







Yaşamdaki Matematiğe Yönelik 3B Sanal Öğrenme Ortamının (MATHLIFE) Uygulanması: Deneyimler ve Zorluklar¹

Selahattin Arslan² , Mesut Bütün³ , Tuba Gökçek⁴ , Gönül Güneş⁵ ,
Orhan Çakıroğlu⁶ , Bahar Baran⁷ , Serkan Coştu⁸

Makale geçmişi

Makale geliş tarihi: 28 Mart 2017

Yayına kabul tarihi: 11 Kasım 2017

Cevrimiçi yayın tarihi: 21 Kasım 2017

Öz: Son yıllarda kullanımı gittikçe yaygınlaşan 3 boyutlu (3B) sanal öğrenme ortamlarının öğrencilerin öğrenmesini kolaylaştırmada güçlü bir potansiyelinin olduğu bilinmektedir. Matematik gibi öğrenilmesinde ve öğretiminde zorluklar yaşanan bir derste bu potansiyelin farklı boyutlarda detaylı olarak değerlendirilmesi önem arz etmektedir. Bu çalışmanın amacı, matematik becerileri gerektiren 3B sanal öğrenme ortamının uygulama sürecinde yaşanan deneyimlerin ve ortaya çıkan zorlukların incelenmesidir. Çalışmada matematik becerileri gerektiren 3B sanal bir öğrenme ortamı (Mathlife) tasarlanmış ve farklı profillerdeki (diskalkulik, normal, üstün zekâli) öğrencilerle uygulaması yapılmıştır. Temel veri toplama aracı olarak yarı-yapılandırılmış bir gözlem formunun kullanıldığı bu araştırmaya 4. ve 7. sınıflardan seçilen 10'ar (toplam 20) öğrenci katılmıştır. Gözlem formunda, uygulamaya dahil olan araştırmacıların ortamı farklı boyutlarda değerlendirilmelerini isteyen 5 açık uçlu soru yer almıştır. Araştırmanın bulguları, genel olarak uygulama sürecinin planlandığı gibi yürütülebildiğini ve profiller arasında bazen farklılıklar ortaya çıksa da tasarlanan ortamın öğrencilere zengin bir matematik öğrenme bağlamı sunduğunu ortaya çıkarmıştır. Yine çalışmada uygulama sürecindeki teknik sorunlar başta olmak üzere bazı zorlukların yaşanabildiği ve bu zorlukların bir kısmının süreç ilerledikçe giderildiği belirlenmiştir. Çalışmanın sonucunda gelecekte bu yönde yapılacak araştırmalar için çözüm önerileri sunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: 3B sanal öğrenme ortamları, Mathlife, öğrenme ortamı

DOI: [10.16949/turkbilmat.301642](https://doi.org/10.16949/turkbilmat.301642)

Abstract: Three-dimensional (3D) virtual learning environments, which have become increasingly popular in recent years, have a strong potential to facilitate the learning of students. In the case of mathematics which has difficulties in learning and teaching, it is important to evaluate this potential in detail in different dimensions. The aim of this study is to examine the experiences and emerging challenges in the application process of the 3D virtual learning environment that requires mathematical skills. A 3D virtual learning environment (Mathlife), which requires math skills, was designed and applied to students in different profiles (discalkulik, normal, gifted). A total of 20 students, selected from 4th (10 students) and 7th (10 students) grade, participated in the study. A semi-structured observation form was used as data collection tool. This form consists of 5 open-ended questions asking the participating researchers to evaluate the environment in different dimensions. The findings of the study revealed that, in general, the implementation process can be carried out as planned and that the designed environment presents a rich mathematics learning context for students, even though differences sometimes may occur. Also, it has been determined that some difficulties can be experienced in the study, especially the technical problems during the implementation process, and some of these difficulties are eliminated as the process progresses. As a result of the study, recommendations for studies which are planned to be carried out in the future have been presented.

Keywords: 3D virtual learning environments, Mathlife, learning situation

[See Extended Abstract](#)

¹Bu çalışma, 113R008 nolu TÜBİTAK 1001 kodlu proje kapsamında üretilmiştir.

²Prof. Dr., Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fatih Eğitim Fakültesi, M-FBE Bl., Matematik Eğt., TR, selahattin.arslan@ktu.edu.tr

³Yrd. Doç. Dr., Cumhuriyet Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, M-FBE Bl., Matematik Eğt., TR, butunmath@gmail.com

⁴Doç. Dr., Kırıkkale Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, M-FBE Bl., Matematik Eğt., TR, tgokcek@gmail.com

⁵Doç. Dr., Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fatih Eğitim Fakültesi, Temel Eğitim Bl., TR, gmgunes@ktu.edu.tr

⁶Doç. Dr., Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fatih Eğitim Fakültesi, Özel Eğitim Bl., TR, cakirogluorhan@gmail.com

⁷Doç. Dr., 9 Eylül Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, BÖTE Bl., TR, baharbaran35@gmail.com

⁸Arş. Gör., Kafkas Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, M-FBE Bl., Matematik Eğt., TR, serkancostu@gmail.com

1. Giriş

Öğretimin niteliği öğrenme ortamlarının niteliğiyle doğrudan ilişkilidir. Bu nedenle eğitim araştırmalarında farklı öğrenme ortamı tasarımlarının geliştirilmesi konusu, güncelliğini yitirmeyen bir alan olarak değerlendirilmektedir. Özellikle son yıllarda hızla gelişen ve neredeyse yaşamımızın her alanına dahil olan bilgisayar teknolojileri, bu teknolojilerin hangilerinin, öğretime nasıl entegre edileceği boyutuyla araştırmalardaki temel problemlerden biri haline gelmiştir. Yapılan çalışmalarda, öğrencilerin gerçek yaşamlarıyla yeterince bağ kurulmayan, onları ekran başında yalnızca izleyen kişiler olarak konumlandıran ve sosyal bulunuşluk algılarını yeterince desteklemeyen bilgisayar teknolojilerinin, zengin ve çok yönlü (sosyal, bilişsel, devinişsel ve duyuşsal) öğrenmeyi sağlama noktasında yetersiz kaldığı ifade edilmektedir (Baber, 2011; Dickey, 2005; Öztürk ve Deryakulu, 2011; Salmon, 2009). Bu problemin çözümüne yönelik önerilen teknolojilerden biri, başlangıçta oyun ve eğlence amaçlı olarak geliştirilen, çok kullanıcı bir ara yüzle çevrimiçi olarak erişilebilen, kullanıcıların kendilerini temsil eden sanal bir karakter (avatar) yardımı ile giriş yaptıkları gerçek yaşam ortamlarına benzetilerek oluşturulmuş Second Life, Open Sim gibi üç boyutlu (3B) sanal dünyalardır (Yılmaz, Karaman, Karakuş ve Göktaş, 2014). Bu sanal dünyaların öğrenme ortamı tasarımında kullanılması veya öğretime entegre edilmesi ile 3B sanal öğrenme ortamları oluşturulmaktadır (Reisoğlu, 2014).

3B sanal öğrenme ortamlarının eğitimde kullanımı ve bu konuyla ilgili yapılan çalışmalar her geçen gün artmaktadır (Reisoğlu, Topu, Yılmaz, Yılmaz & Göktaş, 2017; Ruth, 2011). Bu ortamlarda öğrencinin öğrenmesi, işbirlikçi olarak ve sanal dünyaya katılan diğer öğrencileri gözlemleyerek gerçekleşmektedir (Dieterle & Clarke, 2007). Bu yüzden öğrenme takımları halinde çalışmak öğrencilerin yaşatları arasında sosyalleşmek suretiyle yeni beceri ve görevleri öğrenmesine imkân tanımaktadır (Ruth, 2011). Bu şekilde öğrenciler bilişsel ve sosyal becerilerini daha etkili bir şekilde geliştirebilmektedirler (Dieterle & Clarke, 2007). Öğrencilerin iletişim ve işbirliği içerisinde öğrenmelerine olanak sağlayan bu ortamlar onların farklı becerilerini geliştirme potansiyeline sahiptir ve öğrencilere dinamik öğrenme ortamları sunmaktadır (Çörez, 2011). Yürütülen araştırmalar sanal öğrenme ortamlarında öğrencilerin geleneksel ortama göre daha fazla grup çalışması imkânı bulunduğunu (Esteves, Fonseca, Morgado & Martins, 2011; Singh & Lee, 2008), sınıf ortamına göre daha rahat hissettiklerini (Singh & Lee, 2008; Wang, Song, Xia & Yan, 2009) ve kendilerini daha fazla ortama ait hissettiklerini (sosyal bulunuşluk algısı) (Reisoğlu, 2014; Wang ve ark., 2009) göstermektedir. Ayrıca bu ortamlar gerçek ortamların benzerlerini sanal ortamda oluşturma imkânı sağladığından öğrencilerin kavramları anlamasına ve öğrenmesine yardımcı olacak zengin tecrübeler sunmaktadır (Haycock & Kemp, 2008). 3B sanal öğrenme ortamlarının tüm bu özellikleri, matematik gibi öğrenilmesi ve öğretilmesinde büyük zorluklar yaşanan, öğrencilerin olumsuz tutumlara sahip olabildikleri bir ders için büyük bir potansiyel vaat etmektedir. Matematikğin günlük yaşamda karşılaşılan durumlarla ilişkilendirildiği ortamlarda, öğrencilerin konu ve kavramları daha rahat ve daha anlamlı öğrendikleri ifade

edilmektedir (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2015). Baki (1996) matematiğin günlük hayatla ilişkilendirilmesinin gerekliliği üzerinde durarak, bu ilişkilendirmenin öğrencilerin matematiğe karşı olumlu tavır geliştirmelerine yardımcı olacağını dile getirmektedir. Öğrenci bu sayede matematikle uğraşmanın yabancı olmayan, aşına olunan bir uğraş olduğunu fark edecek ve matematik soyut kavramlar yığını ve korkulan bir ders statüsünden çıkarak sevilen ve öğrenilmesi gerekli bir ders haline gelecektir. Bu bağlamda, matematiğin somutlaştırılarak günlük yaşamla ilişkilendirilmesini kolaylaştıran 3B sanal ortamların matematik öğretimindeki potansiyeli daha da artmaktadır.

