

Makale Geçmişi / Article History

Alındı/Received: 02.06.2022

Düzeltilme Alındı/Received in revised form: 27.11.2022

Kabul edildi/Accepted: 20.12.2022

ÖĞRENME ANALİTİĞİ DÜZEYLERİ BAĞLAMINDA ÖĞRENME PANELİ TASARIMINA YÖNELİK ÖĞRENEN BEKLENTİLERİNİN BELİRLENMESİ*

Mustafa Tepgeç¹, Halil Yurdugül²

Öz

Bu çalışma, öğrenenlerin öğrenme analitiği düzeyleri bağlamında öğrenme panelinde yer almasını bekledikleri öğeleri keşfetmeyi ve buna uygun tasarım ilkeleri ortaya koymayı amaçlayan bir durum çalışmasıdır. Bu kapsamda daha önce e-öğrenme deneyimi olan 20 lisansüstü öğrencisiyle odak grup görüşmeleri gerçekleştirilmiştir. Odak grup görüşmeleri 5 farklı oturumda gerçekleştirilmiş ve her oturum ortalama 53 dakika sürmüştür. Görüşmelerden elde edilen veriler içerik analizi yöntemiyle çözümlenmiştir. Araştırma sonucunda elde edilen bulgular; dördü öğrenme analitiği düzeyleri (betimleyici analitikler, tanılayıcı analitikler, yordayıcı analitikler, öngörü analitikleri) kapsamında öğrenme panelinde yer alması gereken bilgilere yönelik beklentiler, biri ise bu bilgilerin öğrenme panelinde ne şekilde organize edilip sunulacağına ilişkin beklentiler olmak üzere beş alt başlık altında analiz edilip yorumlanmıştır. Katılımcılar betimleyici analitikler kapsamında öğrenme hedeflerine göre ne durumda olduklarına, gruba/sınıfa göre performanslarının nasıl olduğuna ilişkin bilgiler görmek istediklerini belirtmişlerdir. Tanılayıcı analitikler kapsamında ise katılımcılar öğrenme eksikliklerinin tespiti, performanslarındaki değişimlerin saptanması ve performans ile harcanan zaman ilişkisinin gösterimi ile ilgili bilgileri görmek istediklerini ifade etmişlerdir. Yordayıcı analitikler kapsamında başarı kestirimlerinin sunulması yaygın olarak beklenirken öngörü analitikleri kapsamında buna ek olarak başarılı olmak için nasıl bir yol izlemesi gerektiğine ilişkin bilgiler sunulması beklenmiştir. Çalışmada ayrıca öğrenme analitiği düzeylerinden bağımsız olarak öğrenenlerin öğrenme paneli tasarımına yönelik genel beklentileri sunulmuştur. Son olarak öğrenme analitiği düzeyleri bağlamında öğrenme panelinin tasarımına yönelik tasarım ilkeleri sunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: öğrenme paneli; betimleyici analitikler; tanılayıcı analitikler; yordayıcı analitikler; öngörü analitikleri.

Yasal İzinler: Etik Kurul: Hacettepe Üniversitesi Etik Komisyonu, Tarih: 13.07.2021, Sayı: 1649736.

¹ Uzman, T.C. Cumhurbaşkanlığı, mustafatepgec@gmail.com, orcid.org/0000-0002-0169-6586

² Prof. Dr., Hacettepe Üniversitesi, yurdugul@hacettepe.edu.tr, orcid.org/0000-0001-7856-4664

IDENTIFYING LEARNERS' EXPECTATIONS FROM LEARNING ANALYTICS DASHBOARDS IN THE CONTEXT OF ANALYTICS TYPES

Abstract

This case study aims to discover elements that learners expect from learning analytics dashboards and propose design principles based on these expectations. Focus group interviews were conducted with 20 graduate students with previous e-learning experience to inform design principles for learning analytics dashboards. Interviews were conducted with 5 groups, lasting an average of 53 minutes. The gathered information was analyzed through content analysis. The research findings were divided into five themes: four were expectations for information within the scope of learning analytics types (descriptive analytics, diagnostic analytics, predictive analytics, prescriptive analytics), and one theme was generic expectations for how the learning analytics dashboard should be designed. For descriptive analytics, respondents indicated that they would like to see information on how they were performing in relation to their learning objectives, as well as how their performance compared to the group/class average. For diagnostic analytics, respondents indicated that they would like to see information about learning deficiencies, performance anomalies, as well as the relation between time spent on a topic and performance. Although estimations of success within the context of predictive analytics are widely expected, information on how to follow a path to be successful within the context of prescriptive analytics is also expected. The study also presented the general expectations of learners from the learning analytics dashboards. Finally, design principles for learning analytics dashboards regarding learning analytics types are presented.

Keywords: Learning analytics dashboards; descriptive analytics; diagnostic analytics; predictive analytics; prescriptive analytics.

Legal Permissions: Ethics Committee: Hacettepe University Ethics Commission, Date: 13.07.2021, Number: 1649736.

Summary

E-learning environments act in favor of autonomous learners, in other words, self-directed learners. In other words, learners who are not able to take responsibility of what, when, and how to learn, are at a disadvantage in such environments even if courses are based on well-structured instructional design. These learners need guidance in the learning process. Studies emphasizing this need form the basis of learning analytics conceptualized for the first time in 2010. Learning analytics (especially report-based learning analytics) provide learners with information that supports interventions for learners in their learning experiences. The most common application of learning analytics is in the form of learning analytics dashboards. Learning analytics dashboards can be used to display a variety of data, particularly information on performance in the learning process. Numerous data visualization techniques are frequently used to display this kind of information. However, it is crucial that the information should be personalized, actionable, and appropriate for the needs of the learners. As a result, it's crucial to develop effective intervention strategies and properly understand the learners'

expectations. The purpose of this case study is to determine the elements that learners expect to see on learning analytics dashboards and to propose design principles.

Focus group interviews were conducted with 20 graduate students with previous e-learning experience to inform design principles for learning analytics dashboards. Focus group interviews were held in 5 different sessions and lasted a total of 265 minutes, an average of 53 minutes. The interviews were recorded and analyzed by content analysis.

The research findings were categorized into five themes: four were expectations for information within the scope of data analytics levels (descriptive analytics, diagnostic analytics, predictive analytics, predictive analytics), and one theme was generic expectations for how the learning analytics dashboard should be designed.

Participants asked that the learning analytics dashboards provide information about their current state in relation to their learning objectives within the framework of descriptive analytics. While many participants expect individual performance statistics to be provided in accordance with the group (or class), one participant expressed concern that seeing the group's progress may have a detrimental impact on their motivation. Furthermore, while participants anticipated to see quantitative interaction indicators such as time spent in the system, several indicated that showing this information alone was insufficient. Finally, the learners expressed a preference for non-specific information about their test results in the learning panels.

Participants stated that they wanted to see information about the detection of learning deficiencies, the determination of changes in their performance, and the display of the relationship between performance and time spent within the scope of diagnostic analytics in the learning panel.

A significant proportion of participants mentioned that they would like to see their success estimation in the context of predictive analytics. Participants claimed that forecasts regarding their future performance might be relevant for them, while others stated that they would have a detrimental impact on their motivation. Furthermore, one participant noted that calculating how much time he should spend based on his progress rate can be useful.

Participants expected prescriptive analytics to give recommended resources/contents for success as well as prediction information about current performance based on a specific group. However, one participant indicated that estimating his achievement would be detrimental to motivation.

Regardless of their level of data analytics, respondents agree that learning panels do not want to see a learning analytics dashboards that is particularly heavily presented with numeric metrics alone. As a solution to this, some participants suggested that some information in the learning panel should be presented by dividing them into themes. Some participants stated that it would be meaningful to have the opportunity to hide/highlight the information they want to see.

Giriş

E-öğrenme ortamları günümüzde ulusal ve uluslararası ölçekte birçok eğitim kurumunun başat öğrenme ortamı haline gelmiştir. Bu dönüşüm beraberinde kurumları sadece öğretim süreçlerini ya da bu süreçlerin bir bölümünü e-öğrenme ortamlarına aktarmaya değil aynı zamanda bu ortamlarda öğrenmeyi daha etkili hale getirmek için de çözüm yolları aramaya teşvik etmiştir. Bu noktada, başlıca amacı uygun teknolojik süreç ve kaynaklardan yararlanarak

öğrenmeyi kolaylaştırmak ve performansı artırmak (Januszewski & Molenda, 2008) olan öğretim teknolojisi alanında yapılan çalışmalar önem arz etmektedir.

Öğretim teknolojisi alanında yapılan derleme çalışmaları (Brown & Green, 2018; Hsu, Hung, & Ching, 2013; Lai & Bower, 2020; Kimmons, 2020) öğrenme ortamlarının makro ölçekte web teknolojilerindeki gelişmeler ışığında dönüşüme uğradığını göstermektedir. Web teknolojilerinin Web 1.0 olarak da bilinen ilk döneminde bu teknolojiler öğrenme içeriğinin geniş kitlelere aktarımı açısından önemli avantajlar sağlamıştır. Bununla birlikte, tıpkı radyo ve televizyonların eğitsel bağlamda kullanımının tek başına öğrenme çıktıları üzerinde beklenen etkiyi göstermediği gibi (Cuban, 1986) Web 1.0 teknolojileri de öğrenme çıktılarında beklenen etkiyi göstermemiştir (Olson & Wisner, 2002). Web 2.0 olarak bilinen dönemin öğrenme ortamlarına getirdiği temel katkı içeriğin aktarımından ziyade etkileşimin ön plana çıkarılması olmuştur. Öğrenenlerin eğitmenlerle, diğer öğrenenlerle ya da sistemlerle etkileşimi söz konusu olmuştur. Bu dönemde sosyal medya, wiki, blog gibi araçlar yaygınlaşırken bu araçların eğitsel bağlamda kullanımı da önemli ölçüde artış göstermiştir (Conole & Alevizou., 2010). Web 2.0 teknolojileri ile her kullanıcı özünde bir içerik oluşturucusu olmuştur. Dolayısıyla büyük ölçekte ancak yapılandırılmamış veriler gün yüzüne çıkmış ve herhangi bir içeriğe ulaşmaktan ziyade içerik yığını arasından uygun olanları keşfetmek önem kazanmıştır. Web 3.0 dönemi ile web ortamındaki içerikler meta veriler aracılığıyla yapılandırılabilir hale gelmiştir. Bu gelişimin öğrenme ortamlarına getirdiği en önemli katkının ihtiyaç duyulan içeriğe ulaşmaktaki kolaylıklar olduğu söylenebilir. Buna ek olarak öneri sistemleri de yaygınlaşmıştır. Öğrenen bir dersi tamamladıktan sonra o dersle ilişkili başka bir dersin sistem tarafından önerilmesi bu teknolojik altyapı ile mümkün olmuştur. Web 4.0 döneminde ise Web 3.0 dönemi ile ön belirli kurallar aracılığıyla yapılandırılabilen içeriğin yapay zekâ tarafından yapılandırılması söz konusu olmuştur. Bu iki dönem arasındaki temel fark öneri sistemlerinin çalışma mantığıyla somutlaştırılabilir. Şöyle ki Web 3.0 döneminde bir video izlendikten sonra gelen başka video önerisi, içerik sağlayıcının belirttiği meta veriler baz alınarak sağlanmaktadır. Web 4.0 döneminde ise bir video izlendikten sonra gelen öneri, diğer videodaki içeriğin görüntü işleme, ses işleme vb. tekniklerle makine tarafından analizi sonucunda sağlanmaktadır (Hendradi vd., 2019). Web teknolojilerindeki bu gelişmelere paralel olarak farklı yeteneklere sahip olan e-öğrenme ortamları, öğrenenlerin öğrenme etkinlikleri esnasında log verilerini tutabilmekte, analiz edebilmekte, yorumlayıp eyleme geçebilmektedir. Dolayısıyla öğrenenlerin etkileşimlerinden yola çıkarak öğrenme yaşantılarına müdahale edebilmektedir. Web teknolojilerindeki gelişmelerle birlikte e-öğrenme ortamlarının ve bu ortamlardaki veri yönelimli müdahale stratejilerinin tasarımı da kritik hale gelmiştir. 2010 yılında ilk defa kavramsallaştırılan öğrenme analitikleri araştırma alanında yapılan çalışmalar bu müdahale stratejilerinin tasarımına odaklanır.

