



Çevrimiçi Öğrenenlerin E-öğrenme Ortamı Etkileşimlerinin Öğrenen Kontrolüne Dayalı Olarak İncelenmesi

Muhittin ŞAHİN* Halil YURDUGÜL**

• **Geliş Tarihi:** 08.09.2020 • **Kabul Tarihi:** 27.08.2021 • **Çevrimiçi Yayın Tarihi:** 26.11.2021

Öz

Öğrenenlere öğrenme süreçlerini etkili ve verimli hale getirebilmek amacıyla geçmişten günümüze birçok teknoloji destekli öğrenme ortamı sunulmaktadır. Bu öğrenme ortamlarından son zamanlarda yükseköğretimde sıklıkla kullanılanlardan bir tanesi de Öğrenme Yönetim Sistemleridir (ÖYS). Ancak bu öğrenme ortamlarından öğrenenlerin etkili bir şekilde yararlanabilmesi için bazı özelliklere sahip olması gerekmektedir. Bu özelliklerden bir tanesi de öğrenen kontrolüdür. Araştırma kapsamında öğrenenlerin ÖYS etkileşimlerinin öğrenen kontrolünün yüksek ya da düşük olmasına göre farklılık gösterip göstermediği incelenmiştir. Bunu inceleyebilmek amacıyla 14 haftalık bir öğrenme yaşantısı geçiren öğrenenlerin etkileşim verileri irdelenmiştir. Etkileşim verileri hem genel etkileşimleri hem de temalar bağlamında incelenmiştir. Öğrenenlerin çevrimiçi öğrenme ortamlarındaki etkileşimleri; a) öğrenen-içerik, b) öğrenen-değerlendirme ve c) öğrenen-öğrenen (öğrenen-tartışma) alt temaları bağlamında irdelenmiştir. Bu amaçla standartlaştırılmış artıklar analizi işe koşulmuştur. Bu analiz ile 2x2’den daha geniş olumsuzluk tabloları incelenebilmektedir. Bir diğer deyiş ile ki-kare analizinin post-hoc analizleri olduğu ifade edilebilir. Elde edilen bulgulara göre öğrenenlerin sistem ile genel etkileşimlerinin öğrenen kontrolüne göre birçok haftada farklılık gösterdiği bulgusuna ulaşılmıştır. İçerik, öğrenen ve tartışma temalarına bakıldığında ise öğrenen kontrolü yüksek olan öğrenenlerin haftalık bazda daha fazla etkileşime girme eğiliminde oldukları ancak bunun genel olarak istatistiksel anlamda farklı olmadığı da bir diğer bulgudur. Araştırmada elde edilen bulgular çevrimiçi öğrenme ortamlarının nasıl daha etkili ve verimli bir hale getirilebileceği bağlamında tartışılmıştır.

Anahtar sözcükler: çevrimiçi öğrenme ortamları, öğrenen kontrolü, standartlaştırılmış artıklar, etkileşim verileri

Atıf: Şahin, M. ve Yurdugül, H. (2022). Çevrimiçi öğrenenlerin e-öğrenme ortamı etkileşimlerinin öğrenen kontrolüne dayalı olarak incelenmesi. *Pamukkale Eğitim Fakültesi Dergisi*, 54, 249-271. doi:10.9779.pauefd. 792252

* Arş. Gör. Dr., Ege Üniversitesi Eğitim Fakültesi Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü, muhittin.sahin@ege.edu.tr, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9462-1953>

** Prof. Dr., Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü, yurdugul@hacettepe.edu.tr, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7856-4664>

Giriş

Öğretim teknolojileri öğrenenlerin öğrenmelerini kolaylaştırmak ve daha etkili öğrenme ortamları/deneyimleri tasarlamak için araştırmacılara önemli fırsatlar sunmaktadır. Bu bağlamda da geçmişten günümüze özellikle de teknolojiye paralel olarak birçok öğrenme ortamı öğrenenlere sunulmaktadır. Geliştirilen bu ortamların ilk örneği olarak 1920’li yıllarda Sydney Pressy tarafından geliştirilen “Testing Maching” gösterilebilir (Holmes ve Gardner, 2006). Sonraki yıllarda ise Karar Destek Sistemleri (KDD-Decision Support System), Uyarlanabilir Hipermedya Sistemleri (UHS-Adaptive Hypermedia System), Zeki Öğretim Sistemleri (ZÖS-Intelligent Tutoring System), Elektronik Performans Destek Sistemleri (EPDS-Electronic Performance Support System), Öğrenme Yönetim Sistemleri (ÖYS-Learning Management System) vb. örneklerini görmek mümkündür. Günümüzde özellikle yükseköğretim kurumlarında ÖYS’lerin dikkate değer bir şekilde kullanılmaya başlandığı görülmektedir (Brown vd., 2015). ÖYS; içeriği öğrenciye sunabilen, öğrencilere ait bilgileri depolayabilen, değerlendirme, not verme ve dokümantasyon işlevlerini gerçekleştirebilen yazılımlardır. Bu ortamlarda öğrenenler içerik, diğer öğrenenler, değerlendirme ve öğreticiler ile etkileşime girebilmektedir (Şahin vd., 2017). Ancak, bu öğrenme ortamlarında öğrenenlerin sistem ile etkileşime girmeleri için belirli bir hazırbulunuşluk düzeyinde olmaları gerekmektedir (Çakır ve Horzum, 2015; Hung vd., 2010). Bir diğer ifade ile öğrenenlere bu ortamları sunmak ya da ortamların eksiksiz bir şekilde tasarlanması öğrenenlerin sistem ile etkileşime geçecekleri anlamına gelmemektedir. Öğrenenlerin belirli bir bilgi, birikime ve beceriye sahip olması gerekmektedir. Bu bilgi ve becerileri ise alan yazında hazırbulunuşluk olarak ifade edilmektedir.

Araştırma kapsamında çevrimiçi öğrenme ortamları ele alındığı için çevrimiçi hazırbulunuşluğa değinilmektedir. Çevrimiçi öğrenme; öğrenme kaynaklarına her yerde ve her zamanda çevrimiçi bir şekilde erişim olarak tanımlanmaktadır (Holmes ve Gardner, 2006). Çevrimiçi öğrenmede hazırbulunuşluk ise; bilgisayar kullanımı ve site gezinimi konusunda yeterli teknik becerilere, ön koşul bilgilere, öğrenme motivasyonuna ve kendi öğrenmesi için gerekli bilgi ve becerileri sahip olmasıdır (Smith, 2005; Warner vd., 1998). Bir diğer tanımlamada ise çevrimiçi öğrenme ortamında başarılı bir öğrenme için öğrencinin geliştirdiği bilişsel farkındalık ve olgunluk olarak ifade edilmektedir (Liu, 2019). Araştırmacılar tarafından öğrenenlerin çevrimiçi hazırbulunuşluk durumlarını belirlemeye yönelik olarak ölçme araçlarının geliştirildiği ve farklı değişkenlere göre bu durumların incelendiği çalışmalar alan yazında mevcuttur (Alsancak Sırakaya ve Yurdugül, 2016; Çakır ve Horzum,

2015; Doe vd., 2017; Fırat ve Bozkurt, 2020; Hung vd., 2010; Joosten ve Cusatis, 2020;). Hazırbulunuşluk kavramının alt boyutlarına bakıldığında ise bilgisayar/internet öz yeterliği, öz-yönelimli öğrenme, öğrenen kontrolü, öğrenme motivasyonu ve çevrimiçi öğrenme öz-yeterliği olduğu göze çarpmaktadır (Hung vd., 2010). Bu araştırma kapsamında kullanılan ölçme aracında ise bilgisayar ve internet öz yeterliği olarak iki farklı olarak ele alınmış diğer yapılar ise aynı şekilde belirtilmiştir.

Araştırma kapsamında çevrimiçi hazırbulunuşluğa ilişkin bütün yapılar değil de öğrenen kontrolü ele alınmıştır. Çevrimiçi öğrenme ortamları öğrencileri öğrenme süreçlerinde daha fazla rol almalarını gerektiren öğretmen merkezli olmayan ortamlardır (Hung vd., 2010). Bir diğer ifade ile çevrimiçi öğrenme ortamlarında sürecin kontrolü öğrencilerin elindedir (Alsancak Sırakaya ve Yurdugül, 2016).

Öğrenen Kontrolü ve Çevrimiçi Öğrenme Ortamları

Öğrenen kontrolü öğrenenin kendi öğrenme sürecini yönetme derecesi olarak tanımlanmaktadır (Shyu ve Brown, 1992). Bir başka tanımlamada ise; öğrenen kontrolü uyarlanabilir öğretimsel kararların sistem tarafından değil de öğrenen tarafından verilmesi olarak ifade edilmektedir (Merrill ve Twitchell, 1994). Tanımlamalardan da anlaşılacağı gibi öğrenen kontrolü öğrenenlerin kendi öğrenme süreçlerinde kendilerine yönelik kararları verebilmesidir. Merrill (1975) öğrenenlerin; öğretimsel karar verebilen, kendileri için en iyi yöntemleri seçebilen ve ihtiyaçları doğrultusunda sistemi manipüle edebilen bireyler olmaları gerektiğini belirtmektedir. Öğrenen kontrolü ilk zamanlarda, öğrencilerin öğrenme şekillerini veya öğrendiklerini nasıl ifade ettiklerini seçmelerine izin vererek öğrenme sürecini geliştirmek için kullanılmıştır (Taipjutorus, Hansen ve Brown, 2012).

Uygun şekilde tasarlanmış, öğrenen merkezli ve yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına dayalı çevrimiçi öğrenme ortamları bireylere büyük ölçüde yardımcı olmakta (Holmes ve Gardner, 2006) ve çevrimiçi öğrenme ortamları ile öğrenmenin kontrolü öğrenenlere geçmektedir (El-Tigi ve Branch, 1997). Öğrenme kontrolü ile öğrenenler hangi öğrenme stratejisini, hangi dersi görüntüleyeceklerini, ne kadar süre görüntüleyeceklerini ve kaç kere görüntüleyeceklerine kendileri karar verebilirler (Chaung ve Ho, 2009). Çevrimiçi öğrenme ortamlarında öğrenen kontrolüne sahip öğrenenlerin (öğrenen kontrolü yüksek öğrenenler) ne

zaman, nerede, ne kadar süre ile hangi sıralamada ve hangi tema ile etkileşime girecekleri kararı öğrenenler tarafından karar verilmesi ve uygulanması beklenir.

Öğrenen kontrolünün; a) öğrenenlerin ilgi ve motivasyonlarını arttırması, b) tercihlere ve bilişsel ihtiyaçlara uyumu sağlaması, c) aktif ve yapıcı bir şekilde bilginin işlenmesini sağlaması ve d) öz-denetim (self-regulatory) becerilerinin kazanılmasını sağlamak gibi katkıları bulunmaktadır (Scheiter ve Gerjets, 2007). Öğrenme kontrolünün öğrenenlere verilmesi öğrenenlerin daha iyi öğrenmesini sağlayacağı ve olumlu sonuçlar doğuracağı belirtilmektedir (Merrill, 1975; Williams, 1996). Bunlara ek olarak, Bloom (1976) öğrenenlerin öğrenme hedeflerine hâkim olmalarına yardımcı olmak amacıyla, öğretimin öğrenen kontrolüne bırakılabileceğini vurgulamaktadır. Bu bağlamda bakıldığında, öğrenen kontrolünün yüksek olduğu ortamlarda öğrenen başarısının daha yüksek olduğuna yönelik bulgulara da ulaşılmıştır (Gray, 1987; Horzum vd., 2015; Wang ve Beasley, 2002). Chang ve Ho (2009) tarafından yapılan çalışmada öğrenenlerin web tabanlı dil öğrenme üzerinde öğrenen kontrolü ve kontrol odağı (locus of control) etkilerini incelemişlerdir. Bu bağlamda öğretimsel kontrolü öğrenen kontrolü (learner-control) ve program kontrolü (program-control) olarak iki farklı şekilde almışlardır. Araştırma sonuçlarına göre ise öğrenen kontrolü olan ortamdaki öğrenenlerin başarılarının daha yüksek düzeyde çıktığı görülmüştür.

Alanyazında yapılan çalışmalara bakıldığında çevrimiçi öğrenme ortamında öğrenen kontrolü yapısının öz-bildirimli (self-report) veriler ile belirlendiği ve çeşitli sonuçların raporlandığı görülmektedir. Buna ek olarak, öğrenen kontrolünün diğer çevrimiçi hazırbulunuşluk yapıları ile ilişkileri ve çevrimiçi hazırbulunuşluğun ne kadarını yordadığına yönelik bulgulara erişilmiştir. Ancak, öğrenen kontrolü yüksek ya da düşük olan öğrenenlerin çevrimiçi öğrenme ortamında nasıl bir etkileşim örüntüsü içerisinde olduğuna yönelik çalışmalara rastlanmamıştır. Bu çalışma kapsamında öğrenen kontrolü yüksek ve düşük düzeyde olan öğrenenlerin haftalık olarak etkileşimleri incelenmiştir. Öğrenen kontrolü yüksek olan öğrenenlerin ne zaman ve nasıl öğrenme ortamları ile etkileşime girecekleri ve sürekli bir etkileşim içerisinde olacakları; öğrenen kontrolü düşük olan öğrenenlerin ise bu durumun tam tersi bir eğilim içerisinde olacakları varsayımında yola çıkılarak etkileşim verileri haftalık olarak incelenmiştir. Bu sayede öğrenenlerin çevrimiçi öğrenme örüntüleri ortaya konarak nasıl daha etkili ve verimli çevrimiçi öğrenme ortamlarının tasarlanması gerektiğine yönelik bulgular tartışılmıştır. Öğrenenlerin bu örüntülerinin ortaya çıkarılmasında ise standartlaştırılmış artıklar (standardized residuals) yaklaşımı işe

koşulmuştur. Standartlaştırılmış artıklar ile ilgili ayrıntılı bilgiye verilerin analizi başlığı altında yer verilmiştir.