Mevcut alan yazında 3B sanal ortamların matematik öğretiminde kullanıldığı çalışmalar mevcuttur (Deniz, 2015; Şimşek, 2016; Tüzün, Arkun, Bayırtepe-Yağız, Kurt & Yermeydan-Uğur, 2008; Yıldız, 2009). Deniz (2015), 7. sınıfa devam etmekte olan 28 öğrenciye 3B cisimleri somut bir şekilde görebilecekleri veya oyunla öğrenecekleri etkinlikler tasarlamayı ve bu öğretim yönteminin öğrencilerin akademik başarıları üzerindeki etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Sonuçta, 3B matematik robotunun, konuları geleneksel yöntemlere göre daha somut göstermesi ve öğretimi okuldan bağımsız hale getirmesi sebebiyle öğrencilerin akademik başarılarını artırdığını bulmuştur. Şimşek (2016) yine aynı örnekleme yürütülen çalışma sonucunda, bu 3B sanal öğrenme ortamının öğrencilerin matematik dersine yönelik tutumlarını, ilgi ve motivasyonlarını da olumlu yönde etkilediğini ortaya çıkarmıştır. Yıldız da (2009) 5. sınıfa devam etmekte olan 105 öğrencide somut materyal kullanımının veya 3B sanal ortamın uzamsal yeteneğe etkilerini değerlendirmiş ve tasarlanan ortamın somut materyaller kadar etkili olduğu sonucuna varmıştır. Yine Tüzün ve arkadaşları (2008) fonksiyonlar konusunun öğretimine yönelik hazırladıkları oyun tabanlı 3B sanal öğrenme ortamına dahil olan dört öğrenci ile yaptıkları mülakatlar ve gözlemler sonucunda, ortamın öğrencilerin istedikleri hızda ve işbirliğine dayalı olarak öğrenmelerini kolaylaştırdığını belirlemiştir. Ancak, farklı olarak özel eğitim gereksinimi olan öğrencilerde ve özellikle öğrenme güçlüğü yaşayan öğrenciler için de kullanılmasının önemli olduğu düşünülmektedir. Normal öğrencilerin yanı sıra, özel öğrenme güçlüklerine sahip olan kişiler, hayatın birçok alanında karşılarına çıkan çok basit matematiği dahi öğrenemediğinden günlük hayatını devam ettirme konusunda sıkıntılar yaşamaktadırlar. Bu bağlamda farklı bireysel özelliklere sahip öğrenciler için, günlük yaşam aktivitelerini merkeze alarak öğrencilerin alışkın oldukları deneyim ve bilgileri de kapsayacak biçimde tasarlanacak işbirlikçi sanal öğrenme ortamlarının tasarlanması önem taşımaktadır. Başta matematik öğrenme güçlüğü yaşayanlar (diskalkulik) olmak üzere birçok bireyin günlük hayatta matematik becerisi gerektiren durumlarda da zorluklar yaşadıkları ve bu durumun bazen günlük hayatlarını devam ettirmede önemli bir engel olduğu bilinmektedir. Benzer şekilde üstün zekâlı bireylerin matematik eğitimlerinde çeşitli sorunlar yaşandığı, mevcut uygulamaların onların düşünme ve öğrenme ihtiyaçları ile örtüşmediği ifade edilmektedir (Özyaprak, 2016). Bu bağlamda formal ortamlarda yer alan sınırlılıklar nedeniyle okul ortamında nadiren uygulanabilecek günlük yaşam durumlarının 3B sanal ortamlara aktarılarak işbirlikçi bir şekilde uygulamaya elverişli bir hale getirilmesi öğrenme ortamları açısından formal ortamlara alternatif olarak önemli katkılar sağlayabilir. Matematik gerektiren günlük yaşam aktiviteleri içeren 3B sanal ortamların farklı profillerdeki (diskalkulik, normal, üstün zekâlı) öğrencilerin katılımıyla uygulanması ve bu uygulamalardaki

deneyimlerin veya yaşanabilecek zorlukların ortaya çıkarılması gelecekte bu yönde yapılacak araştırmalara da yön verecektir.

Bu bağlamda, mevcut çalışmada 9-12 yaş grubundaki öğrencilere yönelik olarak tasarlanan ve Mathlife olarak adlandırılan 3B sanal bir öğrenme ortamı uygulamaya konulmuştur. Bu çalışmayla uygulama sürecindeki deneyimlerin ve ortaya çıkan zorlukların incelenmesi amaçlanmıştır.

2. Yöntem

Araştırmanın amacı doğrultusunda, süreci yürüten 4 araştırmacının uygulama ortamlarındaki gözlemleri ve bu gözlemler sırasında tuttıkları alan notları merkeze alınarak bir uygulama değerlendirmesi yapılmıştır. Çalışma bu yönüyle nitel araştırma yaklaşımlarından biri olan uygulama değerlendirmesi araştırmaları içerisinde yer almaktadır (Patton, 2014). Uygulama değerlendirmelerinde, genellikle yerel (lokal, kültürel) bir bağlamda bir programın nasıl işlediğine odaklanılır ve programdaki katılımcıların ne tür deneyimler yaşadıkları, programın uygulanmasına yönelik başlangıçtaki plan/hedeflerin gerçekleşip gerçekleşmediği, zorluklar ve sonraki uygulamalara yönelik çözüm önerileri ortaya konulur (Patton, 2014). Uygulama değerlendirmeleri, aynı zamanda katılımcılara hangi hizmetlerin ne şekilde sunulduğu ve uygulayıcıların hangi rollerde oldukları gibi sorulara detaylı ve derinlemesine cevaplar üretir. Bu nitel uygulama değerlendirmesi araştırmasında, 9-12 yaş grubundan seçilen farklı profillerdeki öğrencilerin ve sürece katılan araştırmacıların 3B sanal bir öğrenme ortamını nasıl deneyim ettiklerine ve yaşanan zorluklara odaklanılarak program değerlendirmesi yapılmıştır. Sınırlandırılmış bir bağlamda “nasıl” sorusuna betimleyici bir cevap oluşturmak amacıyla yürütölen bu çalışmada, durum çalışması deseni tercih edilmiştir. Durum çalışması araştırmacıları bir durumun (yaşamdaki matematiğe yönelik 3B sanal öğrenme ortamı) nasıl işlev kazandığını daha iyi bir şekilde betimlemek ve açıklamak için, bu duruma ilişkin bağlamı deneyimleyenlerin bakış açılarına dayanarak dikkatli bir şekilde incelemeye tabi tutarlar (Johnson & Christensen, 2012).

2.1. Çalışma Grubu

Bu araştırmada amaçlı örnekleme yöntemlerinden (Yıldırım ve Şimşek, 2008) ölçüt örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Ölçüt örnekleme yönteminde araştırmacı tarafından önceden belirlenmiş olan ölçütlere sahip durumlar incelenir. Bu bağlamda araştırmanın örneklemini Mathlife uygulamalarına katılan 4. ve 7. sınıflardan 20 öğrenci ve 4 araştırmacı oluşturmaktadır. 2015-2016 öğretim yılı güz döneminde yapılan uygulamalara Karadeniz Bölgesindeki bir il merkezinde yer alan bir ilkokul ve bir ortaokulun 4. ve 7. sınıflarından seçilen 10'ar öğrencinin oluşturduğu toplam 20 öğrenci katılmıştır.

Araştırmanın yapıldığı bu devlet okulu il merkezinin yeni gelişmekte olan bir mahallesinde bulunmakta ve bünyesinde hem ilkokul hem de ortaokul barındırmaktadır. Uygulamada bu sınıfların seçilmesinin nedeni hem konu çeşitliliği sağlamak hem de farklı

düzeylerden (ilkokul, ortaokul) öğrencileri çalışmaya dahil etmektedir. Bu öğrencilerin profilleri, takma isimleri ve her bir profildeki öğrenci sayısı Tablo 1’de sunulmuştur.