Öğrenme analitiklerine dayalı müdahaleler, bazen eğitmenler aracılığıyla sağlanırken bazen sistem tarafından öğrenene doğrudan gerçekleştirilmektedir. Eğitmenler aracılığıyla öğrenme yaşantısına müdahaleler, sadece bireyselleştirilebilir yazılı geri bildirim/öneriler (personalized written feedback/recommendations) yoluyla (Alwafi, 2022; Ifenthaler vd., 2021; Li vd., 2020) ya da ek olarak bireyselleştirilebilir görselleştirmelerle (personalized visualizations) desteklenerek (Karaoğlan Yılmaz 2022a, 2022b; Karaoğlan Yılmaz & Yılmaz, 2021, 2022; Üstün vd., 2022; Yılmaz, 2020; Zhang vd., 2020) gerçekleştirilmektedir. Öğrenene doğrudan sunulan müdahaleler ise hem sistemin içerik, değerlendirme gibi bileşenlerinin gerçek zamanlı olarak uyarlanması yoluyla gerçekleştirilebilirken hem de öğrenme sürecine destek olacak bilgilerin sunulması yoluyla gerçekleştirilebilir. Öğrenene yönelik doğrudan müdahalelerde öğrenme panelleri (Jin, 2021; Kokoç & Altun, 2021; Raffaghelli vd., 2022; Valle

vd., 2021a, 2021b; Wang & Han, 2021; Zheng vd., 2022a, 2022b), uyarlanabilir ders içerikleri (Joseph vd., 2022; Kew & Tasir, 2022; Molenaar vd., 2017; Yang vd., 2021), otomatik metinsel geri-bildirim (Howell vd., 2018; Ifenthaler vd., 2021; Leung vd., 2022; Li vd., 2022; Molenaar vd., 2017; Pan & Liu, 2022; Zheng vd., 2022; Zhou vd., 2020) yaygın olarak kullanılmaktadır. Öğrenenlere yönelik doğrudan müdahalelerin en yaygın formu öğrenme panelleridir (Tepgeç & Ifenthaler, 2022).

Öğrenenlerin ve diğer paydaşların öğrenme analitiklerine dayalı müdahalelerden beklentilerini anlamak ve ihtiyaçlarını belirlemek sıklıkla atıfta bulunulan bir olgudur (Jivet vd., 2020; Jones vd., 2020; Schumacher & Ifenthaler, 2018; Tsai & Gasevic, 2017a). Bununla birlikte, Bodily & Verbert (2017) tarafından yapılan derleme çalışması bulgularına göre öğrenme paneli uygulamalarını içeren mevcut çalışmaların sadece %6'sında ortaya konulan tasarım, daha önceki araştırmalarda ya da ilgili çalışma kapsamında gerçekleştirilen bir ihtiyaç analizine dayanmaktadır. Öğrenme paneli tasarımlarının hedef kitesini oluşturan kullanıcıların ihtiyaçlarını belirlemeden ya da daha önce bu ihtiyaçları belirleyen çalışmalardan yararlanmadan yapılması öğrenenlerin öğrenme paneli ile sunulan bilgilerden anlam oluşturmalarını ve daha sonraki kullanımlarını engelleyen faktörlerden biri olmuştur (Williamson & Kizilcec, 2022). Bodily ve Verbert (2017) öğrenme panellerinin sıkı bir ihtiyaç analizine dayalı olarak tasarlanması ve bu ihtiyaç analizlerinin raporlanmasını gerekliliğine vurgu yapmışlardır.

Kavramsal Çerçeve

Öğrenme analitikleri ve öğrenme analitiği düzeyleri bu çalışmanın kavramsal temelini oluşturmaktadır.

Öğrenme Analitikleri

Öğrenme analitikleri; öğrenmeyi ve içinde gerçekleştiği ortamları anlamak ve daha iyi hale getirebilmek amacıyla öğrenenlerle ilgili verilerin toplanması, analizi, ölçümü ve raporlanmasını bütünsel bir yaklaşımla ele alan bir araştırma alanıdır (Siemens & Gasevic, 2012). Söz konusu veriler, bazen öğrenenlerin geçmiş akademik performansı ya da demografik bilgileri gibi statik veriler olabilirken genellikle e-öğrenme ortamlarındaki etkileşimleri sonucu ortaya çıkan dinamik verilerdir (Ifenthaler, 2015). Bununla birlikte, e-öğrenme ortamları yanlı ortamlardır ve özerk öğrenenler (autonomous learners), bir başka ifadeyle öz-yönelimli öğrenenler (self-directed learners) lehine davranır (Papamitsiou & Economides, 2019; Şahin & Yurdugül, 2022). Öz-yönelimi düşük öğrenenler ise iyi yapılandırılmış öğretim tasarımı üzerine kurulu olsa da e-öğrenme ortamlarında diğerlerine göre dezavantajlıdır ve bu tür öğrenenlerin öğrenme sürecinde desteğe ihtiyaçları vardır. Viberg vd. (2020) tarafından gerçekleştirilen derleme çalışması da öğrenme analitiklerinin odak noktasının öğrenme desteği sağlamak olduğunu teyit etmiştir. Bu çalışmaya göre belirlenen ölçütlere göre öğrenme analitikleri ile ilgili yapılan çalışmaların %60'ından fazlası öğrenme desteği sağlamak üzerine odaklanmıştır. Bazı çalışmalarda bu destek öğretmenlere yönelik olurken bazı çalışmalarda direkt öğrenene sağlanmaktadır. Bu destek öğrenenlere çeşitli formlarda sunulsa da en yaygın kullanılan formu öğrenme panelleri (learning analytics dashboard) olmuştur. Öğrenme panelleri öğrenme analitiklerinin en yaygın kullanılan formu olsa da öğrenme çıktıları üzerindeki etkileri değişkendir (Susnjak vd., 2022; Teasley, 2017). Hatta bazı öğrenme paneli ve öğelerinin motivasyonel açıdan olumsuz etkileri de gözlemlenmiştir (Jin, 2021; Valle vd., 2021).

Öğrenme analitikleri birbiri ile nüans farkları olan çeşitli araştırma alanları ile benzerlik göstermektedir. Akademik analitikler (Campbell vd., 2007), okul (school) analitikleri (Sergis &

Sampson, 2016), değerlendirme (assessment) analitikleri (Ellis 2013; Nouira vd., 2019), öğretim (teaching) analitikleri (Sergis & Sampson, 2017), sosyal öğrenme analitikleri (Shum & Ferguson, 2012), çok biçimli (multimodal) öğrenme analitikleri (Blikstein & Worsley, 2016; Ochoa, Lang, & Siemens, 2017) bunlardan bazılarıdır. Ayrıca öğrenme analitikleri eğitsel veri madenciliği, veri görselleştirme, istatistik, öğrenme bilimleri ve veri analitikleri gibi farklı bilim dalları ve araştırma alanlarındaki araştırma, yöntem ve tekniklerinden faydalanır (Gasevic vd., 2015). Öğrenme analitikleri aynı zamanda veri analitikleri (data analytics) uygulamaları ile de yakından ilişkilidir (Brock, 2017; Jo vd., 2015). Her iki araştırma alanında yapılan çalışmalar, hem yöntem (algoritmalar, analizler) hem de analitik düzeyleri bağlamında da benzerlik göstermektedir.

Öğrenme Analitiği Düzeyleri

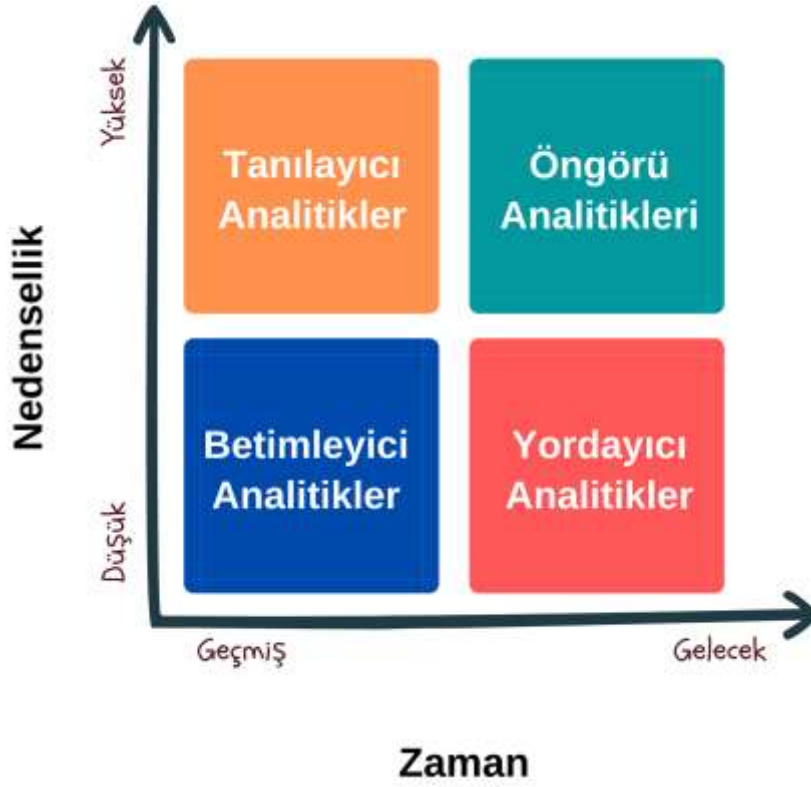
Öğrenme analitikleri ile ilgili literatürde kullanılan yaygın bir sınıflamaya göre işlevselliklerine göre analitik düzeyleri farklılaşmaktadır. Bazı araştırmacılar geçmişe yönelik projeksiyon bağlamında olan analitikleri betimleyici analitikler (descriptive analytics)³ ve geleceğe yönelik kestirimler bağlamında olan analitikleri yordayıcı analitikler (predictive analytics)⁴ olarak iki kategoride değerlendirmektedir (Hindle vd., 2020; Valle vd., 2021). Buna ek olarak bu düzeyleri üç kategoride ele alan çalışmalar da mevcuttur (Susnjak vd., 2022; Yunita vd., 2021). Üç kategori altında inceleyen çalışmalarda betimleyici ve yordayıcı analitiklere ek olarak öngörü analitikleri (prescriptive analytics)⁵ değerlendirilmiştir. Öngörü analitiklerinde yordayıcı analitiklerde olduğu gibi sadece ileriye dönük kestirim yapılmaz aynı zamanda o kestirime yönelik öneriler de sunulur. Son olarak en yaygın öğrenme analitiği işlevsel sınıflaması olan dört kategorili düzeyleri içeren çalışmalarda (Delen & Ram, 2018; Desphande vs., 2019) ek olarak tanılayıcı analitikler (diagnostic analytics)⁶ kullanılmaktadır. Tanılayıcı analitikler de betimleyici analitikler gibi geçmiş verilerle ilgilenirken tanılayıcı analitiklerde farklı olarak temel amaç sadece var olan durumu ortaya koymak değil bunu sebep-sonuç ilişkisi çerçevesinde incelemektir. Tanılayıcı analitikler kapsamında ayrıca geçmişe yönelik durumlardaki sıradışı/aykırı durumların tespiti de söz konusudur. Şekil 1’de bu dört öğrenme analitiği düzeyinin zaman ve sebep-sonuç bilgisi bağlamında gösterimi yer almaktadır.