Bu bağlamda araştırmanın amacı; öğrenen kontrolü yüksek ve düşük olan öğrenenlerin çevrimiçi öğrenme ortamında gezinim örüntülerinin standartlaştırılmış artıklar analizi ile haftalık olarak incelenmesidir. Bu amaç kapsamında şu sorulara yanıt aranmıştır:

1. Öğrenenlerin çevrimiçi öğrenme ortamı ile genel etkileşimleri (sistem içerisindeki bütün etkileşimleri) öğrenen kontrolünün yüksek ya da düşük olmasına göre haftalara göre farklılık göstermekte midir?
2. Öğrenenlerin öğrenen-içerik temasına dayalı etkileşimleri öğrenen kontrolünün yüksek ya da düşük olmasına göre haftalara göre farklılık göstermekte midir?
3. Öğrenenlerin öğrenen-değerlendirme temasına dayalı etkileşimleri öğrenen kontrolünün yüksek ya da düşük olmasına göre haftalara göre farklılık göstermekte midir?
4. Öğrenenlerin öğrenen-öğrenen (öğrenen-tartışma) temasına dayalı etkileşimleri öğrenen kontrolünün yüksek ya da düşük olmasına göre haftalara göre farklılık göstermekte midir?

Yöntem

Bu başlık altında araştırmada kullanılan çevrimiçi öğrenme ortamına ve öğrenen etkileşimlerine, veri toplama araçlarına ve verilerin analizinde kullanılan standartlaştırılmış artıklar analizine ayrıntılı bir şekilde yer verilmiştir.

Çevrimiçi Öğrenme Ortamı

Çevrimiçi öğrenme ortamı olarak Moodle ÖYS kullanılmıştır. ÖYS ortamında öğrenenler 14 haftalık bir öğrenme yaşantısı geçirmişlerdir. Öğrenme ortamında öğrenenler; içerik, tartışma ve değerlendirme ortamları ile etkileşime girmişlerdir. İçerik olarak; metinsel içerik (textual content) ve Paylaşılabilir İçerik Nesne Referans Modeli (PİNRM: SCORM- Shareable Content Object Referans Model) içerikleri ile etkileşime girerken, değerlendirme olarak ise ünite sonu quizleri ve dönem sonu konu kavrama testleri ile etkileşime girmişlerdir. Tartışma ortamlarında ise öğrenen-öğrenen etkileşimini gerçekleştirmişlerdir. ÖYS ortamında Bilgisayar Ağları ve İletişim dersine dahil olan (enroll) öğrenenler öğrenme ortamında bir yaşantı geçirmişlerdir. Bu derse yönelik olarak hem çevrimiçi öğrenme ortamı ve hem de ders içerikleri geliştirilmiş olduğundan dolayı araştırma kapsamında bu ders seçilmiştir. Bu ders; 1) İletişim ve Bilgisayarların İletişimi, 2) Bilgisayar Ağları, 3) Ağlarda Kullanılan

Teknolojileri, 4) OSI Referans Modeli, 5) TCP/IP Protokol Grubu, 6) IP Adresleri ve 7) Yönlendiriciler olmak üzere yedi üniteden oluşmaktadır. Öğrencilerin etkileşim süreçlerinde yedinci hafta ara sınavı, 14. hafta ise dönem sonu sınavını işaret etmektedir.

Çalışma Grubu (Katılımcılar)

Araştırmanı katılımcıları bir devlet üniversitesindeki Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi bölümünde öğretimlerini sürdüren üçüncü sınıf öğrencilerinden oluşmaktadır. Derse kayıtlı toplamda 74 öğrenci olmasına rağmen örüntülerin daha net bir şekilde ortaya koyulabilmesi amacıyla ölçek puanları en üst ve en alt %27'lik grupta yer alan 40 öğrencinin etkileşim verileri analizlere dahil edilmiştir. Bu gruplarda yer alan öğrencilerin 14 haftalık etkileşimleri araştırma kapsamına dahil edilmiş ve bu etkileşimler gruplara göre haftalık olarak incelenmiştir. Bu araştırma Hacettepe Üniversitesi, Etik Komisyonunun 28.02.2017 tarih ve 35853172/431-913 sayılı kararında alınan izin çerçevesinde gerçekleştirilmiştir.

Veri Toplama Araçları

Etkileşim verileri (Log Data)

Etkileşim verileri ÖYS ortamından elde edilmiştir. Bu veriler öğrencilerin 14 haftalık etkileşim verilerinden oluşmaktadır. Bu veriler içerisinde öğrenenlerin öğrenme ortamındaki etkileşimlerinden elde edilmiş frekans verilerini içermektedir.

Öğrenen kontrolü

Öğrenen kontrolünü belirleyebilmek amacıyla Yurdugül ve Demir (2017) tarafından geliştirilen “Üniversite Öğrencilerinin e-Öğrenmeye Yönelik Hazır Bulunuşluğu” ölçeği kullanılmıştır. Ölçek formu altı alt faktör ve 33 maddeden oluşmaktadır. Araştırma kapsamında bu ölçeğin alt boyutlarından birisi olan öğrenen kontrolü alt faktörüne ilişkin dört madde kullanılmıştır. İlgili maddeler “Bana hiç uygun değil-1” ve “Bana tamamen uygun-7” olacak biçimde 7’li bir şekilde ölçeklendirilmiştir. Asıl ölçek formunda bu faktöre ilişkin Cronbach Alpha güvenilirlik katsayısı 0,91 olarak, bu araştırma kapsamında ise 0,86 olarak hesaplanmıştır.

Verilerin Analizi

Verilerin analizinde öğrenenlerin gezinim örüntülerinde bireysel özelliklerine dayalı olarak farklılık olup olmadığının belirlenebilmesi amacıyla standartlaştırılmış artıklar (standardized residuals) analizi kullanılmıştır. Öğrenen kontrolü yüksek ve düşük olan öğrenenlerin haftalık olarak çevrimiçi öğrenme ortamındaki etkileşimlerinin farklılık gösterip göstermediğini

incelenmesi amaçlanmış ve 14x2'lik bir olasılık tablosu elde edilmiş ve bu karşılaştırmanın yapılabilmesini olanaklı kılan standartlaştırılmış artıklar analizi işe koşulmuştur. Öğrenenlerin belirlenmesinde self-report verilerden en alt ve en üstte yer alan %27'lik dilimdeki öğrenenler seçilmiştir.

Standartlaştırılmış artıklar (Standardized residuals)

Ki-kare standart normal dağılıma dayalı bir olasılık fonksiyonu olmasının bunun yanı sıra da beklenenlerin gerçek gözlenen veriler ile nasıl karşılaştırılacağına yönelik olarak kullanılan bir istatistiksel testtir (Howell, 2012). Ki-kare testleri iki değişken arasında ilişki olup olmadığını gösteren testlerdir (Bewick vd., 2004). Bu araştırma kapsamında ise istatistiksel test, Pearson ki-kare testi olarak ele alınmıştır. Pearson ki-kare testi 2x2'lik çapraz tablolar için kullanılabilir. Fakat tablo boyutunun büyümesi durumunda bu ki-kare analizinin kullanılabilmesi güçleşmektedir (Cornell Statistical Consulting Unit, 2018). Bu amaçla bakıldığında bağımsız değişkenin kategori sayısının ikiden fazla ve bağımlı değişkenin sürekli olduğu durumlarda varyansların analizinde Post-hoc testleri kullanılmaktadır. Ancak, hem bağımlı hem de bağımsız değişkenin kesikli olduğu ve kategori sayılarının ikiden fazla olduğu durumlarda kullanılabilecek Post-hoc analizleri var mıdır varsa nelerdir soruları karşımıza çıkmaktadır. Bu durumlarda artık analizleri kullanılabilir (Cornell Statistical Consulting Unit, 2018). Artık analizlerine bakıldığında ise standartlaştırılmış artıklar, moment-doğrulanmış standart artıklar ve düzeltilmiş artıklar gibi farklı analizlerin kullanıldığını görmek mümkündür (Garcia-Perez ve Nunez-Anton, 2003). Standartlaştırılmış artıklar, binom verilerine dayalı asimptotik bir standart normal dağılıma sahiptir.

$$z = \frac{O - E}{\sqrt{E}}$$

Burada O: gözlenen değerler (observed values), E: beklenen değerler (expected values) ve z: standart normal değişkeni (standard normal variable) işaret etmektedir. Standartlaştırılmış artık değeri -1.96'dan düşükse, hücrenin gözlemlenen frekansı beklenen

frekanstan daha düşüktür. Ayrıca benzer şekilde standartlaştırılmış artıklar +1.96'dan büyükse gözlenen sıklık beklenen sıklıktan daha yüksektir (Field, 2018).

Bu analizin yapılabilmesi için şu sayıtların sağlanması gerekmektedir (Bewick vd., 2004):

- İki değişkenin de kategorik olması,
- Gözlemlerin birbirinden bağımsız olması ve rastgele bir örneklemeden gelmesi
- Her bir hücredeki gözlem sayısının 5'ten büyük olmasıdır.

Özellikle de gözlem sayısının 5'ten büyük olması varsayımının sağlanamadığı durumlarda testin gücü düşmekte ve hatta testin yapılmasını gereksiz bir duruma getirmektedir (Howell, 2012). Araştırma kapsamında kullanılan 14x2'lik olasılık tablosuna bakıldığında bu sayıtların sağlandığı görülmektedir. Elde edilen analiz sonuçları ise bulgular başlığı altında ayrıntılı bir şekilde sunulmuştur.

Bulgular

Araştırma kapsamında öğrenenlerin ÖYS etkileşimleri 14 hafta olarak ele alınmıştır. Bu bağlamda ölçekten alınan puanlara göre öğrenenler öğrenen kontrolü yüksek ve düşük olmak üzere ikiye ayrılmıştır. Bir sonraki adımda ayrışmanın tam olabilmesi amacıyla en alt ve en üst %27'lik gruptaki öğrenenlerin etkileşim verileri analizlerde işe koşulmuştur. Etkileşim verileri kullanılan öğrenenlere ilişkin betimsel bilgiler Tablo 1'de sunulmuştur.

Tablo 1. *Öğrenenlere İlişkin Betimsel Bilgiler*

Öğrenen kontrolü	Kadın	Erkek	Toplam
Yüksek	11 (%55)	9 (%45)	20 (%50)
Düşük	7 (%35)	13 (%65)	20 (%50)
Toplam	18 (%45)	22 %55)	40 (100%)

Tablo 1'de görüldüğü araştırma kapsamında etkileşim verileri kullanılan öğrenenlerin 18'i (%45) kadın 22'si (%55) ise erkeklerden oluşmaktadır. Öğrenen kontrolü yüksek olan öğrenenlerin 11'i (%55) kadın ve 9'u (%45) erkek öğrenenlerden oluşmaktadır. Öğrenen

kontrolü düşük olan öğrenenlerin ise 7'si (%35) kadın ve 13'ü (%65) erkek öğrenenlerden oluşmaktadır.

Öğrenen-ÖYS Toplam Etkileşimlerine Yönelik Bulgular

Bu alt başlık altında öğrencilerin ÖYS ortamı ile bütün etkileşimlerine yer verilmiştir. Öğrenenlerin etkileşimleri; öğrenen-içerik, öğrenen-öğrenen (öğrenen-tartışma), öğrenen-değerlendirme ve öğrenenlerin sistem ile diğer etkileşimlerini (ana sayfa, takvim vb.) kapsamaktadır. Öğrenenlerin sistem ile etkileşimlerinden öğrenen kontrolü yüksek ve düşük olan öğrenenlerin gözlenen frekansları bunlara dayalı olarak da beklenen değerleri hesaplanmış ve artık analizi işe koşulmuştur. Bu sayede öğrenen kontrolüne yüksek ve düşük düzeyde sahip olan öğrenenlerin ÖYS etkileşimleri arasında haftalık olarak farklılık olup olmadığı ortaya konulmuştur. Öğrenenlerin gözlenen, beklenen, artık analizleri ve anlamlılık durumlarına yönelik bilgiler Tablo 2'de sunulmuştur.

Tablo 2. Öğrenenlerin Gözlenen, Beklenen, Artık Analizleri ve Anlamlılık Durumlarına Yönelik Sonuçlar

Haftalar	Yüksek (Gözlenen)	Düşük (Gözlenen)	Beklenen	Z	P
Hafta 1	252	81	166.5	6.63**	0.00
Hafta 2	541	222	381.5	8.17**	0.00
Hafta 3	738	642	690	1.83	0.07
Hafta 4	575	458	516.5	2.57*	0.01
Hafta 5	376	269	322.5	2.98**	0.00
Hafta 6	240	178	209	2.14*	0.03
Hafta 7	1955	1542	1748.5	4.94**	0.00
Hafta 8	121	37	79	4.73**	0.00
Hafta 9	103	28	65.5	4.63**	0.00
Hafta 10	109	43	76	3.79**	0.00
Hafta 11	494	479	486.5	0.34	0.73
Hafta 12	546	363	454.5	4.29**	0.00
Hafta 13	519	473	496	1.03	0.30
Hafta 14	1403	904	1153.5	7.35**	0.00

(*) p<0.05, (**) p<0.01, z-ölçüt=1.96

Tablo 2’de genel olarak öğrenen kontrolü yüksek düzeyde olan öğrenenlerin düşük düzeyde olan öğrenenlere göre sezgisel olarak etkileşim düzeylerinin daha yüksek olduğu görülmektedir. Öğrenen kontrolü düzeyine göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olup olmadığının araştırılması amacıyla ilgili z puanı hesaplanmıştır. Referans grup olarak yüksek düzey öğrenen kontrolüne sahip grup ve kritik z değeri ise +1,96 olarak ele alınmıştır. Bu hesaplamaların ardından öğrenenlerin haftalık etkileşimlerinde bir fark olup olmadığı incelenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre öğrenen kontrolü yüksek olan öğrenen etkileşimlerinin haftalık bazda genel olarak öğrenen kontrolü düşük olan öğrenenlerden istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde yüksek olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Üçüncü, on birinci ve on üçüncü haftalarda ise etkileşim düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığa rastlanmamıştır. Bu sonuca dayalı olarak ise öğrenen kontrolü yüksek olan öğrenenlerin çevrimiçi öğrenme ortamında sürekli bir etkileşim içerisinde oldukları söylenebilir.

