de olabileceği düşünülebilir. Bu bağlamda araştırmada benimsenen örüntü seçme yaklaşımı bu öğrenenlerin gezinme davranışları hakkında yeterli enformasyon sağlamamış olabilir. Araştırmada, farklı eylemlerle başlayan, tüm örüntüler içerisinde daha sık olan ve en uzun sıralı örüntüler seçilmiştir. Buradan hareketle, daha kısa örüntüler seçildiğinde geri kalan öğrenenlerin gezinme davranışları hakkında daha ayrıntılı bilgiye ulaşılabilir.

Etkinlikleri kullanma sıklığının akademik başarıyı tahmin etme düzeyi incelenirken, kullanım sıklığına göre etkileşimle ilgili bileşenlerden elde edilen puanlar referans alınmıştır. Sonuç olarak bu değişkenlerle birlikte, akademik

başarı %69,6 (Naive Bayes), %69,6 (Neural Network) ve %69,5 (CN2) duyarlılıkla tahmin edilmiştir. Benzer çalışmalarda, Al-Musharraf ve Alkhattabi (2016), canlı ders ve sınavların kullanım sıklığını referans aldıkları çalışmalarında yüksek oranlarda (90.69%-91.82%) öğrenenlerin akademik performansını (final notu) tahmin ettiği sonucuna ulaşmışlardır. Özbay ve Ersoy (2017) ise öğrenenlerin akademik başarı düzeyinin %85 doğrulukla tahmin edilebileceğini ortaya koymuştur. Akçapınar ve diğ. (2015), sıklığa bağlı verilerle dönem sonu başarı durumunu (başarısız, orta ve başarılı) en iyi sınıflama performansına sahip olan Naive Bayes algoritması çapraz geçerlilik sonucuna göre %75.4 oranında doğru olarak sınıflamıştır. Bu bakımdan diğer araştırmalarla karşılaştırıldığında bu tezde sınıflama performansının düşük olduğu gözlenmektedir. CN2 algoritması ile akademik başarıyı (başarılı-başarısız) tahmin eden kurallar incelendiğinde ise ödül, ödev, sınav ve tartışma etkileşimleri çok düşük olan öğrenenlerin %81,8'inin başarısız oldukları bulunmuştur. Bununla birlikte, ödülle olan etkileşimleri yüksek olanların canlı dersi kullanma sıklığı düşük olsa bile %76,9'u, ödevi kullanma sıklığı yüksek olmasa bile %75,9'u başarılı oldukları bulunmuştur. Bu bulgu, akademik başarıyı artırma noktasında da ödülün dersin yapılandırılmasında kullanılmasının faydalı olabileceği şeklinde yorumlanabilir. Bu noktada ise kuramsal açıdan ödülün nasıl kullanılacağı tartışma konusudur.

Bu tezde incelenen dersteki kullanılmış olan ödüllendirme yöntemi, öğrenenlerin davranışlarına göre sistemin rozet vermesidir. Bu yaklaşım alanyazında oyunlaştırmanın bir unsuru olarak açıklanmaktadır. Oyunlaştırma oyun unsurlarının insanları motive ederek sürece dahil edilmesi olarak tanımlanmaktadır (Deterding, Dixon, Khaled & Nacke, 2011). Böylece bu yaklaşımla öğrenenlerin motivasyonu artırılarak psikolojik ya da davranışsal hedeflere ulaşılması amaçlanmaktadır (Deterding ve diğ., 2011). Fakat, bağımsız değişkenlerin motivasyonel unsurlar ve bağımlı değişkenlerin oyunlaştırma sonucunda gözlemlenen psikolojik ya da davranışsal hedefler olduğu araştırmaları analiz eden Hamari, Koivisto & Sarsa (2014), oyunlaştırmanın olumlu etkiler sağladığını ancak etkilerin büyük ölçüde oyunlaştırmanın kullanıldığı bağlamın yanı sıra kullanıcılara da bağlı olduğu sonucuna ulaşmıştır. Bu noktada, eğer hedefe ulaşmada ödül gerekli motivasyonu sağlıyorsa, çevrimiçi öğrenme sisteminde motivasyonel müdahale amacıyla kullanılabileceği söylenebilir. Fakat,

hedefler arasında bireyin üst düzey öğrenmeleri varsa ödül yönteminin ne düzeyde başarılı olabileceğini tartışmak ve ödülü kullanırken daha dikkatli olmak gerekebilir. Diğer taraftan oyunlaştırmanın öğrenme bağlamında kullanılırken öğrenenler arasında rekabetin artması gibi olumsuz etkilerinin de göz ardı edilmemesinin bir gereksinim olduğu dile getirilebilir.

Öneriler

Uygulamaya Dönük Öneriler

Tüm sistem genelinde, farklı uzaktan eğitim programlarında ve farklı derslerde etkinlikleri kullanma sıklığına göre etkileşimlerin farklılığından hareketle, her programın ve her dersin kendi bağlamı içerisinde değerlendirilmesi faydalı olabilir. Bu bağlamda;

- uzaktan eğitim kurumlarında tek bir ders tasarım modeli yerine ders içeriğine, öğrenen özelliklerine göre ders tasarım modellerinin uygulanması önerilebilir.
- ÖYS'ler içerisinde etkinliklerle ilgili çeşitli bileşenlerin konulması ile yetinilmeyip, bu bileşenlerin nasıl harmanlanacağı ve bu bileşenlerin öğretim elamanları tarafından nasıl kullanacağına odaklanılması daha fazla yarar sağlayabilir.

Kullanım sıklığına göre etkileşim kümelerinin dersin tasarımında kullanılan bileşenlerle ilişkili olarak ortaya çıkmasından hareketle,

- derslerde birbirinden farklı etkinliklerin kullanılması, öğrenenlerin tercihlerini belirleme noktasında fayda sağlayabilir.

Etkileşimleri ödül odaklı ve çeşitli-yoğun olan kullanıcıların diğer kullanıcılara göre etkinlikleri daha çok kullanması ve daha başarılı olması sonucundan hareketle, öğrenenleri dersin etkinliklerini daha çok kullanmaya teşvik edecek şekilde ders tasarımının yapılandırılması önerilebilir. Bu bağlamda,

- etkinlikleri sınırlı düzeyde kullanan öğrenenler için uyarı mesajlarının atılması önerilebilir.

- kullanım sıklığı ve gezinme davranışları açısından değerlendirme için çeşitli etkinliklerin kullanılması diğer etkinliklerin kullanılmasını teşvik edebilir.
- ders başarısı değerlendirilirken sınav ve ödev puanlarının yanısıra etkileşim odaklı performans göstergelerinin de belirlenmesi etkileşimleri artırabilir.
- Uzaktan Eğitim Yönetmeliği'nin değerlendirme ölçütlerinin, etkileşim odaklı performans göstergelerinin kullanılmasına yönelik olarak tekrar gözden geçirilmesi önerilebilir.

Sistemde bazı öğrenenlerin değerlendirme etkinlikleri olduğunda, bazılarının ise tartışma etkinlikleri olduğunda etkinliklere katılım gösterdiği sonucundan hareketle,

- etkileşimleri teşvik etme açısından ders döneminin geneline yayılmış bir değerlendirme süreci planlanabilir. Bu bağlamda ara sınav öncesi ve sonrasında biçimlendirici değerlendirme yapılması faydalı olabilir.
- öğrenenlere destek sağlama açısından öğrenenlerin ihtiyaçlarını belirleme için anketler uygulanabilir.
- dersin içeriğine göre farklı konularda tartışma etkinlikleri planlanabilir.

Ödül etkileşimleri yüksek olanların diğer etkileşimleri yüksek olmasa bile yüksek olasılıkla başarılı oldukları sonuçlarından hareketle, derslerin yapılandırılmasında ödülün kullanılması,

- etkileşimleri teşvik etme ve akademik başarıyı artırma noktasında fayda sağlayabilir.

Araştırmaya Dönük Öneriler

Araştırmada uzaktan eğitim programlarına göre etkileşimlerin farklılık gösterdiği sonucundan hareketle, bazı uzaktan eğitim programlarının kendine özgü yapısı ele alınarak tüm sistem genelindeki etkileşimlerin farklılaşmasına neden olabilecek etkenler tartışılmıştır. Bu bağlamda, öğrenen özellikleri, ders yapıları, program kültürü ile ilişkili çeşitli değişkenlerin etkileşim üzerindeki etkilerinin deneysel araştırmalarla test edilmesi önerilebilir.

Etkileşim kümelerinin dersin yapılandırılmasında kullanılan etkinliklerle ilişkili olmasından hareketle, derslerin içerik aktarımı, değerlendirme ve tartışma gibi çeşitli etkinliklerle zenginleştirilerek niteliğinin artırılması noktasında öğretim elemanlarına nasıl destek sağlanacağı veya onların nasıl teşvik edilebileceği sorularına yanıt arayan araştırmaların yapılması önerilebilir.

Ödülün akademik başarıyı artırabileceği sonucundan hareketle, bu araştırmada ele alınan derste kullanılan ödüllendirme mekanizması (sistemin öğrenene rozet vermesi) dışında farklı yaklaşımların test edilmesi önerilebilir. Öte yandan, ödüllendirmenin hangi durumlarda, hangi düzeyde kullanılacağı konusunda araştırmacılara ve tasarımcılara yardımcı olacak çerçevelerin oluşturulup test edilmesi önerilebilir.