³ Descriptive analytics Türkçe alanyazında betimleyici (betimsel) veya tanımlayıcı analitikler olarak kullanılmıştır. Bu analitiklerin kullanım amacı bir kavramın/durumun tanımlanmasından/tarif edilmesinden ziyade var olan durumun çeşitli yöntemlerle ortaya konulması/tasvir edilmesi olduğu için bu çalışmada “betimleyici analitikler” kavramı tercih edilmiştir.

⁴ Predictive analytics Türkçe alanyazında tahmin edici, kestirimsel, öngörüsül analitikler olarak kullanılmıştır. TDK’ya göre öngörü “bir işin ilerisi kestirme ve ona göre davranma” olarak tanımlanmıştır. Dolayısıyla öngörü predictive analytics kavramından ziyade prescriptive analytics için daha uygun bir çeviri olacaktır. Bu çalışmada predictive analytics kavramının çevirisi için TDK’ya göre anlamı “Bilinen veya gözlenen durumlardan yola çıkarak bilinmeyen veya gözlenmeyen durumlar hakkında tahminde bulunmak.” olan yordama fiilinden türetilen yordayıcı analitikler tercih edilmiştir.

⁵ Prescriptive analytics Türkçe alanyazında kuralcı, buyrukçu, yol gösterici analitikler olarak kullanılmakla birlikte bir üst dipnotta açıklandığı TDK’ya göre anlamı tam olarak içerdiği için bu çalışma kapsamında öngörü analitikleri olarak kullanılmıştır.

⁶ Diagnostic analytics Türkçe alanyazında teşhis koyucu, tanı koyucu, tanılayıcı olarak kullanılırken bu çalışmada da benzer şekilde tanılayıcı analitikler olarak kullanılmıştır.



Şekil 1. İşlevselliklerine Göre Öğrenme Analitiği Türleri

Şekil 1’de görselleştirildiği gibi betimleyici analitikler ve tanılayıcı analitikler gerçekleşmiş durumlarla ilgilenir. Betimleyici analitiklerde nedensellik genellikle söz konusu olmazken tanılayıcı analitiklerde geçmiş verilerdeki anormallikler tespit edilir ve nedensellik içerir. Yordayıcı analitikler ve öngörü analitikleri ise henüz gerçekleşmemiş durumlarla ilgilenir. Yordayıcı analitikler kapsamında sunulan bilgilerde genellikle nedensellik yer almazken öngörü analitikleriyle gelecekte olması muhtemel durumun hangi koşulda olabileceği bilgisi sağlanarak neden sonuç ilişkisi sunulur. Betimleyici analitikler “ne oldu?” sorusunun yanıtını sağlarken tanılayıcı analitikler “neden oldu?”, yordayıcı analitikler “ne olacak?”, öngörü analitikleri ise “ne yapılmalı?” sorularına yanıt sağlar. Tablo 1’de her bir analitik düzeyi için e-öğrenme ortamları bağlamında öğrenene sunulacak geri bildirim veya ileri bildirim olarak nitelendirilebilecek örnekler yer almaktadır. Bu mesajlar çeşitli veri görselleştirme uygulamaları ile sunulabilirken burada ayrımı göstermek adına metinsel ifadeler kullanılmıştır.

Tablo 1. Analitik düzeylerine göre örnek geri bildirim ve ileri bildirimler

Analitik düzeyi	Yanıtlanan Soru	Örnek İfade
Betimleyici Analitikler	Ne oldu?	“Temel Kavramlar konusunda ders materyalleri ile toplamda 45 dakika etkileşimde bulunmuşsun. Sınıf ortalaması ise 36 dakikadır.”
		“Şu ana kadar konuların %70’ini tamamlamışsın, başarı testlerindeki doğru yanıtlama oranının ise %75’tir”
Tanılayıcı Analitikler	Neden oldu?	“Hipotez testleri konusunda yetkin olmadan varyans analizi başarı testine girdiğin için başarısız olmuş olabilirsin.”
		“Etkinlik düzeyinde iki haftadır ani bir düşüş görünüyor. Unutma, ancak istikrarlı bir şekilde takip edebilirsen sistemden maksimum faydayı elde edebilirsin”
Yordayıcı Analitikler	Ne olacak?	“Gidişatına göre bu dersi 22 gün sonra tamamlayacaksın”
		“Bu şekilde devam edersen bu konuda başarılı olacaksın”
Öngörü Analitikleri	Ne yapılmalı?	“Sistemi daha önce senin gibi kullanan öğrencilerin önemli bir bölümü bu dersi bıraktı. Aksini gerçekleştirmek için sisteme daha düzenli aralıklarla girmeli ve öğrenme materyallerine daha çok vakit ayırmalısın.”
		“Bu şekilde devam edersen videolardan maksimum verim elde etmiş olacaksın. Videoları izlerken not almaya ve anlamadığın bölümleri tekrar izlemeye devam etmelisin.”

Burada yer alan örneklerin ilgili analitikler bağlamında değerlendirilmesi için arka planında gerekli hesaplamaların yapılması gerekmektedir. Örnek vermek gerekirse “gidişatına göre bu dersi 22 gün sonra tamamlayacaksın” ifadesinin dayanağı geçmiş öğrenci etkileşimleri ve dersi tamamlama süreleri ise yordayıcı analitikler kapsamında olduğu söylenebilir. Benzer şekilde “videoları izlerken not almaya... devam edersen başarılı olacaksın” ifadesi için öğrenenin video izleme davranışlarını bilmek ve diğer öğrenenlerin bu davranışlarla başarı arasındaki ilişkisinin belirlenmiş olması gerekmektedir. Eğitsel veri madenciliği ve makine öğrenmesi teknikleri bu bilgilerin ilgili analitiklere göre yapılandırılmasında önemli rol oynar.

Eğitsel veri madenciliği ve makine öğrenmesi tekniklerinin kullanımı kadar öğrenme analitiklerinin en yaygın kullanılan formu olan öğrenme panellerinin tasarımında öğrenene sunulacak bilgilerin tasarımı ve organizasyonu da oldukça önemlidir (Tepgeç & İfenthaler, 2022). Bu noktada öğrenenlerin bu paneller aracılığıyla sunulacak bilgilerden beklentilerini analiz etmek ve bu beklentileri karşılayacak bir tasarım ortaya koymak öğrenenlerin bu

panellerden verimli bir şekilde yararlanmasını sağlayacaktır. Öğrenenlerin öğrenme analitiklerinden beklentilerine ilişkin çalışmalar değerlendirildiğinde öğrenme analitiklerinin tam olarak ne olduğuna ilişkin farkındalıkları olmasa da (West vd., 2020), olumlu tutum ve beklentilere sahip oldukları görülmüştür (Hilliger vd., 2020; Schumacher & Ifenthaler, 2018; Viberg vd., 2022; Whitelock-Wainwright vd., 2019). Hilliger ve arkadaşları (2020) Latin Amerika üniversitelerindeki öğrencilerle gerçekleştirdikleri çalışmada öğrenenlerin öğrenme analitiklerinden nitelikli geri bildirim (anında geri bildirim/bireyselleştirilmiş geri bildirim) ve destekleyici müdahaleler beklediklerini ortaya koymuştur. Schumacher & Ifenthaler (2018) Almanya’da bir üniversitedeki öğrencilerle iki aşamalı olarak gerçekleştirdikleri çalışmada öğrenenlerin öğrenme analitiklerinden öğrenme sürecini planlamalarına katkı sağlamalarını, öz-değerlendirme yapmalarına olanak sağlamalarını ve bireyselleştirilmiş geri bildirimler sağlamalarını beklediklerini ortaya koymuştur. Viberg ve arkadaşları (2022) İsveç’teki bir üniversitede öğrenim gören öğrencilerle yaptıkları çalışmada öğrencilerin öğrenme analitiklerinden öğrenme sürecinde karar vermelerini teşvik etmelerini, öğrenme hedefleri ve ders hedefleri çerçevesinde bireysel ilerlemelerini sunmalarını, konu bazlı durumlarını özetlemelerini bekledikleri sonucuna ulaşmıştır. Sonuç olarak öğrenenlerin öğrenme analitikleri uygulamalarından beklentileri önemli ölçüde öğrenme sürecini planlamalarına, organize etmelerine katkı sağlayacak ve öz-değerlendirme yapmalarına olanak sağlayacak geri bildirimler/ileri bildirimler sağlanması üzerine olmuştur. Bununla birlikte, bu çalışmalarda öğrenenlerin geçmiş performanslarına yönelik mi, yoksa gelecekteki olası performanslarına yönelik mi müdahaleler bekledikleri, performanslarının neden-sonuç ilişkisi çerçevesinde yorumlanmasını bekleyip beklemedikleri gibi sorulara yanıt sağlanmamıştır. Öğrenenlerin beklentilerini öğrenme analitikleri düzeyinde analiz edip tartışmak bu sorulara yanıt bulmada yönlendirici olacaktır. Buradan yola çıkarak bu çalışmanın amacı, öğrenenlerin öğrenme panellerinden beklentilerinin öğrenme analitiği düzeyleri (betimleyici, tanılayıcı, yordayıcı, öngörü analitikleri) bağlamında analiz edilip, yorumlanması ve buna uygun olarak tasarım ilkeleri ortaya konulmasıdır.