Tablo 1. Çalışmaya katılan öğrenciler ve profilleri

Okul	Öğrenme Bozukluğu	Normal	Üstün Yetenekli
İlkokul	Ayşe, Beyza, Ali, Barış	Hülya, Beril, Şükran, Hasan	Alp, Hakan
Ortaokul	Cengiz, Fatih, Esra, Fatma	Nehir, Bekir, Tuğra, Şeyma	Cem, Tuba

Çalışmada uygulamalar 4. ve 7. sınıflar beşerli 2 gruba ayrılarak toplam 4 farklı gruba yürütülmüştür. Her bir grupta 1 üstün, 2 normal ve öğrenme bozukluğu olan 2 öğrenci yer almıştır. Uygulamada öğrencilerin bu şekilde bölünmesindeki en önemli faktör sisteme 10 ve üzeri katılımcı bağlandığında sunucunun yükü kaldırmaması ve sistemin işleyişini yavaşlatması olmuştur. Uygulamalar, yaklaşık üç ay boyunca haftada üç gün okulun bilgisayar laboratuvarının müsait olduğu ders saatleri dikkate alınarak oluşturulan plan doğrultusunda yapılmıştır.

Çalışmaya katılan üç farklı profildeki öğrencilerin belirlenmesi ve seçiminde öncelikle Yetenek Ölçümleri yapılmış ve Temel Kabiliyetler Testi’nin (TKT 7-11) uygulanmıştır. TKT 7-11, yedi alt testi ile öğrencilerin dil, şekil-uzay, akıl yürütme, ayırt etme ve sayısal yetenekleri ölçen beş boyuttan oluşan bir grup testidir (Atılgan, 2005): i) Dil Yeteneği: kelimeler alt testi (30 madde), resimler alt testi (19 madde), ii) Şekil-Uzay Yeteneği: yer kavramı alt testi (24 madde); iii) Akıl Yürütme: kelime gruplaması alt testi (22 madde), şekil gruplaması alt testi (23 madde); iv) Ayırt Etme Yeteneği: ayırt etme alt testi (32 madde); v) Sayısal Yetenek; hesap alt testi (31 madde) olmak üzere test toplamda 181 maddeden oluşmaktadır (MEB, 2011). Bunun yanı sıra Temel Yetenekler Testi’nin (TYT 6-8) beş alt testi ile öğrencilerin dil, akıl yürütme ve sayısal yeteneklerini ölçen üç boyuttan oluşan bir ölçme aracı kullanılmıştır (Şeyhun, Gökçe ve Şen, 2003). Ardından Bender Gestalt Görsel Motor Testi uygulanmıştır. İşitsel ve Dil Becerilerinin Değerlendirilmesi özel olarak kelime bilgisini ölçmek amacıyla Peabody Resim-Kelime Testi yapılmıştır. Ülkemizde üstün zekalı öğrencilerin belirlenmesi sürecinde nihai karar verilirken TYT’den belirli bir sıranın üzerinde bulunan öğrencilere en son WISC-R (Revised) ölçeği uygulanmaktadır. Bu nedenle bu çalışma kapsamında üstün yetenekli öğrencilerin tespiti için tanı değeri yüksek olan WISC-R zekâ testi (Savaşır ve Şahin-Hisli, 1997) kullanılmıştır.

2.2. Sanal Öğrenme Ortamı ve Senaryolar

Mathlife ortamı, içerisinde bir alışveriş merkezinin ve çiftliğin yer aldığı, matematiksel becerileri gerektiren günlük yaşam aktiviteleri içeren, öğrencilerin market çalışması ve çiftçi gibi belli rollere bürünerek aktiviteleri yerine getirmesini gerektiren sanal bir öğrenme ortamıdır. Seçilen öğrencilere bu ortamda uygulanmak üzere matematiksel beceri gerektiren çeşitli senaryolar hazırlanmıştır. Bu senaryoların hazırlık aşamasında, öncelikle matematik öğrenme bozukluğu olan bireylerin daha önceden belirlenen

özellikleri yeniden gözden geçirilmiştir. Bu bağlamda bu bireylerin sayı okuma, saat okuma, sözcük okuma, hesaplama, sayıların ilişkisini anlama, akıl yürütme ve yön bulma gibi konularda güçlükler yaşadıkları dikkate alınarak senaryoların basitten zora doğru aşamalı olarak hazırlanmasına karar verilmiştir. İkinci olarak 9-12 yaş grubunun ne tür matematiksel becerilere sahip olması gerektiğinin tespiti için ilk ve ortaokul matematik dersi öğretim programlarının 4., 5., 6. ve 7. sınıf kazanımları incelenmiş ve bu kazanımların hangilerinin günlük hayatla doğrudan ilişkili olduğu veya ilişkilendirilebileceği üzerinde incelemeler yapılmıştır. Üçüncü olarak hazırlanan taslak senaryoların içeriği/kapsamı ve ortamın görsel yapısını değerlendirmek amacıyla, bir özel kolejde 4 ve 7. sınıflardan her birinde 24 öğrenci olan birer şubeyle pilot uygulaması yapılmıştır. Pilot uygulama haftada 2 gün ve yaklaşık 3 ay sürmüştür. Uygulama yapılan günlerde her bir sınıfla ikişer saat uygulama yapılmıştır. Pilot uygulamalarda senaryoların ve teknik aksaklıkların genel olarak değerlendirilmesi amaçlandığından asıl çalışmada olduğu gibi farklı profillerden öğrenci seçilmemiştir. Pilot uygulamalar sonrasında bazı senaryolarda 4. ve 7. sınıf öğrencileri için uygulama farklılıklarına gidilmiş, senaryoların uygulanması sırasında sınıf seviyesi dikkate alınarak küçük çaplı bazı değişiklikler yapılmıştır. Örneğin; spor mağazasındaki kampanyalardan bazıları % hesaplamayı gerektirdiğinden 4. sınıf öğrencileri için kullanılmamış ve biraz daha basitleştirilmiştir. Senaryoların uygulanmasında öğrencilerin profillerine göre değişiklik yapılmamıştır. Sonuç olarak asıl çalışmada öğrencilere 10 farklı senaryo uygulanmıştır. Bu senaryolar uygulanırken her sınıftan alınan öğrenciler bazen bireysel olarak bazen de ikili gruplar oluşturularak verilen görevi tamamlamaya çalışmışlardır. Senaryolar ve içerikleri Tablo 2’de sunulmuştur. Senaryoların ortamda nasıl uygulandığına ilişkin bir fikir vermesi açısından, spor mağazasında geçen Senaryo 6 aşağıda detaylı olarak açıklanmıştır.

Bu senaryo 4 ve 7. sınıflardaki öğrenciler için iki farklı şekilde uygulanmıştır. 4. sınıflarda, spor mağazasına gelen öğrencilere sistem üzerinden yazılarak şu görev verilmiştir: *“Bugün spor mağazasından alışveriş yapacaksınız. 5 kişiden oluşan takım için 5 forma, 5 çift ayakkabı ve 5 top alacaksınız. Kaç liralık harcama yaparsınız?”* Öğrenciler fiyatları inceleyip hesaplama yaptıktan sonra bu sefer kişi başına ne kadar ödeme yapılması gerektiği sorusu yöneltilmiştir. Öğrencilerin bu görevleri yerine getirdikten sonra istedikleri bir mekânda bir şeyler yemeleri istenmiştir. Böylece kalori kazanmışlar ve sonrasında sistem alışveriş yapmaları için müsaade etmiştir. Yemek yemeden önce kâğıt kalem kullanarak yaptıkları hesaplamaların doğru olup olmadığını öğrenmeleri için de fırsat verilmiştir. 7. sınıflarda ise, araştırmacı mağazaya gelen öğrencilere sistem üzerinden yazılarak görevlerini şu cümlelerle açıklamıştır: *“Bugün spor mağazasında alışveriş yapacaksınız. 5 kişilik bir takım için forma, 5 çift ayakkabı ve 5 top alacaksınız. Ancak mağazadaki tüm kampanyaları inceleyip en uygun kampanya ile alışveriş yapmanız gerekiyor. Öncelikle yanınızdaki kâğıt ve kalemi kullanarak kampanyalardan uygun olana karar vermenizi istiyoruz.”* Öğrenciler bazen grup bazen de bireysel olarak çalışmış ve ulaştıkları sonuçları gerekçelendirmeleri yönünde sürekli teşvik edilmiştir.