Bu araştırmada etkileşimin niteliği ile ilgili sadece katılım modu verilerinin ele alınması sınırlılığından hareketle, ele alınan değişkenlerin etkileşimin niteliğine de odaklanılarak genişletilmesi önerilebilir (Ör:kullanma süresi, çevrimiçi ortamda çalışmaya ara verilen süre, etkinlikleri zamanında tamamlama gibi.)

Gezinme konusunda bazı öğrenenler hakkında yeterli enformasyona ulaşılamadığı sonucundan hareketle, farklı yaklaşımlara göre sıralı örüntülerin incelenmesi öğrenen özellikleri hakkında daha farklı sonuçlar ortaya koyabilir. Örneğin;

- sıralı örüntüler analiz edilirken, destek oranı 0,5-altı seçilebilir ya da daha kısa sıralı örüntülere göre öğrenenler kümelenebilir.
- öğrenenlerin akademik başarıları, özdüzenleme becerisi, motivasyonları kategorilere ayrılarak (Ör:yüksek-orta-düşük), ayrı ayrı sıralı etkileşim örüntülerinin incelenmesi sistem ya da ders tasarımlarının iyileştirilmesi açılarından daha fazla fayda sağlayabilir.

Kaynaklar

- Adejo, O. W., & Connolly, T. (2018). Predicting student academic performance using multi-model heterogeneous ensemble approach. *Journal of Applied Research in Higher Education*, 10(1), 61-75.
- Agudo-Peregrina, Á. F., Iglesias-Pradas, S., Conde-González, M. Á., & Hernández-García, Á. (2014). Can we predict success from log data in VLEs? Classification of interactions for learning analytics and their relation with performance in VLE-supported F2F and online learning. *Computers in human behavior*, 31, 542-550.
- Akçapınar, G., Altun, A., & Aşkar, P. (2015). Modeling Students' Academic Performance Based on Their Interactions in an Online Learning Environment. *İlköğretim Online*, 14(3).
- Akçapınar, G., Altun, A., & Aşkar, P. (2016). Çevrimiçi Öğrenme Ortamındaki Benzer Öğrenci Gruplarının Kümeleme Yöntemi İle Belirlenmesi. *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama*, 6(2).
- Alexandron, G., Ruipérez-Valiente, J. A., Chen, Z., Muñoz-Merino, P. J., & Pritchard, D. E. (2017). Copying@ Scale: Using harvesting accounts for collecting correct answers in a MOOC. *Computers & Education*, 108, 96-114.
- Ally, M. (2008). Foundations of educational theory for online learning. In Anderson, T. (Ed.). *Theory and practice of online learning* (15-44). Athabasca University Press.
- Al-Musharraf, A., & Alkhatabi, M. (2016). An educational data mining approach to explore the effect of using interactive supporting features in an LMS for overall performance within an online learning environment. *International Journal of Computer Science and Network Security (IJCSNS)*, 16(3), 1.
- Anderson, T. (2003). Getting the mix right again: An updated and theoretical rationale for interaction. *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 4(2).

- Anderson, T. (2008). Towards a theory of online learning. In Anderson, T. (Ed.). *The theory and practice of online learning* (109-119). Athabasca University Press.
- Anderson, T., & Dron, J. (2011). Three generations of distance education pedagogy. *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 12(3), 80-97.
- Anderson, T., & Garrison, D. R. (1998). Learning in a networked world: New roles and responsibilities. In *Distance Learners in Higher Education: Institutional responses for quality outcomes*. Madison, Wi.: Atwood.
- Ayersman, D. J. (1996). Reviewing the Research on Hypermedia-Based Learning. *Journal of Research on Computing in Education*, 28 (4), 500-576.
- Baker, R. S. (2016). Stupid tutoring systems, intelligent humans. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 26(2), 600-614.
- Baker, R. S., Clarke-Midura, J., & Ocumpaugh, J. (2016). Towards general models of effective science inquiry in virtual performance assessments. *Journal of Computer Assisted Learning*, 32(3), 267-280.
- Bates, A. T. (1995). *Technology, e-learning and distance education*. Routledge.
- Bayazıt, A., & Akçapınar, G. (2018). Çevrimiçi Dersler için Video Analitik Aracının Tasarlanması ve Geliştirilmesi. *İlköğretim Online*, 17(1).
- Beldarrain Y. (2008). *Engaging the 21st century learner: an exploratory study of the relationship between interaction and achievement in the virtual high school* (Unpublished doctoral dissertation or master's thesis). Capella University, Minnesota.
- Borup, J., Graham, C. R., & Davies, R. S. (2013). The nature of adolescent learner interaction in a virtual high school setting. *Journal of Computer Assisted Learning*, 29(2), 153-167.
- Brenner, D. G., Matlen, B. J., Timms, M. J., Gochyyev, P., Grillo-Hill, A., Luttgen, K., & Varfolomeeva, M. (2017). Modeling student learning behavior patterns in an online science inquiry environment. *Technology, Knowledge and Learning*, 22(3), 405-425.

- Brusilovsky, P., & Peylo, C. (2003). Adaptive and intelligent web-based educational systems. *International Journal of Artificial Intelligence in Education (IJAIED)*, 13, 159-172.
- Burnham, B. R., & Walden, B. (1997, May). Interactions in distance education: A report from the other side. In *Annual Adult Education Research Conference Proceedings* (pp. 49-54).
- Campagni, R., Merlini, D., & Sprugnoli, R. (2012). Sequential patterns analysis in a student database. In *ECML-PKDD workshop: Mining and exploiting interpretable local patterns (I-Pat 2012)*, Bristol.
- Caspi, A., Chajut, E., Saporta, K., Beyth-Marom, R., The influence of personality on social participation in learning environments, *Learning and Individual Differences*, 16, 129-144, 2006.
- Cerezo, R., Sánchez-Santillán, M., Paule-Ruiz, M. P., & Núñez, J. C. (2016). Students' LMS interaction patterns and their relationship with achievement: A case study in higher education. *Computers & Education*, 96, 42-54.
- Chametzky, B. (2013a). What Is Involved in Meaningful E-Learning? *Journal of Interdisciplinary Collaboration*, 1, 41-59.
- Chang*, C. K., & Gwo-Dong, C. (2005). Discovering sequential concept patterns for behavioural diagnosis by interpreting web-page contents. *Innovations in Education and Teaching International*, 42(1), 27-41.
- Cheng, G., & Chau, J. (2016). Exploring the relationships between learning styles, online participation, learning achievement and course satisfaction: An empirical study of a blended learning course. *British Journal of Educational Technology*, 47(2), 257-278.
- Cheng, Y. H., Field, W. E., Tormoehlen, R. L., & French, B. F. (2017). Utilizing secondary agricultural education programs to deliver evidence-based grain safety training for young and beginning workers. *Journal of agromedicine*, 22(4), 328-336.
- Chou, C. (2003). Interactivity and interactive functions in web-based learning systems: a technical framework for designers. *British Journal of Educational Technology*, 34(3), 265-279.

- Chou, C. C., & He, S. J. (2017). The effectiveness of digital badges on student online contributions. *Journal of Educational Computing Research*, 54(8), 1092-1116.
- Chou, C., Peng, H., & Chang, C. Y. (2010). The technical framework of interactive functions for course-management systems: Students' perceptions, uses, and evaluations. *Computers & Education*, 55(3), 1004-1017.
- Daniel, D., Wolbrink, T., Logvinenko, T., Harper, M., & Burns, J. (2017). Association between Search Behaviors and Disease Prevalence Rates at 18 US Children's Hospitals. *Applied clinical informatics*, 8(04), 1144-1152.
- Davies, J., & Graff, M. (2005). Performance in e-learning: online participation and student grades. *British Journal of Educational Technology*, 36(4), 657-663.
- Dráždilová, P., Obadi, G., Slaninová, K., Al-Dubae, S., Martinovič, J., & Snášel, V. (2010). Computational intelligence methods for data analysis and mining of elearning activities. In *Computational intelligence for technology enhanced learning* (pp. 195-224). Springer, Berlin, Heidelberg.
- Ekunife-Orakwue, K. C., & Teng, T. L. (2014). The impact of transactional distance dialogic interactions on student learning outcomes in online and blended environments. *Computers & Education*, 78, 414-427.
- Evans, C., & Sabry, K. (2003). Evaluation of the interactivity of web-based learning systems: principles and process. *Innovations in Education and Teaching International*, 40(1), 89-99.
- Fidalgo-Blanco, Á., Sein-Echaluce, M. L., García-Peñalvo, F. J., & Conde, M. Á. (2015). Using Learning Analytics to improve teamwork assessment. *Computers in Human Behavior*, 47, 149-156.
- Fields, D. A., Kafai, Y. B., & Giang, M. T. (2017). Youth computational participation in the wild: Understanding experience and equity in participating and programming in the online scratch community. *ACM Transactions on Computing Education (TOCE)*, 17(3), 15.
- Gallagher, S., O'Dulain, M., O'Mahony, N., Kehoe, C., McCarthy, F., & Morgan, G. (2017). Instructor-provided summary infographics to support online learning. *Educational Media International*, 54(2), 129-147.

