



Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi (BAİBÜEFD)

Bolu Abant İzzet Baysal University
Journal of Faculty of Education

2023, 23(4), 1822–1843. <https://doi.org/10.17240/aibuefd.2023..-1182359>



Öğrenme Analitiği Göstergelerini Raporlayan Açık Erişimli Çevrimiçi Bir Öğrenme Platformunun Kullanılabilirliğinin Değerlendirilmesi*

Evaluating of the Usability of an Open Access Online Learning Platform Reporting Learning Analytics Indicators

Tolga GÜYER¹, Sibel SOMYÜREK², Halil YURDUGÜL³,
Furkan AYDIN⁴, Ayşenur GÜLMEZ⁵

Geliş Tarihi (Received): 30.09.2022

Kabul Tarihi (Accepted): 04.11.2023

Yayın Tarihi (Published): 15.12.2023

Öz: Bu çalışmada Sürekli Veri Sağlama Sistemi adlı öğrenme analitiği göstergelerini raporlayan açık erişimli çevrimiçi bir öğrenme platformunun kullanılabilirliğinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Geliştirilen ortamın kullanılabilirlik çalışması öğrenci, araştırmacı ve yönetici statülerinde olmak üzere toplam 45 kullanıcı katılımı ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmacılar tarafından geliştirilen kullanılabilirlik veri toplama aracı ile elde edilen verilerin analizinde betimsel istatistikler ve içerik analizi kullanılmıştır. Kullanılabilirlik testi kapsamında sistemde yapılabilecek işlemlerle ilgili görevleri katılımcıların yapmaları istenmiştir. Bu esnada süreç araştırmacılar tarafından gözlemlenerek her bir görevin katılımcılar tarafından başarıyla gerçekleştirilip gerçekleştirilmediği, tamamlama süreleri ve hata sayıları kayıt altına alınmıştır. Ayrıca katılımcıların demografik bilgileri, katılımcıların likert tipi anket sorularına ve açık uçlu sorulara verdikleri yanıtlar da raporlanmıştır. Sonuç olarak SVSS sisteminin kullanılabilirliğinin yüksek olduğu ancak çeşitli düzleme ve iyileştirmelerin platformun kullanılabilirliğinin artması açısından gerekli olduğu belirlenmiştir. Ortaya çıkan kullanılabilirlik problemleri açıklanmış ve bu problemlerin düzeltilmesine yönelik öneriler sunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Çevrimiçi öğrenme, öğrenme analitikleri, öğrenme analitiği raporlama, kullanılabilirlik, değerlendirme

&

Abstract: This study aims to evaluate the usability of an open-access online learning platform called Continuous Data Delivery System (CDDS) that reports learning analytics indicators. The usability study was carried out with the participation of 45 users, including students, researchers, and administrators. Researchers developed a usability data collection tool. Descriptive statistics and content analysis were used to analyze the obtained data. During the usability test application process, the participants were asked to do the tasks related to the operations that can be done in the system. Meanwhile, the researchers observed the process and whether each task was successfully performed by the participants, completion times, and number of errors were recorded. In addition, the demographic information of the participants, the answers of the participants to the Likert-type survey questions, and open-ended questions were also reported. The results showed that the usability of the CDDSs is high, but various fixes and improvements are necessary in order to increase the usability of the system. The arisen usability problems are explained, and suggestions for correcting these problems are presented.

Keywords: Online learning, learning analytics, learning analytics reporting, usability, evaluation

Atıf/Cite as: Güyer, T., Somyürek, S., Yurdugül, H., Aydın, F., & Gülmez, A. (2023). Öğrenme analitiği göstergelerini raporlayan açık erişimli çevrimiçi bir öğrenme platformunun kullanılabilirliğinin değerlendirilmesi. Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 23(4), 1822-1843. <https://doi.org/10.17240/aibuefd.2023..-1182359>

İntihal-Plagiarizm/Etik-Ethic: Bu makale, en az iki hakem tarafından incelenmiş ve intihal içermediği, araştırma ve yayın etiğine uyulduğu teyit edilmiştir. / This article has been reviewed by at least two referees and it has been confirmed that it is plagiarism-free and complies with research and publication ethics. <https://dergipark.org.tr/pub/ijaws>

Copyright © Published by Bolu Abant İzzet Baysal University– Bolu

* Bu makale 117R050 kodlu “Öğrenme Analitiği Göstergelerini Raporlayan Açık Erişimli Çevrimiçi Bir Öğrenme Platformunun Geliştirilmesi ve Değerlendirilmesi” adlı 1001 kodlu TÜBİTAK bilimsel araştırma projesinden üretilmiştir.

¹ Prof. Dr. Tolga GÜYER, Gazi Üniversitesi, BÖTE Bölümü, guyer@gazi.edu.tr, ORCID: 0000-0001-9175-5043

² Prof. Dr. Sibel SOMYÜREK, Gazi Üniversitesi, BÖTE Bölümü, ssomyurek@gazi.edu.tr, ORCID: 0000-0001-7803-1438

³ Prof. Dr. Halil YURDUGÜL, Hacettepe Üniversitesi, BÖTE Bölümü, halily@hacettepe.edu.tr, ORCID: 0000-0001-7856-4664

⁴ Dr. Furkan AYDIN, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, BÖTE Bölümü, furkanaydin28@gmail.com, ORCID: 0000-0003-2471-9725

⁵ Ayşenur GÜLMEZ, Gazi Üniversitesi, BÖTE Bölümü, aysenurgulmez@gmail.com, ORCID: 0000-0003-0666-6295

1. GİRİŞ

İnternet erişiminin yaygınlaşması ve mobil cihaz kullanımının ucuzlaması beraberinde dijital ayak izleri adı verilen büyük bir verinin oluşmasını da sağlamıştır. Büyük veri, sıradan veri tabanı yazılımlarının işleyebileceği, saklayabileceği, yönetebileceği ve analiz edebileceğinin ötesindeki veri yapıları olarak da tanımlanabilir (Long ve Siemens, 2011). Büyük veri öncelikle, sağlık alanında veriye dayalı kestirim yapma, sigortacılık alanında risk analizleri gerçekleştirme, iş dünyasında ve uluslararası ilişkiler alanında da yönetsel kararların alınması amacıyla kullanılmaya başlanmıştır. Eğitim alanında ise, özellikle yükseköğretimde öğrencinin eğitime devam etme durumlarını kestirmeye (Lykourantzou vd., 2009; Halawa, Greene ve Mitchell, 2014; Márquez-Vera vd., 2016) ve eğitimin paydaşlarını modellemeye (Somyürek, 2009) ve eğitimin farklı bileşenlerine ilişkin kararlar alabilmeye yönelik (Romero ve Ventura, 2013; Keskin, Aydın ve Yurdugül, 2019) analizlerde kullanılmaya başlanmıştır. Büyük veri kavramının eğitim alanında analizi ile birlikte, eğitsel veri madenciliği, akademik analitikler ve öğrenme analitikleri gibi kavramlar dikkat çekmeye başlamıştır.

Eğitsel veri madenciliği (educational data mining) öğrenci ve eğitim ortamları ile ilgili önemli verileri ortaya çıkarmak için yöntemler geliştirmeyi amaçlayan bir alandır (Siemens ve Baker, 2012). Veri madenciliğinin eğitim ortamlarında kullanımı ile akademik analitikler ve öğrenme analitikleri ortaya çıkmıştır. Akademik analitikler, gerçek zamanlı veri raporlama ve tahminine dayalı olarak benzer davranış örüntülerini tanımlama ve bu örüntülerinin sonuçlarını ön görmeye imkân sağlamaktadır (Baepler, & Murdoch, 2010). Bu yönüyle, işletme zekâsının eğitim kurumu bazında kullanılmasını mümkün hale getirmektedir (Siemens ve Long, 2011). Öğrenme analitikleri, öğrenme ve öğrenme ortamını anlamak ve düzenlemek amacıyla öğrenenlere ve öğrenme ortamlarına ilişkin verinin toplaması, analiz edilmesi, ölçülmesi ve raporlaması süreçlerinde kullanılan yöntem ve tekniklerin bütünü olarak tanımlanmaktadır (LAK, 2011; Siemens ve Gasevic, 2012). Siemens ve Long (2011) geleceğin eğitimini şekillendirecek asıl unsurun göremediğimiz ve dokunamadığımız büyük veri ve bu veri üzerinde işe koşulacak analitikler olacağını öne sürmektedir.

Öğrenme analitiklerinin önemi eğitim alanındaki gerek araştırmacı gerek uygulayıcılar tarafından kabul görmeye birlikte, bu verilerin elde edilmesi ve yorumlanmasındaki zorluklar, yaygın kullanımını engellemektedir. Güyer vd. (2020) bu sınırlılığı gidermek amacıyla, sadece teknoloji okuryazarı bir araştırmacının gelişmiş teknik becerilere sahip olmaksızın kullanabileceği öğrenme analitiği göstergelerini raporlayan, açık erişimli çevrimiçi bir öğrenme platformu geliştirmişlerdir. Sürekli Veri Sağlama Sistemi (SVSS) adı verilen bu platformun hedef kitle, platformda oluşturulan derslere katılabilecek olan öğrenciler, platformda ders açarak, açtığı derse içerik yükleyebilecek ve istediği öğrenme analitiği göstergelerine ilişkin hesaplamaların sonuçlarını görüntüleyebilecek olan araştırmacılar ile platformdaki bütün araştırmacıları, dersleri, öğrenme analitiği göstergelerini görüntüleyebilecek olan yöneticilerdir. Geliştirilen bu sistemin kullanıcılar tarafından anlaşılabilirliği ve kolay ve etkili bir şekilde kullanılabilirliği, yayılması ve kullanılması açısından önemlidir.