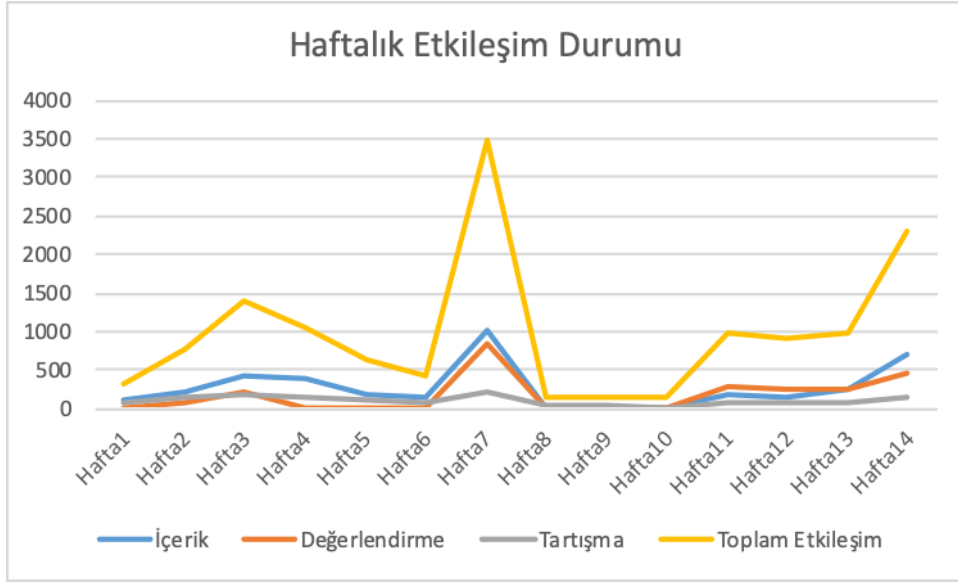
Öğrenenlerin haftalık çevrimiçi öğrenme ortamı ile genel etkileşimlerinin incelenmesinin ardından tematik olarak etkileşimleri incelenmiştir. Bu temalar çevrimiçi öğrenme ortamında öğrenenlerin etkileşime girdikleri; öğrenen-içerik, öğrenen-değerlendirme ve öğrenen-öğrenen (öğrenen-tartışma) olacak şekilde ele alınmıştır. Bu temalar altında öğrenenlerin haftalık etkileşim sıklıkları Tablo 3’te sunulmuştur.

Tablo 3. Temalar Altında Haftalık Öğrenen Etkileşim Sıklıkları

Öğrenen Kontrolü/															
Haftalar		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
İçerik	Y	82	138	198	192	92	76	552	15	18	17	91	87	120	407
	D	30	71	229	190	95	60	464	7	5	6	98	54	124	300
Değerlendirme	Y	0	57	90	4	6	3	433	11	5	14	145	125	103	246
	D	0	28	126	2	6	0	394	4	3	4	134	109	142	228
Tartış	Y	51	88	121	93	80	49	130	25	21	17	29	60	36	108
	D	10	43	68	57	32	28	87	6	4	6	34	21	24	38
Genel	Y	252	541	738	575	376	240	1955	121	103	109	494	546	519	1403
	D	81	222	642	458	269	178	1542	37	28	43	479	363	473	904

Y: Yüksek; D: Düşük

Tablo 3'te görüldüğü gibi öğrenenlerin sırasıyla en fazla içerik, değerlendirme ve tartışma ortamlarıyla etkileşime geçtikleri sonucuna ulaşılmıştır. Öğrenenlerin temalar bazında etkileşimlerini daha net bir şekilde ortaya koyabilmek adına bu etkileşimler Şekil 1'de sunulmuştur.



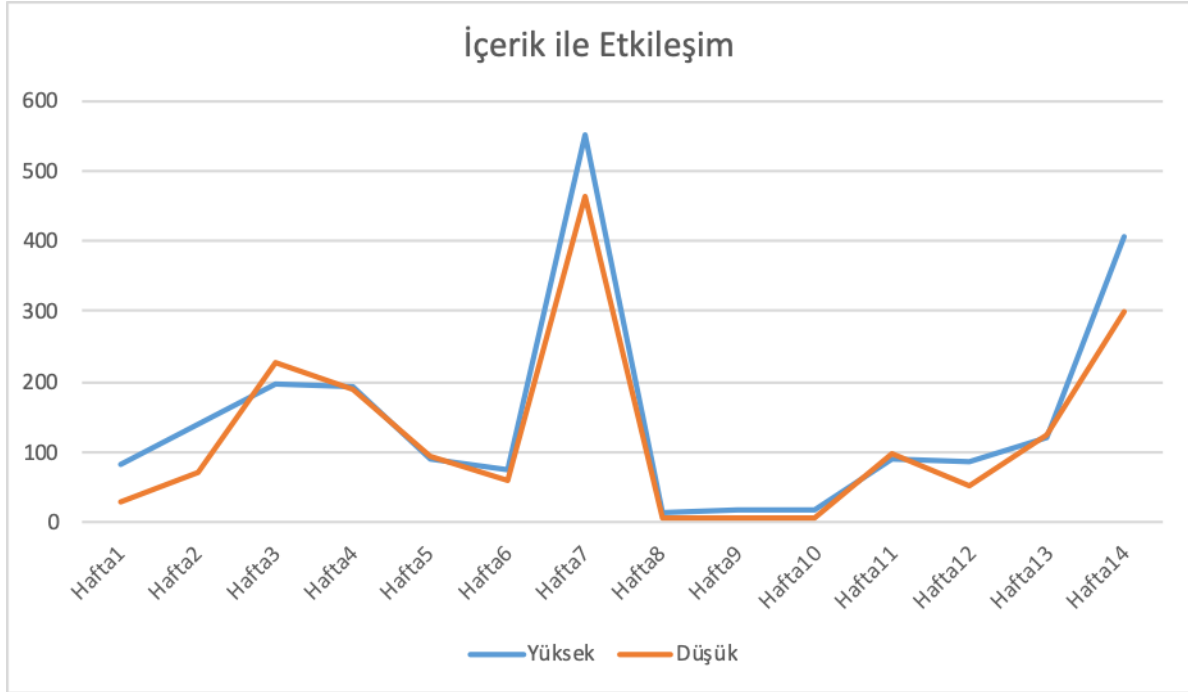
Şekil 1. Öğrenenlerin etkileşim temalarına göre haftalık etkileşimleri

Şekil 1'de görüldüğü gibi öğrenenlerin en fazla etkileşime girdikleri hafta yedinci hafta olan ara sınav haftasıdır. Yine öğrenen etkileşimlerinde on birinci haftadan sonra tekrar bir artış gözlenmektedir. On birinci hafta öğrencilere dönem sonu ile ilgili bir öğrenme görevi verilmiştir. Öğrenenlerin bu öğrenme görevini tamamlayabilmek adına sistem ile etkileşimlerinin arttığını söylemek mümkündür. Son hafta ise sınav haftası olmasından dolayı öğrenen etkileşimlerinin bir artış eğiliminde olduğu görülmektedir. Öğrenenlerin farklı etkileşim temaları ile etkileşimleri incelendiğinde benzer örüntüler görülmektedir. Bir diğer ifade ile içerik ile etkileşime geçen öğrenenlerin aynı zamanda benzer şekilde tartışma ve değerlendirme teması ile de etkileşim içerisinde oldukları söylenebilir. Temalar bazında genel durumu ortaya koyduktan sonra yüksek ve düşük düzeyde öğrenen kontrolüne sahip olan öğrenenlerin etkileşim temalarına göre haftalık etkileşimlerinde farklılık olup olmadığı alt başlıklar şeklinde incelenmiştir.

Öğrenen-İçerik Etkileşim Temasına Yönelik Bulgular

İlk incelenen tema öğrenen-içerik temasıdır. Öğrenenler içerik teması altında kendilerine sunulan videolar, metinsel içerikler ve PİNRM paketleri ile etkileşime girmişlerdir. PİNRM paketlerinde öğrencilere metinsel içerikler, görsel içerikler ve video içerikler bir araya

getirilebilmiş ve standart bir içerik paketi halinde sunulmuştur. Öğrenenler bu içerik paketi içerisinde doğrusal bir sırayla ya da istemiş olduğu sırada içeriklerle etkileşime girebilmektedir. Öğrenenlerin öğrenen kontrolü düşük ya da yüksek olma durumlarındaki içerik ile haftalık etkileşimleri Şekil 2’de sunulmuştur.



Şekil 2. Öğrenenlerin öğrenen kontrolü yüksek ve düşük olma durumuna göre içerik temasına göre haftalık etkileşimleri

Şekil 2’de görüldüğü yüksek öğrenen kontrolüne sahip öğrenenler ile düşük öğrenen kontrolüne sahip olan öğrenenlerin etkileşim sıklıkları arasında bir farklılık görünmesine rağmen benzer şekilde etkileşime sahip oldukları söylenebilir. Öğrenenlerin bu etkileşim sıklıkları arasında farklılık olup olmadığı amacı ile ise standartlaştırılmış artık analizi işe koşulmuştur. Öğrenenlerin öğrenen kontrolüne sahip olma durumlarına yönelik gözlenen, beklenen, artık analizleri ve anlamlılık durumlarına yönelik bilgiler Tablo 4’te sunulmuştur.

Tablo 4. Öğrenenlerin İçerik ile Etkileşim Temasına Göre Gözlenen, Beklenen, Artık Analizleri ve Anlamlılık Durumlarına Yönelik Etkileşim Durumları

Haftalar	Yüksek (Gözlenen)	Düşük (Gözlenen)	Z	P
Hafta1	82	30	3.47**	0.00
Hafta2	138	71	3.28**	0.00
Hafta3	198	229	-1.06	0.29
Hafta4	192	190	0.07	0.94

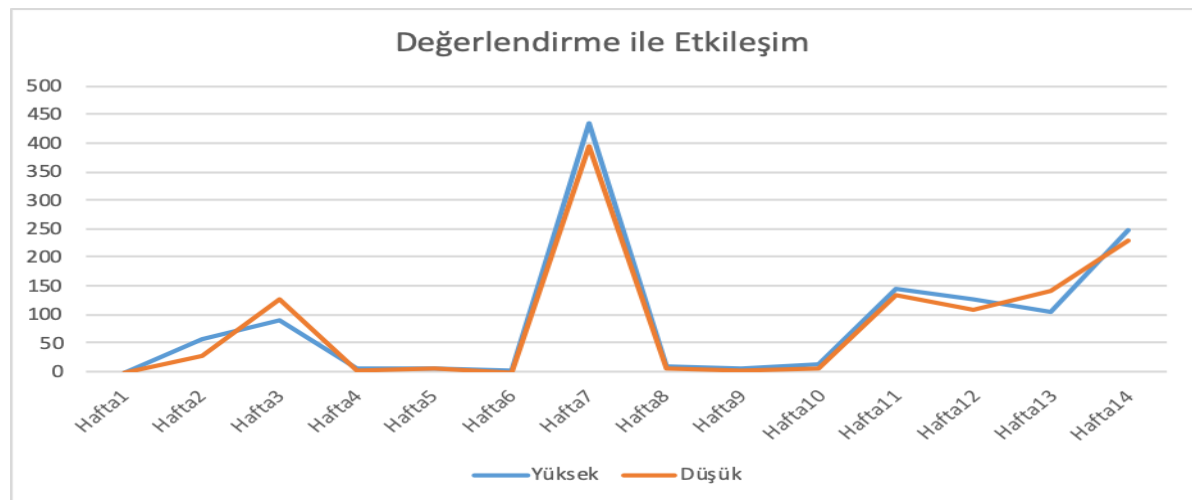
Hafta5	92	95	-0.16	0.88
Hafta6	76	60	0.97	0.33
Hafta7	552	464	1.95	0.05
Hafta8	15	7	1.21	0.23
Hafta9	18	5	1.92	0.06
Hafta10	17	6	1.62	0.10
Hafta11	91	98	-0.36	0.72
Hafta12	87	54	1.97*	0.05
Hafta13	120	124	-0.18	0.86
Hafta14	407	300	2.85**	0.00

(*) $p < 0.05$, (**) $p < 0.01$, z -ölçüt=1.96

Tablo 4'te görüldüğü gibi öğrenen kontrolü yüksek olan öğrenenlerin içerik ile etkileşimlerinin öğrenen kontrolü düşük olan öğrenenlere göre daha sezgisel olarak daha yüksek olduğu söylenebilir. Ancak bu durum istatistiksel olarak test edildiğinde sadece birinci, ikinci, on ikinci ve on dördüncü haftalarda daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Diğer haftalarda ise anlamlı düzeyde bir farklılık olmadığı görülmektedir. Bazı haftalarda ise her iki grubun etkileşimlerinin de çok düşük düzeyde kaldığı söylenebilir.