Yöntem

Bu çalışma, öğrenenlerin öğrenme analitiklerine dayalı öğrenme panelinde yer almasını beklediği öğeleri keşfetmeyi amaçlayan bir durum çalışmasıdır. Bu araştırma kapsamında gerçekleştirilen veri toplama süreçleri Hacettepe Üniversitesi Etik Komisyonu’nun 13.07.2021 tarihli ve E-51944218-300-00001649736 sayılı belgesi ile onaylanmıştır.

Katılımcılar

Bu araştırmanın çalışma grubunu 20 lisansüstü öğrencisi oluşturmuştur. 2021 yılında gerçekleştirilen veri toplama sürecinde katılımcıların 13’ü yüksek lisans düzeyinde öğrenim görürken 7’si doktora düzeyinde öğrenim görmektedir. Katılımcıların 2’si Matematik Eğitimi, 18’i Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi anabilim dallarında öğrenim görmektedir. Dolayısıyla katılımcıların önemli ölçüde e-öğrenme ortamları ve bu ortamlarda öğrenenlerin ihtiyaç duyacağı geri bildirimler hakkında fikir sahibi olacak kadar deneyim sahibi oldukları varsayılmıştır.

Verilerin Toplanması

Çalışmada katılımcıların öğrenme analitiklerine dayalı öğrenme panelinde yer almasını bekledikleri öğeleri keşfetmek için odak grup görüşmeleri yapılmıştır. Odak grup görüşmeleri 5 farklı oturumda gerçekleştirilmiş ve toplamda 265 dakika, ortalama 53 dakika sürmüştür.

Tüm gruplarla görüşmeler bir video konferans programı üzerinden gerçekleştirilmiş ve katılımcıların izni dahilinde kayıt altına alınmıştır.

Görüşmenin başında görüşmenin neden yapıldığına ve nasıl yürütüleceğine ilişkin kısa bir bilgilendirme yapılmıştır. Ardından öğrenme analitiklerinin tanımı sunularak öğrenme panelinin ne olduğu açıklanmıştır. Öğrenenlerin öğrenme panelinde yer almasını bekledikleri unsurları etkilememesi adına öğrenme paneli örnekleri yerine ticari bağlamda kullanılan gösterge panelleri (dashboard) örnekleri tanıtılarak beklentileri sonucu oluşacak tasarımın nasıl bir çıktıya sahip olabileceği noktasında fikir edinmeleri sağlanmıştır. Ayrıca öğrenme panelinin entegre edileceği Zeki Öğretim Sistemi ile Desteklenmiş Akıllı Kitleli Açık Çevrimiçi Ders Platformu (Yılmaz vd., 2022) olarak SMIT (Smart Mooc Integrated with Intelligent Tutoring) ve bileşenleri bu aşamada tanıtılmıştır. Sonunda öğrenme panelinin SMIT sistemine entegre edileceği bilgisi verilerek beklentilerini belirtirken bu sistemi ve özelliklerini gözetmeleri sağlanmıştır. Ön bilgilendirmenin ardından iki yönlendirici soru çerçevesinde odak grup görüşmeleri gerçekleştirilmiştir. Katılımcılara (1) bir e-öğrenme ortamında (tanıtılan öğrenme ortamını da göz önünde bulundurarak) yer alacak öğrenme panelinde ne tür bilgilerin olması öğrenme sürecini destekleyici olurdu?, (2) bir e-öğrenme ortamında (tanıtılan öğrenme ortamını da göz önünde bulundurarak) yer alacak öğrenme panelinde ne tür bilgilerin sunulması gereksiz ya da kullanışsız olurdu? soruları yönlendirilmiştir. Bu sorular aracılığıyla katılımcılardan bir öğrenme panelinde görmek istediği bilgiler, ne şekilde görmek istedikleri ve tam aksine görmek istemediği bilgiler ve gösterim şekilleri ifade etmeleri beklenmiştir. Odak grup görüşmeleri esnasında katılımcıları belirli bir öge ya da bilgiye yöneltecek yönlendirmelerden kaçınılmış ve “bu bilginin ham olarak mı yoksa bir ölçüte dayalı olarak mı sunulmasını beklerdin?”, “nasıl bir veri görselleştirme yoluyla sunulması daha anlamlı olurdu?” şeklinde sondalarla desteklenmiştir.

Verilerin Analizi

Odak grup görüşmeleri bulguları için içerik analizinden yararlanılmıştır. Bir telekonferans programı aracılığıyla katılımcıların onayı alınarak elde edilen görüşme kayıtları ilk etapta temaların oluşturulması amacıyla incelenmiştir. Ardından belirlenen temalara göre kayıtlar ayrıntılı incelenerek yazıya dökülmüştür.

Bulgular ve Yorumlar

Araştırma sonucunda elde edilen bulgular; dördü analitik düzeyleri kapsamında öğrenme panelinde yer alması gereken bilgilere yönelik beklentiler, biri ise bu bilgilerin ne şekilde organize edilip sunulacağına ilişkin beklentiler olmak üzere beş alt başlık altında sunulmuştur.

Betimleyici Analitiklerden Beklentiler

Betimleyici analitikler bağlamında katılımcıların öğrenme panelinde görmek istediği bilgilerden biri **öğrenme/ders hedeflerine göre mevcut performansının sunulması** olmuştur.

“İşte hedeflenen bu, buna gitgide yaklaşıyorsunuz veya uzaklaşıyorsunuz gibi bilgiler... (K19)”

“Derste hani bir yol haritamız vardı x hocanın çıkardığı hatırlarsanız, açıkçası benim biraz üst düzey ama istediğim tam olarak şöyle bir şey: O yol haritasını görselleştirilmiş olarak sistemde görmek ve her konu başlığı altında ilerlememi takip edebilmek isterdim.” (K10)

“... sistemde şu kadar süre geçirdiniz, bir hedef koymuştunuz, dersi bu hafta bitirmeyi hedefliyordunuz, buna az zaman kaldı gibi ...” (K17)

Katılımcıların **e-öğrenme ortamındaki etkileşimlerinin niceliğine ilişkin bilgiler** betimleyici analitikler kapsamındaki diğer beklentileri arasında olmuştur.

"Ben sistemde ne kadar kalmışım, ne kadar süre video izlemişim, hangi dokümanlara bakmışım, en çok kullanılan dokümanlar üstte olabilir mesela..." (K1)

"... sistemde kalma süreleri olabilir, yöneldiğim konu başlıkları da olabilir." (K4)

"Sistemde geçirilen toplam süre gibi ama ondan ziyade her gün ne kadar girilmiş, ne kadar düzenli bir gidişat var, o olabilir." (K15)

Mevcut performansın grubun (veya sınıfın) performansı ile birlikte sunulması katılımcıların betimleyici analitikler kapsamındaki diğer beklentisi olmuştur.

"Ben bir de diğer öğrencilerin de durumunu görmek isterim sistem kullanma durumları ne durumda diğer öğrencilere göre benim durumumu sistem gösterebilir..." (K3)

"Aslında direkt isim olarak değil de sınıfa göre nerede olduğumu görmek isterim." (K4)

"İşte başarısız oldun ama öğrencilerin şu kadar da başarısız olmuştur gibi ya da tam tersi başarılı oldun şu kadar başarılı öğrenci arasındasın gibi işte ortalamanın altında üstüdesiniz gibi." (K19)

"... mesela acaba şey olabilir miydi işte genellikle ortalama bu sorularda şu kadar doğru şu kadar yanlış çıkmıştır diye ikinci bir grafik verseydi ve ben kendi grafiğimi onunla karşılaştırsaydım." (K6)

"Kendi başarımlarım nerde şu an o grup içinde, toplum içinde onu görmek isterim." (K8)

Katılımcıların öğrenme panellerinde görmek istediği bilgilere ek olarak görmek istemedikleri bazı bilgilere yönelik görüşleri de alınmıştır. Katılımcıların yaygın olarak gruba göre mevcut performansını görüntülemek isterken bir katılımcı ise bunu istenmeyen özellik olarak nitelendirmiştir.

"Fazla açık bilginin bazen motivasyonu düşürebileceğini düşünüyorum hani ben şahsen tüm sınıfın ortalamasından bayağı kötü olduğum bana sürekli söylenecekti ben olmayacak herhalde deyip dersin başlarında da vazgeçebilirdim."

Katılımcıların öğrenme panellerinde görmek istemediği bilgilerden biri de tek başına bir çözümleme yapılmadan sunulan süre bilgileri olmuştur.

"Geçirdiğim süre eğer bir hedef koymuşsam yani bu konuda bu kadar zaman harcayacağım gibi anlamlı olabilir ama aksi durumda tek başına bir anlam ifade etmiyor açıkçası." (K17)

"... ama bana bunları yüksek sayılarla işte sistemden 500 bin dakika video izlenmiş sen 2 dakika izlemişsin ya da ben nasıl söyleyim benim için anlamlı olmayan bir veri orada olduğunda ben onu anlamlandıramayabilirim ya da tamamen sayılarla ifade edilen görselleri görmek istemem orda..." (K2)

Katılımcıların betimleyici analitikler bağlamında görmek istemediği bilgilerden biri de konu bazlı bilgi içermeyen test performans bilgileri olmuştur.

"Bizim yanlışlarımızı doğrularımızı bir grafikte gösteriyordu. İşte doğrularınız şu kadar yeşille gösterilmişti yanlışlarınız şu kadar gibi ama işte mesela onun benim için özellikle görselleştirilmesinin bir faydası yoktu mesela burada 7 doğru var 1 yanlış var demesiyle..." (K6)

"...ne kadar spesifik olursa geribildirimler benim için o kadar iyi çünkü mesela genelde ünitelerde kapsamlı üniteler oluyor bunlar ve birkaç alt başlığı oluyor işte %70 oranında başarılı oldunuz diyor ya da tebrikler deniliyor geçiyor ama orada hangi konuyu soruydu anlamadığımı benim kendim çıkarmam gerekiyor." (K11)

Özetle, katılımcılar öğrenme panellerinde betimleyici analitikler kapsamında hedeflerine göre ne durumda olduklarının bilgilerinin yer almasını talep etmiştir. Birçok katılımcı gruba

(veya sınıfa) göre kendi performans bilgilerinin sunulmasını beklerken, bir katılımcı gruba göre gidişatını görmenin motivasyonunu olumsuz etkileyebileceğini belirtmiştir. Ayrıca, katılımcılar sistemde geçirdikleri süre gibi niceliksel etkileşim verilerini görmeyi beklerken bazı katılımcılar bu bilgilerin tek başına sunulmasının anlamlı olmadığını belirtmiştir. Son olarak öğrenenler test performanslarına ilişkin spesifik olmayan bilgileri de öğrenme panellerinde görmek istemediğini belirtmişlerdir.