- Greenhow, C., & Lewin, C. (2016). Social media and education: reconceptualizing the boundaries of formal and informal learning. *Learning, Media and Technology*, 41(1), 6-30.
- Gunawardena, C. (1999). The Challenge of Designing and Evaluating" Interaction" in Web-Based Distance Education. <https://goo.gl/VtJeps> adresinden erişildi.
- Güneş, İ., Büyük, K., Öztürk, A., Gamze, T. U. N. A., Gümüş, S., & Atak, O. N. (2017). Kitlesele uzaktan eğitimde öğrenen-içerik etkileşimi: Anadolu Üniversitesi Açıköğretim Sistemi örneği. *Açıköğretim Uygulamaları ve Araştırmaları Dergisi*, 3(2), 9-36.
- Hammoud, L., Love, S., Baldwin, L., & Chen, S. Y. (2008). Evaluating WebCT use in relation to students' attitude and performance. *International Journal of Information and Communication Technology Education (IJICTE)*, 4(2), 26-43.
- Hawkins A. (2011) 'We're definitely on our own': interaction and disconnection in a virtual high school . Doctoral Dissertation, Brigham Young University.
- Hillman, D. C., Willis, D. J., & Gunawardena, C. N. (1994). Learner-interface interaction in distance education: An extension of contemporary models and strategies for practitioners. *American Journal of Distance Education*, 8(2), 30-42.
- Hirumi, A. (2002). A framework for analyzing, designing, and sequencing planned elearning interactions. *Quarterly Review of Distance Education*, 3(2), 141-60.
- Holmberg, B. (1989). *Theory and practice of distance education*. New York: Routledge.
- Horzum, M. B. (2011b). Uzaktan eğitimde uzaklığın boyutları ve tasarımı: coğrafi uzaklığa karşı transaksyonel (psikolojik ve iletişimsel) uzaklığın azaltılması. *Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20, 95-118.
- Hu, C. (2016). Application of e-learning assessment based on AHP-BP algorithm in the cloud computing teaching platform. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET)*, 11(08), 27-32.

- Huang, E. Y., Lin, S. W. & Huang, T. K. (2012). What type of learning style leads to online participation in the mixed-mode e-learning environment? a study of software usage instruction. *Computers & Education*, 58, 1, 338–348.
- Huang, E. Y., Lin, S. W., & Huang, T. K. (2012). What type of learning style leads to online participation in the mixed-mode e-learning environment? A study of software usage instruction. *Computers & Education*, 58(1), 338-349.
- Ji, H., Park, K., Jo, J., & Lim, H. (2016). Mining students activities from a computer supported collaborative learning system based on peer to peer network. *Peer-to-Peer Networking and Applications*, 9(3), 465-476.
- Joksimović, S., Gašević, D., Loughin, T. M., Kovanović, V., & Hatala, M. (2015). Learning at distance: Effects of interaction traces on academic achievement. *Computers & Education*, 87, 204-217.
- Kahan, T., Soffer, T., & Nachmias, R. (2017). Types of Participant Behavior in a Massive Open Online Course. *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 18(6).
- Kazanidis, I., Theodosiou, T., Petasakis, I., & Valsamidis, S. (2016). Online courses assessment through measuring and archotyping of usage data. *Interactive Learning Environments*, 24(3), 472-486.
- Keegan, D. (2013). *Foundations of distance education*. Routledge.
- Kim, D., Park, Y., Yoon, M., & Jo, I. H. (2016). Toward evidence-based learning analytics: Using proxy variables to improve asynchronous online discussion environments. *The Internet and Higher Education*, 30, 30-43.
- Kizilcec, R. F., Pérez-Sanagustín, M., & Maldonado, J. J. (2017). Self-regulated learning strategies predict learner behavior and goal attainment in Massive Open Online Courses. *Computers & education*, 104, 18-33.
- Koç, M. (2017). Learning Analytics of Student Participation and Achievement in Online Distance Education: A Structural Equation Modeling. *Educational Sciences: Theory & Practice*, 17(6).
- Kop, R. (2011). The challenges to connectivist learning on open online networks: Learning experiences during a massive open online course. *The*

International Review Of Research In Open And Distributed Learning, 12(3), 19-38.

- Köck, M., & Paramythis, A. (2011). Activity sequence modelling and dynamic clustering for personalized e-learning. *User Modeling and User-Adapted Interaction*, 21(1-2), 51-97.
- Kuo, Y. C., Walker, A. E., Schroder, K. E., & Belland, B. R. (2014). Interaction, Internet self-efficacy, and self-regulated learning as predictors of student satisfaction in online education courses. *The Internet and Higher Education*, 20, 35-50.
- Kurucay, M., & Inan, F. A. (2017). Examining the effects of learner-learner interactions on satisfaction and learning in an online undergraduate course. *Computers & Education*, 115, 20-37.
- Kurulu, Y. (2013). Yükseköğretim Kurumlarında Uzaktan Öğretime İlişkin Usul ve Esaslar. <https://goo.gl/CnzCH4> adresinden erişildi.
- Lee, J. (2012). Patterns of interaction and participation in a large online course: Strategies for fostering sustainable discussion. *Journal of Educational Technology & Society*, 15(1), 260.
- Lin, F. C., Chen, C. M., & Wang, W. F. (2017, July). Learning Process Analysis Based on Sequential Pattern Mining and Lag Sequential Analysis in a Web-Based Inquiry Science Environment. In *Advanced Applied Informatics (IIAI-AAI), 2017 6th IIAI International Congress on* (pp. 655-660). IEEE.
- Lisna, M. (2016). Retrospective evaluation of ELT coursebook effectiveness. *Advanced Education*, 87-92.
- Liu, H., Ma, W., Yang, Y., & Carbonell, J. (2016). Learning concept graphs from online educational data. *Journal of Artificial Intelligence Research*, 55, 1059-1090.
- Liu, S., Ni, C., Liu, Z., Peng, X., & Cheng, H. N. (2017). Mining Individual Learning Topics in Course Reviews Based on Author Topic Model. *International Journal of Distance Education Technologies (IJDET)*, 15(3), 1-14.

- Luo, N., Zhang, M., & Qi, D. (2017). Effects of different interactions on students' sense of community in e-learning environment. *Computers & Education*, 115, 153-160.
- Lust, G., Collazo, N. A. J., Elen, J., & Clarebout, G. (2012). Content Management Systems: Enriched learning opportunities for all?. *Computers in Human Behavior*, 28(3), 795-808.
- Lust, G., Elen, J., & Clarebout, G. (2013). Regulation of tool-use within a blended course: Student differences and performance effects. *Computers & Education*, 60(1), 385-395.
- Lust, G., Vandewaetere, M., Ceulemans, E., Elen, J., & Clarebout, G. (2011). Tool-use in a blended undergraduate course: In Search of user profiles. *Computers & Education*, 57(3), 2135-2144.
- Magal-Royo, T., & Garcia Laborda, J. (2017). An approximation to the effect on learning a foreign language due to through Big Data collection from online language exams. *Red-revista De Educacion A Distancia*, (53).
- Malikowski, S. R., Thompson, M. E., & Theis, J. G. (2007). A model for research into course management systems: Bridging technology and learning theory. *Journal of educational computing research*, 36(2), 149-173.
- Manca, S., & Ranieri, M. (2016). "Yes for sharing, no for teaching!": Social Media in academic practices. *The Internet and Higher Education*, 29, 63-74.
- Meza-Fernández, S., & Sepúlveda-Sariego, A. (2017). Representational model on Moodle's activity: learning styles and navigation strategies. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 14(1), 14.
- Milligan, C., Littlejohn, A., & Margaryan, A. (2013). Patterns of engagement in connectivist MOOCs. *MERLOT Journal of Online Learning and Teaching*, 9(2).
- Miyazoe, T., & Anderson, T. (2013). Interaction Equivalency in an OER, MOOCS and Informal Learning Era. *Journal of Interactive Media in Education*, 0(0). <https://goo.gl/TFJH1x> adresinden erişildi.

- Mohamad, N., Ahmad, N. B., & Sulaiman, S. (2017). Data pre-processing: a case study in predicting student's retention in MOOC. *Journal of Fundamental and Applied Sciences*, 9(4S), 598-613.
- Moore, J. L., Dickson-Deane, C., & Galyen, K. (2011). e-Learning, online learning, and distance learning environments: Are they the same?. *The Internet and Higher Education*, 14(2), 129-135.
- Moore, M. G. (1989). Three types of interaction. *The American Journal Of Distance Education*, 3(2).
- Moore, M.G. (1993). Theory of transactional distance. In D. Keegan (Ed.), *Theoretical principles of distance education* (pp. 22-38). New York: Routledge.
- Mostow, J., Beck, J.: Some useful tactics to modify, map and mine data from intelligent tutors. *J. Nat. Lang. Eng.* 12(2), 95–208 (2006)
- Motegaonkar, V. S., & Vaidya, M. V. (2014). A Survey on Sequential Pattern Mining Algorithms. *International Journal of Computer Science and Information Technologies*, 5(2), 2486-2492.
- Munk, M., & Drlik, M. (2011, June). Influence of different session timeouts thresholds on results of sequence rule analysis in educational data mining. In *International Conference on Digital Information and Communication Technology and Its Applications* (pp. 60-74). Springer, Berlin, Heidelberg.
- Neves, Y. P., Mercado, L. P., Barros, L. A., & Almeida, R. L. (2016). Experiments with Digital Interfaces as Grant in workshops and courses Preparation for Higher Education. *Revista Edapeci-Educacao A Distancia E Praticas Educativas Comunicacionais E Interculturais*, 16(2), 345-365.
- Northcutt, C. G., Ho, A. D., & Chuang, I. L. (2016). Detecting and preventing “multiple-account” cheating in massive open online courses. *Computers & Education*, 100, 71-80.
- Nyland, R., Davies, R. S., Chapman, J., & Allen, G. (2017). Transaction-level learning analytics in online authentic assessments. *Journal of Computing in Higher Education*, 29(2), 201-217.