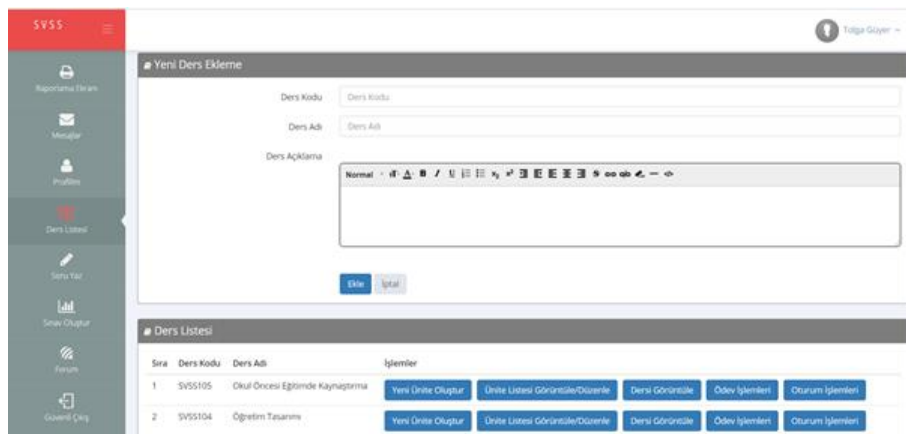
Kullanılabilirlik, Uluslararası Standartlar Örgütü ISO'ya göre etkililik (belirlenen hedeflere ulaşılması), verimlilik (harcanan para, zaman vb.) ve kullanıcı memnuniyeti birleşiminden oluşur. Shackel (2009) ise kullanılabilirliği kullanıcıların farklı işlemler (giriş yapma, içerik ekleme, vb.) söz konusu olduğunda kendilerine verilen görevleri başarımları için belirli bir kullanıcı desteği sağlandığında sistemin anlaşılır ve etkin bir biçimde kullanılabilirliği olarak tanımlamaktadır. Kullanılabilirliği dikkate alarak tasarlanan web sitelerinin kullanıcılar tarafından kabul gördüğü ve kullanma devamlılığının daha uzun sürdüğü belirtilmiştir (Andrzejczak & Liu, 2010; Yeniad, Mazman, Tüzün & Akbal, 2011). Kullanılabilirlik açısından iyi tasarlanmamış web sitelerini ise kullanıcıların terk etmeleri ya da bir daha girmemeleri söz konusu olabilmektedir (Nielsen, 2012). Bu tür durumların önüne geçmek için ise kullanıcı merkezli tasarımların kullanılabilirlik açısından önemli olduğu düşünülmektedir.

Kullanıcı merkezli tasarım, ortaya konulan bir tasarımın kullanıcıların etkileşiminden sonra son halinin nasıl şekillenmesi gerektiğini etkileyen tasarım süreçleri olarak tanımlanabilir (Abrams, Maloney-Krichmar & Preece, 2004). Bu süreçte kullanıcıların geliştirilen ürün ile etkileşimlerinden yola çıkarak, kullanıcıların ihtiyaçlarına yönelik yeni işlevler eklenerek iyileştirmeler yapılabilir. Yeni bir sistem olan SVSS, geleneksel Öğrenme Yönetim Sistemleri (ÖYS) işlevlerinin yanı sıra öğrenme analitikleri temelinde ek özellikler de (öğrenme analitiklerinin otomatik olarak oluşturulması, öğrenme analitiklerinin raporlanması, yeni öğrenme analitiği göstergelerinin sisteme eklenmesi, vb.) barındırmaktadır. SVSS sistemini benzer uygulamalar ve sistemlerden ayıran en önemli özellikleri, farklı kategoriler altında sınıflandırılan çok sayıda öğrenme analitiklerinin yanı sıra, hesaplanmaları için yazılım geliştirme süreçlerinin gerçekleştirilmesini gerektiren algoritmik analitikleri de raporlayabilmesidir. Sistemi benzerlerinden ayıran diğer bir özellik de ön tanımlı parametreler yoluyla araştırmacılara kod yazmaksızın yeni öğrenme analitiklerini tanımlama olanağı sunmasıdır.

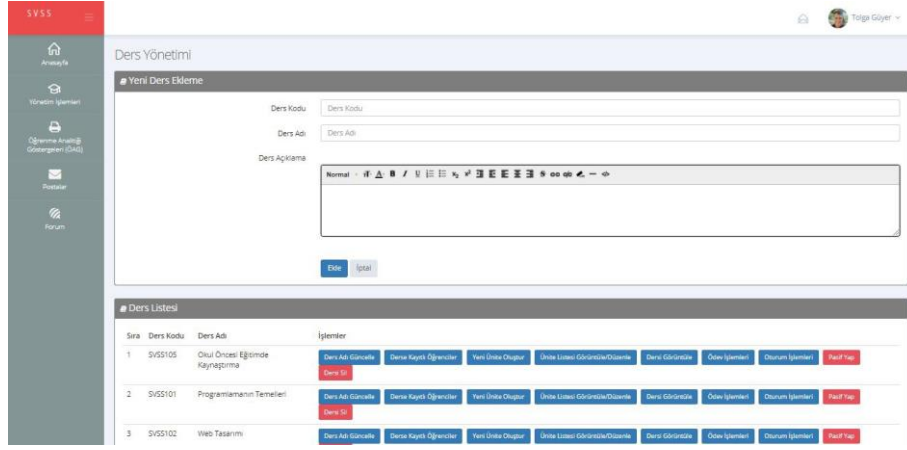
Temelde SVSS sistemi, araştırmacıları öğrenme platformunu tasarlama, veri tabanı altyapısını oluşturma, uygulama geliştirme ve öğrenme analitiği göstergeleri hesaplamaya yönelik teknik bilgi ve beceri gerektiren iş yüklerinden kurtarmayı hedeflemektedir. Ancak, geliştirilen sistemin kullanıcılar tarafından kabul görmesi için sistemin kullanılabilirliği önemlidir. Bu çalışmada SVSS adlı öğrenme analitiği göstergelerini raporlayan açık erişimli çevrimiçi bir öğrenme platformunun otantik görevler ile kullanılabilirliğinin değerlendirilmesi, böylece e-öğrenme ortamları oluşturmak isteyen araştırmacı ve eğitimcilerin kullanımı açısından sistemin etkililiği ve verimliliğinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

1.1. Öğrenme Analitiği Göstergelerini Raporlayan Açık Erişimli Çevrimiçi Öğrenme Platformu

Çalışmada, araştırmacıların teknik bilgi ve beceriye ihtiyaç duymaksızın e-öğrenme ortamları oluşturmak ve bu ortamlardan veri toplamak amacıyla kullanabilecekleri, bu çalışmanın öncülü olarak yazarlar tarafından bir bilimsel araştırma projesi kapsamında geliştirilen açık erişimli bir platformun (SVSS) kullanılabilirliği incelenmiştir. Bu platform, bir araştırmacının herhangi bir ders içeriğini sisteme yükleyerek kolaylıkla standartları önceden belirlenmiş bir e-öğrenme ortamı oluşturabilmesine ve tanımladıkları derslere öğrenci atamalarına imkân sağlamaktadır. Geliştirilen platform temel olarak kullanıcıların içeriklerini hazırlayabilecekleri bir modül ile hazırlanan içeriğin yüklenerek öğrenenlere sunulacağı çevrimiçi platformdan oluşmaktadır (Şekil 1 ve 2). Platformu üç farklı kullanıcı kullanabilmektedir; yönetici, öğretmen/araştırmacı ve öğrenci. Yönetici sistemde yeni ders ekleyebilmekte, menü işlemlerini ve kullanıcı yetkilendirmelerini yapabilmekte, mevcut ders/kursları görüntüleyebilmekte ve derslere öğrenci atayabilmektedir. Öğretmen/araştırmacı sisteme ders/kurs ekleyebilmekte, bu derse öğrenci atayabilmekte, derse/kursa üniteler ve her üniteye içerik yükleyebilmektedir. Öğrenci ise atandığı dersleri görüntüleyebilmektedir.

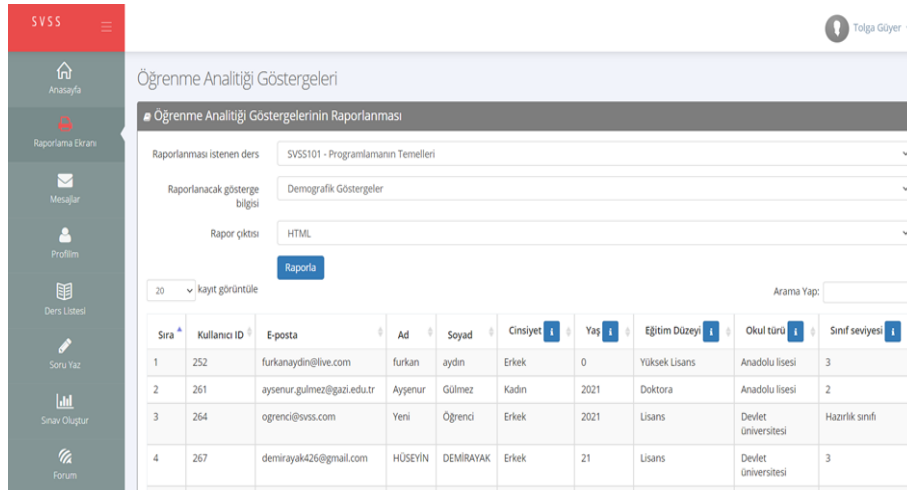


Şekil 1. Ders tanımlama arayüzü

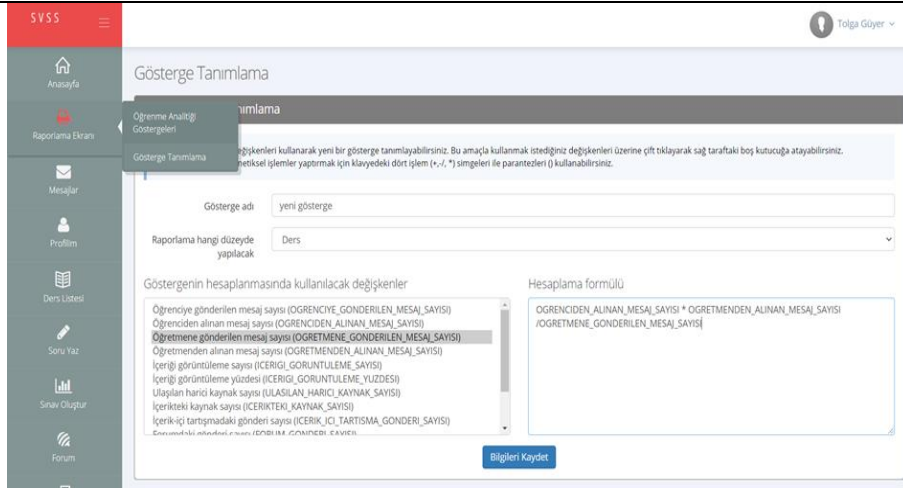


Şekil 2. Yeni ders eklenmesi/ mevcut derslerin görüntülenmesi/düzenlenmesi

Delphi tekniği kullanılarak belirlenen kritik ve öncelikli öğrenme analitiği göstergelerinin her biri sisteme kodlanarak eklenmiştir. Yönetici, araştırmacı ve öğretmen türündeki tüm kullanıcılar öğrenme analitiği göstergelerine ilişkin raporları alabilmektedir (Şekil 3). Bunlara ek olarak platform genişleyebilir şekilde tasarlanmıştır. Araştırmacılar yeni öğrenme analitiği göstergeleri tanımlayabilmekte, bu göstergeleri hesaplamak için sistemde kaydedilen farklı verileri kullanan formüller oluşturabilmekte ve oluşturdukları bu öğrenme analitiği göstergelerine ilişkin rapor alabilmektedir (Şekil 4).