Tanılayıcı Analitiklerden Beklentiler

Katılımcılar tanılayıcı analitikler bağlamında öğrenme panelinde **öğrenme eksikliklerini tespit edebilecek bilgiler sunulmasını** beklediklerini belirtmişlerdir.

"... video çıkıyor karşınıza, videoyu izliyoruz ama ben mesela bazı konuları geriye sarıyorum tekrar dinliyorum, video bittikten sonra şöyle bir şey gelseydi mesela videonun şu tam şu konunun anlatıldığı kısımlarda birkaç kez geriye aldın bununla ilgili ek materyal kullanmanı tavsiye ediyoruz bana böyle bir yönlendirme yapsaydı hani acaba hangi konularda eksikim var tahmininde bulunsaydı hoşuma giderdi diye düşünüyorum." (K6)

"Bu tarz noktalarda şu konuya sanki daha az zaman ayırdın ya da daha az ilgilendin bununla daha çok ilgilenibilirsin gibi karşılaştırmalı görseller olabilir..." (K7)

"Bir konunun testinden tesadüfen ya da az başarılı hissetsem de geçmiş olabilirim ancak yine de sistem benim o eksikliklerimi tespit edebilir. Yani sen bu konuda başarılı oldun ama şu şu konulara şu şu içeriklere de bakabilirdin şeklinde bir uyarı verebilir diye düşünüyorum." (K17)

Tanılayıcı analitikler bağlamında katılımcıların diğer bir beklentisi **performans değişikliklerinin tanınması** olmuştur.

"Başarısız olan kişi şu yolları izledi de başarısız oldu benim için anlamlı olmayabilir çünkü benim hedefim zaten o değil orda o yolları izleyen kişi gerçekten o yolu izlerken özenli olmamış olabilir ama yani şöyle durumunu değiştirmiş olan kişinin verisi benim için önemli orada bir şey değiştirmiş orada başarısızdan başarılı duruma geçmiş o benim için önemli..." (K2)

"Artı performansın gelişimini hani sürecin başından itibaren performansın nasıl geliştiği artmalar azalmalar bunlar gösterilirse faydası olacağını düşünüyorum çünkü o azalma ve artış dönemlerinde bireysel olarak ben neleri eksik yaptığımı bilebileceğim için mesela şunu şunu yapmasam yapsam performansımda artma olabilir şeklinde fikir verebilir diye düşünüyorum..." (K7)

Katılımcıların tanılayıcı analitikler bağlamında öğrenme panelinde görmek istediği bilgilerden biri de **harcanan zamanla performans ilişkisinin gösterimidir**.

"Şimdiye kadar harcadığım zamanla başarı arasında bir bağlantı var mı yok mu bunu görmek isterdim. İşte performansım düşük çünkü yeterince zaman harcamamışım gibi ya da yeterli zaman ayırmışım bu yüzden iyi performans göstermişim gibi bilgiler vermesi faydalı olabilir belki" (K19)

"Bir de ben şunu bilmek isterdim mesela ne kadar çalışırsam başarılı olabilirim yani zamanımı etkili kullanabilmek adına bir ipucu verseydi sistem benim için anlamlı olabilirdi. Yani ben 10 dakika çalıştığымda ne kadar başarılı olabiliyorum. 20 dakika çalıştığымda başarıımı nasıl arttırabilirim." (K18)

Özetle, katılımcılar öğrenme panelinde tanılayıcı analitikler kapsamında öğrenme eksikliklerinin tespiti, performanslarındaki değişimlerin saptanması ve performans ile harcanan zaman ilişkisinin gösterimi ile ilgili bilgileri görmek istediklerini ifade etmişlerdir.

Yordayıcı Analitiklerden Beklentiler

Katılımcıların önemli bir bölümü yordayıcı analitikler bağlamında **başarı kestirimine yönelik bilgilerin sunulmasını** beklediklerini belirtmişlerdir.

"Bu şekilde devam ederseniz tüm dersi alanlar arasından dersi şu sırada tamamlayacaksınız gibi bir bilgi olabilir." (K15)

"Başarıma yönelik kestirim yapılmasını isterim çünkü sistemde olmamın temel nedeni bu. Yani böyle gidersen acemi kalacaksın böyle gidersen uzmanlaşacaksın gibi tahminlerde bulunmasını isterim." (K3)

"Ben şöyle bir şey görmek isterdim örneğin 10 konu var diyelim ben 4ünü tamamlamışım hani bana şey diyebilir bu 4 konudaki performansına göre mesela gelecek 6. konuda yüksek bir performans göstereceksin... yani burada öğrendiklerimi kullanabileceğim bir konu o yüzden başarının yüksek olması bekleniyor gibi bir dönüt hoşuma giderdi çünkü mesela o konuya öncelik verip o konuyu daha önce bitirebilirdim mesela nasıl olsa daha kolay olacak şeklinde o durumda zamanımı daha etkili kullanmamı sağlayabilirdi." (K6)

"Yani şöyle tatlı bir dille üç ödevinizi teslim etmediniz böyle giderse bir diğer kategoride değerlendirileceksiniz gibi..." (K1)

Başarı tahminlerini görmek isteyen katılımcıların aksine bazı katılımcılar yordayıcı analitikler bağlamında yapılan başarı tahminlerinin motivasyonel açıdan olumsuz etkileyebileceğini veya rehavete sebebiyet verebileceğini ifade etmişlerdir.

"Eğer başarısız olacaksın denirse başarılı olacağım varsa da artık ben başarısızlığa odaklanır bir şekilde başarısız olurum yani." (K9)

"Ben de biraz şey oluyo mesela bu dersten başarısız olabilirsiniz ya da dropout olabilirsiniz gibi birşey söylediği zaman bana ben genelde bir kehanet gibi onu gerçekleştirme eğilimi gösteriyorum. Yani zaten dersten kalacam neden bir çaba gösterim gibi bir şey oluyo o nedenle hani böyle kesin ifadeler olması benim motivasyonumu biraz düşürebiliyor." (K10)

"... bana sen şu derslere ya da konulara yönelik gelecekte başarılı olabilirsiniz gibisinden bir ifade benim motivasyonumu arttırmak yerine büyük ihtimalle düşürdü yani çok rahatlatırdı beni ya da bu derslerden başarısız olacaksın gibi bir ifade madem başarısız olacağım o zaman niye uğraşayım diye düşünürdüm." (K7)

Başarı kestirimlerinden farklı olarak bir katılımcı ise **gidişatına göre ne kadar süre daha harcarsa başarılı olabileceği/dersi tamamlayabileceği bilgisinin sunulmasını** beklediğini ifade etmiştir.

"Bu dersten geçmek için işte harcaman gereken süre gibi... mesela %50sini tamamlamışsındır sistem sana hani kalacağını söylemiyor da hani dersi geçmek için ne kadar daha efor sarf etmen gerektiğini söyleyebilir bu tarz bir geribildirim işime yarayabilir." (K5)

Özetle, katılımcıların önemli bir bölümü yordayıcı analitikler bağlamında başarı kestirimlerine odaklanmışlardır. Sonraki performansına yönelik kestirimlerin kendisi için anlamlı olabileceğini belirten katılımcı kadar da kendilerini motivasyonel açıdan olumsuz etkileyeceğini belirten katılımcılar olmuştur. Ayrıca bir katılımcı ilerleme hızına göre ne kadar süre harcaması gerektiğinin tahmininin yapılmasının kendisi için verimli olabileceğini belirtmiştir.

Öngörü Analitiklerinden Beklentiler

Öngörü analitikleri kapsamında katılımcılar **başarılı olmak için gerekli kaynak/içerik önerilerine ilişkin bilgiler sunulmasını** beklemişlerdir.

“Dağılım ölçüleri konusunda çok vakit harcamışım ama bunu ilgim olduğu için pdfleri okumuşum sunumları filan ama ben benim bu tercihlerime göre işte bak bu makaleyi okursan öğrenmene katkı sağlayacak bu sunumu incelersen de başarılı olacaksın gibi bana ek bir yol çizse güzel olabilirdi” (K4)

“Bu konulara ağırlık verersen dersi geçebilirsin gibi..” (K5)

Katılımcılar öngörü analitikleri kapsamında **belirli bir gruba göre mevcut performansına ilişkin kestirim bilgilerini** görmek istediklerini ifade etmiştir.

“Şunları şunları yaparsan başarılı olacaksın. Şu anda içinde olduğun grupta olmanın sebebi bunları yapmıyor olman eğer bunları yaparsan başarılı olacaksın gibi mesela.” (K9)

“İşte ödevleri zamanında teslim eden, işte şuralara şuralara tıklayan iyi öğrendi sen de bunları bunları yaparsan dersi geçersin iyi öğrenirsin gibi özet ifadeler yer alabilir.” (K13)

“Yani etkileşimlerin hangi gruba benzer olduğu ortaya konabilir, olanlar etkileşimi artmış azalmış artmış azalmış tarihe göre seninki de buraya kadar gelmiş bundan sonra da bizim tahmin ettiğimize göre şöyle gidecek eğer etkileşimini arttırmazsan ya da herhangi bir değişiklik yapmazsan oradaki etkileşiminde bu şekilde gideceksin gibi...” (K2)

“Sistemin işte son dakikacılar için bir kestirimi olabilir mesela. Mesela sen hep son hafta gönderiyorsun bir şeyi o zaman sistem onu tanıyıp senin gibi son dakikacılar ne yaptılar da başarılı oldu sen de bunları yaparsan başarılı olursun gibi birşey söyleyebilir.” (K10)

Bir katılımcı ise yordayıcı analitiklerde olduğu gibi tahmin yapılmasının ve buna yönelik öneriler sunulmasının motivasyonunu olumsuz etkileyebileceğini belirtmiştir.

“Bana sen böyle gidersen bu gidişle kalacak olan kesimin içindesin kalmamak için bak şöyle şöyle yap demek bence uygun bir mesaj olmayacaktır. Belki öğretmene söylenebilir böyle bir mesaj ama bana söylenmesin yani demotive edebilir hem de iyi olduğumda rehavete neden olabilir.” (K13)

Özetle, katılımcıların öngörü analitiklerinden beklentileri başarılı olmak için önerilen kaynak/içeriklerin sunulması ve belirli bir gruba göre mevcut performansına ilişkin kestirim bilgilerinin sunulması olmuştur. Bununla birlikte, bir katılımcı başarısına yönelik herhangi bir kestirim yapılmasının motivasyonel açıdan olumsuz etki edeceğini belirtmiştir.

Katılımcıların dört analitik düzeyi altında değerlendirilebilecek çeşitli beklentileri özetlenmiştir. Bu beklentilerin öğrenme analitiği düzeyi, kaç katılımcı tarafından ifade edildiğine göre dağılımları Tablo 2’de sunulmuştur.