- Offir, B., Lev, Y., & Bezalel, R. (2008). Surface and deep learning processes in distance education: Synchronous versus asynchronous systems. *Computers & Education*, 51(3), 1172-1183.
- Özbay, Ö., & Ersoy, H. (2017), Öğrenme Yönetim Sistemi Üzerindeki Öğrenci Hareketliliğinin Veri Madenciliği Yöntemleriyle Analizi. Gazi Üniversitesi *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 37(2), 523-558.
- Özsoy, S., & Özsoy, G. (2013). Eğitim araştırmalarında etki büyüklüğü raporlanması. *İlköğretim Online*, 12(2).
- Park, Y., Yu, J. H., & Jo, I. H. (2016). Clustering blended learning courses by online behavior data: A case study in a Korean higher education institute. *The Internet and Higher Education*, 29, 1-11.
- Parsons, A. (2017). Accessibility and use of VLEs by students in further education. *Research in Post-Compulsory Education*, 22(2), 271-288.
- Pascual-Miguel, F., Chaparro-Peláez, J., Hernández-García, A., & Iglesias-Pradas, S. (2011). A characterisation of Passive and active interactions and their influence on students' achievement using Moodle LMS logs. *International Journal of Technology Enhanced Learning*, 3(4), 403–414.
- Paulsen, M. F. (1995). *The online report on pedagogical techniques for computer-mediated communication*. <https://goo.gl/KQJaQd> adresinden erişildi.
- Polyak, S. T., von Davier, A. A., & Peterschmidt, K. (2017). Computational Psychometrics for the Measurement of Collaborative Problem Solving Skills. *Frontiers in psychology*, 8, 2029.
- Potelle, H., and Rouet, J.F. (2003). Effects of Content Representation and Readers' Prior Knowledge on the Comprehension of Hypertext. *International Journal of Human-Computer Studies*, 58, 327-345.
- Rizk, N. (2016). Real-Time Skill Assessment Data Mining Model to enhance students' performance. *International Journal of Education and Information Technologies*, 10, 218-222.
- Rodrigues, R. L., Ramos, J. L. C., Silva, J. C. S., & Gomes, A. S. (2016). Discovery engagement patterns MOOCs through cluster analysis. *IEEE Latin America Transactions*, 14(9), 4129-4135.

- Romero, C., Romero, J. R., & Ventura, S. (2014). A survey on pre-processing educational data. In *Educational data mining* (pp. 29-64). Springer, Cham.
- Romero, C., Ventura, S., Pechenizkiy, M., & Baker, R. S. (Eds.). (2010). *Handbook of educational data mining*. CRC press.
- Rovai, A. P., & Barnum, K. T. (2003). On-line course effectiveness: An analysis of student interactions and perceptions of learning. *Journal of Distance Education*, 18(1), 57–73.
- San Pedro, M. O. Z., Baker, R. S., & Heffernan, N. T. (2017). An Integrated Look at Middle School Engagement and Learning in Digital Environments as Precursors to College Attendance. *Technology, Knowledge and Learning*, 22(3), 243-270.
- Sandoval, A., Gonzalez, C., Alarcon, R., Pichara, K., & Montenegro, M. (2018). Centralized student performance prediction in large courses based on low-cost variables in an institutional context. *The Internet and Higher Education*, 37, 76-89.
- Schwendimann, B. A., Rodriguez-Triana, M. J., Vozniuk, A., Prieto, L. P., Boroujeni, M. S., Holzer, A., ... & Dillenbourg, P. (2017). Perceiving learning at a glance: A systematic literature review of learning dashboard research. *IEEE Transactions on Learning Technologies*, 10(1), 30-41.
- Sharma, K., Ashok, D., & Rohil, H. (2014). A Study of Sequential Pattern Mining Techniques. *space*, 20, 21.
- Sheu, F. R., & Shih, M. (2017). Evaluating NTU's OpenCourseWare Project with Google Analytics: User Characteristics, Course Preferences, and Usage Patterns. *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 18(4).
- Shih, W. C. (2018, July). Mining Sequential Patterns to Explore Users. In *2018 IEEE 42nd Annual Computer Software and Applications Conference (COMPSAC)* (pp. 126-129). IEEE.
- Shulz, J. (2008) *Jaccard Similarity*, <https://goo.gl/vQNSHi> adresinden erişildi.

- Sinclair, J., Boyatt, R., Foss, J., & Rocks, C. (2016). A study of user participation across different delivery modes of a massive open online course. *International Journal of Learning Technology*, 11(2), 93-113.
- Sing, C. C., & Khine, M. S. (2006). An analysis of interaction and participation patterns in online community. *Journal of Educational Technology and Society*, 9(1), 250.
- Smith, M. M., & Macdonald, D. (2015). Assessing Quality and Effectiveness in Fully Online Distance Education. *Journal of perspectives in applied academic practice*, 3(1).
- Soffer, T., Kahan, T., & Livne, E. (2017). E-assessment of online academic courses via students' activities and perceptions. *Studies in Educational Evaluation*, 54, 83-93.
- Squier, L. (2001). What is data mining. *Palestra Sobre Mineração de Dados Realizada em*, 13.
- Sun, J. C. Y., & Wu, Y. T. (2016). Analysis of learning achievement and teacher–student interactions in flipped and conventional classrooms. *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 17(1).
- Sun, Y., & Gao, F. (2017). Comparing the use of a social annotation tool and a threaded discussion forum to support online discussions. *The Internet and Higher Education*, 32, 72-79.
- Swan, K. (2002). Building learning communities in online courses: The importance of interaction. *Education, Communication & Information*, 2(1), 23-49.
- Şahin, Y. L., Karadağ, N., Bozkurt, A., Doğan, E., Kılınç, H., Uğur, S., Gümüş, S., Öztürk, A., & Güler, C. Uzaktan Eğitimde Oyunlaştırma Kullanımı: Oyunlaştırılmış Web Tabanlı Bir Alıştırma Uygulaması. *Turkish Online Journal of Qualitative Inquiry*, 8(4), 372-395.
- Tawfik, A. A., Reeves, T. D., Stich, A. E., Gill, A., Hong, C., McDade, J., ... & Giabbanelli, P. J. (2017). The nature and level of learner–learner interaction in a chemistry massive open online course (MOOC). *Journal of Computing in Higher Education*, 29(3), 411-431.

- Toll, D., Olsson, T., Ericsson, M., & Wingkvist, A. (2016). Fine-grained recording of student programming sessions to improve teaching and time estimations. In *International Journal of Engineering, Science and Innovative Technology* (Vol. 32, No. 3, pp. 1069-1077).
- Trč̃ka, N., Pechenizkiy, M., & van der Aalst, W. (2010). Process mining from educational data. *Handbook of educational data mining*, 123-142.
- Vassileva, J., McCalla, G. I., & Greer, J. E. (2016). From small seeds grow fruitful trees: How the PHelpS peer help system stimulated a diverse and innovative research agenda over 15 years. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 26(1), 431-447.
- Wagner, E. D. (1994). In support of a functional definition of interaction. *American Journal of Distance Education*, 8(2), 6-29.
- Wang, Y. L., Wen, L. Y. M., Chen, T. S., & Chen, R. C. (2012). Using sequential pattern mining to analyze the behavior on the WELS. In *Information and Business Intelligence* (pp. 95-101). Springer, Berlin, Heidelberg.
- Wen-chi, V. W., Yen, L. L., & Marek, M. (2011). Using online EFL interaction to increase confidence, motivation, and ability. *Journal of Educational Technology & Society*, 14(3), 118-n/a.
- Wise, A. F., & Schwarz, B. B. (2017). Visions of CSCL: eight provocations for the future of the field. *International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning*, 12(4), 423-467.
- You, J. W. (2016). Identifying significant indicators using LMS data to predict course achievement in online learning. *The Internet and Higher Education*, 29, 23-30.
- Zhang, H., Huang, T., Lv, Z., Liu, S., & Zhou, Z. (2018). MCRS: A course recommendation system for MOOCs. *Multimedia Tools and Applications*, 77(6), 7051-7069.
- Zhang, J. H., Zhang, Y. X., Zou, Q., & Huang, S. (2018). What Learning Analytics Tells Us: Group Behavior Analysis and Individual Learning Diagnosis based on Long-Term and Large-Scale Data. *Journal of Educational Technology & Society*, 21(2), 245-258.