Öğrenen-Değerlendirme Etkileşim Temasına Yönelik Bulgular

İkinci olarak incelenen tema öğrenen-değerlendirme temasıdır. Öğrenen değerlendirme teması içerisinde öğrenenlerin sistemde kendilerine sunulan değerlendirme görevleri ile etkileşimleri ele alınmıştır. Öğrenenlerin değerlendirme teması ile etkileşimleri Şekil 3'te sunulmuştur.



Şekil 3. Öğrenenlerin öğrenen kontrolü yüksek ve düşük olma durumuna göre değerlendirme temasına göre haftalık etkileşimleri

Şekil 3'te görüldüğü gibi öğrenen kontrolü yüksek ve düşük olan öğrenenlerin haftalık etkileşimlerinin birbirine benzerlik gösterdiği söylenebilir. Öğrencilerin değerlendirme teması ile etkileşimlerinin farklılık gösterip göstermediğine yönelik yapılan analiz sonuçları Tablo 5'te sunulmuştur.

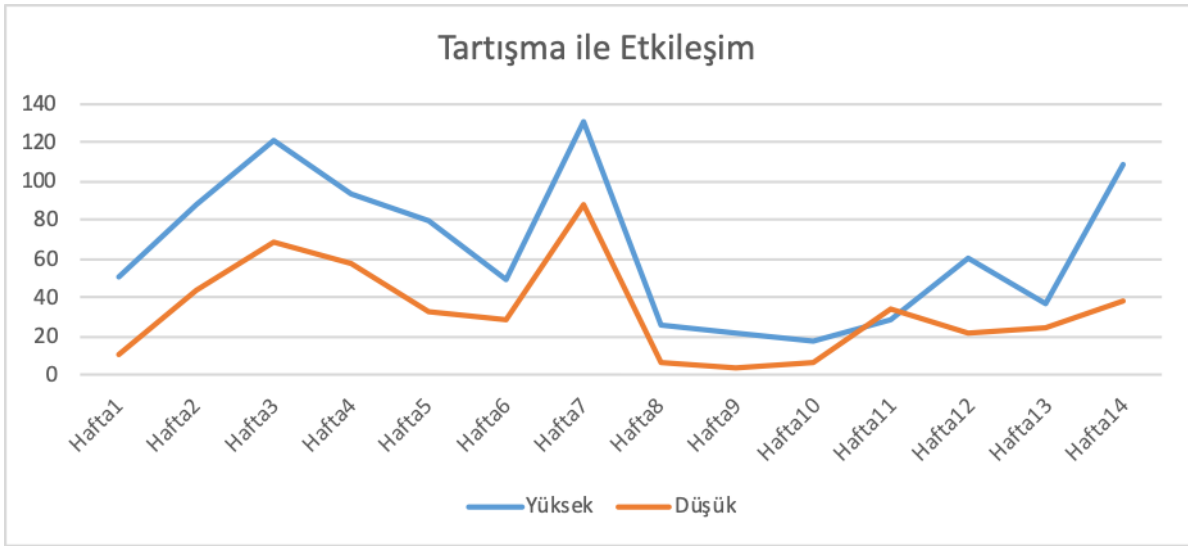
Tablo 5. Öğrenenlerin Değerlendirme ile Etkileşim Temasına Göre Gözlenen, Beklenen, Artık Analizleri ve Anlamlılık Durumlarına Yönelik Etkileşim Durumları

Haftalar	Yüksek (Gözlenen)	Düşük (Gözlenen)	Z	P
Hafta1	0	0	-	-
Hafta2	57	28	2.22*	0.03
Hafta3	90	126	-1.73	1.92
Hafta4	4	2	0.58	0.56
Hafta5	6	6	0.00	1.00
Hafta6	3	0	1.22	0.22
Hafta7	433	394	0.96	0.34
Hafta8	11	4	1.28	0.20
Hafta9	5	3	0.50	0.62
Hafta10	14	4	1.67	0.10
Hafta11	145	134	0.47	0.64
Hafta12	125	109	0.74	0.46
Hafta13	103	142	-1.76	1.92
Hafta14	246	228	0.58	0.56

Tablo 5’te görüldüğü gibi öğrenenlerin değerlendirme teması ile etkileşimlerinde genel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır. Sadece ikinci haftada öğrenen kontrolü yüksek olan öğrenenlerin düşük olan öğrenenlere göre anlamlı düzeyde etkileşimleri daha yüksektir.

Öğrenen-Öğrenen (Öğrenen-Tartışma) Etkileşim Temasına Yönelik Bulgular

Son olarak incelenen tema öğrenen-öğrenen temasıdır. Bu tema altında öğrenenlerin tartışma ortamlarında birbirleri ile olan etkileşimleri incelenmiştir. Bu etkileşimlerin haftalık gruplara göre dağılımları Şekil 4’te sunulmuştur.



Şekil 4. Öğrenenlerin öğrenen kontrolü yüksek ve düşük olma durumuna göre tartışma temasına göre haftalık etkileşimleri

Şekil 4’te görüldüğü gibi öğrenen kontrolü yüksek olan öğrenenlerin tartışma ortamlarındaki etkileşimlerinin öğrenen kontrolü düşük olan öğrenenlere göre daha yüksek olduğu ifade edilebilir. Bu durumun istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklı olup olmadığı için yapılan standartlaştırılmış artıklar analizi sonuçları Tablo 6’da sunulmuştur.

Tablo 6. Öğrenenlerin Tartışma ile Etkileşim Temasına Göre Gözlenen, Beklenen, Artık Analizleri ve Anlamlılık Durumlarına Yönelik Etkileşim Durumları

Haftalar	Yüksek (Gözlenen)	Düşük (Gözlenen)	Z	P
Hafta1	51	10	3.71**	0.00
Hafta2	88	43	2.78*	0.01
Hafta3	121	68	2.73*	0.01
Hafta4	95	57	2.08*	0.04
Hafta5	80	32	3.21**	0.00
Hafta6	49	28	1.69	0.09
Hafta7	130	87	2.06*	0.04
Hafta8	25	6	2.41*	0.02
Hafta9	21	4	2.40*	0.02
Hafta10	17	6	1.62	0.10
Hafta11	29	34	-0.45	1.34
Hafta12	60	21	3.06**	0.00
Hafta13	36	24	1.10	0.27
Hafta14	108	38	4.10**	0.00

(*) $p < 0.05$, (**) $p < 0.01$, z-ölçüt=1,96

Tablo 6’da görüldüğü gibi öğrenen kontrolü yüksek olan öğrenenlerin tartışma ortamdaki etkileşimlerinin öğrenen kontrolü düşük olan öğrenenlere göre daha yüksektir. Altıncı, onuncu, on birinci ve on üçüncü haftalar da ise bir farklılık bulunamamıştır. Bu bulgulara dayanarak öğrenen kontrolü yüksek olan öğrenenlerin tartışma ortamlarında daha aktif bir şekilde etkileşime geçtiği söylenebilir.

Tartışma ve Sonuç

Öğretim tasarımında öğrenen kontrolünün önemli bir rolü bulunmaktadır (Shyu, 1992). Çevrimiçi öğrenme ortamlarında daha etkili bir öğrenme ortamının nasıl sağlanacağını anlaşılması ile birlikte daha etkili çevrimiçi dersler tasarlanabilir ve öğrencilere daha başarılı çevrimiçi öğrenme deneyimleri sunulabilir (Hung vd., 2010). Daha iyi çevrimiçi tasarımlar yapılabilmesi için ise öğrenenlerin çevrimiçi öğrenme ortamlarındaki örüntülerinin keşfedilmesi gerekmektedir. Bu araştırma ile de öğrenen kontrolüne yönelik örüntüler ortaya çıkarılmaya çalışılmıştır. Öğrenenlerin örüntülerinin ortaya konulabilmesi amacıyla ise

standartlaştırılmış artıklar analizi işe koşulmuştur. Analiz yapılırken öğrenenler; öğrenen kontrolü özelliğine göre yüksek ve düşük düzeye ayrılmış ve 14 haftalık etkileşimlerinin farklılık gösterip göstermediği irdelenmiştir. Öğrenenlerin çevrimiçi öğrenme ortamlarındaki genel etkileşim sıklıklarına bakıldığında öğrenen kontrolü yüksek olan bireylerin düşük olan bireylere göre her hafta bazında yüksek olduğu görülmüştür. Ancak, bu değerlerin istatistiksel olarak anlamlılığı test edildiğinde; öğrenen kontrolü yüksek olan öğrenenlerin etkileşimlerinin öğrenen kontrolü düşük olan öğrenenlere göre daha yüksek düzeyde olduğu görülmüştür. Her iki grubun etkileşimlerinin de özellikle ara sınav haftası olan yedinci ve final sınavı haftası olan on dördüncü haftalarda daha yoğun olduğu söylenebilir.

Öğrenenlerin çevrimiçi öğrenme ortamlarındaki etkileşimleri bütün olarak değerlendirildikten sonra tema bazlı olarak da incelenmiştir. Öğrenenlerin etkileşimleri Moore (1989) tarafından belirtilen öğrenen-içerik, öğrenen-değerlendirme ve öğrenen-öğrenen (öğrenen-tartışma) bağlamında da incelenmiştir. Bu inceleme sonuçlarına geçmeden önce öğrenenlerin en fazla sırasıyla içerik, değerlendirme ve tartışma ortamları etkileşime geçtikleri belirlenmiştir. ÖYS ortamlarında öğrenenlerin davranışlarının sırasıyla şu şekilde olması beklenmektedir; a) ilk olarak içerik ile etkileşime girerek bilgiyi edinmeleri, b) ikinci olarak tartışma ortamlarına girerek bilgiyi yapılandırmaları ve c) son olarak da değerlendirme ile etkileşime girerek bilgiyi yansıtılmaları beklenmektedir (Keskin, Şahin ve Yurdugül, 2019). Araştırma bağlamında incelenen bir diğer durum ise öğrenen kontrolüne göre öğrenenlerin bu alt tema etkileşimlerinin haftalık olarak farklılık gösterip göstermediğidir. Elde edilen sonuçlar incelendiğinde içerik teması ile öğrenen kontrolü yüksek olan öğrenenlerin daha fazla düzeyde etkileşime girdiğidir. Anlamlı düzeyde olmasa bile yüksek öğrenen kontrolüne sahip olan öğrenenlerin ara sınav haftasından sonra etkileşime devam ettiği ancak öğrenen kontrolü düşük olan öğrenenlerin ise ortam ile etkileşime girmedikleri söylenebilir. Öğrenen kontrolü düşük olan öğrenenler dönem sonu görevi ile ilgili düzenlemelerin olduğu on birinci haftada etkileşime girmeyi tercih etmişlerdir. Bir diğer alt tema olan değerlendirmeye bakıldığında öğrenenlerin değerlendirme ile etkileşimlerinin benzerlik gösterdiği bulgusuna ulaşılmıştır. Diğer alt tema olan öğrenen-öğrenen etkileşimlerinde ise durum öğrenen kontrolü yüksek olan öğrenenlerin lehinedir. Bir diğer ifade ile öğrenen kontrolü yüksek olan öğrenenler tartışma ortamlarında çok daha aktif ve etkileşim halindedir. Tartışma ortamlarına girerek öğrenenlerin bilgiyi yapılandırmaları beklenmektedir ancak öğrenen kontrolü düşük olan öğrenenlerin bu bağlamda eksik olduğu görülmektedir. Öğrenen kontrolü düşük olan öğrenenlerin bu davranışlarının araştırılmasının çevrimiçi öğrenme ortamlarının özellikle de

tartışma ortamlarının geliştirilmesine katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Çünkü öğrenenlerin etkileşimlerinin düşük olmasının nedeni kaçınma, sosyal kaygı, yardım arama davranışları, motivasyon vb. durumlar olabilir. Bu durumların ortaya çıkarılması ise öğrenme ortamlarının iyileştirilmesi için araştırmacılara önemli bilgiler sağlayacaktır. Yardım arama davranışı; bir bireyin başka bir kişiden yardım sağlamak amacıyla üstlendiği bir süreç olarak ifade edilmektedir (Waltz vd., 2010). Özellikle de tartışma ortamlarında öğrenenlerin birbiri ile etkileşim içerisinde olması ve akranlarından yardım istemesi beklenen durumlardan bir tanesidir. Bu durumun ortaya çıkarılmasının öğretim tasarımı ve öğrenme ortamlarının tasarımı ve iyileştirilmesi açısından önem arz ettiği düşünülmektedir.