Tablo 2. Senaryolar ve içerikleri

Senaryolar	Yer	Konu/içerik
Senaryo 1	Teknoloji mağazası	Geometrik şekiller ve özellikleri
Senaryo 2	Buz pisti	Çevre uzunluğunu belirleme
Senaryo 3	Teknoloji mağazası	Dört işlem içeren problemler
Senaryo 4	Pideci, Pizzacı, İkinci el ürün mağazası vb. farklı mekânlar	Açılar ve özellikleri, yön bulma
Senaryo 5	Market	Dört işlem içeren problemler
Senaryo 6	Spor mağazası	Dört işlem içeren problemler
Senaryo 7	Sinema	Simetri, Yön bulma
Senaryo 8	Pideci	Dört işlem içeren problemler
Senaryo 9	Çiftlik	Dört işlem içeren problemler
Senaryo 10	Spor mağazası	Dört işlem içeren problemler

2.3. Veri Toplama Araçları

Mathlife'in uygulanması esnasında yaşanan deneyimlerin ve zorlukların ortaya çıkarılmasında temel veri toplama aracı olarak yarı-yapılandırılmış bir gözlem formu kullanılmıştır. Bu gözlem formunda, öğretmen rolünde uygulamaya katılan araştırmacıların ortamı farklı boyutlarda gözlemlenmelerini ve değerlendirilmelerini talep eden 5 açık uçlu soru yer almaktadır. Soruların oluşturulma sürecinde uygulamayı yürüten araştırmacıların görüşlerine başvurulmuş ve sorulara son şekli verilmiştir. Soruların ilkinde, uygulamaların başlangıcında ortamın nasıl organize edildiğine (fiziksel özellikler, grup çalışması, bireysel çalışma vs.), teknik anlamda yapılanlara ve uygulama sürecinde öğrencilerin nasıl motive edildiklerine, ikincisinde senaryoların nasıl uygulandığına ve ortamda dönütlerin nasıl verildiğine, üçüncüsünde uygulamaların nasıl sonlandırıldığına ve öğrenci kazanımlarına, dördüncüsünde ise farklı sınıf düzeyleri ve profiller arasındaki farklılıklara odaklanılmıştır. Araştırmacılar formdaki soruları/boyutları yaşananlar ve karşılaşılan zorluklar bağlamında ayrı başlıklar altında değerlendirerek gözlemlerine dayalı olarak cevaplamışlardır. Formda yer almayan, fakat ortamda gözlemlenen farklı durumlar için ise, "diğer gözlemler ve düşünceler" adı altında ek bir soruya yer verilmiştir. Böylece araştırmacıların özgür bir şekilde alanda yaşadıkları deneyimleri ifade etmeleri sağlanmıştır.

2.4. Veri Toplama Süreci

Uygulamalar bilgisayar laboratuvarlarında gerçekleştirilmiştir. Ancak gerek Mathlife'tan gerek bilgisayar laboratuvarındaki sunucudan kaynaklı sıkıntılardan dolayı uygulamalar araştırmacıların laboratuvara getirdikleri dizüstü bilgisayarlarla gerçekleştirilmiştir. Dizüstü bilgisayarlarla uygulamaların yapıldığı okulda mevcut internet bağlantısı Mathlife ortamına girilmesi için yetersiz olduğundan uygulamaların başlangıcında dışarıdan internet sağlanmıştır. Uygulamalarda en az iki araştırmacının yer almasına dikkat edilmiştir. Bir araştırmacı genellikle bilgisayar başında kalarak Mathlife üzerinden öğrencilerle etkileşim kurmaya, onları yönlendirmeye ve gerektiğinde yardımcı olmaya çalışmıştır. Diğer araştırmacı(lar) ise hem gözlem notları almış, hem kamera kaydı

yapmış hem de yine gerektiğinde öğrencilere yardımcı olmuşlardır. Zaman kazanmak amacıyla teneffüslerde bilgisayarlar açılarak Mathlife'a girilmiş ve öğrencilerin kullanıcı adları ve şifreleri girilerek sisteme girişleri sağlanmıştır. Uygulama başında araştırmacılar bilgisayar bağlantısı vb. teknik işleri öğrenciler gelmeden hazırlayıp ekran kaydını alacak şekilde sistemi ayarlamışlardır. Ardından teneffüs bitmeden öğrencilere haber gönderilerek sınıflarından çağırılmışlardır. Ders zili çalınca öğrenciler laboratuvarlara alınarak ikisi bir tarafta diğerleri karşıda olmak üzere karşılıklı oturtulmuşlardır.

2.5. Veri Analizi

Araştırmacıların gözlemlerde tuttıkları alan notları ve yaptıkları yorumlar içerik analizine tabi tutulmuştur. İçerik analizi, tutarlılıkların ve anlamların (örneğin kategori, tema veya desenler) ortaya çıkarılması amacıyla bir nitel verinin/veri grubunun indirgenmesi ve anlamlandırılması yönündeki tüm çabaları kapsamaktadır (Patton, 2014). Analizin ilk aşamasında, formdaki her bir soruya verilen cevaplar detaylı bir şekilde incelenerek açık kodlama yapılmış, bu kodlamalardan hareketle benzerlikler/farklılıklar belirlenmiştir. Bulgular sunulurken, tespit edilen benzerlik ve farklılıklara odaklanılarak gözlem formundaki her bir boyut (soru) ayrı başlık halinde ele alınmış, araştırmacıların süreçte yaşadıkları deneyimler betimleyici bir yaklaşımla aktarılmıştır. Çalışmada ortaya çıkan bulguların yazılı bir taslağı rapora dönüştürülmeden önce uygulamayı yürüten araştırmacılar arasında paylaşım açılmış, böylece yapılan yorumların doğruluğu teyit edilmiştir. Böylece ortamdaki bağımsız gözlemciler arası uyum sağlanarak elde edilen bulguların güvenilirliği artırılmıştır. Nitel araştırmalarda güvenilirlik kavramı aynı zamanda çalışmanın tutarlılığı ile ilişkilendirilmektedir (Patton, 2014). Tutarlılığı artırmaya yönelik önerilerden biri zaman üçgenlemesi tekniğidir (Çepni, 2012). Bu çalışmadaki gözlemler uzun bir zaman diliminde ve farklı senaryoların uygulanması sırasında gerçekleşmiştir. Bu durum ortamdaki ortam veya senaryodan senaryoya yaşanan deneyimlerin hem ortak yönlerine hem de değişen yönlerine odaklanılmasını kolaylaştırmıştır.

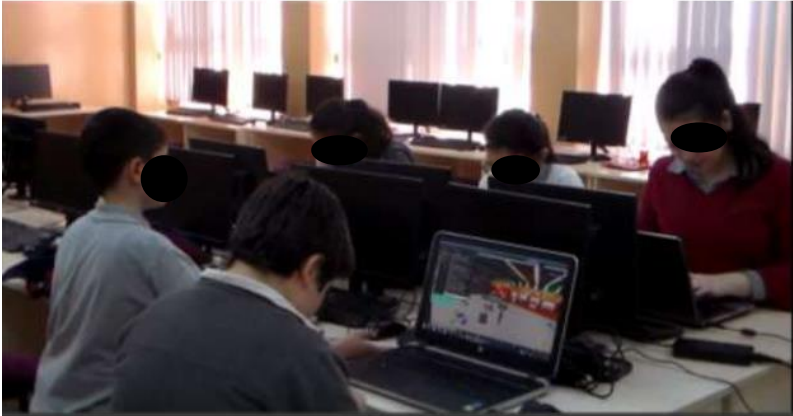
3. Bulgular

Araştırmanın bulguları uygulamalara katılan araştırmacıların öğrenme ortamında yaptıkları gözlemlere dayalı olarak 1) 3B sanal öğrenme ortamı uygulamalarının başlangıcında yaşananlar; 2) senaryoların uygulanması aşamasında yaşananlar; 3) uygulamaların sonlandırılması ve öğrenci kazanımları; 4) sınıf düzeyleri ve profiller arasındaki farklılıklar ve 5) uygulamalarda yaşanan zorluklar, olmak üzere 5 başlık altında aşağıda sunulmuştur.

3.1. 3B Sanal öğrenme ortamı uygulamalarının başlangıcında yaşananlar

Uygulama ortamlarında tutulan gözlem notları, öğrencilerin genel olarak sistemi eğlenceli ve çok ilginç bulduklarını ve her hafta istekli biçimde uygulamalara geldiklerini ortaya çıkarmıştır. Hatta öğrencilerin bazı uygulamalarda araştırmacılara sürekli olarak "haftaya yine geleceksiniz değil mi?" şeklinde soru yönelttikleri görülmüştür. Öğrenciler

yerlerini aldıktan sonra Mathlife üzerinden o günkü görevleri verilmiştir. Özellikle başlangıç aşamasında senaryoların uygulanmasında belli bir sıra takip edilmemiş ve zaman sınırlaması konulmamıştır. Gözlem notları bu tür bir uygulamanın, hem öğrencilerin sisteme alışmalarını hem de bilgisayar becerilerini geliştirmelerini kolaylaştırdığını ortaya çıkarmıştır. Örneğin, uygulamaların başında öğrenme bozukluğu olan kız öğrencilerden birinin (Beyza) sistemi sevdiği için çabaladığı fakat bilgisayar becerisi düşük olduğundan geride kaldığı fakat sonraki uygulamalarda bu becerisini geliştirdiği gözlemlenmiştir. Uygulamalar genellikle grup halinde gerçekleştirilmiş olup bireysel çalışmalara çok az yer verilmiştir. Öğrencilerin verilen görevleri genel olarak grup halinde yerine getirmeleri gerektiğinde diğer arkadaşlarına yardımcı olmaları, kesinlikle sesli iletişim kurmamaları gerektiği, bunun yerine sistem üzerinden yazışmayı tercih etmeleri söylenmiştir. Benzer şekilde gerektiğinde araştırmacıların yardımcı olacakları söylenerek zor durumda kalmadıkça görevlilerden yardım istememeleri tavsiye edilmiştir. Uygulama yapılan ortamdan bir kesit Şekil 1'de sunulmuştur.