Şekil 3. Yönetici ve araştırmacı/öğretmen kullanıcılarına ilişkin gösterge raporlama arayüzü



Şekil 4. Yönetici ve araştırmacı/öğretmen kullanıcılarına ilişkin yeni gösterge

2. YÖNTEM

Bu çalışmada karma araştırma yöntemi kullanılmıştır. SVSS adlı öğrenme analitiği göstergelerini raporlayan açık erişimli çevrimiçi öğrenme platformunun hedef kitlesini oluşturan öğrenci, araştırmacı ve yönetici türünde kullanıcılardan sistemin kullanılabilirliğini değerlendirmek amacıyla hem nitel hem de nicel yöntemlerle veriler toplanmıştır.

2.1. Çalışma grubu

Geliştirilen ortamın kullanılabilirlik çalışması doktora eğitimi alan lisansüstü öğrenci (f=15), doktora tamamlamış öğretim elemanı statüsünde araştırmacı (f=15) ve üniversitelerde merkez müdürü, dekan yardımcısı, bölüm başkanı ve bölüm başkan yardımcısı konularında görev yapan yönetici (f=15) statülerinde olmak üzere toplam 45 kullanıcı katılımı ile gerçekleştirilmiştir. Katılımcıların demografik özellikleri Tablo 1'de sunulmaktadır.

Tablo 1.

Katılımcıların Demografik Bilgileri

	Öğrenci		Araştırmacı		Yönetici		Toplam		Toplam
	Kadın	Erkek	Kadın	Erkek	Kadın	Erkek	Kadın	Erkek	
Yaş									
25 ve Altı	9	4	2	1	1	1	12	6	18
26 – 30	1	0	3	6	2	-	6	6	12
31-35	-	1	2	1	3	5	5	7	12
36 ve üzeri	-	-	-	-	1	2	1	2	3
Toplam	10	5	7	8	7	8	24	21	45
Öğrenim Düzeyi									
Lisans	10	4	3	2	3	1	16	7	23
Yüksek Lisans	-	-	2	2	1	2	3	4	7
Doktora	-	1	2	2	3	4	5	7	12

2.2. Veri toplama araçları

Kullanılabilirlik çalışmasını gerçekleştirmek amacıyla önce gerekli veri toplama araçları hazırlanmıştır. Bu amaçla aşağıdaki dört bölümden oluşan kullanılabilirlik veri toplama aracı araştırmacılar tarafından geliştirilmiştir.

1. Katılımcıların demografik bilgileri,
2. Görevlerin uygulanması süreciyle ilgili bilgiler
3. Görevlerin uygulanmasına ilişkin gözlem formları,
4. Katılımcıların sisteme yönelik genel değerlendirmelerini toplama formu,
 - Bölüm 1- Sistemle ilgili likert tipi anket soruları ve
 - Bölüm 2- Sistemle ilgili açık uçlu sorular

Veri toplamak amacıyla görevlerin uygulanmasına ilişkin gözlem formlarının oluşturulması sürecinde aşağıdaki işlem adımları takip edilmiştir:

- Öncelikle sisteme belli bir kullanıcı türü (öğrenci, araştırmacı ya da yönetici) ile giriş yapılarak sistemde bu kullanıcı türünün yapabileceği her bir işlemi kapsayan görevlerin listesi oluşturulmuştur,
- Geliştirilen üç farklı görev listesindeki, üç kullanıcı türü içinde ortak olan görevler standart bir yapıya ve cümlelere dönüştürülmüştür,
- Ardından geliştirilen görev listeleri bir inceleme formuna dönüştürülmüştür,
- Görev listesindeki ifadeler gözden geçirilmiş, gerekli düzeltmeler gerçekleştirilmiştir.

Kullanıcıların sisteme yönelik genel değerlendirmelerini belirlemek amacıyla, alanyazında yer alan daha önceki kullanılabilirlik çalışmalarında sorulan sorular da göz önünde bulundurularak likert tipi ve açık uçlu sorular hazırlanmış, bu soruların uygunluğuna ilişkin uzman görüşlerine başvurulmuştur.

2.3. Uygulama Süreci

Kullanılabilirlik çalışması kapsamında, 15 öğrenci türünde, 15 araştırmacı türünde ve 15 yönetici türünde olmak üzere toplam 45 katılımcı ile görüşme yapılmıştır. Kullanılabilirlik uygulamasına başlamadan önce sistemde kullanıcı için uygun kullanıcı türünde yeni bir kayıt oluşturularak, görüşülecek kullanıcıya bu kullanıcı adı ve şifre verilmiştir. Uygulama süreci 2 farklı şekilde gerçekleştirilmiştir:

- 1- Bizzat katılımcı ile yan yana gelerek daha önceden belirlenen görev listesinde yer alan her bir görevi sırayla yapmaları istenmiş ve süreç takip edilmiştir ya da
2. Uzaktan video konferans yöntemi ile görüntülü olarak ve katılımcının ekran paylaşımını yapması sağlanarak uygulama gerçekleştirilmiştir. Yine bu esnada araştırmacılar tarafından görevler sesli okunarak katılımcıların görevleri yapmaları istenmiş ve süreç takip edilmiştir.

Bunlara ek olarak, katılımcılardan görevleri gerçekleştirirken sesli düşünceleri istenmiş ve konuşmaları not edilmiştir. Öğrenci türündeki katılımcılara gerçekleştirmeleri için 26 görev, araştırmacı türündeki katılımcılara gerçekleştirmeleri için 32 görev ve yürütücü türündeki katılımcılara gerçekleştirmeleri için 30 görev sunulmuştur.

Her bir görev için görevin katılımcı tarafından başarıyla gerçekleştirilip gerçekleştirilmediği, tamamlama süresi ve hata sayısı not alınmıştır. Katılımcılarla kullanılabilirlik uygulaması yapıldıktan sonra, bu süreçteki kayıtlar dijital ortama aktarılmıştır. Bu amaçla görevlerin uygulanması ve gözlem için hazırlanan Google formlar kullanılmıştır. Ayrıca katılımcıların demografik bilgileri, katılımcıların likert tipi anket sorularına verdikleri cevaplar ve katılımcıların açık uçlu sorulara verdikleri cevaplar da Google forma aktarılmıştır.

2.4. Verilerin analizi

Kullanıcıların görevleri gerçekleştirmeleri esnasındaki veriler ve likert tipi sorulara verilen yanıtlar, betimsel istatistiklerle incelenmiştir. Betimsel istatistiklerden yüzde ve frekans kullanılmıştır. SVSS'nin kullanımına yönelik soruların açık uçlu sorulardan elde edilen veriler ise içerik analizi yöntemiyle incelenmiştir.

2.5. Araştırmanın etik izni

Yapılan bu çalışmada "Yükseköğretim Kurumları Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesi" kapsamında uyulması belirtilen tüm kurallara uyulmuştur. Yönergenin ikinci bölümü olan "Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiğine Aykırı Eylemler" başlığı altında belirtilen eylemlerden hiçbiri gerçekleştirilmemiştir.

3. BULGULAR

Geliştirilen e-öğrenme ortamının kullanılabilirlik incelemesi için hedef kitleyi oluşturan öğrenci, araştırmacı ve yönetici türünde kullanıcılarla yapılan kullanılabilirlik değerlendirmesinin sonuçları aktarılmaktadır.

3.1. Öğrenci Türündeki Kullanıcıların Görevleri Gerçekleştirmesine İlişkin Bulgular

Öğrenci türündeki katılımcıların yapmaları istenilen 26 görevi tamamlama sürelerinin ortalamasının 21 sn. sürdüğü belirlenmiştir. En hızlı yapılan görev G26 (Güvenli Çıkış paneli aracılığıyla oturumunuzu sonlandırınız) (ortalama 4,7 sn.) olurken, en yavaş yapılan görevin ise G1 (<http://ogrenmeanalitik.com/> adresine girerek yeni bir kullanıcı adı ve şifre oluşturunuz., ortalama=69,4 sn.) olduğu belirlenmiştir. Görevleri en hızlı tamamlayan katılımcının 11 numaralı katılımcı (KA11, 214 sn.) ve en yavaş tamamlayan katılımcıların 3 ve 15 numaralı katılımcılar (KA2, 826 sn.; KA15, 826 sn.) olduğu tespit edilmiştir.

14 katılımcının görevlerin tamamını başarılı bir şekilde tamamladıkları, 1 katılımcının ise bir görevde başarısız olduğu görülmektedir. Başarısız olunan bir görevin ise G25 (Dersin ödevlerinden birine boş bir Word dosyası yükleyiniz.) olduğu tespit edilmiştir. Yapılan kullanılabilirlik çalışmasında, görev süresi ve görevi başarıyla gerçekleştirip gerçekleştirilmediği durumunun yanı sıra, katılımcıların verilen görevleri gerçekleştirirken yaptıkları hata sayıları gözlemlenmiştir.