Tablo 2. Öğrenme analitiği düzeylerine göre örnek geri bildirim ve ileri bildirimler

Analitik düzeyi	Beklenti	Beklentinin belirtilme sıklığı
Betimleyici Analitikler	Öğrenme/ders hedeflerine göre mevcut performans bilgileri	3
	E-öğrenme ortamındaki etkileşimlerin niceliğine ilişkin bilgiler	3
	Mevcut performansın grubun/sınıfın performansı ile karşılaştırılmasına yönelik bilgiler	5
	Toplam	11
Tanılayıcı Analitikler	Öğrenme eksikliklerinin tespitine yönelik bilgiler	3
	Performans değişikliklerinin tespitine yönelik bilgiler	2
	Çaba ile performans ilişkisinin gösterimine yönelik bilgiler	2
	Toplam	7
Yordayıcı Analitikler	Başarı kestirimine yönelik bilgiler	4
	Mevcut performansa göre ne kadar süre daha harcarsa başarılı olabileceği/dersi tamamlayabileceğine yönelik bilgiler	1
	Toplam	5
Öngörü Analitikleri	Başarılı olmak için gerekli kaynak/içerik önerilerine ilişkin bilgiler	2
	Belirli bir öğrenen profilinin etkinlikleri ile karşılaştırmalı olarak yapılması gerekenlerin sunulduğu bilgiler	4
	Toplam	6

Öğrenme Panellerinin Tasarımına Yönelik Görüşler

Katılımcılar öğrenme panellerinde yer almasını bekledikleri öğelere ek olarak bu panellerin tasarımı ve organizasyonunun nasıl olması gerektiğine yönelik beklentilerini de ifade etmişlerdir. Bu kapsamda katılımcılar öğrenme panellerinde özellikle ham verilerden oluşan sayısal metriklerin yoğun olarak sunulmasının anlamsız olduğunu ifade etmişlerdir.

“Hani toplam tıklama sayısı toplam geçirilen süre toplam açılan link sayısı gibi böyle bazı ham verilerin bir noktada kalabalık yarattığını düşünüyorum.” (K13)

“Benim bu göstergelerde en çok sevmediğim şey genelde veri görselleştirme diyoruz ya fakat ne kadar veri görselleştirme desek de içerisinde sayılarla dolu bir ekranla karşılaşabiliyoruz yani yığınla sayının olduğu bir şey bana anlamlı gelmeyebilir” (K2)

Bununla bağlantılı olarak bazı katılımcılar öğrenme panelinde yoğun enformasyonun farklı bölümler/sekmeler altında sunulabileceğini ifade etmişlerdir.

“Bir sayfada çok yoğun bir şey olsun istemem bunun dediğim gibi boyutlara bölünerek sunulmasını tercih ederim işte içerikle ilgili göstergelere ulaş değerlendirmeye ilgili göstergelere ulaş gibi anlık olarak gelen veri miktarının küçültülmesini istedim.” (K3)

“... sayfayı açtığınızda alt alta bir sürü gösterge geliyor ya onların daha organize edilip benim istediğim göstergeye tıkladığımda o göstergenin gelmesini tercih ederim belki...” (K2)

Bir katılımcı ise öğrenme panelinde farklı sekmeler oluşturulmasından ziyade kişinin isteğine göre bazı öğelerin gizlenebileceğini ifade etmiştir.

“... web tasarımında artık şey biraz daha artık olabildiğince çok fazla etkileşime girmeden bir içeriğe ulaşmaya doğru gidiyor şimdi göstergeye tıkladıktan sonra oradan tekrar bir etkileşim yerine yine görselleştirmeler gelir ben bunu görmek istemiyorsam gizle gibi seçenek olur mesela ben bunu görmek istemiyorum gibi onu gizlediğinde diğer göstergeler kalır gibi bir şey belki daha anlamlı olabilir.” (K13)

Bazı katılımcılar da paralel olarak öğrenenlerin kendi görmek istediği bilgileri seçebilmesinin anlamlı olabileceğini ifade etmiştir.

“Böyle bir şey olduğunda bir defa bu ayarlamayı yaptıktan sonra bir defa bu tercihleri seçtikten sonra bir daha bir daha uğraşmamış oluruz çok ciddi anlamda zaman kazandırır bence bu. Neyi görmek istiyorsak onu ön plana çeker neyin gereksiz olduğunu düşünüyorsak onu arka plana atabiliriz.” (K9)

“K9 arkadaşımızın dediği çok mantıklı herşeyi de görmek istemem açıkçası. Yani veri kalabalıklığı oluyor o zamanda anlamlandırmak zor oluyor. Kendime ait bu verileri özelleştirebiliyorsam bu benim için çok daha iyi olur.” (K8)

“Sistem bana hangi verileri görmek istersiniz diye bir soru sorabilir. En başta değilse bile kullandıktan belirli bir süre sonra işte hangi veriler geribildirimler sizin için faydalı oldu hangisi anlamsız oldu çıkarmak istedikleriniz var mı gibi” (K19)

Bir katılımcı ise öğrenen tercihlerinin süreç içerisinde değişiklik gösterebileceğini ifade etmiştir.

“Ya kişi hangi veriyi kendisi için yararlı olup olmadığını bilmiyorsa. Gerekli değil diye seçtim ben ama belki gerekli değil diye seçtiğim şey benim için çok anlamlıydı” (K20)

Özetle, katılımcılar öğrenme panellerin özellikle tek başına sayısal metriklerin yoğun bir şekilde sunulduğu bir öğrenme paneli ekranı görmek istemediklerinde hemfikirlerdir. Buna çözüm olarak bazı katılımcılar öğrenme panelindeki bazı bilgilerin temalara ayrılarak sunulmasını ifade ederken, bazı katılımcılar ise görmek istenilen bilgileri gizleme/öne çıkarma olanaklarının olmasının anlamlı olabileceğini belirtmişlerdir.

Sonuç ve Öneriler

Öğrenme analitikleri yükseköğretimde artan bir ilgiye sahiptir (Ifenthaler, 2016). Yükseköğretimde kullanılan e-öğrenme ortamlarında özellikle öz-yönelimi düşük olan öğrenenlerin desteğe ihtiyacı vardır (Viberg vd., 2020). Bu desteğin bir şekilde sunulması kadar nasıl sunulduğu önem arz etmektedir. Dolayısıyla bu desteğin nasıl sunulacağı tasarlanırken öğrenenlerin ihtiyaç ve beklentilerinin belirlenmesi önem arz etmektedir (Schumacher &

Ifenthaler, 2018). Bu ihtiyaç ve beklentilere yönelik bazı araştırmalar öğrenme analitiklerine dayalı müdahale stratejilerinin tasarımına ışık tutmuştur (Hilliger vd., 2020; Schumacher & Ifenthaler, 2018; Viberg vd., 2022; Whitelock-Wainwright vd., 2019). Bununla birlikte son yıllarda öğrenme yaşantısına müdahale sürecinde geçmiş verilerden ziyade sonraki sürece ilişkin öngörüler ve kestirimler önem kazanmıştır (Herodotou vd., 2020; Susnjak vd., 2022). Bu çalışma kapsamında öğrenenlerin öğrenme analitiklerine dayalı öğrenme panelinde yer almasını beklediği öğeler geçmiş (betimleyici, tanılayıcı analitikler) ve gelecek (yordayıcı ve öngörü analitikleri) sürece ilişkin kategoriler altında ele alınmıştır.

Araştırma sonucunda katılımcıların beklentilerinin önemli ölçüde betimleyici analitiklerle ilişkili olduğu görülmüştür. Bunun en önemli nedeni diğer analitik düzeylerinde sunulabilecek bilgi çeşitliliğinin az olmasıdır. Örneğin yordayıcı ve öngörü analitikleri kapsamında henüz gerçekleşmemiş sürece ilişkin kestirimi yapılacak bilgi çeşitliliği oldukça sınırlıdır. Bu çalışma sonucunda da öğrenenlerin yaygın olarak başarılarına yönelik kestirim bilgilerini görmek istemeleri de bunun göstergesidir. Bu sonucun bir diğer nedeni de mevcut öğrenme panellerinin daha çok betimleyici analitiklere dayalı olmasıdır. Susnjak vd. (2022) öğrenme panellerine ilişkin literatür taraması sonucunda mevcut öğrenme panellerinin önemli bir bölümünün sadece yüzeysel olarak betimleyici analitiklerden oluştuğunu, çok azının yordayıcı analitikleri içerdiğini, hem betimleyici hem yordayıcı hem de öngörü analitiklerini içeren bir öğrenme panelinin ise bulunmadığı sonucuna ulaşmışlardır. Benzer şekilde Du vd. (2021) mevcut öğrenme panellerinin %80'inden fazlasının betimleyici analitiklere dayalı olduğunu ifade etmiştir. Dolayısıyla öğrenenlerin önceki öğrenme paneli kullanım deneyimleri öğrenme panelinden beklentilerini etkilemiş olabilir.

Çalışmada odak grup görüşmeleri esnasında motivasyonu düşürebilecek müdahaleler sıklıkla vurgulanmıştır. Dolayısıyla analitik düzeylerinden bağımsız olarak sunulacak mesajın içeriği özenle seçilmesi gerektiği görülmüştür. Son yıllarda yapılan çalışmalarda öğrenme panelleri aracılığıyla sunulan bilgileri bir geri bildirim olarak nitelendiren çalışmaların sayısı gitgide artmıştır (Lim vd., 2021; Pardo vd., 2019; Sedrakyan vd., 2020; Karaoglan Yılmaz & Yılmaz, 2020). Dolayısıyla öğrenme paneli tasarımında geri bildirim araştırmalarında elde edilen bulgulardan yararlanmak ve ilişkilendirmek anlamlı olabilir. Bu noktada öğrenenlerin motivasyonu düşürecek bilgilerin sunulmaması yönündeki beklentisi negatif geri bildirim olarak bilinen olgu ile açıklanabilir. Fong vd. (2018) tarafından yapılan meta analiz çalışması esasında negatif geri bildirimlerin nötr ve pozitif geri bildirimlere göre içsel motivasyon açısından bir farklılık göstermese de pozitif geri bildirimlerin içsel motivasyonu arttırdığını göstermiştir. Sonuç olarak öğrenenlere öğrenme paneli öğeleri ve mesajlar tasarlanırken pozitif duygu durumu oluşturma durumu göz önünde bulundurulmalıdır.

Bu çalışmada öğrenme analitiği düzeylerine göre öğrenenlerin öğrenme analitiklerine dayalı öğrenme panelinde görmek istediği bilgiler edinilmiştir. Öğrenme analitiklerinin temel paydaşı öğrenme ve öğrenen olurken (Gasevic vd., 2015) müdahale stratejilerinin etkili bir şekilde tasarlanması için öğrenme analitiklerinin diğer paydaşları olan kurumlar, eğitmenler ve tasarımcılar (Chatti vd., 2012) ile benzer durum çalışmaları gerçekleştirilerek betimleyici, tanılayıcı, yordayıcı ve öngörü analitikleri çerçevesinde bu panellerde yer alması gereken öğeler tartışılabilir.