Şekil 1. Öğrenciler bilgisayar ortamında uygulama yaparken

Araştırmacılar öğrencilerin görevin gereklerini yerine getirirken grup olarak çalışmalarını ve ortak bir karara varmalarını sıklıkla dile getirmişlerdir. Ayrıca kendi aralarında yazışarak tartışabilecekleri, kıyaslama yapabilecekleri ve fikir alış-verişinde bulunabilecekleri belirtilmiştir. Böylece araştırmacılar, öğrenciler arasındaki etkileşimin kalitesinin artırılması ve işbirliği içinde çalışmalarını için ortamı uygun hale getirmeye çalışmışlardır. Senaryo gereklerini yerine getirme sürecinde her öğrencinin görüşü alınarak, her bireyin katkısının değerli olduğu inancının ortamda geçerli olması sağlanmaya çalışılmıştır.

3.2. Senaryoların uygulanması aşamasında yaşananlar

Senaryolar genel olarak (teknik problemler haricinde) herhangi bir sıkıntı yaşanmadan, planlandığı gibi uygulanmıştır. Senaryolar uygulanırken araştırmacı/araştırmacılar öğrencilere tek tek sistemden görevlerini yazmış, gerektiğinde sözel açıklamalarda

bulunmuşlardır. Görev verildikten sonra öğrenciler senaryolar üzerinde genelde bireysel çalışmaya başlamış, ancak yazışma ekranından arkadaşlarına/araştırmacıya soru sorarak veya yardım alarak da ilerlemişlerdir. Bazı durumlarda öğrenciler kendiliğinden görev paylaşımına girmişlerdir. Örneğin, market etkinliğinde “*sen şekeri, ben makarnaları sayayım*” şeklinde konuşmalar yaparak farklı işlere odaklanmışlardır. Yine ortamdaki araştırmacılar öğrencilere grup çalışması yapmaları yönünde zoraki bir müdahalede bulunmamışlardır. Sadece herkesin görevi tamamlaması tavsiye edilmiş ve gerektiğinde arkadaşlarıyla işbirliği yapabilecekleri söylenmiştir. Senaryoların genel olarak öğrencilerin birlikte çalışmalarının amaçlanması temelinde geliştirilmesi, uygulama sürecine yansıtılmıştır. Araştırmacılar bazen sesli olarak bazen de yazışma ekranı aracılığıyla öğrencilere birlikte çalışabileceklerini hatırlatmışlardır. Öğrenciler genelde ekranlarıyla ya sonuç hakkında bilgi edinmek ya da kendi cevabını teyit etmek için yazmışlardır.

Senaryonun gerekleri yerine getirilip öğrenciler görüş veya yanıtlarını bildirildiklerinde, dönütler büyük oranda yazışma ekranı üzerinden verilmiştir. Bazı senaryolarda ise özel mesaj kullanılarak dönütler verilmiştir. Senaryolarda verilen görevlerin gereklerini yerine getirdikten sonra, araştırmacılar öğrencilerden gerekçe ve açıklama sunmalarını beklemişlerdir. Bu açıklamaların geçerli yanıt ve tatmin edici gerekçeler içermesi durumunda bir başka görev verilecekse “*sıradaki görevi beklemeni rica ediyorum*” ya da “*diğer arkadaşlarının görevi tamamlamasını bekleyelim, ortak karar vereceğiz*” gibi ifadeler kullanan araştırmacılar; geçersiz yanıtlar verildiğinde ise yönlendirici sorularla öğrencilerin yanıtlarını kendilerinin keşfetmelerini amaçlamışlardır. Dolayısıyla uygulamalar esnasında verilen görevleri tamamlayan ve bu süreçte nasıl bir düşünce içinde çalıştığını gerekçelendirebilen öğrenciler ilk gözlemler itibarıyla başarılı sayılmıştır. Yine senaryo bazında başarı/başarısızlıkların sağlıklı bir şekilde değerlendirilmesi için, görevleri yaparken ekran yazışmaları ve öğrencilerin aralarındaki konuşmalar kayıt altına alınmış, işlem-hesaplama yapmaları için yanlarına kağıt-kalem verilmiştir. Süreç boyunca yapılan gözlemler, ilk uygulamalara nazaran sonraki uygulamalarda öğrencilerin ulaştıkları sonuçlar için gerekçeler üretme, nedenleri açıklama gibi davranışlarının öğretmenin yönlendirmesi olmaksızın zamanla kendiliğinden gerçekleştiğini göstermiştir.

3.3. 3B Sanal öğrenme ortamı uygulamalarının sonlandırılması ve öğrenci kazanımları

Uygulamalar genellikle görevler kendiliğinden bitince sonlandırılmıştır. Ancak bazı durumlarda verilen görevi tamamlamak için süre yetmemiş, öğrencilerden bir kısmı görevi sonlandıramamışlardır. Bu gibi durumlarda ek süre verme imkânı olmadığından bir sonraki ders diğer grupla uygulamalar devam ettirilmiştir. Görevin grupça erken bitmesi durumunda ise araştırmacı gruba yeni bir görev vermiş, böylece kalan zaman değerlendirilmiştir. Yapılan bütün uygulamaların en sonunda ise, senaryoların uygulamasının tamamlandığına dair araştırmacılar tarafından öğrencilere bilgi verilmiş ve

başka uygulamanın yapılmayacağı söylenmiştir. Bu duyuru ile öğrencilerden bazılarının özellikle çok üzülmediği fark edilmiştir. Bu öğrenciler “Neden devam etmiyoruz?”, “Çok güzel oluyordu.” gibi ifadelerle uygulamalara devam etmek istediklerini belirtmişlerdir.

Araştırmacıların ortamdaki gözlemleri ve alan notları ışığında yaptıkları yorumlar incelendiğinde, öğrenci kazanımları açısından genel olarak öğrencilerin farklı bir öğrenme ortamının sağladığı avantajlarla genellikle sıkıcı ve sevimsiz bulunan bir dersin eğlenerek ve iletişim-etkileşim içerisinde öğrenilebileceğini deneyimledikleri söylenebilir. Uygulamaların son haftalarına kadar birkaç öğrenci haricinde öğrencilerin uygulama laboratuvarına teneffüste koşarak gelmeleri, bir an önce verilecek görevi öğrenmeyi istemeleri ve verilen görevlerin gereklerini yapmaya çalışmaları, öğrencilerin bu öğrenme ortamına isteyerek geldiklerinin ve sınıftaki öğrenme ortamına göre daha ilgi çekici bulduklarının göstergeleri olarak değerlendirilebilir.

Özellikle sonuca odaklanmadan süreç içerisinde gösterilen çabaların dikkate alındığı, verilen yanıtlara doğru ya da yanlış şeklinde kısa ve net dönütler vermek yerine neyin nereden nasıl düşünülerek geldiğinin açıklanmasının önemli olduğu böyle bir öğrenme ortamının, öğrencilerin öğrenmeye ve bilgi yapılandırma sürecine bakışlarına katkı sağladığı söylenebilir. Yine Mathlife deneyiminin bilgisayar kullanma yeterliliği olmayan bazı öğrencilerin bilgisayar kullanma becerilerinin gelişmesinde yardımcı olabileceği gözlemlenmiştir. Bu durum aynı zamanda öğrencilerin kendilerine olan özgüvenlerinin artmasına da yol açmış olabilir. Örneğin, öğrenme güçlüğü yaşanan öğrencilerden biri olan Esra ilk uygulamalarda klavye kullanmayı dahi bilmediğinden etkinliklere katılmakta sorun yaşamıştır. Ancak bu öğrencinin yapılan son uygulamada oldukça aktif olduğu gözlenmiştir. Senaryoların uygulanması sürecinde öğrenciler genellikle birlikte hareket ettikleri için çalışmanın onlara grup çalışması bilinci kazanmaları yönünde katkı sağladığı söylenebilir.