Katılımcıların 15 görevde herhangi bir hata yapmadığı, 11 görevde ise hata yaptığı görülmektedir. Verilen görevlerde en çok G16'de (Dersin yöneticisine/hocasına e-posta gönderiniz, f=7) hata yapıldığı tespit edilmiştir. 3'ten fazla katılımcının hata yaptıkları bir diğer görevin ise G25 (Dersin ödevlerinden birine boş bir Word dosyası yükleyiniz, f=4) olduğu görülmektedir. Katılımcıların ikisi hiçbir görevde hata yapmazken, diğer katılımcıların en az bir kez hata yaptığı görülmektedir. En fazla hata yapan katılımcıların ise KA3 ve KA4 olduğu tespit edilmiştir.

Katılımcıların görevleri gerçekleştirirken yaptıkları işlemler gözlemlenmiş ve sesli düşünmesinden elde edilen veriler ile birlikte kaydedilmiştir. Elde edilen bu veriler, sistem kullanımıyla ilgili problemlerin tespit edilmesi amacıyla içerik analizi yöntemiyle analiz edilmiştir. Elde edilen analiz sonucunda benzer sorunlar gruplandırılarak Tablo 2'de sunulmuştur.

Tablo 2.

Katılımcıların (Öğrenci Türündeki) Görevleri Gerçekleştirme Esnasında Yapılan Gözlemler ve Sesli Düşünme Kayıtlarının Analizi

İşlem	Gözlemci Görüşü	f
Yönlenme / Yönlendirme Hatası	- Sisteme kaydolduktan sonra, oturum açma sayfasına otomatik olarak yönleneceği beklendi. - "Dersin yöneticisine/hocasına e-posta gönderiniz." maddesi için ders menüsü altında bir seçenek arandı. - Foruma gitmeden önce derse gidildi. Dersin içinde forum konusu olduğu düşünüldü.	8
Dosya ekleme	- "Dersin ödevlerinden birine içerisinde rastgele bir içerik bulunduran Word ya da PDF dosyası yükleyiniz." maddesinde sistem yükleme sırasında hata verdi.	1
Kayıt Oluşturma	- Bir hata yapınca formdaki girilen tüm doğru bilgilerin hepsi sıfırlandı, kullanıcının tekrar giriş yapmak durumunda kaldığı görüldü. - Kullanıcı sisteme kaydolur olmaz, Programlamanın temelleri dersine otomatik kaydolduğu belirlendi.	2
Profil Resmi Ekleme	- Kullanıcı profil resmini seçtiğinde "Şu an yüklendi mi ne yapmam gerekiyor?" diye sordu. Güncelle butonuna basması gerektiğini sonradan fark etti.	1
Mesaj Gönderme	- Yöneticiye/öğretmene mesaj gönderme için öğretmen bilgisi paneli arandı. - Yöneticiye/öğretmene mesaj gönderme konusunda ders menüsü altında bir panel arandı.	3
Ödev Ekleme	- Ödev gönderme işlemi dersin içinden arandı.	2
Sınava Katılma	- Sınavlar bölümünde ünite isminin başına ünite numarası arandı.	1
Forum Menüsü	- Kullanıcı, forumdaki arama kutucuğunda ara butonu ya da arama ikonuna tıklayarak da arama yapılmasının görevi kolaylaştıracağını söyledi.	1

Tablo 2 incelendiğinde, kullanıcıların en çok yönlenme/yönlendirme hataları (f=8) ile ilgili zorluk yaşadığı gözlemler tarafından tespit edilmiştir. Karşılaşılan diğer problemler sırasıyla mesaj gönderme (f=3), ödev ekleme (f=2), dosya ekleme (f=1), kayıt olma (f=2), profil resmi ekleme (f=1), sınava katılma (f=1) ve forum menüsünü kullanmayla (f=1) ilişkilidir.

Bu dönütlerden sistemde teknik güncellemeye ihtiyaç olduğu anlaşılmıştır. İhtiyaç duyulan bu güncellemelerle ilgili gerekli açıklamalar kaydedilmiştir.

3.2. Araştırmacı Türündeki Kullanıcıların Görevleri Gerçekleştirmesine İlişkin Bulgular

Araştırmacı türündeki katılımcıların yapmaları istenilen 32 görevi tamamlama sürelerinin ortalamasının 29 sn sürdüğü belirlenmiştir. En hızlı yapılan görev G32 (Güvenli Çıkış paneli aracılığıyla oturumunuzu sonlandırınız) (ortalama 3,9 sn) olurken, en yavaş yapılan görevin ise G22 (Oluşturduğunuz derse dışarıdan Excel formatında bir soru dosyası yükleyiniz, ortalama=139,6 sn) olduğu belirlenmiştir. Görevleri en hızlı tamamlayan katılımcının 12 numaralı katılımcı (KA12, 235 sn) ve en yavaş tamamlayan katılımcının 8 numaralı katılımcı (KA8, 1711 sn) olduğu tespit edilmiştir.

9 katılımcının görevlerin tamamını başarılı bir şekilde tamamladıkları, 6 katılımcının ise bir görevde başarısız olduğu görülmektedir. Bununla birlikte başarısız olunan tek bir görev olduğu, bu görevin ise G22 (Oluşturduğunuz derse dışarıdan Excel formatında bir soru dosyası yükleyiniz.) olduğu tespit edilmiştir.

Katılımcıların verilen 18 görevde katılımcıların herhangi bir hata yapmadığı, 14 görevde ise yaptığı görülmektedir. Verilen görevlerde en çok G22'de (Oluşturduğunuz derse dışarıdan Excel formatında bir soru dosyası yükleyiniz, f=31) hata yapıldığı tespit edilmiştir. 3'ten fazla katılımcının hata yaptığı diğer görevlerin ise sırasıyla G21 (Daha önce Oluşturduğunuz dersin ilk ünitesinin ilk konusuna iki adet soru ekleyiniz, f=16), G9 (Oluşturduğunuz "Ünite 3" isimli başlığı "Ünite 1" şeklinde değiştiriniz, f=6), G14 (Oluşturduğunuz yeni konunun sırasını değiştiriniz, f=5) ve G6 (Sisteme istediğiniz isimde yeni bir ders ekleyiniz, f=4) olduğu görülmektedir. Katılımcıların üçü hiçbir görevde hata yapmazken, diğer katılımcıların en az iki kez hata yaptığı görülmektedir. En fazla hata yapan katılımcıların ise KA6 ve KA8 olduğu tespit edilmiştir.

Katılımcıların görevleri gerçekleştirirken yaptıkları işlemler gözlemlenmiş ve sesli düşünmesinden elde edilen veriler ile birlikte kaydedilmiştir. Elde edilen bu veriler, sistem kullanımıyla ilgili problemlerin tespit edilmesi amacıyla içerik analizi yöntemiyle analiz edilmiştir. Elde edilen analiz sonucunda benzer sorunlar gruplandırılarak Tablo 3'te sunulmuştur.

Tablo 3.

Katılımcıların (Araştırmacı Türündeki) Görevleri Gerçekleştirilmesi Esnasında Yapılan Gözlemler ve Sesli Düşünme Kayıtlarının Analizi

İşlem	Gözlemci Görüşü	f
Soru Ekleme	- Doğru seçeneği belirtmede zorlanıldı. - Soru ekleme ders listesi sekmesinden arandı. - Soru eklerken doğru seçeneğin seçilebilmesi için radyo butonuna değil de seçeneğin üzerine tıklamanın gerektiğinin anlaşılması zaman aldı.	8
Excel ile Soru Ekleme	- Örnek dosya fark edilmedi. Doğrudan Excel dosyası yüklenmeye çalışıldı. Zip dosyası yapmada zorlanıldı. - Excel'de Ünite bilgisi giriniz hatasıyla karşılaşıldı.	7
Yeni Bir Gösterge Tanımlama	- Değişkenleri sağ taraftaki boş kutucuğa çift tıklayarak atanabileceğini fark etmede zorlanıldı. "Mouse ile üzerine geldiğimde imlecin değişmesi burada güzel olurdu" şeklinde sesli düşündü.	4
Görsel Ekleme	- Resim yüklenirken seçildiğinde "yükle" gibi bir seçenek olması beklendi.	3
Raporlama	- Raporlama yaparken zorlanıldı.	3
Ünite Başlığı Ekleme	- Ünite başlığı güncelleme, ünite ekleme sayfasından farklı bir yerde olduğu için bulunması zaman aldı. - "Bütün butonların ne anlama geldiğini gösteren bir yardım uygulaması olsa fena olmazdı. Bunu site turu şeklinde ayarlayabilirseniz güzel olur." şeklinde dönüt alındı.	2
Yardım Arama		1

Tablo 3 incelendiğinde, kullanıcıların en çok soru ekleme (f=8) ile ilgili zorluk yaşadığı gözlemler tarafından tespit edilmiştir. Karşılaşılan problemler sırasıyla Excel ile soru ekleme (f=7), yeni bir gösterge tanımlama (f=4), görsel ekleme (f=3), raporlama (f=3), ünite başlığı ekleme (f=2), yardım arama (f=1), oturum ekleme (f=1) ve konu sırası değiştirme (f=1) olarak belirlenmiştir.

3.3. Yönetici Türündeki Kullanıcıların Görevleri Gerçekleştirmesine İlişkin Bulgular

Yönetici türündeki katılımcıların yapmaları istenilen 30 görevi tamamlama sürelerinin ortalamasının 30,97 saniye sürdüğü belirlenmiştir. En hızlı yapılan görev G30 (Güvenli Çıkış paneli aracılığıyla oturumunuzu sonlandırınız) (ortalama 5,93 sn.) olurken, en yavaş yapılan görevin ise G6 (Sisteme kayıtlı tüm öğretmenleri listeleyiniz, ortalama=102 sn.) olduğu belirlenmiştir. Görevleri en hızlı tamamlayan katılımcının 13 numaralı katılımcı (KY13, 249 sn.) ve en yavaş tamamlayan katılımcının 9 numaralı katılımcı (KY9, 1726 sn) olduğu tespit edilmiştir.