Çevrimiçi öğrenme ortamları öğrenenlerin kendi etkileşimlerinin kontrolü sağlanarak geliştirilebilir (Means vd., 2009). Öğreticiler öğrenenlerin öz-yönelimli öğrenme (self-directed learning) ve öğrenen kontrolü becerilerin geliştirilmesinde öğrenenlere yardımcı olmalıdırlar (Hung vd., 2010). Öz-yönelimli öğrenme; a) bireylerin kendi öğrenme ihtiyaçlarını anlama, b) öğrenme hedeflerini belirleme, c) öğrenme için insan ve maddi kaynakları belirleme, d) uygun öğrenme stratejilerini seçme ve uygulama ve e) öğrenme çıktılarını değerlendirme konularında inisiyatif aldıkları bir süreç olarak tanımlanmaktadır (Knowles, 1975). Fakat, çevrimiçi öğrenme ortamlarında öğrenen kontrolünün öğrencide olması tek başına yeterli değildir. Çevrimiçi öğrenme ortamlarının öğrenenlerin öğrenme ihtiyaçlarını desteklemesi ve ihtiyaçlarına karşılık verebilecek bir yapıda organize edilmesi gerekmektedir. Bu bağlamda çevrimiçi öğrenme ortamlarının öğrenenlerin; a) öz yönelimli öğrenme ve özerkliklerini destekleyecek nitelikte olması, b) uygun müdahalelerde bulunan bir yapıda olması c) dezavantaj sahibi öğrencileri de desteklemesi, d) öğrenenlere yönlendirmeler ve önerilerde bulunabilmesi ve e) öğrenenlerin kendini değerlendirebilecekleri / izleyebilecekleri bir ortam bağlamında tasarlanması gerekmektedir. Öğrenenlere önerilerde bulunabilen sistem tasarımları uzun yıllardır yapılmakta ve bu önerilerin de öğrenen kontrolünü arttırdığına yönelik bulgulara da araştırmalarda ulaşılmıştır (Campanizzi, 1978; Tennyson ve Buttrey, 1980). Bunun ilk adımı olarak çevrimiçi gezinim örüntüleri belirlenmelidir. Bu araştırmada da bunun ilk adımı olarak öğrenenlerin haftalık örüntüleri ortaya konulmuştur. Bu bulgulara dayalı olarak çevrimiçi öğrenme ortamlarında örneğin değerlendirme ya da öğrenme görevleri ile ilgili uyarı e-postaları ya da iletiler öğrencilere gönderilebilir. Öğrencilere bu şekilde bildirimlerin gelmesinin öğrencilerinin sistem ile etkileşimlerini olumlu yönde etkilediğine yönelik olarak bulgular yapılan araştırmalarda görülmektedir (Arnold ve Pistilli, 2012; Şahin ve Yurdugül, 2019). Öğrenenlere uygun geri

bildirimlere verebilen, gerekli müdahaleleri yapabilen ve öğrenme ortamlarının optimize edilmesi amacıyla öğrenme analitikleri araştırmacılara önemli fırsatlar sağlamaktadır. Öğrenme analitiklerine dayalı tasarımların yapılabilmesi amacıyla öğrenme ortamlarındaki örüntülerin keşfedilmesi gerekmektedir. Bu örüntüler eğitsel veri madenciliği (Kiu, 2018; Ratnapala ve Deegalla, 2014; Zhou, 2010), sıralı analizler (Şahin, Keskin ve Yurdugül, 2018) ve istatistiksel yöntemler (Tian vd., 2008) vb. farklı yaklaşımlar ile elde edildiği alan yazında görülmektedir. Bu araştırma kapsamında ise çevrimiçi öğrenme ortamlarındaki gezinim örüntüleri artık analizi ile elde edilmeye çalışılmıştır. Bu bağlamda araştırmanın çevrimiçi öğrenme ortamlarında örüntü keşfedilmesinde araştırmacılara yeni bir bakış açısı sunacağı da düşünülmektedir. Ancak, bu araştırmanın sınırlılıklarından bir tanesi çevrimiçi gezinim örüntüsünün keşfedilmesi amacıyla öğrenenlerin bireysel özelliklerinden yalnızca öğrenen kontrolünün ele alınmasıdır. Bunun yanı sıra öğrenenlerin güdülenme kaynakları, bilişsel stilleri, hazırbulunuşluk düzeyleri, başarı düzeyleri gibi bireysel özelliklerine yönelik olarak da gezinim örüntüleri keşfedilebilir. Bu örüntülerin keşfedilmesi araştırmacılara, öğrenme ortamı tasarımcılarına, öğretim tasarımcılarına, öğrenme tasarımcılarına ve içerik tasarımcılarına önemli ipuçları sağlayabilir. Bu sayede ise daha etkili ve verimli öğrenme ortamlarının sağlanılabileceği düşünülmektedir.

Etik Kurul İzin Belgesi: *Bu araştırma Hacettepe Üniversitesi, Etik Komisyonununun 28.02.2017 tarih ve 35853172/431-913 sayılı kararında alınan izin çerçevesinde gerçekleştirilmiştir.*

Yazar Çıkar Çatışma Bilgisi: *Yazarlar beyan edeceği herhangi bir çıkar çatışması bulunmamaktadır.*

Yazar Katkısı: *Her iki yazarda araştırmanın bütün süreçlerinde aktif bir şekilde katkı sağlamıştır. Ayrıca araştırmanın raporlanmasında giriş, yöntem, bulgular ve tartışma ve sonuç bölümünde de her iki yazarın katkıları bulunmaktadır.*

Kaynakça

- Alsancak Sırakaya, D., & Yurdugül, H. (2016). Öğretmen Adaylarının Çevrimiçi Öğrenme Hazır Bulunuşluluk Düzeylerinin İncelenmesi: Ahi Evran Üniversitesi Örneği [Investigation of Online Learning Readiness Level of Teacher Candidates: The Sample of Ahi Evran University]. *Journal of Kirsehir Education Faculty*, 17(1).
- Arnold, K. E., & Pistilli, M. D. (2012). Course signals at Purdue: Using learning analytics to increase student success. In *Proceedings of the 2nd international conference on learning analytics and knowledge*, 267-270.
- Bewick, V., Cheek, L., & Ball, J. (2003). Statistics review 8: Qualitative data—tests of association. *Critical Care*, 8(1), 46.
- Bloom, B. S. (1976). *Human characteristics and school learning*. McGraw-Hill.
- Brown, M., Dehoney, J., & Millichap, N. (2015). *The next generation digital learning environment. A Report on Research*. ELI Paper. Louisville, CO: Educause April.
- Campanizzi, J. A. (1978). Effects of locus of control and provision of overviews in a computer-assisted instruction sequence. *AEDS Journal*, 12(1), 21-30.
- Chang, M. M., & Ho, C. M. (2009). Effects of locus of control and learner-control on web-based language learning. *Computer Assisted Language Learning*, 22(3), 189-206.
- Cornell Statistical Consulting Unit. (2018). *Adjusted standardized residuals for interpreting contingency tables* (Report No. 95). [Available online at: https://cscu.cornell.edu/wp-content/uploads/95_conttableresid.pdf], Retrieved on June 28, 2021
- Çakır, Ö., & Horzum, M. B. (2015). Öğretmen adaylarının çevrimiçi öğrenmeye hazır bulunuşluk düzeylerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi [The examination of the readiness levels of teacher candidates for online learning in terms of various variables]. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 11(1), 1-15.
- Doe, R., Castillo, M. S., & Musyoka, M. M. (2017). Assessing Online Readiness of Students. *Online Journal of Distance Learning Administration*, 20(1), n1.
- El-Tigi, M., & Branch, R. M. (1997). Designing for interaction, learner control, and feedback during web-based learning. *Educational Technology*, 37(3), 23-29.
- Field, A. (2018). *Discovering Statistics Using IBM SPSS Statistics*. Sage

- Firat, M., & Bozkurt, A. (2020). Variables affecting online learning readiness in an open and distance learning university. *Educational Media International*, 57(2), 112-127.
- Garcia-Perez, M. A., & Nunez-Anton, V. (2003). Cellwise residual analysis in two-way contingency tables. *Educational and Psychological Measurement*, 63(5), 825-839.
- Gray, S. H. (1987). The effect of sequence control on computer assisted learning. *Journal of Computer-Based Instruction*, 14(2), 54–56.
- Holmes, B., & Gardner, J. (2006). *E-learning: Concepts and practice*. Sage.
- Horzum, M. B., Demir Kaymak, Z., & Güngören, Ö. C. (2015). Structural equation modeling towards online learning readiness. Academic motivations, and perceived learning. *Educational Sciences: Theory & Practice*, 15(3), 759-770
- Howell, D. C. (2012). *Statistical methods for psychology*. Cengage Learning.
- Hung, M. L., Chou, C., Chen, C. H., & Own, Z. Y. (2010). Learner readiness for online learning: Scale development and student perceptions. *Computers & Education*, 55(3), 1080-1090.
- Joosten, T., & Cusatis, R. (2020). Online learning readiness. *American Journal of Distance Education*, 34(3), 180-193.
- Keskin, S., Şahin, M., & Yurdugül, H. (2019). Online learners' navigational patterns based on data mining in terms of learning achievement. In Sampson D., Spector J., Ifenthaler D., Isaías P., Sergis S. (Eds) *Learning technologies for transforming large-scale teaching, learning, and assessment* (pp. 105-121). Springer, Cham.
- Kiu, C. C. (2018). Supervised educational data mining to discover students' learning process to improve students' performance. In Tang S., Cheah S. (Eds) *Redesigning learning for greater social impact* (pp. 249-258). Springer, Singapore.
- Knowles, M. S. (1975). *Self-directed learning: A guide for learners and teachers*. New York: Association Press.
- Liu, J. C. (2019). Evaluating online learning orientation design with a readiness scale. *Online Learning*, 23(4), 42-61.
- Means, B., Toyama, Y., Murphy, R., Bakia, M., & Jones, K. (2009). *Evaluation of evidence-based practices in online learning: A meta-analysis and review of online learning*

https://repository.alt.ac.uk/629/1/US_DepEdu_Final_report_2009.pdf

- Merrill, M. D. (1975). Learner control: Beyond aptitude-treatment interactions. *AV Communication Review*, 23(2), 217-226.
- Merrill, M. D., & Twitchell, D. (1994). *Instructional design theory*. Educational Technology.
- Moore, M. G. (1989). Editorial: Three types of interaction. *American Journal of Distance Education*, 3(2), 1-7.
- Ratnapala, I. P., Ragel, R. G., & Deegalla, S. (2014). Students behavioural analysis in an online learning environment using data mining. In *7th International Conference on Information and Automation for Sustainability*, 1-7. IEEE.
- Scheiter, K., & Gerjets, P. (2007). Learner control in hypermedia environments. *Educational Psychology Review*, 19(3), 285-307.
- Shyu, H. (1992). *Effects of learner control and learner characteristics on learning a procedural task*. Unpublished doctoral dissertation, University of Connecticut, ABD.
- Shyu, H. Y., & Brown, S. W. (1992). Learner control versus program control in interactive videodisc instruction: What are the effects in procedural learning. *International Journal of Instructional Media*, 19(2), 85-95.
- Smith, P. J. (2005). Learning preferences and readiness for online learning. *Educational Psychology*, 25(1), 3-12.
- Şahin, M., & Yurdugül, H. (2019). An intervention engine design and development based on learning analytics: the intelligent intervention system (In²S). *Smart Learning Environments*, 6(1), 1-18.
- Şahin, M., Keskin, S., & Yurdugül, H. (2018). Online learners' readiness and learning interactions: A sequential analysis. *Cognition and Exploratory Learning in Learning the Digital Age (CELDA 2018)*, 38.
- Şahin, M., Keskin, S., Özgür, A., & Yurdugül, H. (2017). E-öğrenme ortamlarında öğrenen özelliklerine dayalı etkileşim profillerinin belirlenmesi. *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama*, 7(2), 172-192.

- Taipjutorus, W., Hansen, S., & Brown, M. (2012). Investigating a relationship between learner control and self-efficacy in an online learning environment. *Journal of Open, Flexible, and Distance Learning*, 16(1), 56-69.
- Tennyson, R. D., & Buttrey, T. (1980). Advisement and management strategies as design variables in computer-assisted instruction. *Educational Communication and Technology Journal-ECTJ*, 28(3), 169.
- Tian, F., Wang, S., Zheng, C., & Zheng, Q. (2008). Research on e-learner personality grouping based on fuzzy clustering analysis. In *2008 12th International Conference on Computer Supported Cooperative Work in Design*, pp. 1035-1040. IEEE.
- Waltz, C. F., Strickland, O. L., & Lenz, E. R. (2010). *Measurement in nursing and health research*. Springer publishing company.
- Wang, L. C. C., & Beasley, W. (2002). Effects of learner control and hypermedia preference on cyber-students performance in a Web-based learning environment. *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia*, 11(1), 71-91.
- Warner, D., Christie, G., & Choy, S. (1998). Readiness of VET clients for flexible delivery including on-line learning. *Brisbane: Australian National Training Authority*. Washington, DC, U.S. Department of Education.
- Williams, M. D. (1996). Learner-control and instructional technologies. *Handbook of research for educational communications and technology*, 2, 957-983.
- Zhou, M. (2010). Data Mining and Student e-Learning Profiles. In *2010 International Conference on E-Business and E-Government*, 5405-5408. IEEE



Examination of Online Learners' Interactions in the E-learning Environment Based on Level of Learner Control

Muhittin ŞAHİN* Halil YURDUGÜL**

• Received: 08.09.2020 • Accepted: 27.08.2021 • Online First: 26.11.2021

Abstract

Instructional technologies provide significant opportunities to researchers to facilitate learners' learning and to design more effective learning environments and experiences. Nowadays, it is seen that LMS is being used especially in higher education institutions intensively. However, learners must have some individual characteristics to effectively benefit from these learning environments. One of these learner's characteristics is learner control. Within the scope of this research, it was examined whether the LMS interactions of the learners differ according to the high or low learner control level. In order to investigate this, the interaction data of the learners who had a 14-week learning experience were examined. Interaction data were analyzed based on both general interactions and interaction themes. Interactions of learners in online learning environments were investigated, such as a) learner-content, b) learner-assessment, and c) learner-learner (learner-discussion) sub-themes. For this purpose, standardized residual analysis was conducted. Contingency tables larger than 2x2 can be examined via standardized residual analysis. In other words, it can be stated that this analysis is a posthoc analysis of chi-square analysis. According to the findings, it was found that the overall interactions of the learners with the system differ in many weeks based on learner control level. Content, learner, and discussion themes are examined, it is another finding that learners who have high-level learner control tend to interact more weekly, but this is not statistically different in general. The findings were discussed how online learning environments could be made more effective and efficient.