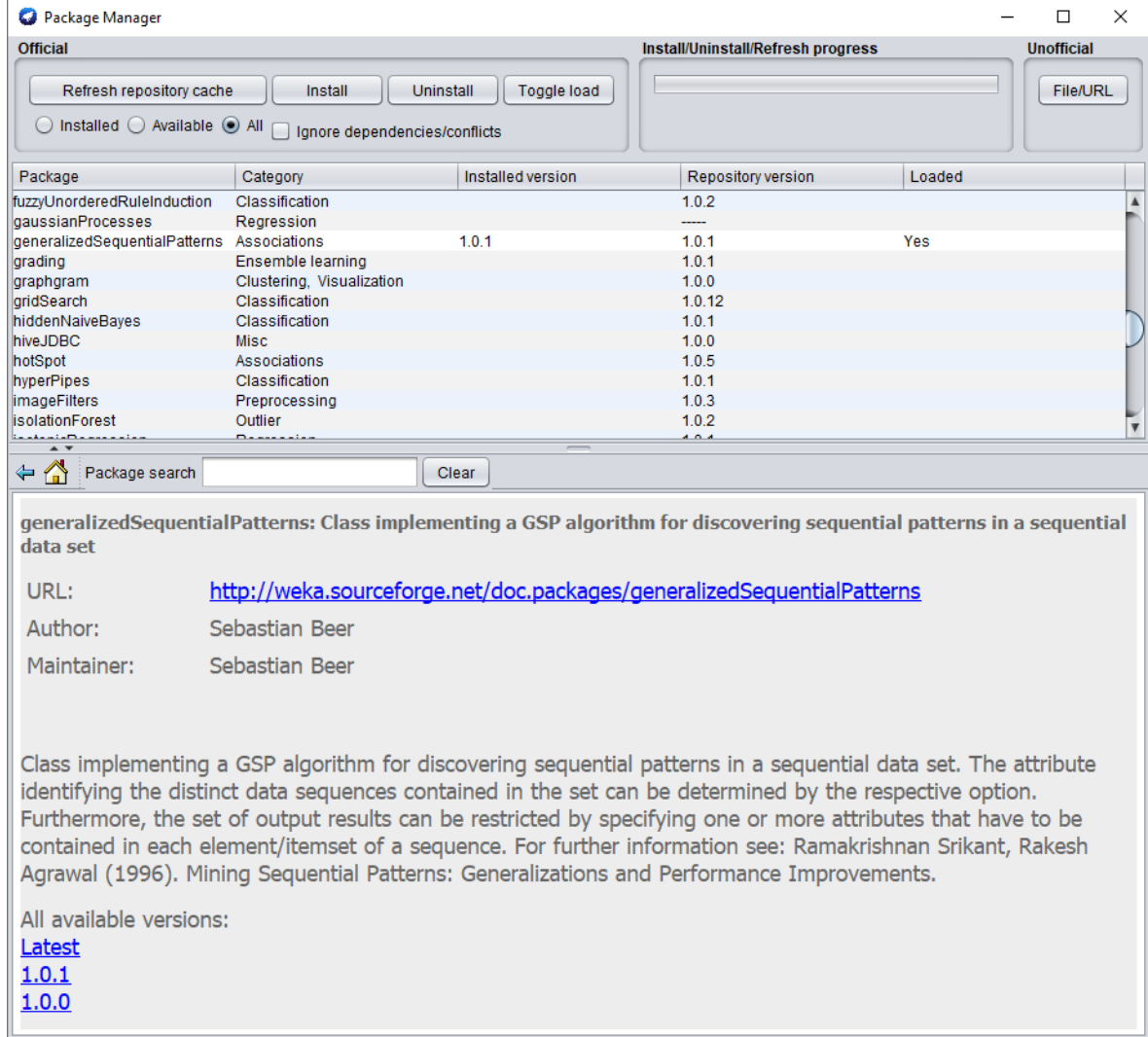
- Zhong, S. H., Li, Y., Liu, Y., & Wang, Z. (2017). A computational investigation of learning behaviors in MOOCs. *Computer Applications in Engineering Education*, 25(5), 693-705.
- Zhou, M. (2010, May). Data Mining and Student e-Learning Profiles. *In E-Business and E-Government (ICEE), 2010 International Conference on* (pp. 5405-5408). IEEE.
- Zhou, M., Xu, Y., Nesbit, J. C., & Winne, P. H. (2010). Sequential pattern analysis of learning logs: Methodology and applications. *Handbook of educational data mining*, 107.
- Zhou, Q., Quan, W., Zhong, Y., Xiao, W., Mou, C., & Wang, Y. (2018). Predicting high-risk students using Internet access logs. *Knowledge and Information Systems*, 55(2), 393-413.
- Zucker, A. (2005). A study of student interaction and collaboration in the Virtual High School. *Smith, R., Clark, T., & Blomeyer, RL, A synthesis of new research on K-12 online learning*, 43-45.

EK-A: Öğrenenlerin Gezinme Davranışlarının Kümelenme Süreci

Araştırmanın 2. problemine ilişkin öğrenenlerin sıralı örüntülere göre kümelenmesi sürecindeki aşamalar, *sıralı örüntü analizinin uygulanması*, *örüntü seçimi* ve *benzerlik analizinin uygulanması* olmak üzere üç aşamadan oluşmaktadır.

Sıralı Örüntü Analizinin Uygulanması

Sıralı örüntüleri ortaya çıkarırken Apriori Temelli (GSP, SPADE gibi) ve Pattern-Growth Temelli (freespan, PrefixSpan gibi) çeşitli algoritmaların kullanıldığı görülmüştür (Motegaonkar & Vaidya, 2014; Sharma, Ashok & Rohil, 2014). Bu algoritmalarından hangisinin hangi durumda kullanılacağı konusunda alanyazında yeterli bilgiye ulaşılamamıştır. Fakat, Apriori temelli algoritmaların geniş veri setlerinde çalışma ve kullanımının daha kolay olduğu (Sharma ve diğ., 2014), Pattern-Growth temelli algoritmaların ise veritabanı büyüklüğüne göre daha ölçeklenebilir olduğu, zaman verimliliği sağladığı (Motegaonkar & Vaidya, 2014) ifade edilmektedir. Bu bağlamda bu çalışmada, dinamik olarak güncellenmeyen statik sistem kayıtları üzerinde çalışılması sebebi ile Apriori temelli algoritmaların kullanılması kararlaştırılmıştır. Apriori temelli algoritmalar içerisinde ise, ücretsiz “Weka 3: Data Mining Software in Java” yazılımı ile kolaylıkla entegre edilebildiği için GSP (Generalized Sequential Pattern) algoritması kullanılmıştır. Algoritmanın weka’ya nereden yükleneceği Şekil 30’da gösterilmiştir.



Şekil 30. Weka'da GSP algoritmasının yüklenmesi

Örüntü Seçimi

Araştırmanın ikinci problemi için uygulanan sıralı örüntü analiz sonrasında 0,3 ve üzerinde destek değere sahip 7139 örüntü ortaya çıkmıştır. Bu örüntüler arasından ilk olarak en uzun sıralı örüntüler seçilmiştir (Tablo 39).

Tablo 39

Örüntü Seçiminin Birinci Aşaması

	Açıklama	Örnek	Sayısı
En Uzun Sıralı Örüntü Seçimi	Eğer bir örüntü başka bir örüntünün içerisinde varsa daha uzun sıralı örüntü tercih edilmiştir.	$I Ogrt OP$ $I Ogrt OP OA^*$	1750

*Seçilen Örüntü

Daha sonra 1750 örüntü alfabetik olarak sıralanmıştır. Excel kullanılarak başlangıçtaki her bir örüntüye göre bir sonraki eylem saydırılmıştır. Bu şekilde tüm örüntüler hesaplandıktan sonra, her bir başlangıç eyleme göre örüntüler arasında daha çok yer alan eylemler seçilerek örüntü sayısı 64'e düşürülmüştür. Örneğin; içerik etkileşiminden (I) sonra en çok öğretmen etkileşimi (Ogrt) ile ilgili örüntü olduğunu, içerik etkileşimi ve öğretmen etkileşimi sonrasında ise en çok ödül alma davranışı ile ilgili bir örüntü olduğunu varsayalım. Buna göre, bu örüntü seçilen 64 örüntü içerisinde bir tanesini yansıtmaktadır. Bu bağlamda, bu işlemin her bir eylem için gerçekleştirildiği düşünüldüğünde, eylemler açısından çeşitlilik sağladığı ve çok istisna sıralı örüntülerin olmasa da gezinme davranışları açısından birbirinden ayrılan öğrenen gruplarını ortaya çıkarabileceği söylenebilir. Tablo 40'da yapılan işlemle ilgili örnek durum gösterilmiştir.

Tablo 40

Örüntü Seçiminin İkinci Aşaması

	Açıklama	Örnek	Sayısı
Daha fazla örüntüsü olan eylemin seçimi	Örüntü sırası içerisinde herhangi bir eylemden sonra daha fazla örüntüsü olan eylemin seçimi	I Ogrt OP OA OdIA* I Ogrt OP OA OdIP* I Ogrt OP OdIP... I Ogrt OdIP ... I OP ... I OP...	64

*Seçilen Örüntü

Benzerlik Analizi

1750 örüntü içerisinde 64 sıralı örüntü seçildikten sonra, bu örüntülerdeki gibi hangi öğrenenlerin gezinip gezinmediği araştırmacı tarafından yazılan bir kod aracılığıyla bulunmuştur. Bu kod ile seçilen 64 örüntünün her birinin öğrenenin gezinme sırasının alt kümesi olup olmadığına bakılmıştır.

Tablo 41

“Kimde Var Kimde Yok” Koduna Göre Elde Edilen Örnek Veriler

Userid	Sıralı Örüntü 1 (5_I 5_Ogrt 5_S 8_OP 8_OA 9OdIA)	Sıralı Örüntü 2 (7_OdIP 8_OP 8_OA 9OdIA)	...
User1	1	0	...
User2	1	1	...
User3	0	1	...
User4	0	0	...
User5	1	1	...
...	...	...	...

Tablo 41’de kodun yapmış olduğu işlem sonrasında örnek bir veri gösterilmiştir. Buna göre, Sıralı Örüntü 1 User1’ in gezinme sırasının bir alt kümesi olduğu için satır ve sütunun eşleştiği hücreye 1, Sıralı Örüntü 2 User1’in gezinme sırasının bir alt kümesi olmadığı için satır ve sütunun eşleştiği hücreye 0 yazılmıştır. Bu işlem sonrasında elde edilen tablo kullanılarak, hangi kullanıcıların benzer şekilde gezindiğini bulmak için Jaccard benzerlik analizi uygulanmıştır.