10 katılımcının görevlerin tamamını başarılı bir şekilde tamamladıkları, 3 katılımcının bir görevde başarısız olduğu, 2 katılımcının ise iki görevde başarısız olduğu görülmektedir. 3 kişinin başarısız olduğu 27 numaralı görevin (Programlamanın Temelleri dersinin PHP Diline Giriş ünitesine bir adet soru ekleyiniz.) en çok başarısızlık yaşanan görev olduğu görülmektedir. Ayrıca 6, 8, 19 ve 28 numaralı görevlerde ise birer başarısız kişi olduğu görülmektedir.

Yapılan kullanılabilirlik çalışmasında, katılımcıların verilen görevleri gerçekleştirirken yaptıkları hata sayıları gözlemlenmiştir. Verilen 14 görevde katılımcıların herhangi bir hata yapmadığı, 16 görevde ise yaptığı görülmektedir. Verilen görevlerde en çok G6'da ((Sisteme kayıtlı tüm öğretmenleri listeleyiniz, f=14) hata yapıldığı tespit edilmiştir. 6.görevden sonra en fazla hata yapılan görevin ise 27 numaralı görev (G27=Programlamanın Temelleri dersinin PHP Diline Giriş ünitesine bir adet soru ekleyiniz) olduğu görülmektedir. 8 numaralı görev ise 10 hata ile en çok hatanın yapıldığı üçüncü görev olarak karşımıza çıkmaktadır (G8=Web Tasarımı dersine kayıtlı öğrencileri listeleyiniz).

Bir katılımcı hiçbir görevde hata yapmazken, diğer katılımcıların en az bir kez hata yaptığı görülmektedir. En fazla hata yapan katılımcıların ise KY2 (8 hata) ve KA7 (9 hata) olduğu tespit edilmiştir. Diğer görevlerdeki hata sayıları ise 2,3,4 olarak değişiklik göstermektedir.

Katılımcıların görevleri gerçekleştirirken yaptıkları işlemler gözlemlenmiş ve sesli düşünmesinden elde edilen veriler ile birlikte not edilmiştir. Elde edilen bu veriler, sistem kullanımıyla ilgili problemlerin tespit edilmesi amacıyla içerik analizi yöntemiyle analiz edilmiştir. Elde edilen analiz sonucunda benzer sorunlar gruplandırılarak Tablo 4'te sunulmuştur.

Tablo 4.

Katılımcıların (Yönetici Türündeki) Görevleri Gerçekleştirmesi Esnasında Yapılan Gözlemler ve Sesli Düşünme Kayıtlarının Analizi

İşlem	Gözlemci Görüşü	f
Raporlama ekranının düzenlenmesi	- Raporlama yaparken kullanıcının zorlandığı gözlemlendi. - Raporlama ekranında yeni gösterge tanımlarken açıklama bölümünün faydası olabileceği belirtildi. - Verilerin tek bir sayfada olmasını beklendi. Kaydırma çubuğu sonradan fark edildi. - Öğrenme analitikleri göstergelerinin raporlama ekranında beklenmediği ifade edildi. Raporlama ekranında derslerin içeriklerine yönelik raporların yer alacağı beklentisi olduğu söylendi.	7
Öğretmen listeleme	-Öğretmenlerin listelenmesinde zorluk yaşandı. Kullanıcı yönetiminin en başta olması ve isminin kullanıcıları listele şeklinde olması gerektiği ifade edildi. -Öğretmen yetkileri listelerken zorlanıldı.	4
Öğrenci listeleme	-Derse kayıtlı öğrenciler listelenirken zorlanıldı. -Sınıf listesi gibi hazırlanması çok güzel olur şeklinde bir dönüt geldi.	3
Görsel Ekleme	- Resim yüklenirken seçildiğinde "yükle" gibi bir seçenek olması istendi.	3
Menü isimlerinin yeniden düzenlenmesi	-Menü isimlerinin bazılarının değiştirilebileceği belirtildi	2

Tablo.4'ün Devamı

Profil resminin güncellenmesi	-Profil Resmi Güncellerken resim seçildiğinde ön görünümde gözükmediği için yükleyip yüklediğini fark edilemedi.	2
Soru ekleme	-Doğru seçeneği seçmede problem yaşandı.	2
Ders ekleme	- Ders eklemenin soldaki menüde yer alması beklendi.	1
Sistem kaynaklı sorunlar	-Ders açıklaması kısmının çalışmaması hatası alındı.	3

Tablo 4 incelendiğinde en çok hatanın raporlama ekranı ile ilgili zorluklarla karşılaştığı ve hatalar yaşandığı tespit edilmiştir (f=7). Karşılaşılan diğer problemler ise sırasıyla öğretmen listeleme (f=4), öğrenci listeleme (f=3) ve görsel ekleme (f=3), menü isimlerinin yeniden düzenlenmesi (f=2), profil resminin güncellenmesi (f=2), soru ekleme (f=2) ve ders ekleme (f=1) karşılaşılan diğer sorunlar olarak ifade edilebilir. Son olarak ise uygulama anında sistem kaynaklı sorunlar da not edilerek ayrı bir başlık olarak düzenlenmiştir (f=3).

3.4. Katılımcıların Sisteme Yönelik Görüşlerine İlişkin Bulgular

Katılımcıların sisteme yönelik görüşlerini belirlemek amacıyla, katılımcılara yöneltilen likert tipindeki ve açık uçlu sorular analiz edilerek, sisteme yönelik görüşler incelenmiştir. Analiz sonuçları aşağıda açıklanmaktadır.

Tablo 5.

Katılımcıların sistemin kullanım kolaylığına ilişkin görüşleri -

	f	%
1 (Kesinlikle Katılmıyorum)	0	0
2 (Katılmıyorum)	1	2,2
3 (Kararsızım)	4	8,9
4 (Katılıyorum)	17	37,8
5 (Kesinlikle Katılıyorum)	23	51,1
Toplam	45	100

Tablo 5 incelendiğinde görüleceği üzere “sistemin kullanım kolaylığına” ilişkin likert tipindeki soruya katılımcıların 23’ünün (%51,1) kesinlikle katılıyorum, 17’sinin (%37,8) ise katılıyorum cevabını verdiği belirlenmiştir. Katılımcıların 4’ü ise bu konuda kararsız olduğunu bildirmiştir. Bu bulgulardan yola çıkarak sistemin kullanım kolaylığına ilişkin görüşlerin yüksek oranda (%88,9) olumlu olduğu ifade edilebilir. “Sistemin karmaşıklığına” ilişkin likert tipindeki soruya katılımcıların 22’sinin (%48,9) kesinlikle katılmıyorum, 19’unun (%42,2) ise katılmıyorum cevabını verdiği belirlenmiştir. Katılımcıların 1’i bu konuda kararsız olduğunu raporlarken, 3 kullanıcının bu soruya katılıyorum cevabını verdiği görülmüştür. Her ne kadar kullanıcıların çoğunluğu (%93,3) sistemi karmaşık bulmadıklarını ifade etse de teknik becerisi olmayan araştırmacıların da kullanması hedeflenen bir sistem açısından 3 katılımcının bu konudaki olumsuz düşüncesi önem taşımaktadır.

Tablo 6.

Katılımcıların sistemi gereksiz bir şekilde karmaşık bulma durumu

	f	%
1 (Kesinlikle Katılmıyorum)	22	48,9
2 (Katılmıyorum)	19	42,2
3 (Kararsızım)	1	2,2
4 (Katılıyorum)	3	6,7
5 (Kesinlikle Katılıyorum)	0	0,0
Toplam	45	100

Tablo 7.

Katılımcıların bu sistemi kullanabilmek için teknik bir kişinin desteğine ihtiyaç duyma durumu

	f	%
1 (Kesinlikle Katılmıyorum)	32	71,1
2 (Katılmıyorum)	9	20
3 (Kararsızım)	0	0
4 (Katılıyorum)	4	8,9
5 (Kesinlikle Katılıyorum)	0	0
Toplam	45	100

Tablo 7’de görülebileceği üzere katılımcıların çoğunluğu (%91,1) bu sistemi kullanabilmek için teknik bir kişinin desteğine ihtiyaç duymadığını belirtmiştir. Ancak 4 kişinin bu konuda desteğe ihtiyaç duyduğunu belirtmesi dikkat çekmektedir.

Tablo8.

Katılımcıların sistemde tutarsızlık olduğunu düşünme durumu

	f	%
1 (Kesinlikle Katılmıyorum)	32	71,1
2 (Katılmıyorum)	10	22,2
3 (Kararsızım)	3	6,7
4 (Katılıyorum)	0	0
5 (Kesinlikle Katılıyorum)	0	0
Toplam	45	100

Tablo 8 incelendiğinde “Sistemde tutarsızlık olmasına” ilişkin likert tipindeki soruya katılımcıların 32’sinin (%71,1) kesinlikle katılmıyorum; 10’unun (%22,2) da katılmıyorum diyerek büyük oranda (%93,3) olumlu görüş bildirdikleri görülmektedir.

Tablo 9.

Katılımcıların SVSS sistemini ileride kullanmak isteme durumu

	f	%
1 (Kesinlikle Katılmıyorum)	0	0
2 (Katılmıyorum)	0	0
3 (Kararsızım)	4	8,9
4 (Katılıyorum)	15	33,3
5 (Kesinlikle Katılıyorum)	26	57,8
Toplam	45	100

“SVSS sistemini ileride kullanmak istemeye” ilişkin likert tipindeki soruya katılımcıların 26’sı (%57,8) kesinlikle katılıyorum; 15’i (%33,3) de katılıyorum diyerek; yüksek oranda (%91,1) olumlu görüş bildirmiştir (Bkz. Tablo 9). Katılımcıların 4’ü ise bu konuda kararsız olduğunu ifade etmiştir.

Tablo 10.