Keywords: online learning environments, learner control, standardized residuals, log data

Cited:

Şahin, M. & Yurdugül, H. (2022). Examination of online learners' interactions in the E-learning environment based on level of learner control. *University Journal of Education*, 54, 249-271. doi:10.9779.pauefd.792252

* Ph.D., Ege University Faculty of Education Department of Computer Education and Instructional Technology, muhittin.sahin@ege.edu.tr, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9462-1953>

** Prof. Dr., Hacettepe University Faculty of Education Department of Computer Education and Instructional Technology, yurdugul@hacettepe.edu.tr, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7856-4664>

Introduction

Instructional technologies provide significant opportunities to researchers to facilitate learners' learning and to design more effective learning environments and experiences. Many learning environments are presented to the learners from past to present in this context. "*Testing Maching*" developed by Sydney Pressy in the 1920s, can be shown as the first example of these learning environments (Holmes & Gardner, 2006). In the following years, Decision Support System (DSS), Adaptive Hypermedia System (AHS), Intelligent Tutoring System (ITS), Electronic Performance Support System (EPSS), Learning Management System (LMS), etc. were presented to the stakeholders. Nowadays, it is seen that LMS is being used especially in higher education institutions intensively (Brown et al., 2015). LMSs are software that can present the content to the learner, store the learner's information, and perform some functions such as assessment, grading, and documentation. In these environments, learners can interact with content, other learners/peers, assessment, and instructors (Şahin et al., 2017). However, in these learning environments, learners need to be ready to interact with the system (Çakır & Horzum, 2015; Hung et al., 2010). In other words, developing these environments for the learners does not mean that the learners will interact with the system. Learners should have certain knowledge, experience, and skills. This knowledge and skill is expressed as readiness in the literature.

Within the scope of this research, online readiness is mentioned. Online learning is defined as access to learning resources anywhere and anytime online (Holmes & Gardner, 2006). Readiness in online learning is consists of a) having sufficient technical skills in computer use and navigation, b) prerequisite knowledge, c) motivation to learn, and d) possessing the necessary knowledge and skills for self-learning (Smith, 2005; Warner et al., 1998). Online readiness is defined as the cognitive awareness and maturity developed by the student for successful learning in the online learning environment (Liu, 2019). There are studies in the literature in which researchers developed measurement tools to determine the online readiness of learners, and these situations were examined according to different variables (Alsancak Sırakaya & Yurdugül, 2016; Çakır & Horzum, 2015; Doe et al., 2017; Firat & Bozkurt, 2020; Hung et al., 2010; Joosten & Cusatis, 2020). Computer/internet self-efficacy, self-directed learning, learner control, learning motivation, and online learning self-efficacy are the sub-structures of online readiness (Hung et al., 2010).

Within the scope of this research, learner control which is the sub-factor of online readiness, was considered. Because students should take more active roles and responsibilities

for their learning process in online learning environments (Hung et al., 2010), in other words, learners should take control of their learning process (Alsancak Sırakaya & Yurdugül, 2016).

Learner Control and Online Learning Environments

Learner control is defined as the degree to which the learner manages her/his learning process (Shyu & Brown, 1992). In another definition, learner control is expressed that adaptive instructional decisions made by the learner, not the system (Merrill & Twitchell, 1994). Learner control is the ability of the learners to make decisions for themselves for their self-learning processes. Merrill (1975) states that learners should be individuals who can make instructional decisions, choose the best methods for themselves, and manipulate the environment according to their needs.

Online learning environments that are properly designed, learner-centered, and based on a constructivist learning approach greatly help individuals (Holmes & Gardner, 2006), and the control of learning shifted to the learners with online learning environments (El-Tigi & Branch, 1997). Learners who have high-level learner-control can decide for themselves which learning strategy they will select, which lesson they will view, how long they will view, and how many times (Chaung & Ho, 2009). In online learning environments, high-level learner control learners are expected to decide and proceed when, where, how long, in what order, and with which theme they will interact.

Learner control can contribute to a) increasing the interests and motivation of learners, b) adapting to preferences and cognitive needs, c) enabling the active and constructive processing of information, and d) enabling the acquisition of self-regulatory skills (Scheiter & Gerjets, 2007). It is stated that vesting the learners' learning control will enable the learners to learn better and have positive results (Merrill, 1975; Williams, 1996). In addition, Bloom (1976) emphasizes that teaching can be left up to learner control to help learners master their learning goals. In this context, it has been found that learners' achievement is higher in the learning environments where learner control is high ulaşılmıştır (Gray, 1987; Horzum et al., 2015; Wang & Beasley, 2002;).

The literature shows that self-report data determine the structure of learner control in the online learning environment, and different results are reported. In addition, findings were obtained regarding the relationships of learner control with other online readiness constructs and how much of it predicted online readiness. However, there's a lack of research on how learners with high or low learner control are in an interaction pattern in the online learning

environment. Within the scope of this research, learners' weekly interactions in the e-learning environment were examined according to the learner control level (low/high). In this way, the findings were discussed to of how more effective and efficient online learning environments should be designed by revealing the online learning patterns of the learners. The standardized residuals analysis has been conducted. Detailed information about standardized residuals is given under the heading of data analysis.

In this context, the research aims to examine the navigational patterns of learners with high and low learner control in the online learning environment. For this purpose, standardized residual analysis was conducted, and the following questions have been examined:

1. Do learners' interactions in the online learning environment differ week by week depending on their learner control level (high-level and low level)?
2. Do learners' learner-content interactions in the online learning environment differ week by week depending on their learner control level (high-level and low level)?
3. Do learners' learner-assessment interactions in the online learning environment differ week by week depending on their learner control level (high-level and low level)?
4. Do learners' learner-learner (learner-discussion) interactions in the online learning environment differ week by week depending on their learner control level (high-level and low level)?

Method

This section consists of the online learning environment and learners' interaction, participants, data collection tools, and data analysis.

Online Learning Environment

Moodle LMS was used as an online learning environment. The learners had a 14-week learning experience and interacted with the content, discussion, and assessment in the LMS. Learners interacted with textual content, Shareable Content Object Reference Model (SCORM) packages as content; they interacted with quizzes and final tests as assessment. In discussion environments, they interacted with their peers. Learners who enrolled in Computer Networks and Communication course have experience in the learning environment. This course was chosen within the scope of this research due to both the online learning environment and the course contents. This course consists of Communication and Communication of Computers, 2) Computer Networks, 3) Technologies Used in Networks, 4) OSI Reference Model, 5) TCP/IP Protocol, 6) IP Addresses and 7) Routers. In the

interaction processes of the students, the seventh week marks the midterm exam, and the 14th week marks the final exam.

Participants

The research participants consisted of third-year students who continued their education in the Department of Computer Education and Instructional Technologies at a state university. Although there are 74 students enrolled in the course, interaction data of 40 students whose scale scores are in the top and bottom 27% groups were included in the analysis to determine the patterns more clearly. The 14-week interactions of the students in these groups were included in the scope of the research, and these interactions were examined weekly according to the groups.

Data Collection Tools

Log data

Log data was obtained from learners' interactions in online learning environments. These data consist of learners' 14-week interactions. This data includes frequency data obtained from the interaction of learners in the learning environment.

Learner control

In order to determine learner control, the "Readiness of University Students for e-Learning" scale developed by Yurdugül and Demir (2017) was used. The scale form consists of six sub-factors and 33 items. Within the scope of this study, four items related to the learner control sub-factor, which is one of the sub-dimensions of this scale, were used. The relevant items were scaled with seven such as "Completely not appropriate for me-1" and "Completely appropriate for me-7". The Cronbach Alpha reliability coefficient for this factor was calculated as 0.91 in the original scale form and as 0.86 within the scope of this study.

Data Analysis

Standardized residuals analysis was conducted to determine whether there is a difference in the navigational patterns of learners based on their characteristics. The patterns of the learners were revealed week by week (14x2). The learners' data in the top and bottom 27% were used in the analysis.

Standardized residuals

Chi-square is a probability function based on the standard normal distribution and a statistical test used to compare the expected with the actual observed data (Howell, 2012). Chi-square tests show a relationship between two variables (Bewick et al., 2004). Within the scope of this research, the statistical test was handled as the Pearson chi-square test. The Pearson chi-square test can be used for 2x2 crosstabs. However, if the size of the table grows, it becomes difficult to use this chi-square analysis (Cornell Statistical Consulting Unit, 2018). For this purpose, Post-hoc tests are used to analyze variances in cases where the number of categories of the independent variable is more than two and the dependent variable is continuous. In cases where both dependent and independent variables are discrete, and the number of categories is more than two, are there Post-hoc analyzes that can be used, and if so, what are these tests? Residual analysis can be used for these cases (Cornell Statistical Consulting Unit, 2018). In the literature, it is possible to see that different residual analyzes such as standardized residuals, moment-validated standard residuals, and adjusted residuals are used (Garcia-Perez & Nunez-Anton, 2003). Standardized residuals have an asymptotic standard normal distribution based on binomial data.

$$z = \frac{O - E}{\sqrt{E}}$$

O: observed values, E: expected values z: standard normal variable

If the standardized residual is less than -1.96, the observed frequency of the cell is lower than the expected frequency. In addition, if the standardized residuals are greater than +1.96, the observed frequency is higher than the expected frequency (Field, 2018). In order to conduct this analysis, the following assumptions must be actualized (Bewick et al., 2004):

- Both variables are categorical,
- Observations are independent of each other and come from a random sample,
- The number of observations in each cell is greater than five.

Especially in cases where the assumption that the number of observations is greater than five cannot be actualized, the power of the test decreases and even makes the test unnecessary (Howell, 2012). Looking at the 14x2 probability table used within the scope of the research,

it is seen that these assumptions are actualized. The results of the analysis are presented in detail under the heading of findings.

Findings

Within the scope of this research, the LMS interactions of the learners were considered 14 weeks. In this context, learners were divided into two groups as high and low learner control according to the scores obtained from the scale. In the next step, the interaction data of the learners in the bottom and top 27% groups were used in the analysis to ensure complete separation. Descriptive information about learners' interaction data is presented in Table 1.

Table 1. *Descriptive Information About Learners*

Learner control	Female	Male	Total
High	11 (55%)	9 (45%)	20 (50%)
Low	7 (35%)	13 (65%)	20 (50%)
Total	18 (45%)	22 (55%)	40 (100%)

Within the scope of the study, as seen in Table 1, 18 (45%) of the e-learners were females, and 22 (55%) were males. Learners with high-level learner control consist of 11 (55%) females and 9 (45%) males. Learners with low-level learner control consist of 7 (35%) females and 13 (65%) males.

Findings About Learner-LMS Overall Interaction

These findings are included all interactions of students with the LMS environment. Learner-system interactions consist of learner-content, learner-learner (learner-discussion), learner-assessment, and other interactions of learners with the system (home page, calendar, etc.). Observed frequencies of learners with high and low learner control from the learners' interactions with the system were calculated based on these, and the residual analysis was conducted. In this way, it was revealed whether there was a weekly difference between the

LMS interactions of learners according to the level of learner control. Information about the observed, expected, residual analyzes, and significance status of the learners is presented in

Table 2. *Observed, expected, residual analyzes and significance status*

Weeks	High (Observed)	Low (Observed)	Expected	Z	P
Week 1	252	81	166.5	6.63**	0.00
Week 2	541	222	381.5	8.17**	0.00
Week 3	738	642	690	1.83	0.07
Week 4	575	458	516.5	2.57*	0.01
Week 5	376	269	322.5	2.98**	0.00
Week 6	240	178	209	2.14*	0.03
Week 7	1955	1542	1748.5	4.94**	0.00
Week 8	121	37	79	4.73**	0.00
Week 9	103	28	65.5	4.63**	0.00
Week10	109	43	76	3.79**	0.00
Week 11	494	479	486.5	0.34	0.73
Week 12	546	363	454.5	4.29**	0.00
Week 13	519	473	496	1.03	0.30
Week 14	1403	904	1153.5	7.35**	0.00

(*) $p < 0.05$, (**) $p < 0.01$, z-threshold=1.96

In Table 2, it is seen that the learners who have a high level of learner control generally have higher levels of intuitive interaction than learners who have a low level of learner control. In order to examine whether there is a statistically significant difference according to the level of learner control, the z-score was calculated. The high-level learner control group is the reference group, and the critical z threshold was taken as +1.96. After these calculations, it

was examined whether there was a difference in the weekly interactions of the learners. According to the results, it was found that the learner interactions who have high-level learner control were statistically significantly higher than the learners who have low-level learner control on a weekly. There was no statistically significant difference between the interaction levels in the third, eleventh, and thirteenth weeks. It can be said that learners who have high-level learner control are in constant interaction in the online learning environment.

After examining the general interactions of the learners with the weekly online learning environment, their interactions were examined according to the types of interactions. These interaction types include learner-content, learner-assessment, and learner-learner (learner-discussion). The weekly interaction frequencies of learners according to these interaction types are presented in Table 3.

Table 3. *Weekly Interaction Frequencies of Learners According to Interaction Types*

Learner Control/															
Weeks		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Content	H	82	138	198	192	92	76	552	15	18	17	91	87	120	407
	L	30	71	229	190	95	60	464	7	5	6	98	54	124	300
Assessm	H	0	57	90	4	6	3	433	11	5	14	145	125	103	246
	L	0	28	126	2	6	0	394	4	3	4	134	109	142	228
Discussi	H	51	88	121	93	80	49	130	25	21	17	29	60	36	108
	L	10	43	68	57	32	28	87	6	4	6	34	21	24	38
Total	H	252	541	738	575	376	240	1955	121	103	109	494	546	519	1403
	L	81	222	642	458	269	178	1542	37	28	43	479	363	473	904

H: High; L: Low

As seen in Table 3, it has been concluded that learners interact with content, assessment, and discussion environments, respectively. These interactions are presented in Figure 1 to reveal learners' interactions according to the types of interactions more clearly.