Jaccard benzerlik analizinde; iki kullanıcının benzerliği temel olarak aşağıdaki gibi hesaplanmaktadır (Schulz, 2008).

User1	a: Heriki kullanıcın gerçekleştirmiş olduğu benzer örüntü sayısı
	b: User2 nin gerçekleştiren User1’in gerçekleştirmedeği örüntü sayısı
	c: User1 nin gerçekleştiren User2’in gerçekleştirmedeği örüntü sayısı
	d: Heriki kullanıcın gerçekleştirmedeği örüntü sayısı

	1	0
1	a	b
0	c	d

$$\text{Jaccard Katsayısı (JK)} = \frac{a}{a + b + c}$$

$$\text{Jaccard Uzaklığı (JU)} = 1 - \text{Jaccard Katsayısı (JK)}$$

Çok sayıda kullanıcının ikili olarak birbiri ile benzerliklerini analiz etmek için ise; matris çarpımı kullanılmaktadır. Örneğin;

- 1) X, Y ve Z kullanıcılarının, K, L, M, N örüntülerini gerçekleştirip gerçekleştirmediğini gösteren bir matrisimiz (D) olsun.

$$D = \begin{array}{c|cccc} & K & L & M & N \\ \hline X & 1 & 1 & 1 & 0 \\ Y & 1 & 0 & 1 & 1 \\ Z & 0 & 0 & 1 & 1 \end{array}$$

- 2) D matrisinde 0 lar 1, 1 ler 0 yapılarak E matrisi elde edilir.

$$E = \begin{array}{c|cccc} & K & L & M & N \\ \hline X & 0 & 0 & 0 & 1 \\ Y & 0 & 1 & 0 & 0 \\ Z & 1 & 1 & 0 & 0 \end{array}$$

- 3) D matrisinin transpozunda 0 lar 1, 1 ler 0 yapılarak F matrisi elde edilir.

$$D^T = \begin{array}{c|ccc} & X & Y & Z \\ \hline K & 1 & 1 & 0 \\ L & 1 & 0 & 0 \\ M & 1 & 1 & 1 \\ N & 0 & 1 & 1 \end{array} \Rightarrow F = \begin{array}{c|ccc} & X & Y & Z \\ \hline K & 0 & 0 & 1 \\ L & 0 & 1 & 1 \\ M & 0 & 0 & 0 \\ N & 1 & 0 & 0 \end{array}$$

- 4) D matrisinin kendisi ile transpozu çarpılarak A matrisi elde edilir ($A = D \times D^T$).

$$A = \begin{array}{c|cccc} & K & L & M & N \\ \hline X & 1 & 1 & 1 & 0 \\ Y & 1 & 0 & 1 & 1 \\ Z & 0 & 0 & 1 & 1 \end{array} \times \begin{array}{c|ccc} & X & Y & Z \\ \hline K & 1 & 1 & 0 \\ L & 1 & 0 & 0 \\ M & 1 & 1 & 1 \\ N & 0 & 1 & 1 \end{array} = \begin{array}{c|ccc} & X & Y & Z \\ \hline X & 3 & 2 & 1 \\ Y & 2 & 3 & 2 \\ Z & 1 & 2 & 2 \end{array}$$

- 5) D matrisi ile F matrisi çarpılarak B matrisi elde edilir ($B = D \times F$)

$$B = \begin{array}{c|cccc} & K & L & M & N \\ \hline X & 1 & 1 & 1 & 0 \\ Y & 1 & 0 & 1 & 1 \\ Z & 0 & 0 & 1 & 1 \end{array} \times \begin{array}{c|ccc} & X & Y & Z \\ \hline K & 0 & 0 & 1 \\ L & 0 & 1 & 1 \\ M & 0 & 0 & 0 \\ N & 1 & 0 & 0 \end{array} = \begin{array}{c|ccc} & X & Y & Z \\ \hline X & 0 & 1 & 2 \\ Y & 1 & 0 & 1 \\ Z & 1 & 0 & 0 \end{array}$$

- 6) E matrisi ile D matrisinin transpozu çarpılarak C matrisi elde edilir ($C = E \times D^T$).

$$C = \begin{matrix} & K & L & M & N \\ X & 0 & 0 & 0 & 1 \\ Y & 0 & 1 & 0 & 0 \\ Z & 1 & 1 & 0 & 0 \end{matrix} \times \begin{matrix} & X & Y & Z \\ K & 1 & 1 & 0 \\ L & 1 & 0 & 0 \\ M & 1 & 1 & 1 \\ N & 0 & 1 & 1 \end{matrix} = \begin{matrix} & X & Y & Z \\ X & 0 & 1 & 1 \\ Y & 1 & 0 & 0 \\ Z & 2 & 1 & 0 \end{matrix}$$

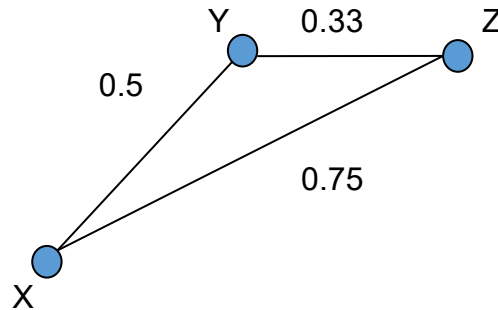
A				B				C			
	X	Y	Z		X	Y	Z		X	Y	Z
X	3	2	1	X	0	1	2	X	0	1	1
Y	2	3	2	Y	1	0	1	Y	1	0	0
Z	1	2	2	Z	1	0	0	Z	2	1	0

7) 3*3 lük A,B ve C matrisleri oluşturulduktan sonra jaccard benzerlik matrisini (J) oluşturmak için aşağıdaki formül kullanılmaktadır.

$$J[i,j] = 1 - \frac{A[i,j]}{A[i,j] + B[i,j] + C[i,j]}$$

$$J = \begin{matrix} & X & Y & Z \\ X & 1 - \frac{3}{3+0+0} & 1 - \frac{2}{2+1+1} & 1 - \frac{1}{1+2+1} \\ Y & 1 - \frac{2}{2+1+1} & 1 - \frac{3}{3+0+0} & 1 - \frac{2}{2+1+0} \\ Z & 1 - \frac{1}{1+1+2} & 1 - \frac{2}{2+0+1} & 1 - \frac{2}{2+0+0} \end{matrix} = \begin{matrix} & X & Y & Z \\ X & 0 & 0.5 & 0.75 \\ Y & 0.5 & 0 & 0.33 \\ Z & 0.75 & 0.33 & 0 \end{matrix}$$

Sonuç olarak, Jaccard uzaklığı 0 ile 1 arasında bir değer üretmektedir. Değer 0'a ne kadar yakınsa kullanıcıların birbirine o kadar benzer olduğu söylenebilir. Örneğin; Şekil 31'e göre Y ve Z' nin diğer eşleşmelere göre (X-Z, X-Y) birbiri ile daha benzer olduğu söylenebilir.



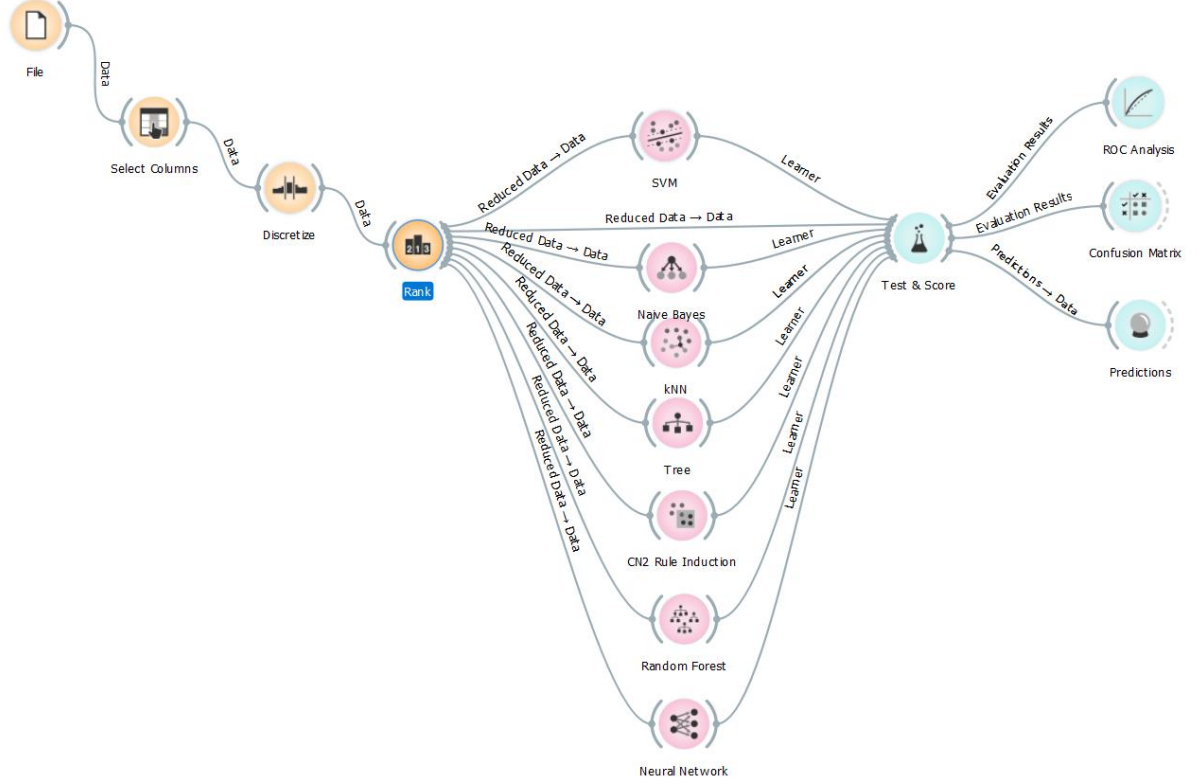
Şekil 31. Jaccard uzaklığına göre görselleştirme

Elde edilen jaccard matrisi Sosyal Ağ Analizi yazılımı olan Pajek 5.05'e yüklenerek görselleştirilmiştir. Bu araştırmada birbirine 0,5 altında uzaklığı olan kullanıcılar benzer kabul edilmiştir.