Katılımcıların sistemi kullanışlı bulma durumu

	f	%
Evet, kullanışlı	33	73,3
Geliştirilmeli	12	26,7
Toplam	45	100

Tablo 10 incelendiğinde 45 katılımcıdan 33’ünün (%73,3) sistemi mevcut haliyle kullanışlı bulduğu görülmektedir. 12 (%26,7) katılımcı ise menü isimlerinin düzenlenmesi, gruplanması ve sistemde yapılacak sadeleştirmeler ile sistemin daha kullanışlı olacağını belirterek sistemin geliştirilmesi gerektiğini vurgulamışlardır.

Tablo 11.

Katılımcıların sistemi kullanmaktan memnuniyet durumu

	f	%
Memnun oldum	44	97,8
Kısmen memnun oldum	1	2,2
Toplam	45	100

Tablo 11’de görüldüğü üzere katılımcılar çok yüksek oranda (f=44, %97,8) sistemi kullanmaktan memnun olduklarını belirtmişlerdir. Sadece 1 kullanıcı ise sistemde karşılaştığı hatalardan dolayı kısmen memnun olduğunu ifade etmiştir.

Kullanıcıların sistemi kullanırken zorlandıkları durumları belirlemek amacıyla hem görevlerin uygulanmasına ilişkin gözlem formlarına alınan notlar, hem katılımcıların görevleri gerçekleştirmeleri esnasındaki sesli düşünme kayıtları hem de sisteme yönelik açık uçlu sorulara verilen cevaplar analiz edilmiştir. Analiz sonucunda elde edilen temalar Tablo 12’de listelenmektedir.

Tablo 12.

Katılımcıların sistemi kullanırken zorlandığı durumlar

Tema	f
Menü başlıklarının ne anlama geldiğini anlama	7
Excel ile soru yükleme	4
Kullanıcı listeleme	4
Mesaj/e-posta gönderimi	3
Forum konularını listeleme	3
Raporlama	2
Soru ekleme	2
Sınav notu bulma	2
Ünite sıralaması	2
Ders içeriği görüntüleme	1
Gösterge tanımlama	1
Soru eklerken doğru şıkkı belirleme	1
Soru yazma	1
Forumda cevap verebilme	1
Ders ekleme	1

Tablo 12.'nin Devamı

Tarih atama	1
Derse katılma	1
Yetkilendirme	1
Oturumlara katılma	1
Sınav görüntüleme	1

Tablo 12 incelendiğinde katılımcıların en çok menü başlıklarının ne anlama geldiğini anlamada (f=7) sorunu yaşadığı göze çarpmaktadır. Karşılaşılan diğer problemler sırasıyla Excel ile soru yükleme (f=4), kullanıcı listeleme (f=4), mesaj/e-posta gönderimi (f=3), forum konularını listeleme (f=3), raporlama (f=2), soru ekleme (f=2), sınav notu bulma (f=2), ünite sıralaması (f=2), ders içeriği görüntüleme (f=1), gösterge tanımlama (f=1), soru eklerken doğru seçeneği belirleme (f=1), soru yazma (f=1), forumda cevap verebilme (f=1), ders ekleme (f=1), tarih atama (f=1), derse katılma (f=1), yetkilendirme (f=1), oturumlara katılma (f=1) ve sınav görüntüleme (f=1) olarak belirlenmiştir.

Tablo 13.

Katılımcıların sistemin daha iyi olması için önerileri

Tema	Öne Çıkan Kullanıcı Görüşleri	f
Ders modülü	<ul style="list-style-type: none">- Ünite sıralaması için daha kolay bir yol bulunabilir, Sürükle bırakla üniteler sıralanabilir.- Ders listesinden sınıf listesine erişilebilmeli. Bu listeye kullanıcı ekle çıkar sayfasına bir bağlantı eklenerek daha kullanışlı hale getirilebilir.- Ders listesindeki derslere müdahale butonları çok karmaşık duruyor. İkonlarla desteklenmeli veya farklı bir yöntemle gösterilebilmeli.- Kayıtlı olduğum ders ayrı bir yerde görünebilir, her görevde kayıtlı olmadığım dersler arasında dersimi aramak durumunda kaldım.- Menüler düzenlenmeli, kullanılan ifadeler bazen içeriği tam yansıtmıyor.- Soru ekle forum ekle gibi kısımlar solda ama ödev oturum gibi kısımlar ders içeriğinde bence tutarlılık için sol menüde ise sol menüde içerikte ise içerikte yer almalı	14
Menü başlıkları	<ul style="list-style-type: none">- Sol menü daha hiyerarşik olabilir. Gereğinden fazla uzun.- Menülerde gruplama yapılabilir ya da renkleri değiştirilebilir.- Yardım menüsü yok. Bunun eklenmesini veya yönlendiriciler barındırmasını tavsiye ediyorum.	11
Yardım modülü	<ul style="list-style-type: none">- Sistemin kullanılmasına yönelik bir video ya da kılavuz açılış sayfasına eklenebilir.- Sistemi, menü vb. alanları tanıtan bir uygulama geliştirebilir.- Bilgisayar kullanım becerisi düşük olan öğrencilere göre düşünecek olursak belli başlı yönergeler ile desteklenebilir.- Soru yükleme alanında doğru cevaba tıklamak için seçenekleri seçmekte zorlandım. Panel gözden geçirilebilir.	7
Sınav modülü	<ul style="list-style-type: none">- Soru ekleme bölümünde default olarak soru eklediğim son ünite gelse, zaman açısından daha pratik olabilir.- Sınav puan kısmı 'puanınız' olarak düzeltilirse daha anlaşılır olacağını düşünüyorum.- Soru yaz bölümüne likert tipi dışında da seçenek eklenebilir.	6

	- Girdiğim sayfada yaptığım işlemde sonra aynı ekranda beklememeliyim. Yönlendirme yapılmalı. Yapılan işlemin durumuna göre bir listeye veya içeriğe yönlendirmeli.	
Yönlendirme	- Herhangi bir güncelleme sonrası ana sayfaya dönüş yapılabilir. Pencere otomatik işlem sonrası kapatılabilir. - Bir de sistemde kullanıcı başarılı bir şekilde kaydolduğunda sistem yönlendirme mesajı veriyor fakat yönlendirme yapmıyor. - Tasarım güzel ama sayfa biraz daha renklendirilebilir. Görsel zekâsı çalışan biri için böylesi belki daha yararlı olabilir.	5
Renk/Tasarım	- Daha minimalist bir tasarım tercih edilebilir. Giriş sayfası görünümü değiştirilebilir. Renk geçişleri sağlanabilir. - Mobil cihazlar ile uyumlu olursa daha iyi olabilir - Mesaj kutusu mu, posta kutusu mu? Buna karar verilmeli.	5
Mesaj modülü	- Yeni mesaj bildirim Sağ üst köşedeki profil bilgileri, sistem çıkışının olduğu yerin sol tarafına bildirim olarak eklenebilir mi? - Öğrenci isteklerinin e-posta olarak iletilmesi olabilir.	3
Saat/Tarih	- Ders saati eklemenin takvim nesnesi üzerinden değil textbox ile girmenin daha kullanışlı olacağını düşünüyorum. Görevde de 09.30 olarak belirtilmiş. Ancak ilk gördüğümde sadece 9 ve 10'u gördüm. İnternet kullanım yetkinliği düşük bir öğretmen burada 09.30u direkt görmediğinde panikleyebilir ve sisteme yönelik olumsuz tutum edinebilir.	1
Üyelik modülü	- Profil sayfasında görsel ekleme yaparken dosya seçildi ibaresi görüntünün yüklenip yüklenmediği konusunda kafa karışıklığına sebep oluyor. Dosya yükleme butonu güncellemeden ayrı konabilir.	1
Gösterge modülü	- Öğrenme göstergesi tanımlama bölümünde hesaplama formüllerini yazarken soldaki seçenekleri seçebileceğimi bilmek zor oldu	1
Bilgilendirme	- Bilgilendirme pop-up'ları daha açıklayıcı olmalı. Mesela bir dersi sildiğimizde bilgiler silindi deniyor ve pencerenin en tepesinde çıkıyor. Sürükleyip yukarı gitmem gerekiyor yani. Şu kodlu şu ders silindi denebilir.	1
Oyun/Mola	- Sıkılan ve 1-2 dk'lık mola vermek isteyen öğrenciler için küçük oyun kısmı konulabilir (Tetris, Packman gibi.).	1

Tablo 13'te görüldüğü üzere kullanıcıların sistemin daha iyi olması için en çok öneride bulunduğu özellik ders modülünde (f=14) yer alan özelliklere yöneliktir. Bu önerileri sırasıyla menü başlıkları (f=11), yardım modülü (f=7), sınav modülü (f=6), yönlendirme (f=5), renk/tasarım (f=5), mesaj modülü (f=3), saat/tarih (f=1), üyelik modülü (f=1), gösterge modülü (f=1), bilgilendirme (f=1), oyun/mola (f=1) temalarında yer alan özellikler takip etmiştir.

4. TARTIŞMA ve SONUÇ

Öğrenme analitikleri, öğrenme sürecinin anlaşılması ve öğrenmenin iyileştirilmesi için önemli faydaları ile ön plana çıkan bir kavramdır. Eğitimcilerin iş yükleri ya da öğretim ortamlarının fiziksel şartları gibi durumlar, hem öğrenenlerin bireysel olarak kat ettikleri mesafelerin eğitimci tarafından doğru olarak anlaşılması, hem de öğrencilere faydalı dönütlerin verilmeleri önünde önemli engeller oluştururlar. Her ne kadar öğrenme analitiklerinin raporlanmasında birincil araçlar konumunda olan öğrenme analitiği gösterge panolarının, öğrenme açısından verimi artırmaya yönelik öneriler haline getirilip getirilemeyeceği sorgulansa da (Matcha vd., 2019), bu gibi durumlar için öğrenme analitikleri, öğrenciler tarafından bırakılan son derece yararlı dijital ayak izleri olarak düşünülebilir (Pardo vd., 2019).