3.4. Uygulamalarda farklı sınıf düzeyi ve profiller arasındaki farklılıklar

Ortamda yapılan gözlemler ve tutulan alan notları ışığında, farklı sınıf seviyelerinde gerçekleştirilen uygulamalar kıyaslandığında, özellikle 7. sınıf öğrencilerinin görevlerin gereklerini daha dikkatli ve ciddiye alarak yerine getirdikleri ortaya çıkmıştır. 4. sınıfların ise daha çok sanal ortamın sağladığı ‘eğlence’ ve bilgisayarlarla çalışılan ‘farklı ortam’ gibi noktalara odaklanarak daha çok oyun oynama havasında oldukları gözlemlenmiştir. Bu öğrencilerin sistemde daha fazla kendi istedikleri gibi vakit geçirip eğlenmek istedikleri, bir görev verilince ya daha kısa süre odaklandıkları veya görevi geç tamamladıkları, bazen kendi istediklerini yapıp arkadaşlarıyla sohbet etme eğiliminde oldukları ortaya çıkmıştır. Özellikle 4. sınıftaki öğrenme güçlüğü olan öğrencilerde bu durum daha sık gözlemlenmiştir. Öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin sınıf seviyesine bakılmaksızın genellikle görevin gereklerini yerine getirmek yerine sanal ortamın sunduğu farklı deneyimlere (ışınlanarak farklı adalara gitme, kıyafet değiştirme, uçarak alışveriş merkezinde farklı mekânlara gitme gibi) odaklandıkları ortaya çıkmıştır. Ancak bu her zaman olmamıştır. Bazı görevlerde bu öğrenciler diğer profildeki öğrencilerle etkileşime girerek görev gereklerini yerine getirme girişimlerinde bulunmuşlardır. Diğer yandan üstün yetenekli olanlar arasında seviye farkları olsa da görevleri tamamlama ve

katılım konusunda tüm üstün yeteneklilerin ortamda aktif oldukları gözlemlenmiştir. 4. sınıflar ortamda daha serbest çalıştıkları için uygulamalar daha fazla zaman almıştır. Normal öğrencilerin ise yoğunluğu görevlere aktif katılmış, 2-3 öğrenci ilgisiz veya görevleri yaparken daha bireysel hareket etmişlerdir. Böylece tüm uygulamalar sonunda, genel anlamda 4. sınıftaki öğrencileri görevlere odaklamanın daha zor olduğu ortaya çıkmıştır. Yine uygulamada grup içerisinde işbirliği ortamı sağlanarak profil farklılıklarından kaynaklanabilecek sorunlar giderilmeye çalışılmıştır. Öğrencilerin ortamda sorun yaşadıklarında gruplarındaki arkadaşları ile özel görüşmeler (herkesin okuduğu genel yazışma ekranı değil de özel yazışma ekranı) yapmaları sağlanmıştır.

Genel anlamda, yapılan uygulamalarda tüm öğrencilerin -profil fark etmeksizin- sanal öğrenme ortamını sevdiğileri ve bu farklı deneyimin klasik öğrenme ortamına göre daha ilgi çekici olduğunu düşündükleri yansımıştır. Öğrencilerin büyük bir yoğunluğu bu tür bir ortamda matematik yapmaktan keyif almışlardır.

3.5. Mathlife'in uygulanması aşamasında yaşanan zorluklar

Çalışma sürecinde Mathlife ortamının uygulanması aşamasında yaşananların aktarıldığı yukarıdaki basamaklara özgü çeşitli zorluklar ortaya çıkmıştır. Özellikle pilot uygulamada daha yoğun yaşanan bu zorluklar asıl uygulamada azalsa da yine de tamamen kayboldukları söylenemez. Aşağıda bu zorluklar ayrı başlıklar/temalar altında ele alınmıştır.

3.5.1. Teknik zorluklar

Uygulamalarda karşılaşılan önemli teknik sorunlardan biri internet bağlantısı olmuştur. Bilindiği üzere MEB güvenlik amacıyla okullara kısıtlanmış (bazı site ve uygulamalara girişi engellenmiş) bir internet bağlantısı hizmeti sunmaktadır. MEB'in sunduğu internet bağlantısıyla Firestorm'a (Mathlife'a giriş için vazgeçilmez bir uygulama) erişim engellenmiş olduğundan Mathlife'a giriş yapılamamıştır. Bu sorun, okula özel bir internet bağlantısı alınmak suretiyle çözülmüştür. Ancak özel internet bağlantısı hem ciddi girişimler gerektirmiş hem de bu girişimler zaman aldığından uygulamaların yapılmasını geciktirmiştir.

Uygulamalar esnasındaki gözlemlerde belirlenen diğer bir teknik sorun Mathlife sisteminin kasılması ve bunun sonucu olarak da katılımcıların sistemdeki hareketlerinin yavaş olmasıdır. Aynı anda çok sayıda öğrencinin bilgisayarlarla sanal ortama giriş yapması hem hız açısından hem de kalabalık olması açısından ciddi problemlere neden olmuştur. Bunlar sistemin öğrenciyi atması, bazı uygulamalarda bağlantı sorunları yaşanması, avatarın yavaş ilerlemesi veya hareket etmemesi, donup kalması gibi sorunlardır. Yürürken bir avatarın normal bir insan yürüyüşünü simüle etmesi beklenirken, sistem yavaş olduğunda 3-5 saniyede (hatta bazen çok daha uzun bir sürede) bir adım atmaktadır. Veya sistemde tasarlanan alışveriş merkezinin duvarları, mağazalardaki eşyalar vs. yüklenememekte ve örneğin alışveriş merkezinin yalnızca merdivenleri yüklenerek mağazalar yerine havada asılı duran boş merdivenler

gözükabilmektedir. Buna bağlı olarak birçok öğrenci dakikalar boyunca avatarlarının, alışveriş merkezinin vs. tamamlanmasını beklemek zorunda kalmışlardır. Araştırmacı ve diğer öğrencilerin yazışma ekranı üzerinden konuşmalarına dahil olamamak, görevin gereğini yerine getirebilecekken teknik problemler nedeniyle beklemek zorunda kalmak öğrencilerin motivasyonlarını olumsuz yönde etkilemiştir. Asıl uygulamalar esnasında çalşıılan sınıflar kalabalık olmadığı için bu tür sorunlarla daha az karşılaşlmıştır.

Yukarıdaki soruna ek olarak asıl uygulamada karşılaşılan bir diğer teknik sorun da okul laboratuvarında kullanılan Server-Client modelidir. Bilindiği üzere bu modelde *server* olarak adlandırılan ana bilgisayara, *client* olarak adlandırılan birçok (uygulama yapılan okulda 25) bilgisayar bağlı olmakta ve bağlı olan bilgisayarlar (yani client), server'in başta ekran kartı olmak üzere diğer donanımlarını da kullanmaktadır. Bu durum ise bu proje kapsamında tasarlanan sanal sisteme benzer uygulamalarda ciddi sorunlar doğurabilmektedir. Bu nedenle proje kapsamında asıl uygulamalara 15-20 kişi ile başlandığında sistem, çalışmayı imkânsız hale getirecek derecede kasilmiştir. Bu kasilmanın önüne geçmek için okulun bilgisayarlarını kullanmak yerine laptop taşımak suretiyle uygulamalara devam edilebilmiştir.

Teknik nedenlerden dolayı öğrencilerin tümü okulun bilgisayar laboratuvarına gelerek aynı yerden sisteme bağlanmışlardır. Bu durumda gürültüyü engellemek için öğrencilerin sesli (sistem üzerinden veya açıktan) iletişim kurmaları engellenerek sistem üzerinden yazışmaları hem araştırmacı hem de grup arkadaşlarıyla iletişim kurmaları istenmiştir. Ancak bu durum iki açıdan sorun oluşturmuştur. Birincisi, öğrenciler zaman zaman sesli konuşmuş ve gürültü yapmışlardır. Bu durumda sık sık araştırmacılar tarafından uyarılmışlardır. Yazışmalarla ilgili ikinci sorun da aynı anda birçok öğrencinin yazışma ekranına yanıtlarını yazması, öğrenci yanıtlarının ve araştırmacı yönergelerini takip etmekte zorluk yaşanmasına neden olmuştur. Bu durum bazı zamanlar öğrencilere vakit kaybı gibi gelmiştir. Bunun da önüne geçmek için öğrencilerin gereksiz ifadeler yazmamaları, zaman zaman özel yazışma ekranını kullanarak genel yazışma ekranını boş yere doldurmamaları istenmiştir. Ayrıca araştırmacının büyük harf, öğrencilerin de küçük harf yardımıyla yazmak suretiyle araştırmacının yönerge ve açıklamalarının öğrencilerinininki ile karışması engellenmeye çalışılmıştır. Gözlemlerde tutulan alan notları, sonuçların ve gerekçelerin ifade edilmesinde yalnızca yazışma ekranının kullanılmasının bazı senaryolarda öğrencileri sınırladığını ortaya çıkarmıştır.

Uygulamalarda yukarıda bahsi geçen teknik aksaklıklar (sistemden atma veya sisteme ilk girildiğinde tasarlanan nesnelere tamamlanmasını uzun süre bekleme gibi) yanında modem, laptop vb. donanımlar ilgili zorluklar da yaşanmıştır. Yukarıda da ifade edildiği gibi okula yeni internet bağlatıldığından laboratuvarında çift modem kullanılmaktaydı. Bu nedenle her uygulama öncesinde modem değiştirilmiş ve çalışma için sağlanan modeme bağlantı kurulmuştur. Ayrıca her uygulama için okulun bilgisayarları uygun olmadığı için laptop taşınmış ve öğrenciler gelmeden kurulmuştur. Bu aksaklıklar ise uygulamalarda fazladan zaman harcanmasına sebep olmuştur.