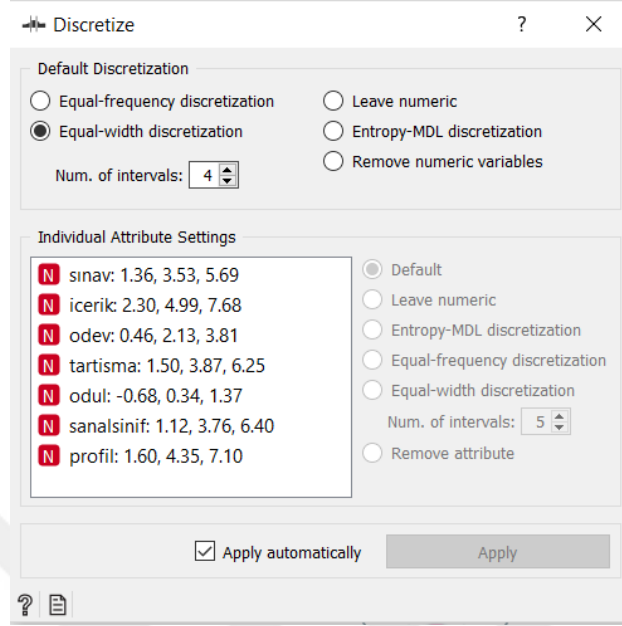
EK-B: Sınıflama Analizi Süreci

Araştırmanın 3. problemine ilişkin olarak uygulanan sınıflama analizi süreci Şekil 32’de gösterilmiştir.



Şekil 32. Sınıflama analizinde uygulanan süreç

1) Veri dönüştürme (Discretize) yapılırken eşit genişlik (4 aralıklı) veri dönüştürme uygulanmıştır (Şekil 33).



Şekil 33. Veri dönüştürmede uygulanan yöntem

Dört aralıklı eşit genişliğe göre veri dönüştürme yapıldıktan sonra elde edilen aralıklar çok düşük, düşük, yüksek, çok yüksek olarak isimlendirilmiştir.

	1.36	3,53	5,69	
Sınav	Çok düşük	Düşük	Yüksek	Çok Yüksek
	2.30	4,99	7,68	
İçerik	Çok düşük	Düşük	Yüksek	Çok Yüksek
	0.46	2,13	3,81	
Ödev	Çok düşük	Düşük	Yüksek	Çok Yüksek
	1.50	3,87	6,25	
Tartışma	Çok düşük	Düşük	Yüksek	Çok Yüksek
	-0.68	0,34	1,37	
Ödül	Çok düşük	Düşük	Yüksek	Çok Yüksek
	1.12	3,76	6,40	
Canlı Ders	Çok düşük	Düşük	Yüksek	Çok Yüksek
	1.60	4,35	7,10	
Profil	Çok düşük	Düşük	Yüksek	Çok Yüksek

2) Özellik Seçiminde (Rank), etkileşim verileri farklı puanlama yöntemleri ile karşılaştırılmıştır. Buna göre information gain, gain ratio, gini ve X2 den elde edilen farklı puanlar olmasından dolayı tüm değişkenler seçilmiştir (Şekil 34).

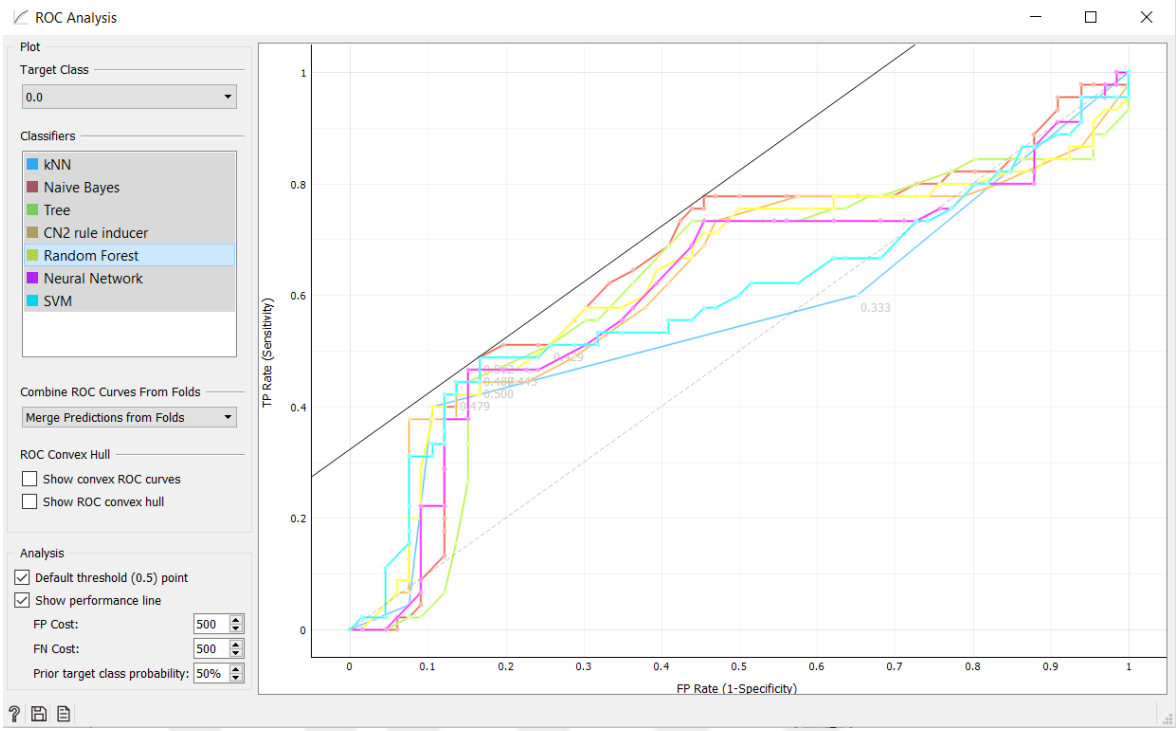
	#	Info. gain	Gain ratio	Gini	χ^2
C odul	4	0.099	0.054	0.065	9.650
C odev	4	0.041	0.045	0.024	0.001
C sınav	4	0.028	0.101	0.012	4.879
C tartisma	4	0.021	0.094	0.009	4.182
C profil	4	0.018	0.124	NA	1.903
C sanalsinif	4	0.007	0.036	NA	0.917
C icerik	4	0.007	0.093	NA	2.091

Şekil 34. Özellik seçiminde uygulanan yöntem

3) Test edilen algoritmaların çeşitli performans göstergeleri bulunmaktadır. Orange 3.15 bunlardan AUC (ROC eğrisi altında kalan alan), CA(Doğruluk), F1, Precision (Kesinlik), Recall(Duyarlılık), LogLoss(Log Kaybı) metriklerini üretmektedir (Şekil 35 ve 36).

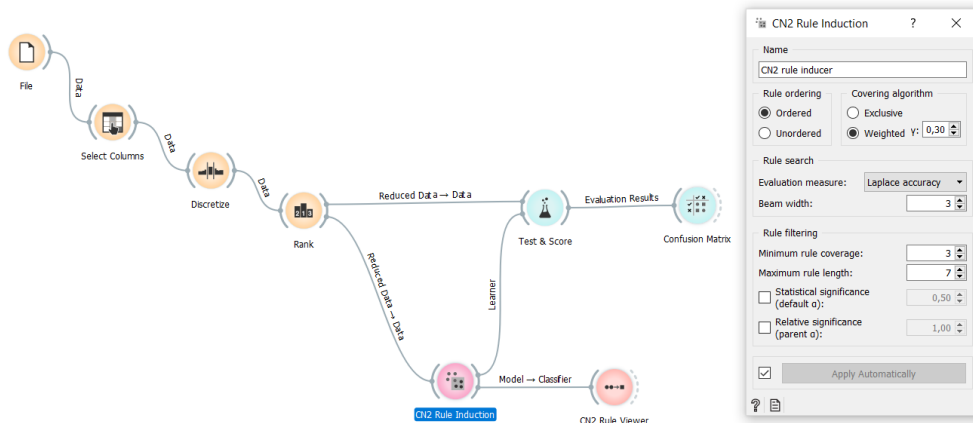
Method	AUC	CA	F1	Precision	Recall	LogLoss
Naive Bayes	0.665	0.696	0.686	0.693	0.696	0.646
Neural Network	0.652	0.696	0.684	0.695	0.696	0.734
CN2 rule inducer	0.648	0.679	0.665	0.675	0.679	0.642
SVM	0.644	0.696	0.678	0.700	0.696	0.630
Random Forest	0.643	0.679	0.665	0.675	0.679	0.677
Tree	0.623	0.688	0.673	0.686	0.688	2.421
kNN	0.596	0.696	0.674	0.704	0.696	7.389

Şekil 35. Sınıflama algoritmalarının performans değerleri



Şekil 36. Sınıflama algoritmalarının roc eğrileri

Bulgular bölümünde, üçüncü araştırma problemine ilişkin performans metrikleri açısından en yüksek sonuç üreten Navie Bayes algoritmasının sınıflama sonuçları ve CN2 Rule Inducer (Şekil. 37) kullanılarak elde edilen kurallar raporlanmıştır.