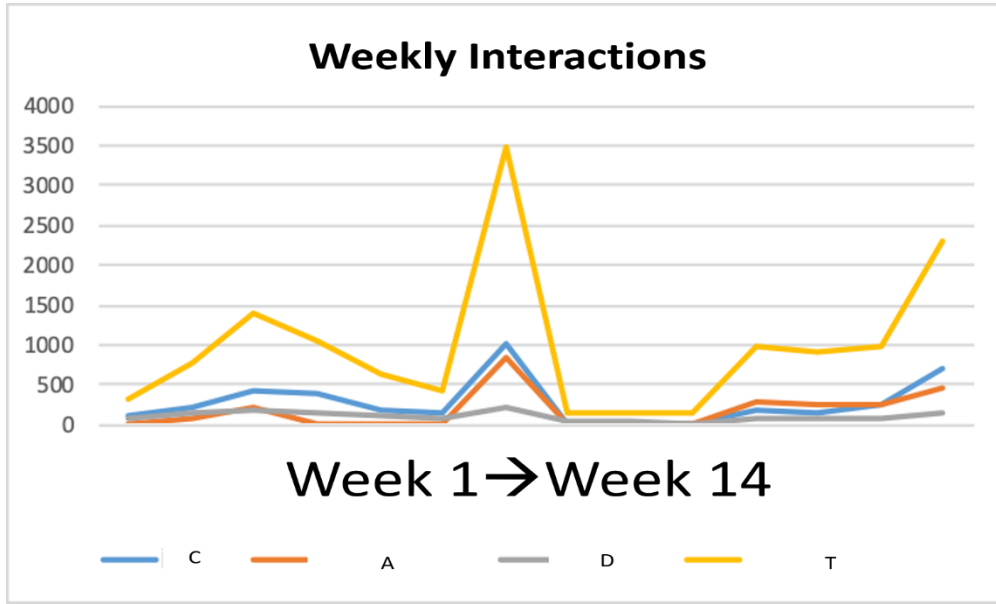


Figure 1. Weekly learners' interactions according to the interaction types

As seen in Figure 1, learners interacted with the system intensively in the midterm week, which is the seventh week. An increase is observed in learner interactions after the eleventh week. In the eleventh week, a learning task about the end of the semester was given to the learners. It is possible to say that the learners' interaction with the system has increased to complete this learning task. Since the last week is exam week, it is seen that learner interaction tends to increase. It can be said that the learners interacting with the content also interact with the discussion and assessment theme in a similar way.

Findings About Learner-Content Interaction

The first examined theme is learner-content. The learners interacted with the videos, textual content, and SCORM packages. In SCORM packages, textual content, visual content, and video content could be combined and presented as a standard content package. In this content package, learners can interact with the content in a linear order or when they want. The weekly interactions of the learners with the content according to the learner control level are presented in Figure 2.

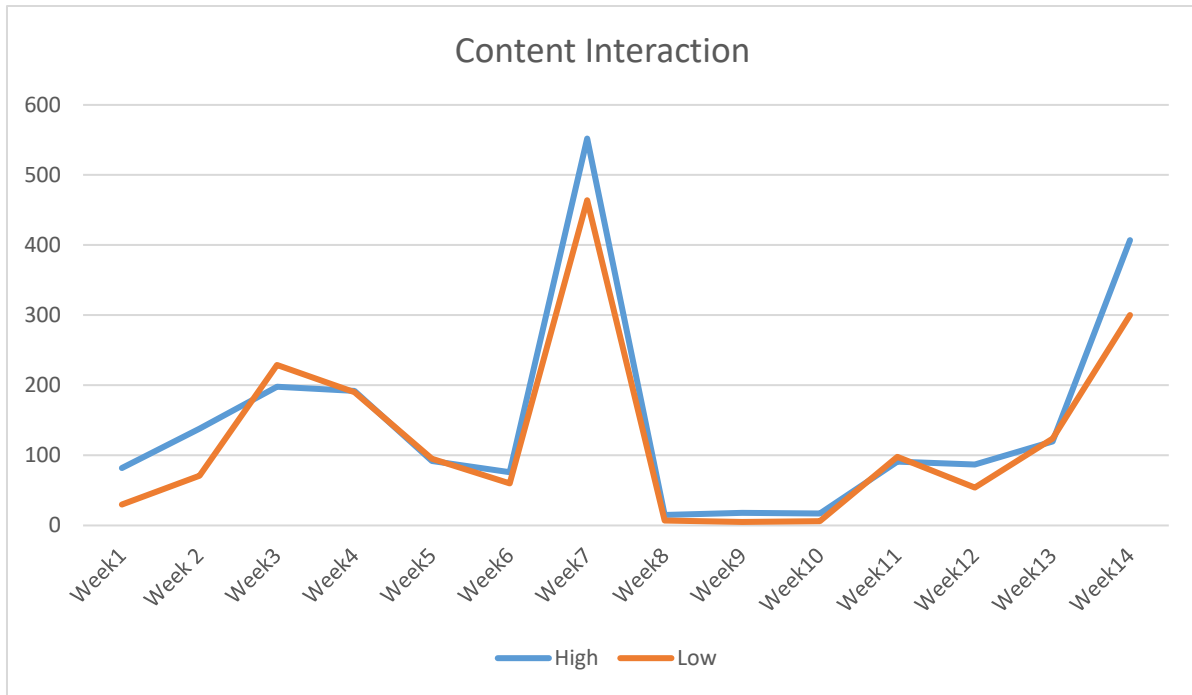


Figure 2. *The weekly interactions of the learners with the content according to the learner control level*

As seen in Figure 2, although there is a difference between the interaction frequencies of learners who have high-level learner control and low-level learner control, it can be said that they have similar interactions. Standardized residual analysis was conducted to determine whether there was a difference between these interaction frequencies of the learners. Information about the observed, expected, residual analyzes and significance status of the learners is presented in Table 4.

Table 4. *Observed, expected, residual analyzes and significance status for learner-content interaction*

Weeks	High (Observed)	Low (Observed)	Z	P
Week 1	82	30	3.47**	0.00
Week 2	138	71	3.28**	0.00
Week 3	198	229	-1.06	0.29
Week 4	192	190	0.07	0.94
Week 5	92	95	-0.16	0.88
Week 6	76	60	0.97	0.33
Week 7	552	464	1.95	0.05
Week 8	15	7	1.21	0.23
Week 9	18	5	1.92	0.06
Week10	17	6	1.62	0.10
Week 11	91	98	-0.36	0.72
Week 12	87	54	1.97*	0.05
Week 13	120	124	-0.18	0.86
Week 14	407	300	2.85**	0.00

(*) $p < 0.05$, (**) $p < 0.01$, z-threshold = 1.96

In Table 4, it is seen that the learners who have a high level of learner control generally have higher levels of intuitive interaction than learners who have a low level of learner control with the content. However, when this situation was tested statistically, it was concluded that it was higher only in the first, second, twelfth, and fourteenth weeks. It is seen that there is no significant difference in the other weeks. In some weeks, it can be said that the interactions of both groups remained at a very low level.

Findings About Learner-Assessment Interaction

The second examined theme is the learner-assessment. Learner-assessment theme consists of learners' interaction with the assessment tasks. The weekly interactions of the learners with the assessment according to the learner control level are presented in Figure 3.

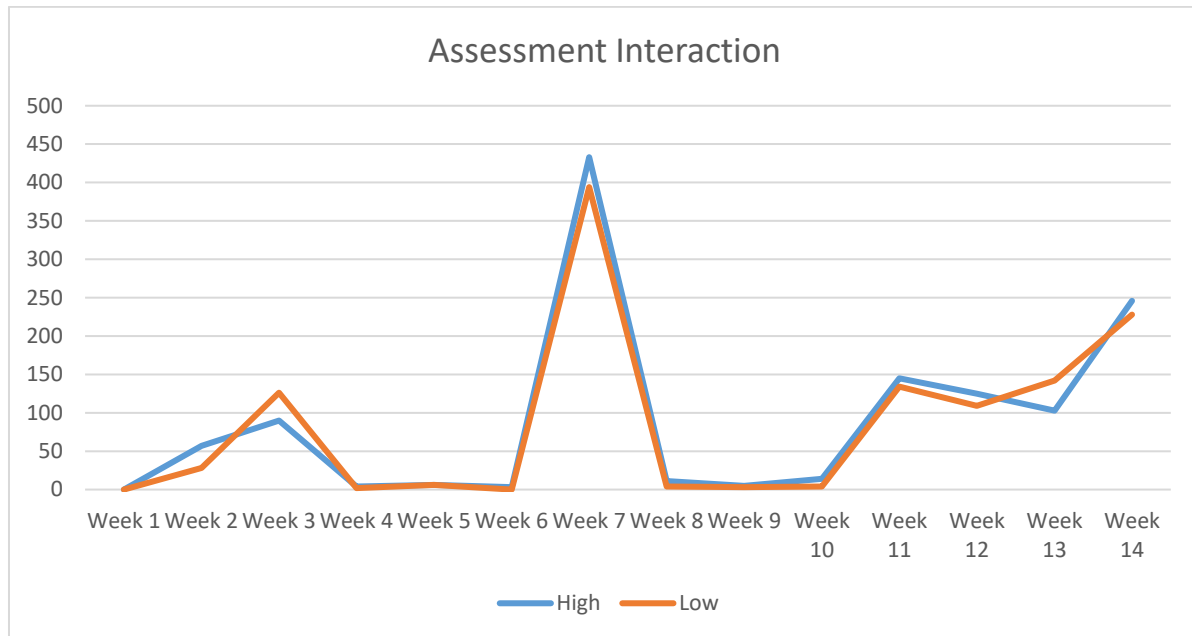


Figure 3. *The weekly interactions of the learners with the assessment according to the learner control level*

As seen in Figure 3, it can be said that the weekly interactions of learners with assessments that have high and low-level learner control are similar. Information about the observed, expected, residual analyses, and significance status of the learners is presented in Table 5.

Table 5. Observed, expected, residual analyzes and significance status for learner-assessment interaction

Weeks	High (Observed)	Low (Observed)	Z	P
Week 1	0	0	-	-
Week 2	57	28	2.22*	0.03
Week 3	90	126	-1.73	1.92
Week 4	4	2	0.58	0.56
Week 5	6	6	0.00	1.00
Week 6	3	0	1.22	0.22
Week 7	433	394	0.96	0.34
Week 8	11	4	1.28	0.20
Week 9	5	3	0.50	0.62
Week10	14	4	1.67	0.10
Week 11	145	134	0.47	0.64
Week 12	125	109	0.74	0.46
Week 13	103	142	-1.76	1.92
Week 14	246	228	0.58	0.56

(*) $p < 0.05$, (**) $p < 0.01$, z-threshold = 1.96

As seen in Table 5, there is no statistically significant difference in the interaction of learners with the assessment theme. In the second week, learners with high-level learner control had significantly higher interactions.

Findings About Learner-Learner (Learner-Discussion) Interaction

The second examined theme is the learner assessment. The interactions of the learners with each other in the discussion environments were examined. The weekly interactions of the learners with the learner/peer according to the learner control level are presented in Figure 4.

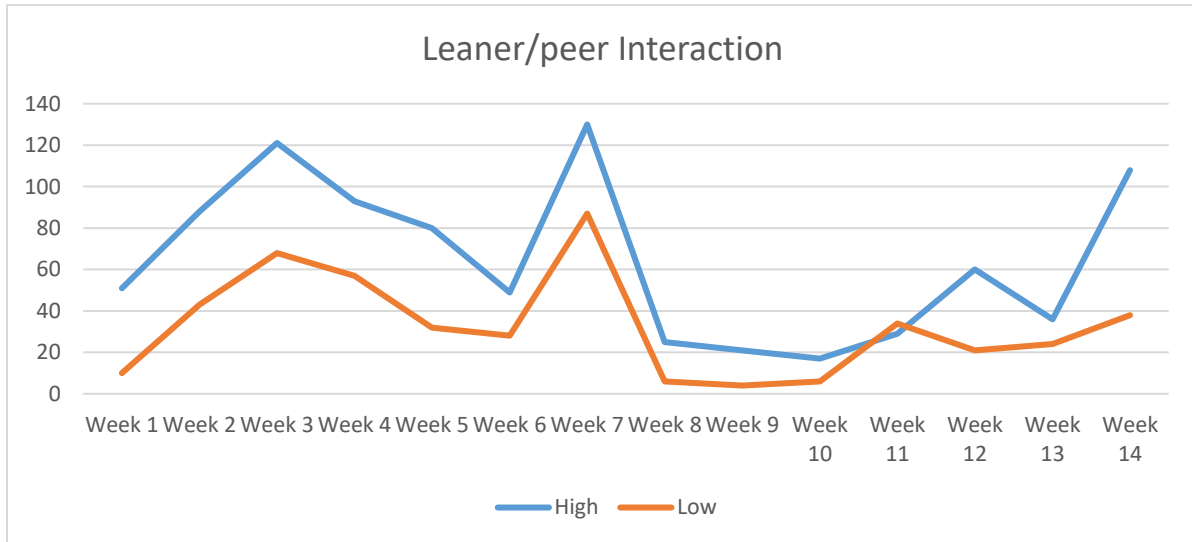


Figure 4. *The weekly interactions of the learners with the learner/peer according to the learner control level*

As seen in Figure 4, it can be stated that the interaction of learners who have high-level learner control in discussion environments is higher than those learners who have low-level learner control. The results of the standardized residuals analysis are presented in Table 6.

Table 6. *Observed, expected, residual analyzes and significance status for learner-learner (learner-discussion) interaction*

Weeks	High (Observed)	Low (Observed)	Z	P
Week 1	51	10	3.71**	0.00
Week 2	88	43	2.78*	0.01
Week 3	121	68	2.73*	0.01
Week 4	95	57	2.08*	0.04
Week 5	80	32	3.21**	0.00
Week 6	49	28	1.69	0.09
Week 7	130	87	2.06*	0.04
Week 8	25	6	2.41*	0.02
Week 9	21	4	2.40*	0.02
Week10	17	6	1.62	0.10
Week 11	29	34	-0.45	1.34
Week 12	60	21	3.06**	0.00
Week 13	36	24	1.10	0.27
Week 14	108	38	4.10**	0.00

(*) $p < 0.05$, (**) $p < 0.01$, z-threshold = 1.96

As seen in Table 6, the interactions of learners who have high-level learners control in the discussion environment are higher than learners who have low level learner control. No difference was found in the sixth, tenth, eleventh and thirteenth weeks. Based on these

findings, it can be said that learners with high learner control interact more actively in discussion environments.