Bununla birlikte, öğrenme analitiklerini elde etmek ve yorumlamak hem karmaşık hem de teknik bilgi ve beceri gerektiren bir süreçtir. Diğer yandan analitiklerin raporlandıkları ortamların işlevsel özelliklerinin

yanı sıra, tasarım ilkeleri gibi etkenlerin de işe koşulması, bu ortamların başarısını artıracak unsurlar olarak değerlendirilmektedir (Martinez-Maldonado ve diğerleri, 2015). SVSS, teknoloji okuryazarı araştırmacıların e-öğrenme ortamı tasarımları, bu ortamda elde edilen çok sayıdaki öğrenme analitiği göstergesine ilişkin raporlara ulaşabilmeleri ve kayıtlı verileri kullanarak kendilerinin de yeni öğrenme analitiği göstergesi tanımlamalarına imkân sağlayan bir açık erişimli çevrimiçi bir öğrenme platformudur. Bu platform, öğrenme ortamını ve raporlama modülünü birlikte sunan yenilikçi, bir yaklaşıma da sahiptir ki, bu tür sistemler veri sağladıkları ilişkili öğrenme platformuyla birlikte çalışacak şekilde tasarlandıklarında, öğrenmeye yardımcı olacak güçlü bir araç olabilir (Liu ve Nesbit, 2020). Bu çalışmada SVSS'nin kullanılabilirlik testi yapılarak, temel kullanılabilirlik sorunları belirlenmiş ve katılımcıların sisteme yönelik görüşleri incelenmiştir. Bu kullanılabilirlik çalışmasında, kullanıcıların gerçekleştirdiği görevlerin takip edilmesi, hata sayıları ve sürelerinin kaydedilmesi ile ortama yönelik kullanıcı görüşlerinin belirlenmesi amacıyla farklı veri toplama araçlarından faydalanılmıştır. Sistemi kullanabilecek üç farklı türdeki kullanıcının gerçekleştirebileceği görevleri izlemek için gözlem formları, katılımcıların sisteme yönelik genel değerlendirmelerini toplamak için ise likert tipi anket soruları ile açık uçlu sorular kullanılmıştır.

SVSS platformunda, öğrenci, araştırmacı ve yönetici rolündeki kullanıcıların görevleri gerçekleştirirken oldukça az problem yaşadıkları tespit edilmiştir. Kullanıcılar tarafından üç rol için hazırlanan görevlerin neredeyse tamamı başarılı bir şekilde gerçekleştirilmiştir. Kullanıcıların SVSS platformu üzerindeki eylemlerindeki (listeleme, silme vb.) ve veri girişlerindeki (yeni üye oluşturma, Excel ile veri yükleme vb.) geçirdikleri sürelerin, bu tür yazılımlarda belirtilen işlemleri gerçekleştirmek için öngörülen düzeyde olduğu ileri sürülebilir. Çevrimiçi platformlarda en az hata ile hızlı işlemler yapabilme kullanıcılar için önemlidir. Kullanıcılar, hızlı işlem yapılamayan çevrimiçi platformların kullanımını bırakma eğilimindedir (Höök, 1998).

Üç role ait katılımcıların görevleri gerçekleştirirken yaptıkları işlemler gözlemlenmiş ve sesli düşünmesinden elde edilen verilerden kullanılabilirlik sorunları ortaya çıkartılmıştır. Öğrenci rolündeki kullanıcıların, en çok yönlendirme/hataları ile ilgili zorluk yaşadığı tespit edilmiştir. Öğrenci rolündeki katılımcıların diğer karşılaştıkları problemler sırasıyla mesaj gönderme, ödev ekleme, dosya ekleme, kayıt oluşturma, profil resmi ekleme, sınava katılma ve forum menüsündeki yapılan işlemler olarak belirlenmiştir. Araştırmacı rolündeki kullanıcıların ise en çok soru ekleme ile ilgili zorluk yaşadığı gözlemciler tarafından tespit edilmiştir. Araştırmacı rolündeki katılımcıların diğer karşılaştıkları problemler sırasıyla Excel yazılımını kullanarak soru ekleme, yeni bir öğrenme analitiği göstergesi tanımlama, görsel ekleme, raporlama, ünite başlığı ekleme, yardım arama, oturum ekleme ve konu sırası değiştirme olarak belirlenmiştir. Yönetici rolündeki kullanıcıların en çok raporlama ekranındaki işlemlerle ilgili zorluk yaşadığı tespit edilmiştir. Yönetici rolündeki katılımcıların diğer karşılaştıkları problemler sırasıyla öğretmen listeleme, öğrenci listeleme, sistem kaynaklı sorunlar, görsel ekleme, ders ekleme ve soru ekleme olarak belirlenmiştir.

SVSS'de üç kullanıcı türüne özel yapılabilecek tüm görevlerle ilgili kullanılabilirlik çalışmasından sonra, katılımcıların sistemle ilgili likert ve açık uçlu sorulara verdiği yanıtlar incelenmiştir. Katılımcıların büyük bir çoğunluğu SVSS'ni kolay kullandıklarını ve sisteminin gereksiz bir karmaşıklığının olmadığını ifade etmişlerdir. Yine katılımcıların çoğu geliştirilen sistemi kullanırken teknik bilgiye sahip bir kişinin desteğine ihtiyaç duymadığını, sistemin kullanımında tutarsızlık olmadığını ve sistemi ileride kullanmayı düşündüklerini belirtmişlerdir. Ayrıca, katılımcıların yaklaşık dörtte üçü sistemin kullanışlı olduğunu belirtmişlerdir. Kullanışlılığının geliştirilmesi gerektiğini ifade eden diğer katılımcılar ise menü isimlendirmelerinin gözden geçirilerek düzenlenmesi, gruplanması ve detay özelliklerin sadeleştirilmesi gerektiğini söylemişlerdir.

Katılımcıların neredeyse tamamı SVSS platformunu kullanmaktan memnuniyet duyduğunu belirtmişlerdir. Katılımcıların sistemi kullanırken en çok menü başlıklarının isimlendirilmesinden ötürü

zorlandıkları görülmüştür. Alanyazında da bir yazılımda yer alan menü sayısı ile kullanıcının yazılıma hâkimiyetinin ters orantılı olduğu bilgisi yer almaktadır (Shneiderman, 1997). Kullanıcıların zorlandığı diğer durumlar sırasıyla Excel ile soru yükleme, kullanıcı listeleme, mesaj/e-posta gönderimi, forum konularını listeleme, raporlama, soru ekleme, sınav notu bulma, ünite sıralama, ders içeriği görüntüleme, öğrenme analitiği göstergesi tanımlama, soru eklerken doğru seçeneği belirleme, soru yazma, forumda cevap verebilme, ders ekleme, tarih atama, derse katılma, yetkilendirme, oturumlara katılma ve sınav görüntüleme konularında da zorluk yaşadıkları belirlenmiştir.

Sonuç olarak, kullanılabilirliğin temel göstergeleri olan etkililik, verimlilik ve memnuniyet açısından SVSS sisteminin kullanılabilirliğinin kabul edilebilir düzeyde olduğu ancak çeşitli düzette ve iyileştirmelerin platformun kullanılabilirliğinin artması açısından gerekli olduğu söylenebilir. Çalışmadan elde edilen sonuçlar ışığında, ortamla ilgili yapılması gereken düzeltme ve iyileştirmeler aşağıda listelenmektedir.

- Menülerin isimlendirilmesi ve yapılandırılması gözden geçirilerek anlaşılmayan kısımlar yeniden isimlendirilebilir ve gruplanabilir.
- Geliştirilen sistemin kapsamlı bir yardım kılavuzu hazırlanabilir (pdf ya da video şeklinde) ve ortama eklenebilir. Buna ek olarak, sistemin kullanımında her bir nesnenin ne işe yaradığını tanıtan bir yardım modülü (site turu) hazırlanarak, sisteme entegre bir şekilde çalıştırılabilir.
- Yeni bir öğrenme analitiği göstergesi tanımlanırken, fare ile sistemde kaydedilen değişkenlerin üzerine gelindiğinde imlecin değişmesi sağlanabilir. Ayrıca kullanıcıların gösterge oluşturmaya yardım eden/açıklayan yönergeler eklenebilir.
- Derse kayıtlı öğrenciler sayfasının altına sınıf listesini indir butonu eklenerek, Excel dosyası şeklinde öğrenci listesinin indirilmesi sağlanabilir.
- Araştırmacı olarak giriş yapıldığında, Excel ile soru yükleme yönergelerle veya örnek bir video yardımıyla sunulması, kullanıcıların soru yükleme ile ilgili yaşadığı problemi ortadan kaldıracaktır.
- Kullanıcıların kayıt işleminden sonra tüm formun sıfırlanmaması, doğru girilen verilerin formda tutulması sağlanabilir. Ayrıca yanlış veya hatalı girilen alanlar kırmızı renkle dikkat çekerek kullanıcılara veri girişlerinde kolaylık sağlanabilir.
- Soru ekleme bölümünde varsayılan olarak kullanıcının soru eklediği son ünitenin seçili gelmesi sağlanabilir.
- Soru eklerken hem seçeneğin üzerine hem de seçeneğin yanındaki radyo butonuna tıklanarak doğru seçeneği belirlenmesi sağlanabilir.
- Mesajlar bölümünde, mesajı görüntüledikten sonra gönderen kişiye cevap yazma fonksiyonu eklenebilir.
- Sistemde kullanıcılar kaydolurken sistemin otomatik olarak ilgili sayfaya yönlendirmesi sağlanabilir.
- Derse kayıtlı öğrencilerin sadece derse öğrenci atama detay ekranında değil, aynı zamanda ders listesi menüsünden tüm dersler listelendiğinde de görüntülenmesi sağlanabilir.
- Kullanıcılara yeni mesaj geldiğinde sağ üst köşede bildirim olarak gelmesi sağlanarak görünürlüğü artırılabilir.
- Kullanıcıların sadece kayıtlı olduğu derslerin forum konu listesini görmesi sağlanabilir.
- Ders listesinde ders adına göre sıralama ve ders arama fonksiyonları eklenebilir.
- Oturum ekleme ya da planlama işlemlerinde tarih, saat ve dakikanın belirlenmesine dair yönerge eklenebilir.
- Sınavlar bölümünde ünite isimlerinin başına ünite numaraları eklenebilir.