Şekil 37. Kural oluşturma (CN2)

EK-C: Etik Komisyonu Onay Bildirimi



T.C.
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
Rektörlük

Sayı : 35853172/ 433-1209

16 Mart 2018

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

İlgi: 23.02.2018 tarih ve 578 sayılı yazınız.

Enstitünüz Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Anabilim Dalı doktora programı öğrencilerinden **Denizer YILDIRIM**'ın Prof. Dr. Yasemin KOÇAK USLUEL danışmanlığında yürüttüğü "**Çevrimiçi Öğrenme Ortamlarının Ağsal Öğrenme Modeli Temelinde Tasarlanması ve Geliştirilmesi**" başlıklı tez çalışması, Üniversitemiz Senatosu Etik Komisyonunun 06 Mart 2018 tarihinde yapmış olduğu toplantıda incelenmiş olup, etik açıdan uygun bulunmuştur.

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

Prof. Dr. Rahime M. NOHUTCU
Rektör a.
Rektör Yardımcısı

EK-Ç: Etik Beyanı

Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada,

- tez içindeki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- görsel, işitsel ve yazılı bütün bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda ilgili eserlere bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu,
- atıfta bulunduğum eserlerin bütününe kaynak olarak gösterdiğimi,
- kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı,
- bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversitede veya başka bir üniversitede başka bir tez çalışması olarak sunmadığımı

beyan ederim.

30 / 11 / 2018
(İmza)
DENİZER YILDIRIM

EK-D: Doktora Tez Çalışması Orijinallik Raporu

24/12/2018

HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ

Eğitim Bilimleri Enstitüsü

Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Ana Bilim Dalı Başkanlığına,

Tez Başlığı : Uzaktan Eğitim Öğrencilerinin Akademik Başarıları, Etkileşim ve Gezinme Örüntülerinin İlişkisel Çözümlemesi

Yukarıda başlığı verilen tez çalışmamın tamamı (kapak sayfası, özetler, ana bölümler, kaynakça) aşağıdaki filtreler kullanılarak **Turnitin** adlı intihal programı aracılığı ile kontrol edilmiştir. Kontrol sonucunda aşağıdaki veriler elde edilmiştir:

Rapor Tarihi	Sayfa Sayısı	Karakter Sayısı	Savunma Tarihi	Benzerlik Oranı	Gönderim Numarası
24/12/2018	149	224,853	30/11/2018	%4	1033183039

Uygulanan filtreler:

1. Kaynaklar hariç
2. Alıntılar dâhil
3. 5 kelimeden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç

Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Tez Çalışması Orijinallik Raporu Alınması ve Kullanılması Uygulama Esasları'nı inceledim ve çalışmamın herhangi bir intihal içermediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan eder, gereğini saygılarımla arz ederim.

Ad Soyadı: DENİZER YILDIRIM

Öğrenci No.: N13243084

Ana Bilim Dalı: Bilg. ve Öğrt. Teknolojileri Eğitimi

Programı: Bilg. ve Öğrt. Teknolojileri Eğitimi

Statüsü: ☐ Y.Lisans ☒ Doktora ☐ Bütünleşik Dr.

DANIŞMAN ONAYI



UYGUNDUR.

Prof. Dr. Yasemin KOÇAK USLUEL

EK-E: Dissertation Originality Report

24/12/2018

HACETTEPE UNIVERSITY
Graduate School of Educational Sciences
To The Department of Computer Education and Instructional Technology

Thesis Title: Interrelated Analysis of Academic Achievement, Interaction and Navigation Patterns of Distance Education Students

The whole thesis that includes the *title page, introduction, main chapters, conclusions and bibliography section* is checked by using **Turnitin** plagiarism detection software take into the consideration requested filtering options. According to the originality report obtained data are as below.

Time Submitted	Page Count	Character Count	Date of Thesis Defense	Similarity Index	Submission ID
24/12/2018	149	224,853	30/11/2018	%4	1033183039

Filtering options applied:

1. Bibliography excluded
2. Quotes included
3. Match size up to 5 words excluded

I declare that I have carefully read Hacettepe University Graduate School of Educational Sciences Guidelines for Obtaining and Using Thesis Originality Reports; that according to the maximum similarity index values specified in the Guidelines, my thesis does not include any form of plagiarism; that in any future detection of possible infringement of the regulations I accept all legal responsibility; and that all the information I have provided is correct to the best of my knowledge.

I respectfully submit this for approval.

Name Lastname: DENİZER YILDIRIM

Student No.: N13243084

Department: Computer Education and Instructional Technology

Program: Computer Education and Instructional Technology

Status: ☐ Masters ☒ Ph.D. ☐ Integrated Ph.D.



ADVISOR APPROVAL


APPROVED
Prof. Dr. Yasemin KOÇAK USLU

EK-F: Yayımlama ve Fikrî Mülkiyet Hakları Beyanı

Enstitü tarafından onaylanan lisansüstü tezimin/raporumun tamamını veya herhangi bir kısmını, basılı (kâğıt) ve elektronik formatta arşivleme ve aşağıda verilen koşullarla kullanıma açma iznini Hacettepe Üniversitesine verdiğimi bildiririm. Bu izinle Üniversiteye verilen kullanım hakları dışındaki tüm fikrî mülkiyet haklarım bende kalacak, tezimin tamamının ya da bir bölümünün gelecekteki çalışmalarda (makale, kitap, lisans ve patent vb.) kullanım hakları bana ait olacaktır.

Tezin kendi orijinal çalışmam olduğunu, başkalarının haklarını ihlal etmediğimi ve tezimin tek yetkili sahibi olduğumu beyan ve taahhüt ederim. Tezimde yer alan telif hakkı bulunan ve sahiplerinden yazılı izin alınarak kullanılması zorunlu metinlerin yazılı izin alınarak kullandığımı ve istenildiğinde suretlerini Üniversiteye teslim etmeyi taahhüt ederim.

Yükseköğretim Kurulu tarafından yayınlanan "Lisansüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması, Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına İlişkin Yönerge" kapsamında tezimin aşağıda belirtilen koşullar haricince YÖK Ulusal Tez Merkezi / H.Ü. Kütüphaneleri Açık Erişim Sisteminde erişime açılır.

- o Enstitü/Fakülte yönetim kurulu kararı ile tezimin erişime açılması mezuniyet tarihinden itibaren 2 yıl ertelenmiştir. ⁽¹⁾
- o Enstitü/Fakülte yönetim kurulunun gerekçeli kararı ile tezimin erişime açılması mezuniyet tarihinden itibaren ... ay ertelenmiştir. ⁽²⁾
- o Tezimle ilgili gizlilik kararı verilmiştir. ⁽³⁾

30 / 11 / 2018
(imza)
DENİZER YILDIRIM

Lisansüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması, Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına İlişkin Yönerge

- (1) Madde 6.1. Lisansüstü teze ilgili patent başvurusu yapılması veya patent alma sürecinin devam etmesi durumunda, tez danışmanının önerisi ve enstitü anabilim dalının uygun görüşü üzerine enstitü veya fakülte yönetim kurulu iki yıl süre ile tezin erişime açılmasının ertelenmesine karar verebilir.
- (2) Madde 6.2. Yeni teknik, materyal ve metodların kullandığı, henüz makaleye dönüşmemiş veya patent gibi yöntemlerle korunmamış ve internetten paylaşılması durumunda 3 şahıslara veya kurumlara haksız kazanç imkanı oluşturabilecek bilgi ve bulguları içeren tezler hakkında tez danışmanının önerisi ve enstitü anabilim dalının uygun görüşü üzerine enstitü veya fakülte yönetim kurulunun gerekçeli kararı ile altı ayı aşmamak üzere tezin erişime açılması engellenebilir.
- (3) Madde 7.1. Ulusal çıkarları veya güvenliği ilgilendiren, emniyet, istihbarat, savunma ve güvenlik, sağlık vb. konulara ilişkin lisansüstü tezlerle ilgili gizlilik kararı, tezin yapıldığı kurum tarafından verilir*. Kurum ve kuruluşlarla yapılan işbirliği protokolü çerçevesinde hazırlanan lisansüstü tezlerle ilişkin gizlilik kararı ise, ilgili kurum ve kuruluşun önerisi ile enstitü veya fakültenin uygun görüşü üzerine üniversite yönetim kurulu tarafından verilir. Gizlilik kararı verilen tezler Yükseköğretim Kuruluna bildirilir.
Madde 7.2. Gizlilik kararı verilen tezler gizlilik süresince enstitü veya fakülte tarafından gizlilik kuralları çerçevesinde muhafaza edilir; gizlilik kararının kaldırılması halinde Tez Otomasyon Sistemine yüklenir.

* Tez danışmanının önerisi ve enstitü anabilim dalının uygun görüşü üzerine enstitü veya fakülte yönetim kurulu tarafından karar verilir.*