3.5.2. Öğrenci profillerine ve sınıf düzeyine bağlı olarak yaşanan zorluklar

Sanal öğrenme ortamında sınıf seviyesinin üstünde matematik becerisi gerektirmeyen senaryolar hazırlanmış ve matematik öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin özellikleri de dikkate alınmıştır. Buna rağmen, bazı senaryolarda öğrenme güçlüğü yaşayan öğrenciler zaman zaman etkinliklere katılmayarak sistem içinde serbest dolaşmayı seçmişlerdir. Örneğin, 4. sınıf seviyesinde bulunan öğrenme güçlüğü tanısı koyulmuş bir öğrenci, senaryo alışveriş merkezinin hangi mağazasında geçerse geçsin, sürekli ‘Teknoloji Mağazası’na gitmiş ve burada vakit geçirmiştir. Yine matematiksel işlem gerektiren senaryoların birinde öğrenme güçlüğü yaşayan Cengiz, “*hocam ben bunlarda –işlemlerde- iyi değilim. Beni boş verin*” gibi bir açıklama yapmıştır. Diğer yandan öğrenme güçlüğü olan bir diğer erkek öğrencinin (Ali) uygulamalarda çok sıkıldığı fakat verilen görevleri yaptığı, öğrenme güçlüğüne sahip olan diğer bir kız öğrencinin de sistemi sevdiği için çabaladığı ancak bilgisayar becerisi düşük olduğundan geride kaldığı ve görevleri tamamlayamadığı gözlemlenmiştir.

Senaryoların uygulanması esnasındaki en önemli zorluklardan biri de ortamda farklı öğrenme düzeyine sahip öğrencilerin bir arada bulunması olmuştur. Üstün olan öğrenciler senaryoların içeriklerini kısa zamanda tamamlayabilirken diğer öğrencilerde sorunlar yaşanabilmiştir. Yine ortamda görevlendirme yapılırken “*herkes markete gitsin*” gibi yönergelerle öğrencileri aynı yerde toplamak zor olmuştur. Bu da çoğunlukla teknik aksaklıklar yaşanıp da öğrenci aynı anda sisteme giremeyince olmuştur. Bu sorun giderilene kadar 10-15 dakika zaman kaybı yaşanmış, diğer öğrenciler beklemesinler diye araştırmacı ortama ilk gelenlere sırayla görevlerini göndermiştir. Bunun dışında senaryolar üzerinde birlikte çalışılması gereken görevlerde genel olarak grup olarak hareket etme ve ortak bir yanıtı ulaşma gibi amaçlanan hedefler bazen gerçekleştirilememiştir. Bu durum 7. sınıflara nazaran özellikle 4. sınıflarda daha zor olmuştur. Diğer yandan, araştırma ortamında yapılan gözlemler, normal ve öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin günlük yaşam problemlerinin çözümünde üstün yetenekli olan grup arkadaşlarının cevaplarından etkilenebildiklerini ortaya çıkarmıştır.

3.5.3. Pedagojik zorluklar

Senaryolarda verilen görevlerin gereklerini yerine getirdikten sonra, genel olarak araştırmacılar öğrencilerden gerekçe ve açıklama sunmalarını beklemişlerdir. Bu açıklamaların geçerli yanıt ve tatmin edici gerekçeler içermesi durumunda bir başka görev verilecekse “*sıradaki görevi beklemeni rica ediyorum*” ya da “*diğer arkadaşlarının görevi tamamlamasını bekleyelim, ortak karar vereceğiz*” gibi ifadeler kullanan araştırmacı; geçersiz yanıtlar verildiğinde ise yönlendirici sorularla öğrencilerin yanlışlarını kendilerinin keşfetmelerini amaçlamıştır. Dolayısıyla uygulamalar esnasında verilen görevleri tamamlayan ve bu süreçte nasıl bir düşünce içinde çalıştığını gerekçelendirebilen öğrenciler başarılı sayılmıştır. Bu süreçte yukarıda değinilen nedenlerle geride kalan öğrenciler olmuş ve onları bekleyen diğer öğrencilerin sistemde farklı mekânlara gittikleri ve dikkatlerinin dağıldığı gözlemlenmiştir. Bu durum öğretmen

rolündeki araştırmacının öğrencileri tekrar görevlere yöneltmesinde zorluk ortaya çıkarmıştır. Uygulamalar sırasında nadir de olsa 1-2 öğrencinin mazeret (“önemli dersim var, geri kalmak istemiyorum” gibi) göstererek uygulamaya katılma konusunda isteksizlik gösterdikleri görülmüştür. Diğer yandan uygulama ortamındaki gözlemlerde, öğrenciler yazılı olarak verilen günlük yaşam problemlerinde başarılı olabileceksen sistem üzerinde problemi tespit etmede ve çözmeye zorluk çektikleri ortaya çıkmıştır. Örneğin; çiftlikteki samanların ineklere kaç gün yetebileceğini hesaplamaları gereken uygulamada, ortada sayılar bulunmadığı için sorunu çözmeye zorlanan öğrenciler olmuştur. Saman balyalarını hesaplayıp bölmeleri gerektiğini sonradan fark etmişlerdir.

4. Tartışma ve Sonuç

Bu çalışmada, günlük yaşam aktiviteleri içeren 3B sanal öğrenme ortamının uygulanması aşamasında yaşanan deneyimler ve ortaya çıkan zorluklar incelenmiştir. Araştırmanın bulguları, son yıllarda yaygınlaşan ve farklı öğrenim düzeylerinde uygulamaları yapılan sanal öğrenme ortamlarının uygulanabilirliğiyle ilgili önemli ipuçları ortaya koymuştur.

Sanal öğrenme ortamı uygulamalarının başlangıç aşamalarında, sistemin öğrencilerin ilgisini çektiği, genel olarak sistemi eğlenceli ve çok ilginç buldukları ve her hafta istekli biçimde uygulamalara geldikleri ortaya çıkmıştır. Jones ve Issroff (2006) sanal öğrenme ortamlarının öğrencilerin kendi öğrenmelerini kontrol edebilmelerine ve sorumluluk almalarına fırsat verdiği için, doğal olarak onların motivasyonunu artırdığını ifade etmektedir. Yine ortamdaki senaryoların uygulanması genellikle grup halinde gerçekleştirilmiş olup bireysel çalışmalara çok az yer verilmiştir. Araştırmacılar uygulamalar öncesinde öğrencilere grup olarak çalışmalarını ve ortak bir karara varmalarını sıklıkla dile getirmişlerdir. Başlangıç aşamasında öğrencilerin bu şekilde işbirliği içerisinde çalışmaya yönlendirilmeleri ve böylece her bireyin katkısının değerli olduğu inancının yansıtılmasının da onların motivasyonlarını olumlu yönde etkilediği söylenebilir.

Senaryolar genel olarak herhangi bir sıkıntı yaşanmadan, planlandığı gibi uygulanmıştır. Senaryolar uygulanırken öğrencilere sistem üzerinden görevleri yazılmış, gerektiğinde sözel açıklamalar yapılmıştır. Görev verildikten sonra öğrenciler senaryolar üzerinde genelde bireysel çalışmaya başlamış, ancak *chat* ekranından arkadaşlarına/araştırmacıya soru sorarak veya yardım olarak da ilerlemişlerdir. Senaryolardaki görevleri gerçekleştirirken bazen öğrenciler zorunlu olmadıkları halde kendiliğinden görev paylaşımına girmişlerdir (örneğin, market etkinliğinde “*sen şekeri, ben makarnaları sayayım*” diye farklı işlere odaklanmışlardır). Ulaşılan bu bulgudan hareketle, sanal öğrenme ortamının öğrenciler arasında işbirliğini teşvik ettiği söylenebilir. Sanal öğrenme ortamlarının öğrencileri işbirliği içerisinde çalışmaya yönlendirdiği ve birlikte öğrenmelerini desteklediği ifade edilmektedir (Nwabude, 2012; Singh & Lee, 2008). Uygulamalar esnasında verilen görevleri tamamlayan ve bu süreçte nasıl bir düşünce içinde çalıştığını gerekçelendirebilen öğrenciler ilk gözlemler itibarıyla başarılı sayılmıştır. Senaryo bazında ortamdaki öğrencilerin başarılarının değerlendirilmesinde, ulaşılan sonuçlardan çok bu sonuçlara nasıl ulaşıldığına

odaklanılmasının ve düşüncelerin gerekçelerinin istenmesinin ve uygulama sürecinde ilerleyen zamanlarda öğrencilerin bunları bir davranış biçimi olarak benimsemelerinin onların hem matematiğe bakış açılarını hem de kavramsal anlamalarını olumlu yönde etkilediği düşünülebilir.