Çalışma sonucunda görüş birliği belirtilen beklentiler olduğu gibi karşıt görüşlerin de yer aldığı beklentiler olmuştur. Sonraki çalışmalarda farklı öğrenen profiline göre bu beklentilerin nasıl farklılaştığı ortaya konulabilir. Bu noktada geribildirim okuryazarlığı, başarı hedef yönelimi, daha önce öğrenme paneli kullanım deneyimi gibi değişkenler öğrenen beklentilerinin neye göre farklılaştığı hususunda bilgi sağlayabilir.

Araştırma sonucunda öğrenme panelinin tasarımına ve yer alması gereken öğelere ilişkin öğrenme ortamı/öğretim tasarımcılarına yönelik öneriler şu şekildedir:

- Öğrenenlere ders veya öğrenme hedeflerine göre ne durumda olduklarının bilgisi sunulmalıdır.
- Test/sınav performanslarına ilişkin bilgiler ayrıntılı olarak (Örneğin ders bazlı performans bilgilerinden ziyade konu bazlı performansı bilgileri) sunulmalıdır.
- Öğrenenlere içinde buldukları gruba veya sınıfa göre mevcut performanslarının ne durumda olduklarını görebilecekleri bilgiler sunulmalıdır. Gruba/sınıfa göre mevcut performans bilgilerinin bazı öğrenenlerin motivasyonunu düşürebileceğini gözeterek bu bilgiler mümkünse isteğe bağlı görüntülenebilir/gizlenebilir halde sunulmalıdır.
- Öğrenenlere e-öğrenme ortamındaki etkileşimlerinin niceliğine ilişkin bilgiler sunulmalıdır. Etkileşimlerin niceliğine ilişkin bilgiler için sayılardan oluşan veri yığını sunmaktan kaçınılmalı ve öğrenenler için eyleme geçirilebilecek nicel bilgiler belirlenerek sunulmalıdır.
- Öğrenenlere herhangi bir görevde ya da sınavda başarılı olsalar bile öğrenme eksikliği olabileceği konulara ilişkin bilgi sağlanmalıdır.
- Öğrenenlerin performanslarındaki anormalliklerin (ani düşüş veya yükseliş gibi) farkına varmalarını sağlayacak bilgiler sağlanmalıdır.
- Öğrenenlere çalıştıkları süre ile performansları arasındaki ilişkiye yönelik bilgiler sağlanmalıdır.
- Öğrenenlere mevcut gidişatına göre sonraki performanslarına ilişkin kestirim bilgileri sunulmalıdır. Bazı öğrenenler için bu kestirim olumlu yönde olursa rehavete sebebiyet verebilmekte olumsuz yönde olursa da motivasyonlarının düşmesine neden olabilmektedir. Bu durumu gözeterek bu bilgiler mümkünse isteğe bağlı görüntülenebilir/gizlenebilir halde sunulmalıdır.
- Öğrenenlere mevcut performansına göre ne kadar süre daha çalışırsa başarılı olabileceği/dersi tamamlayabileceğine ilişkin kestirim bilgisi sunulmalıdır.
- Öğrenenlere hedeflerine ulaşması için gerekli içerik/kaynak önerileri sunulmalıdır.
- Daha önce başarılı/başarısız olan öğrencilerin verilerini gözeterek mevcut performanslarına göre ileride hangi grup içerisinde yer alabileceğine ilişkin kestirim bilgisi sunulmalıdır.
- Öğrenme panelinde yer alacak bilgiler sayı yığınınından oluşmamalı, öğrenenlerin kendisi için gerekli bilgilere ulaşmasını engelleyecek düzeyde dikkat dağıtacak kadar yoğun içeriğe sahip olmamalıdır.
- Öğrenme panelinde yer alacak bilgilerin yoğun bir içeriğe sahip olması durumunda mümkünse kişiselleştirilebilir bir tasarım sunulmalı (Öğrenenlerin istedikleri bilgileri ön plana çıkarabilecek, istemediklerini gizleyebilecek vb.) mümkün değilse de bilgiler kategorize edilerek (Örneğin sınav bilgileri, materyal kullanım bilgileri vb.) farklı sekmelerde olacak şekilde sunulmalıdır.
- Öğrenme panelinde kişiselleştirilebilir bir tasarım sunulduğunda öğrenenlerin süreç içerisinde eğilimlerinin değişeceği göz önünde bulundurularak yaptığı değişiklikleri geri alabilme/varsayılan görünüme dönebilme seçenekleri sunulmalıdır.

Kaynakça

- Aldowah, H., Al-Samarraie, H., & Fauzy, W. M. (2019). Educational data mining and learning analytics for 21st century higher education: A review and synthesis. *Telematics and Informatics, 37*, 13-49.
- Alwafi, E. M. (2022). Designing an online discussion strategy with learning analytics feedback on the level of cognitive presence and student interaction in an online learning community. *Online Learning, 26*(1).
- Bodily, R., & Verbert, K. (2017). Review of research on student-facing learning analytics dashboards and educational recommender systems. *IEEE Transactions on Learning Technologies, 10*(4), 405-418.
- Brock, T. R. (2017). Performance analytics: The missing big data link between learning analytics and business analytics. *Performance Improvement, 56*(7), 6-16.
- Brown, A., & Green, T. (2018). Issues and trends in instructional technology: Consistent growth in online learning, digital content, and the use of mobile technologies. In *Educational media and technology yearbook* (ss. 61-71). Springer, Cham.
- Campbell, J. P., DeBlois, P. B., & Oblinger, D. G. (2007). Academic analytics: A new tool for a new era. *EDUCAUSE review, 42*(4), 40.
- Chatti, M. A., Dyckhoff, A. L., Schroeder, U., & Thüs, H. (2012). A reference model for learning analytics. *International Journal of Technology Enhanced Learning, 4*(5-6), 318-331.
- Conole, G., & Alevizou, P. (2010). A literature review of the use of Web 2.0 tools in Higher Education. *A report commissioned by the Higher Education Academy*.
- Cuban, L. (1986). *Teachers and machines: The classroom use of technology since 1920*. Teachers College Press.
- Delen, D., & Ram, S. (2018). Research challenges and opportunities in business analytics. *Journal of Business Analytics, 1*(1), 2-12.
- Deshpande, P. S., Sharma, S. C., & Peddoju, S. K. (2019). Predictive and prescriptive analytics in big-data era. *Security and data storage aspect in cloud computing* (ss. 71-81). Springer, Singapore.
- Du, X., Yang, J., Shelton, B. E., Hung, J. L., & Zhang, M. (2021). A systematic meta-review and analysis of learning analytics research. *Behaviour & information technology, 40*(1), 49-62.
- Ellis, C. (2013). Broadening the scope and increasing the usefulness of learning analytics: The case for assessment analytics. *British Journal of Educational Technology, 44*(4), 662-664.
- Fong, S., Deb, S., & Yang, X. S. (2018). How meta-heuristic algorithms contribute to deep learning in the hype of big data analytics. In *Progress in intelligent computing techniques: theory, practice, and applications* (ss. 3-25). Springer, Singapore.
- Gašević, D., Dawson, S., & Siemens, G. (2015). Let's not forget: Learning analytics are about learning. *TechTrends, 59*(1), 64-71.
- Herodotou, C., Rienties, B., Boroowa, A., Zdrahal, Z., & Hlosta, M. (2019). A large-scale implementation of predictive learning analytics in higher education: The teachers' role and perspective. *Educational Technology Research and Development, 67*(5), 1273-1306.
- Herodotou, C., Rienties, B., Hlosta, M., Boroowa, A., Mangafa, C., & Zdrahal, Z. (2020). The scalable implementation of predictive learning analytics at a distance learning university: Insights from a longitudinal case study. *The Internet and Higher Education, 45*, 100725.

- Hilliger, I., Ortiz-Rojas, M., Pesántez-Cabrera, P., Scheihing, E., Tsai, Y. S., Muñoz-Merino, P. J., ... & Pérez-Sanagustín, M. (2020). Identifying needs for learning analytics adoption in Latin American universities: A mixed-methods approach. *The Internet and Higher Education, 45*, 100726.
- Hindle, G., Kunc, M., Mortensen, M., Oztekin, A., & Vidgen, R. (2020). Business analytics: Defining the field and identifying a research agenda. *European Journal of Operational Research, 281*(3), 483-490.
- Hsu, Y. C., Hung, J. L., & Ching, Y. H. (2013). Trends of educational technology research: More than a decade of international research in six SSCI-indexed refereed journals. *Educational Technology Research and Development, 61*(4), 685-705.
- Howell, J. A., Roberts, L. D., & Mancini, V. O. (2018). Learning analytics messages: Impact of grade, sender, comparative information and message style on student affect and academic resilience. *Computers in Human Behavior, 89*, 8-15.
- Ifenthaler, D. (2015). Learning analytics. In J. M. Spector (Ed.), *The SAGE encyclopedia of educational technology* (Vol. 2, ss. 447–451). Thousand Oaks: Sage.
- Ifenthaler, D. (2017). Are higher education institutions prepared for learning analytics?. *TechTrends, 61*(4), 366-371.
- Ifenthaler, D., Schumacher, C., & Sahin, M. (2021, July). System-based or Teacher-based Learning Analytics Feedback—What Works Best?. In *2021 International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT)* (ss. 184-186). IEEE.
- Ifenthaler, D., & Yau, J. Y. K. (2020). Utilising learning analytics to support study success in higher education: a systematic review. *Educational Technology Research and Development, 68*(4), 1961-1990.
- Januszewski, A., & Molenda, M. (2008). Chapter 1: Definition. *Educational technology: A definition with commentary*. Lawrence Erlbaum Associates.
- Jin, S. H. (2021). Educational Effects on the Transparency of Peer Participation Levels in Asynchronous Online Discussion Activities. *IEEE Transactions on Learning Technologies, 14*(5), 604-612.
- Jivet, I., Scheffel, M., Schmitz, M., Robbers, S., Specht, M., & Drachler, H. (2020). From students with love: An empirical study on learner goals, self-regulated learning and sense-making of learning analytics in higher education. *The Internet and Higher Education, 47*, 100758.
- Jo, I. H., Yu, T., Lee, H., & Kim, Y. (2015). Relations between student online learning behavior and academic achievement in higher education: A learning analytics approach. In *Emerging issues in smart learning* (ss. 275-287). Springer, Berlin, Heidelberg.
- Jones, K. M., Asher, A., Goben, A., Perry, M. R., Salo, D., Briney, K. A., & Robertshaw, M. B. (2020). "We're being tracked at all times": Student perspectives of their privacy in relation to learning analytics in higher education. *Journal of the Association for Information Science and Technology, 71*(9), 1044-1059.
- Joseph, L., Abraham, S., & Mani, B. P. (2022). Exploring the Effectiveness of Learning Path Recommendation based on Felder-Silverman Learning Style Model: A Learning Analytics Intervention Approach. *Journal of Educational Computing Research, 07356331211057816*.
- Karaoglan Yilmaz, F. G., & Yilmaz, R. (2020). Student opinions about personalized recommendation and feedback based on learning analytics. *Technology, knowledge and learning, 25*(4), 753-768.