Bu çalışma sonucunda, etkililik, verimlilik ve memnuniyet açısından SVSS sisteminin kullanılabilirliğine yönelik bilgiler elde edilmiştir. Bu sonuçlar hem incelenen sistemin kullanılabilirliğini geliştirmek hem de benzer çevrimimi öğrenme ortamlarının kullanılabilir şekilde tasarlanması açısından katkı sağlayabilir. Elde edilen sonuçlar doğrultusunda SVSS sisteminin tasarımına yönelik öneriler yukarıda verilmiştir. Sonuçlardan yola çıkarak genel olarak benzer sistemlerin ve özelde öğrenme analitiklerinin tasarlanmasında aşağıdaki önerilerin dikkatle dikkate alınması faydalı olacaktır:

- Menülerin tüm kullanıcılar tarafından anlaşılabilir şekilde etiketlenmesi ve gruplanması,

- Özellikle deneyimsiz/teknolojik yeterlikleri sınırlı kullanıcıların sistem kullanımını kolaylaştıracak ayrıntılı yardımların hazırlanması ve ulaşılabilir olması,
- Yönergeler, bildirimler ve renklendirmeler kullanılarak, çevrimiçi ortamda yapılabilecek eylemlerle ilgili kullanıcıların dikkatinin çekilmesi ve yeni bilgilerin görünürlüğünün artırılması,
- Kullanıcılara kendi özelliklerine uygun (örneğin sadece kayıtlı oldukları/olabilecekleri dersler vb.) kişiselleştirilmiş içerik ve gezinme seçeneklerinin sunulması,
- Arama, sıralama, filtreleme, vb. kolaylaştırıcı fonksiyonların sisteme entegre edilmesi,
- Kullanıcıların yeni bir öğrenme analitiği göstergesi oluşturmasına yardımcı olacak ayrıntılı açıklama ve yönergeler eklenmesi.

Kaynakça/Reference

- Abras, C., Maloney-Krichmar, D., & Preece, J. (2004). User-centered design. *Bainbridge, W. Encyclopedia of Human-Computer Interaction. Thousand Oaks: Sage Publications*, 37(4), 445-456.
- Andrzejczak, C., & Liu, D. (2010). The effect of testing location on usability testing performance, participant stress levels, and subjective testing experience. *Journal of Systems and Software*, 83(7), 1258-1266.
- Baepler, P., & Murdoch, C. J. (2010). Academic analytics and data mining in higher education. *International Journal for the Scholarship of Teaching & Learning*, 4(2), 267-281.
- Güyer, T., Yurdugül, H., Somyürek, S., Atasoy, B., Aydoğdu, Ş. (2020) Öğrenme Analitiği Göstergelerini Raporlayan Açık Erişimli Çevrimiçi Bir Öğrenme Platformunun Geliştirilmesi ve Değerlendirilmesi, TUBİTAK 1001 Proje Sonuç Raporu
- Halawa, S., Greene, D., & Mitchell, J. (2014). Dropout prediction in MOOCs using learner activity features. *Proceedings of the second European MOOC stakeholder summit*, 37(1), 58-65.
- Höök, K. (1998). Evaluating the utility and usability of an adaptive hypermedia system. *Knowledge-Based Systems*, 10(5), 311-319.
- Keskin, S., Aydın, F., & Yurdugül, H. (2019). Eğitsel Veri Madenciliği ve Öğrenme Analitikleri Bağlamında E-Öğrenme Verilerinde Aykırı Gözlemlerin Belirlenmesi. *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama*, 9(1), 292-309.
- LAK (2011). *Proceedings of the 1st International Conference on Learning Analytics and Knowledge*. Association for Computing Machinery, New York, NY, USA.
- Liu, A. L., & Nesbit, J. C. (2020). Dashboards for computer-supported collaborative learning. *Machine learning paradigms: Advances in learning analytics*, 157-182.
- Lykourantzou, I., Giannoukos, I., Nikolopoulos, V., Mpardis, G., & Loumos, V. (2009). Dropout prediction in e-learning courses through the combination of machine learning techniques. *Computers & Education*, 53(3), 950-965.
- Márquez-Vera, C., Cano, A., Romero, C., Noaman, A. Y. M., Mousa Fardoun, H., & Ventura, S. (2016). Early dropout prediction using data mining: a case study with high school students. *Expert Systems*, 33(1), 107-124.
- Martinez-Maldonado, R., Pardo, A., Mirriahi, N., Yacef, K., Kay, J., & Clayphan, A. (2015). The LATUX workflow: designing and deploying awareness tools in technology-enabled learning settings. In *Proceedings of the fifth international conference on learning analytics and knowledge* (s. 1-10).
- Matcha, W., Gašević, D., & Pardo, A. (2019). A systematic review of empirical studies on learning analytics dashboards: A self-regulated learning perspective. *IEEE transactions on learning technologies*, 13(2), 226-245.
- Nielsen, J. (2012). Usability 101: Introduction to usability. <https://www.nngroup.com/articles/usability-101-introduction-to-usability/> adresinden 19.01.2022 tarihinde erişilmiştir.
- 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.
- Romero, C., & Ventura, S. (2013). Data mining in education. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Data Mining and Knowledge Discovery*, 3(1), 12-27.
- Shneiderman, B. (1997). Human Factors of Interactive Software. Shneiderman, B and Plaisant, C., Ed., *Designing the User Interface: Strategies for Effective Human-Computer Interaction*, Addison-Wesley, 1-37
- Shackel, B. (2009). Usability-Context, framework, definition, design and evaluation. *Interacting with computers*, 21(5-6), 339-346.
- Siemens, G. & Long, P. (2011). Penetrating the fog: Analytics in learning and education. *EDUCAUSE review*, 46(5), 30.
- Siemens, G. & Baker, R. S. D. (2012, April). Learning analytics and educational data mining: towards communication and collaboration. In *Proceedings of the 2nd international conference on learning analytics and knowledge* (pp. 252-254).

- Siemens, G. & Gasevic, D. (2012). Guest editorial-learning and knowledge analytics. *Journal of Educational Technology & Society*, 15(3), 1-2.
- Somyürek, S. (2009). Student modeling: Recognizing the individual needs of users in e-learning environments. *Journal of Human Sciences*, 6(2), 429-450.
- Yeniad, M., Mazman, S. G., Tüzün, H., & Akbal, S. (2011). Bir bölüm web sitesinin otantik görevler ve göz izleme yöntemi aracılığıyla kullanılabilirlik değerlendirmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(2), 147-173.

EXTENDED ABSTRACT

1. INTRODUCTION

Educational data mining is a field that aims to develop methods for extracting important data about students and educational environments (Siemens & Baker, 2012). The use of data mining in educational settings has given rise to academic analytics and learning analytics. Learning analytics encompasses all methodologies and techniques used to gather, analyze, measure, and report data on students and learning environments, with the goal of understanding and organizing the learning process and environment (LAK, 2011; Siemens & Gasevic, 2012). While the significance of learning analytics is acknowledged by both researchers and practitioners in the educational sciences, challenges in obtaining and interpreting this data hinder its widespread use. Güyer et al. (2020) have developed an open-access online learning platform known as the Continuous Data Delivery System (CDDS), which provides learning analytics indicators that researchers with basic technical skills can utilize. The platform is designed for students who can enroll in courses, researchers who can create and upload content, and administrators who can access information on researchers, courses, and learning analytics indicators. The SVSS system aims to alleviate the technical burden associated with designing the learning platform, building the database infrastructure, developing applications, and calculating learning analytics indicators. However, the system's usability is crucial for its adoption and usage.

This study aims to evaluate the usability of the Continuous Data Delivery System (CDDS), an open-access online learning platform that provides learning analytics indicators, through authentic tasks. The evaluation will assess the system's effectiveness and efficiency for researchers and educators who aim to create e-learning environments.

2. METHOD

The usability study involved 45 participants, including students, researchers, and administrators. Researchers developed a data collection tool for assessing usability. Descriptive statistics and content analysis were used to analyze the collected data. During the usability test, participants were asked to perform tasks related to system operations. The researchers observed the process, recorded the successful completion of each task, noted completion times and the number of errors. Additionally, participants' demographic information, responses to Likert-type survey questions, and open-ended questions were documented.

3. FINDINGS, DISCUSSION AND RESULTS

The results indicated that almost all tasks were successfully completed by the participants. Students faced the most difficulties with orientation and routing errors, researchers struggled the most with adding questions, and administrators encountered challenges with operations on the reporting screen. The majority of participants found the SVSS system easy to use, without unnecessary complexity. Most participants reported not requiring technical support while using the system, and they perceived no inconsistencies in its use. Additionally, participants expressed a preference for using the system in the future.

Nearly all participants expressed satisfaction with using the SVSS platform. Based on the key usability indicators—effectiveness, efficiency, and satisfaction—it can be concluded that the usability of the SVSS system is at an acceptable level. However, certain corrections and changes are necessary to enhance the platform's usability.

ARAŞTIRMANIN ETİK İZİNİ

Etik değerlendirmeyi yapan kurul adı: Gazi Üniversitesi Etik Komisyonu
Etik değerlendirme kararının tarihi: 04/01/2017
Etik değerlendirme belgesi sayı numarası: E.2086

ARAŞTIRMACILARIN KATKI ORANI

Yazarların araştırmaya katkı oranları %20'dir.
Yazar 1: Araştırmanın tasarlanması, raporlaştırma.
Yazar 2: Veri toplam araçlarının geliştirilmesi, raporlaştırma.
Yazar 3: Yöntemin belirlenmesi, danışmanlık, geçerlik ve güvenilirlik çalışmaları.
Yazar 4: Verilerin analizi ve bulguların oluşturulması
Yazar 5: Verilerin analizi ve bulguların oluşturulması

ÇATIŞMA BEYANI (CONFLICT OF INTEREST)

Araştırmada herhangi bir çıkar çatışması bulunmamaktadır.