Discussion and Conclusion

Learner control has an important role in instructional design (Shyu, 1992). With the understanding of how to provide a more effective learning environment in online learning environments, more effective online courses can be designed and presented to the learners with more appropriate online learning experiences (Hung et al., 2010). Learners' patterns in online learning environments should be discovered to optimize learning environments. With this research, it has been tried to reveal the patterns of learners based on learner control. In order to determine the patterns of the learners, a standardized residuals analysis was conducted. Learners were divided into high and low levels according to the learner control feature, and it was examined whether the 14-week interactions differed from the analysis. Interactions of learners who have high-level learner control were statistically significantly higher than those who have low-level learner control. It can be said that the interactions of both groups are more intense, especially in the seventh week, which is the midterm week, and the fourteenth week, which is the final exam week.

The interactions of the learners in online learning environments were evaluated as a whole; then, they were also examined according to different types of interactions. Learner interactions were also examined in the context of learner-content, learner-assessment, and learner-learner (learner-discussion) stated by Moore (1989). It was determined that learners interacted mostly with content, assessment, and discussion environments, respectively in the online learning environment. In LMS environments, learners' behaviors are expected to be as follows, respectively a) first acquire knowledge by interacting with the content, b) construct knowledge by interacting discussion environments, and c) finally reflect knowledge by interacting with assessment (Keskin, Şahin, & Yurdugül, 2019). Another research problem examined in this research is whether these sub-theme interactions of the learners differ weekly according to the learner control. According to the results, it is seen that the learners who have high-level learner control interact with the content at a higher level. Even if it is not at a significant level, it can be said that learners who have high-level learner control continue to interact after the midterm week, but learners who have low-level learner control do not interact with the environment. The learners with low-level learner control preferred to interact in the eleventh week when the arrangements for the end-of-term task were made. Considering another sub-theme, assessment, it was found that the learners' interactions with assessment

were similar. In learner-learner interactions, which is the other sub-theme, the interaction favors learners who have high-level learner control. In other words, learners who have high-level learner control are much more active and interactive in discussion environments. Learners are expected to construct knowledge by interacting with discussion environments, but learners who have low-level learner control with low learner control appear to be lacking in this context. It is thought that researching these behaviors of learners with low-level learner control will contribute to the development of online learning environments, especially discussion environments. Avoidance, social anxiety, help-seeking behaviors, motivation, etc., can affect this situation. Determining these situations will provide important information to researchers to improve and optimize the learning environments. Help-seeking behavior is expressed as a process undertaken by an individual to assist another person (Waltz et al., 2010). Especially in discussion environments, it is one of the situations where learners are expected to interact with each other and ask for help from their peers. It is thought that revealing this situation is important in designing and improving instructional design and learning environments.

Online learning environments can be improved by controlling the learners' interactions (Means et al., 2009). Instructors should assist learners in the development of learners' self-directed learning (self-directed learning) and learner control skills (Hung et al., 2010). Self-directed learning (SDL) is defined as a process in which individuals take the initiative in a) understanding their own learning needs, b) setting learning goals, c) identifying human and material resources for learning, d) choosing and implementing appropriate learning strategies, and e) assessing learning outcomes (Knowles, 1975). However, it is not sufficient to have learner control by the student alone in online learning environments. Online learning environments should support the learning needs of learners and be organized in a structure that can respond to their needs. In this context, learning environments; a) should support SDL and their autonomy, b) have a structure that makes appropriate interventions, c) support disadvantaged students, and d) provide guidance and suggestions to learners. System designs that can make suggestions to learners have been made for many years, and research has shown that these suggestions also increase learner control (Campanizzi, 1978; Tennyson & Buttrey, 1980). As the first step to this, online behavioral patterns should be determined. In this study, the weekly behavioral patterns of the learners were revealed as the first step of this situation. According to the findings, notification e-mails or messages about assessment or learning tasks can be sent to students in online learning environments. It is seen in the literature that the

notifications to the students in this way affect the students' interactions with the system positively (Arnold & Pistilli, 2012; Şahin & Yurdugül, 2019). Learning analytics provides important opportunities for researchers to give appropriate feedback to learners, make necessary interventions, and optimize learning environments. In order to optimize learning environments, behavioral patterns should be discovered in learning environments. These patterns can be discovered via educational data mining techniques (Kiu, 2018; Zhou, 2010; Ratnapala & Deegalla, 2014), sequential analysis and, statistical models (Şahin, Keskin ve Yurdugül, 2018), and (Tian et al., 2008). Within the scope of this research, behavioral patterns were tried to be obtained by standardized residual analysis. From this perspective, it is thought that the research will provide a new approach to researchers in pattern discovery in online learning environments. One of the limitations of this research is that only learner control is considered from learners' characteristics to discover the online behavioral pattern. In addition, behavioral patterns can be discovered for learners' individual characteristics such as motivation sources, cognitive styles, readiness levels, and achievement levels. These patterns can provide important clues to researchers, learning environment designers, instructional designers, learning designers, and content designers. In this way, it is thought that more effective and productive learning environments can be designed and developed.

Ethical Approval:

Hacettepe University, Ethics Commission (Date: 28.02.2017, No: 35853172/431-913) provided ethics approval for this study.

Conflict of Interest:

The authors declare that there is no conflict of interest.

Author Contributions:

Both the authors contributed to all processes of the research. In addition to this, all authors contributed the introduction, method, findings, conclusion, and discussion section in the reporting process.

References

- Alsancak Sırakaya, D., & Yurdugül, H. (2016). Öğretmen Adaylarının Çevrimiçi Öğrenme Hazır Bulunuşluluk Düzeylerinin İncelenmesi: Ahi Evran Üniversitesi Örneği [Investigation of Online Learning Readiness Level of Teacher Candidates: The Sample of Ahi Evran University]. *Journal of Kirsehir Education Faculty*, 17(1).
- Arnold, K. E., & Pistilli, M. D. (2012). Course signals at Purdue: Using learning analytics to increase student success. In *Proceedings of the 2nd international conference on learning analytics and knowledge*, 267-270.
- Bewick, V., Cheek, L., & Ball, J. (2003). Statistics review 8: Qualitative data—tests of association. *Critical Care*, 8(1), 46.
- Bloom, B. S. (1976). *Human characteristics and school learning*. McGraw-Hill.
- Brown, M., Dehoney, J., & Millichap, N. (2015). *The next generation digital learning environment. A Report on Research*. ELI Paper. Louisville, CO: Educause April.
- Campanizzi, J. A. (1978). Effects of locus of control and provision of overviews in a computer-assisted instruction sequence. *AEDS Journal*, 12(1), 21-30.
- Chang, M. M., & Ho, C. M. (2009). Effects of locus of control and learner-control on web-based language learning. *Computer Assisted Language Learning*, 22(3), 189-206.
- Cornell Statistical Consulting Unit. (2018). *Adjusted standardized residuals for interpreting contingency tables* (Report No. 95). [Available online at: https://cscu.cornell.edu/wp-content/uploads/95_conttableresid.pdf], Retrieved on June 28, 2021
- Çakır, Ö., & Horzum, M. B. (2015). Öğretmen adaylarının çevrimiçi öğrenmeye hazır bulunuşluk düzeylerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi [The examination of the readiness levels of teacher candidates for online learning in terms of various variables]. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 11(1), 1-15.
- Doe, R., Castillo, M. S., & Musyoka, M. M. (2017). Assessing Online Readiness of Students. *Online Journal of Distance Learning Administration*, 20(1), n1.
- El-Tigi, M., & Branch, R. M. (1997). Designing for interaction, learner control, and feedback during web-based learning. *Educational Technology*, 37(3), 23-29.
- Field, A. (2018). *Discovering Statistics Using IBM SPSS Statistics*. Sage

- Firat, M., & Bozkurt, A. (2020). Variables affecting online learning readiness in an open and distance learning university. *Educational Media International*, 57(2), 112-127.
- Garcia-Perez, M. A., & Nunez-Anton, V. (2003). Cellwise residual analysis in two-way contingency tables. *Educational and Psychological Measurement*, 63(5), 825-839.
- Gray, S. H. (1987). The effect of sequence control on computer assisted learning. *Journal of Computer-Based Instruction*, 14(2), 54–56.
- Holmes, B., & Gardner, J. (2006). *E-learning: Concepts and practice*. Sage.
- Horzum, M. B., Demir Kaymak, Z., & Güngören, Ö. C. (2015). Structural equation modeling towards online learning readiness. Academic motivations, and perceived learning. *Educational Sciences: Theory & Practice*, 15(3), 759-770
- Howell, D. C. (2012). *Statistical methods for psychology*. Cengage Learning.
- Hung, M. L., Chou, C., Chen, C. H., & Own, Z. Y. (2010). Learner readiness for online learning: Scale development and student perceptions. *Computers & Education*, 55(3), 1080-1090.
- Joosten, T., & Cusatis, R. (2020). Online learning readiness. *American Journal of Distance Education*, 34(3), 180-193.
- Keskin, S., Şahin, M., & Yurdugül, H. (2019). Online learners' navigational patterns based on data mining in terms of learning achievement. In Sampson D., Spector J., Ifenthaler D., Isaías P., Sergis S. (Eds) *Learning technologies for transforming large-scale teaching, learning, and assessment* (pp. 105-121). Springer, Cham.
- Kiu, C. C. (2018). Supervised educational data mining to discover students' learning process to improve students' performance. In Tang S., Cheah S. (Eds) *Redesigning learning for greater social impact* (pp. 249-258). Springer, Singapore.
- Knowles, M. S. (1975). *Self-directed learning: A guide for learners and teachers*. New York: Association Press.
- Liu, J. C. (2019). Evaluating online learning orientation design with a readiness scale. *Online Learning*, 23(4), 42-61.
- Means, B., Toyama, Y., Murphy, R., Bakia, M., & Jones, K. (2009). *Evaluation of evidence-based practices in online learning: A meta-analysis and review of online learning*

studies. Erişim Adresi:

https://repository.alt.ac.uk/629/1/US_DepEdu_Final_report_2009.pdf

- Merrill, M. D. (1975). Learner control: Beyond aptitude-treatment interactions. *AV Communication Review*, 23(2), 217-226.
- Merrill, M. D., & Twitchell, D. (1994). *Instructional design theory*. Educational Technology.
- Moore, M. G. (1989). Editorial: Three types of interaction. *American Journal of Distance Education*, 3(2), 1-7.
- Ratnapala, I. P., Ragel, R. G., & Deegalla, S. (2014). Students behavioural analysis in an online learning environment using data mining. In *7th International Conference on Information and Automation for Sustainability*, 1-7. IEEE.
- Scheiter, K., & Gerjets, P. (2007). Learner control in hypermedia environments. *Educational Psychology Review*, 19(3), 285-307.
- Shyu, H. (1992). *Effects of learner control and learner characteristics on learning a procedural task*. Unpublished doctoral dissertation, University of Connecticut, ABD.
- Shyu, H. Y., & Brown, S. W. (1992). Learner control versus program control in interactive videodisc instruction: What are the effects in procedural learning. *International Journal of Instructional Media*, 19(2), 85-95.
- Smith, P. J. (2005). Learning preferences and readiness for online learning. *Educational Psychology*, 25(1), 3-12.
- Şahin, M., & Yurdugül, H. (2019). An intervention engine design and development based on learning analytics: the intelligent intervention system (In²S). *Smart Learning Environments*, 6(1), 1-18.
- Şahin, M., Keskin, S., & Yurdugül, H. (2018). Online learners' readiness and learning interactions: A sequential analysis. *Cognition and Exploratory Learning in Learning the Digital Age (CELDA 2018)*, 38.
- Şahin, M., Keskin, S., Özgür, A., & Yurdugül, H. (2017). E-öğrenme ortamlarında öğrenen özelliklerine dayalı etkileşim profillerinin belirlenmesi. *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama*, 7(2), 172-192.

- Taipjutorus, W., Hansen, S., & Brown, M. (2012). Investigating a relationship between learner control and self-efficacy in an online learning environment. *Journal of Open, Flexible, and Distance Learning*, 16(1), 56-69.
- Tennyson, R. D., & Buttrey, T. (1980). Advisement and management strategies as design variables in computer-assisted instruction. *Educational Communication and Technology Journal-ECTJ*, 28(3), 169.
- Tian, F., Wang, S., Zheng, C., & Zheng, Q. (2008). Research on e-learner personality grouping based on fuzzy clustering analysis. In *2008 12th International Conference on Computer Supported Cooperative Work in Design*, pp. 1035-1040. IEEE.
- Waltz, C. F., Strickland, O. L., & Lenz, E. R. (2010). *Measurement in nursing and health research*. Springer publishing company.
- Wang, L. C. C., & Beasley, W. (2002). Effects of learner control and hypermedia preference on cyber-students performance in a Web-based learning environment. *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia*, 11(1), 71-91.
- Warner, D., Christie, G., & Choy, S. (1998). Readiness of VET clients for flexible delivery including online learning. *Brisbane: Australian National Training Authority*. Washington, DC, U.S. Department of Education.
- Williams, M. D. (1996). Learner-control and instructional technologies. *Handbook of research for educational communications and technology*, 2, 957-983.
- Zhou, M. (2010). Data Mining and Student e-Learning Profiles. In *2010 International Conference on E-Business and E-Government*, 5405-5408. IEEE.