- Karaoglan Yilmaz, F. G., & Yilmaz, R. (2021). Learning analytics as a metacognitive tool to influence learner transactional distance and motivation in online learning environments. *Innovations in Education and Teaching International*, 58(5), 575-585.
- Karaoglan Yilmaz, F. G. (2022). Utilizing learning analytics to support students' academic self-efficacy and problem-solving skills. *The Asia-Pacific Education Researcher*, 31(2), 175-191.
- Karaoglan Yilmaz, F. G. (2022). The effect of learning analytics assisted recommendations and guidance feedback on students' metacognitive awareness and academic achievements. *Journal of Computing in Higher Education*, 1-20.
- Karaoglan Yilmaz, F. G., & Yilmaz, R. (2022). Learning analytics intervention improves students' engagement in online learning. *Technology, Knowledge and Learning*, 27(2), 449-460.
- Kew, S. N., & Tasir, Z. (2022). Developing a learning analytics intervention in e-learning to enhance students' learning performance: A case study. *Education and Information Technologies*, 1-36.
- Kimmons, R. (2020). Current trends (and missing links) in educational technology research and practice. *TechTrends*, 64(6), 803-809.
- Kokoç, M., & Altun, A. (2021). Effects of learner interaction with learning dashboards on academic performance in an e-learning environment. *Behaviour & Information Technology*, 40(2), 161-175.
- Lai, J. W., & Bower, M. (2020). Evaluation of technology use in education: Findings from a critical analysis of systematic literature reviews. *Journal of Computer Assisted Learning*, 36(3), 241-259.
- Leung, A. C. M., Santhanam, R., Kwok, R. C. W., & Yue, W. T. (2022). Could Gamification Designs Enhance Online Learning Through Personalization? Lessons from a Field Experiment. *Information Systems Research*.
- Li, M., Chen, Y., & Luo, H. (2020, August). Effects of Grouping Strategies on Asynchronous Online Discussion: Evidence From Learning Analytics and Social Network Analysis. In *2020 International Symposium on Educational Technology (ISET)* (ss. 273-276). IEEE.
- Lim, L. A., Gentili, S., Pardo, A., Kovanović, V., Whitelock-Wainwright, A., Gašević, D., & Dawson, S. (2021). What changes, and for whom? A study of the impact of learning analytics-based process feedback in a large course. *Learning and Instruction*, 72, 101202.
- Molenaar, I., Knoop-van Campen, C. A., & Hasselman, F. (2017, March). The effects of a learning analytics empowered technology on students' arithmetic skill development. In *Proceedings of the Seventh International Learning Analytics & Knowledge Conference* (ss. 614-615).
- Nouira, A., Cheniti-Belcadhi, L., & Braham, R. (2019). An ontology-based framework of assessment analytics for massive learning. *Computer Applications in Engineering Education*, 27(6), 1343-1360.
- Olson, T. M., & Wisher, R. A. (2002). The effectiveness of web-based instruction: An initial inquiry. *International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 3(2), 1-17.
- Pan, Z., & Liu, M. (2022, March). The effects of learning analytics hint system in supporting students problem-solving. In *LAK22: 12th International Learning Analytics and Knowledge Conference* (ss. 77-86).
- Papamitsiou, Z., & Economides, A. A. (2019). Exploring autonomous learning capacity from a self-regulated learning perspective using learning analytics. *British Journal of Educational Technology*, 50(6), 3138-3155.

- Pardo, A., Jovanovic, J., Dawson, S., Gašević, D., & Mirriahi, N. (2019). Using learning analytics to scale the provision of personalised feedback. *British Journal of Educational Technology*, 50(1), 128-138.
- Raffaghelli, J. E., Rodríguez, M. E., Guerrero-Roldán, A. E., & Bañeres, D. (2022). Applying the UTAUT model to explain the students' acceptance of an early warning system in Higher Education. *Computers & Education*, 182, 104468.
- Rienties, B., Boroowa, A., Cross, S., Kubiak, C., Mayles, K., & Murphy, S. (2016). Analytics4Action Evaluation Framework: A Review of Evidence-Based Learning Analytics Interventions at the Open University UK. *Journal of Interactive Media in Education*, 2016(1).
- Romero, C., & Ventura, S. (2020). Educational data mining and learning analytics: An updated survey. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Data Mining and Knowledge Discovery*, 10(3), e1355.
- Schumacher, C., & Ifenthaler, D. (2018). Features students really expect from learning analytics. *Computers in human behavior*, 78, 397-407.
- Sedrakyan, G., Malmberg, J., Verbert, K., Järvelä, S., & Kirschner, P. A. (2020). Linking learning behavior analytics and learning science concepts: Designing a learning analytics dashboard for feedback to support learning regulation. *Computers in Human Behavior*, 107, 105512.
- Sergis, S., & Sampson, D. G. (2016). School analytics: A framework for supporting school complexity leadership. In *Competencies in teaching, learning and educational leadership in the digital age* (ss. 79-122). Springer, Cham.
- Shum, S. B., & Ferguson, R. (2012). Social learning analytics. *Journal of educational technology & society*, 15(3), 3-26.
- Siemens, G., & Gasevic, D. (2012). Guest editorial-learning and knowledge analytics. *Journal of Educational Technology & Society*, 15(3), 1-2.
- Susnjak, T., Ramaswami, G. S., & Mathrani, A. (2022). Learning analytics dashboard: a tool for providing actionable insights to learners. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 19(1), 1-23.
- Şahin, M., & Yurdugül, H. (2020). Educational data mining and learning analytics: past, present and future. *Bartın University Journal of Faculty of Education*, 9(1), 121-131.
- Şahin, M., & Yurdugül, H. (2022). Çevrimiçi Öğrenenlerin E-öğrenme Ortamı Etkileşimlerinin Öğrenen Kontrolüne Dayalı Olarak İncelenmesi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (54), 248-271.
- Teasley, S. D. (2017). Student facing dashboards: One size fits all?. *Technology, Knowledge and Learning*, 22(3), 377-384.
- Tepgeç, M., & Ifenthaler, D. (2022). Learning analytics-based interventions: A systematic review of experimental studies. In *Proceedings of the International Conference on Cognition and Exploratory Learning in Digital Age*, 327-330.
- Tsai, Y. S., & Gasevic, D. (2017, March). Learning analytics in higher education---challenges and policies: a review of eight learning analytics policies. In *Proceedings of the Seventh International Learning Analytics & Knowledge Conference* (ss. 233-242).
- Ustun, A. B., Zhang, K., Karaoğlan-Yilmaz, F. G., & Yilmaz, R. (2022). Learning analytics based feedback and recommendations in flipped classrooms: an experimental study in higher education. *Journal of Research on Technology in Education*, 1-17.
- Valle, N., Antonenko, P., Valle, D., Dawson, K., Huggins-Manley, A. C., & Baiser, B. (2021). The influence of task-value scaffolding in a predictive learning analytics dashboard on

- learners' statistics anxiety, motivation, and performance. *Computers & Education*, 173, 104288.
- Valle, N., Antonenko, P., Valle, D., Sommer, M., Huggins-Manley, A. C., Dawson, K., ... & Baiser, B. (2021). Predict or describe? How learning analytics dashboard design influences motivation and statistics anxiety in an online statistics course. *Educational Technology Research and Development*, 69(3), 1405-1431.
- Viberg, O., Khalil, M., & Baars, M. (2020, Mart). Self-regulated learning and learning analytics in online learning environments: A review of empirical research. In *Proceedings of the tenth international conference on learning analytics & knowledge* (ss. 524-533).
- Viberg, O., Engström, L., Saqr, M., & Hrastinski, S. (2022). Exploring students' expectations of learning analytics: A person-centered approach. *Education and Information Technologies*, 1-21.
- Yang, C. C., Chen, I. Y., Akçapınar, G., Flanagan, B., & Ogata, H. (2021). Using a summarized lecture material recommendation system to enhance students' preclass preparation in a flipped classroom. *Educational Technology & Society*, 24(2), 1-13.
- Yılmaz, R. (2020). Enhancing community of inquiry and reflective thinking skills of undergraduates through using learning analytics-based process feedback. *Journal of Computer Assisted Learning*, 36(6), 909-921.
- Yılmaz, R., Yurdugül, H., Yılmaz, F. G. K., Şahin, M., Sulak, S., Aydın, F., ... & Ömer, O. R. A. L. (2022). Smart MOOC integrated with intelligent tutoring: A system architecture and framework model proposal. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 3, 100092.
- Wang, D., & Han, H. (2021). Applying learning analytics dashboards based on process-oriented feedback to improve students' learning effectiveness. *Journal of Computer Assisted Learning*, 37(2), 487-499.
- West, D., Luzeckyj, A., Toohey, D., Vanderlelie, J., & Searle, B. (2020). Do academics and university administrators really know better? The ethics of positioning student perspectives in learning analytics. *Australasian Journal of Educational Technology*, 36(2), 60-70.
- Whitelock-Wainwright, A., Gašević, D., Tejeiro, R., Tsai, Y. S., & Bennett, K. (2019). The student expectations of learning analytics questionnaire. *Journal of Computer Assisted Learning*, 35(5), 633-666.
- Williamson, K., & Kizilcec, R. (2022, March). A review of learning analytics dashboard research in higher education: Implications for justice, equity, diversity, and inclusion. In *LAK22: 12th International Learning Analytics and Knowledge Conference* (ss. 260-270).
- Yunita, A., Santoso, H. B., & Hasibuan, Z. A. (2021, Haziran). Research review on big data usage for learning analytics and educational data mining: A way forward to develop an intelligent automation system. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1898, No. 1, p. 012044). IOP Publishing.
- Zhang, J. H., Zou, L. C., Miao, J. J., Zhang, Y. X., Hwang, G. J., & Zhu, Y. (2020). An individualized intervention approach to improving university students' learning performance and interactive behaviors in a blended learning environment. *Interactive Learning Environments*, 28(2), 231-245.
- Zheng, L., Zhong, L., & Niu, J. (2022). Effects of personalised feedback approach on knowledge building, emotions, co-regulated behavioural patterns and cognitive load in online collaborative learning. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 47(1), 109-125.
- Zheng, L., Niu, J., & Zhong, L. (2022). Effects of a learning analytics-based real-time feedback approach on knowledge elaboration, knowledge convergence, interactive relationships

and group performance in CSCL. *British Journal of Educational Technology*, 53(1), 130-149.

Zhou, Z. X., Tam, V., Lui, K. S., Lam, E. Y., Hu, X., Yuen, A., & Law, N. (2020, July). A sophisticated platform for learning analytics with wearable devices. In *2020 IEEE 20th International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT)* (ss. 300-304).