Uygulamalarda farklı sınıf düzeyi ve profiller arasında çeşitli farklılıklar ortaya çıkmıştır. 7. sınıf öğrencilerinin ortamda sunulan görevlerin gereklerini daha dikkatli ve ciddiye alarak gerçekleştirdikleri, 4. sınıfların ise daha çok sanal ortamın oyun ve eğlence boyutunu ön plana aldıkları gözlemlenmiştir. Bu durumun ortaya çıkmasında ortamın özelliklerinin, senaryoların yapısının/içeriklerinin ve öğrencilerin yaş farklarının etkisinin olabileceği düşünülmektedir. Alan yazında 3B sanal öğrenme ortamlarının oyun ortamı olmamalarına rağmen öğrenciler tarafından oyun olarak algılanabildiği belirtilmektedir (Topu, 2015). Tasarım aşamasında senaryolar farklı öğrenim düzeyindeki ve profillerdeki öğrenciler dikkate alınarak basitten zora doğru derecelendirilmiş olsa da bu derecelendirme uygulama ortamına tam olarak yansıtılamamıştır. Çalışmada özellikle 4. sınıftaki öğrenme güçlüğü olan öğrencilerde bu durum daha sık gözlemlenmiştir. Öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin sınıf seviyesine bakılmaksızın senaryolarda sunulan görevler yerine sanal ortamın sunduğu farklı deneyimlere odaklandıkları ortaya çıkmıştır. Bender ve Wall (1994) öğrenme-öğretme ortamlarında öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin öğrenme güçlüğü olmayan öğrencilere göre daha fazla dikkat dağınıklığı yaşadıklarını ifade etmektedirler. Bu nedenle öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin ortamda yaşadıkları bu tür zorluklar onların doğal öğrenme süreçlerinin bir parçası olarak değerlendirilebilir. Diğer yandan bazı görevlerde bu öğrenciler farklı profildeki öğrencilerle etkileşime girerek görevlerin gereklerini yerine getirme girişiminde de bulunmuşlardır. Sanal öğrenme ortamlarının öğrenme güçlüğü yaşayan öğrencilerde sosyal becerilerin geliştirilmesinde özellikle faydalı olduğuna dikkat çekilmektedir (Williams, Hamid, Jamali & Nicholas, 2006). Yine uygulama ortamında üstün yetenekli olanlar arasında seviye farkları ortaya çıkmış olsa da görevleri tamamlama ve katılım konusunda tüm üstün yeteneklilerin ortamda aktif oldukları gözlemlenmiş, normal öğrencilerin ise çoğunluğunun görevlere aktif katıldığı ortaya çıkmıştır. Bazı öğrencilerin senaryolardaki görevlere ilgisiz olmaları ve bireysel hareket etmeleri, Mathlife sanal öğrenme ortamının öğrencilerin özgür hareket etmelerine imkân veren açık uçlu yapısıyla ilişkilendirilebilir. 3B sanal öğrenme ortamlarında öğrencilerin görevi tamamlamak yerine ortamdaki diğer ilgi çekici unsurlarla meşgul olmaları nedeniyle dikkatlerinin dağılabileceği, ortamla fazla meşgul olarak zaman israfı yapılabilecekleri ifade edilmektedir (Göktaş, 2017). Diğer yandan uygulamalarda profilleri fark etmeksizin öğrencilerin büyük bir çoğunluğunun bu tür bir ortamda matematik yapmaktan keyif aldıkları ortaya çıkmıştır. 3B sanal öğrenme ortamlarının öğrencilerin matematiğe yönelik tutumlarını olumlu yönde etkilediği ifade edilmektedir (Şimşek, 2016).

Araştırma sürecinde Mathlife ortamının uygulanması aşamasında çeşitli zorluklar ortaya çıkmıştır. Bunlar özetle; uygulamaların yapıldığı ortamların teknik altyapı yetersizliği, Mathlife sistemine çok sayıda öğrenci bağlandığında sistemin yavaşlaması, öğrencilerin

öğrenme ortamında birbirleriyle ve araştırmacı/öğretmenle iletişimlerinde yaşanan problemler, öğrencilerin uygulamalara katılımlarındaki sürekliliğin sağlanması ve farklı profillerdeki öğrencilerin aynı görev üzerinde çalışmaları nedeniyle yaşanan zorluklar olarak sıralanabilir. Bu sorunların bir kısmının uygulamalar öncesinde tahmin edilmesine ve pilot çalışmayla kısmen üstesinden gelinmesine rağmen (örn., teknik sorunlar) diğer bir kısmının bundan sonra yapılacak araştırmalarda daha fazla dikkate alınması ve tasarlanan ortamlarda köklü değişiklikler yapılmasını gerektirebilecek nitelikte olduğu düşünülmektedir. Örneğin sonraki araştırmalarda çalışmaya dahil edilecek öğrencilerin gerçek sınıflarındaki öğretmenleri de sürece dahil edilerek, öğretmenlerin sanal öğrenme ortamının tasarımından, değerlendirilmesine kadar bütün aşamalarda aktif rol almaları sağlanabilir. Böylece hem daha doğal öğrenme ortamları oluşturulabilir hem de öğrencileri yakından tanıyan öğretmenlerle daha etkili uygulamalar gerçekleştirilebilir. Yine senaryoların uygulanması aşamasında karşılaşılan en önemli zorluklarından biri farklı öğrenme düzeylerine sahip öğrencilerin aynı ortamda olmaları ve bazı öğrencilerin verilen görevleri daha erken tamamlamaları, bu sırada diğerlerinin beklemek zorunda kalmalarıydı. Gelecekte yapılacak çalışmalarda aynı öğrenme düzeyinde olan öğrencilerle uygulama yapılarak bu sorunun yaşanıp yaşanmayacağı araştırılabilir. Çalışmada 4. sınıftaki öğrencilerin 7. sınıftakilere göre ortamda daha fazla zorluk yaşadıkları ortaya çıkmıştır. Bu sorunun yaşanmasında, yukarıda da ele alındığı gibi, öğrencilerin ortamı yalnızca oyun oynama merkezli olarak düşünmeleri ve bilgisayar becerilerinin yeterince gelişmemesi etkili olmuştur. Yine 4. sınıflarla yapılan bazı uygulamalarda görevlere odaklanma, grup olarak hareket etme ve ortak bir yanıtı ulaşma gibi hedeflerin gerçekleştirilmesinde zorluk yaşanmıştır. Sistemde öğretmen rolündeki araştırmacı, bu gibi durumlarda rehberlik yaparak öğrencilerin dikkatini görevlere yöneltmeye çalışmış ve işbirliği içerisinde çalışmalarına yönelik teşvik edici ifadeler kullanmıştır. Öğretmenin ortamda fazla rehberlik yapmasına bağlı olarak öğrenci meşguliyetinin ve katılımının azalabileceği, yönlendirme ve uyarılarının öğrencinin öğrenme sürecini olumsuz etkileyebileceği ifade edilmektedir (Dixon, 2012'den akt., Topu, 2015). Bu bağlamda ileride tasarlanacak 3B öğrenme ortamlarının daha etkili olması için, farklı öğrenme senaryolarında rehberin rolünün ve süreçte öğrencilere hangi dönütlerin verileceğinin uygulama öncesinde açıkça ortaya konulması önerilebilir. Topu (2015) rehberli ve rehbersiz gruplarla yaptığı çalışma sonucunda, rehberli 3B sanal öğrenme ortamlarında öğrencilerin rehberle hareket etmelerine yönelik uygulama kurallarının önceden netleştirilerek öğrencilere duyurulması gerektiğini önermektedir.

Implementation of a 3D Virtual Learning Environment (MATHLIFE) Including Daily Life Activities in Mathematics: Experiences and Difficulties

Extended Abstract

The use of 3D virtual learning environments in education and studies related to this subject have been increasing (Reisoğlu, Topu, Yılmaz, Yılmaz & Göktaş, 2017; Ruth, 2011). In these environments, the learning takes place by observing other students participating in the virtual world as collaborators (Dieterle & Clarke, 2007). Therefore, working in learning teams allows students to learn new skills and tasks by socializing among their peers (Ruth, 2011). In this way, students can develop their cognitive and social skills more effectively (Dieterle & Clarke, 2007). These environments, which enable learners to communicate and collaborate in learning, have the potential to improve their different skills and provide dynamic learning environments to students (Çörez, 2011). In the virtual learning environments, students feel more comfortable than the classroom environment (Esteves, Fonseca, Morgado & Martins, 2011; Singh & Lee, 2008; Wang, Song, Xia & Yan, 2009) and they have more collaboration opportunities, and feel more belonging to the environment (social presence perception) (Reisoğlu, 2014; Wang et al., 2009). In addition, these environments offer rich experiences that help students understand and learn concepts as they allow the creation of real-life analogies in a virtual environment (Haycock & Kemp, 2008). All these features of 3D virtual learning environments promise great potential for a lesson like mathematics in which students have great difficulties in learning, teaching, and have negative attitudes. In the current literature, there are studies investigating the use of 3D virtual environments in teaching mathematics (Deniz, 2015; Şimşek, 2016; Tüzün, Arkun, Bayırtepe-Yağız, Kurt & Yermeydan-Uğur, 2008; Yıldız, 2009). However, it is thought that it is important that they are used differently for students with special needs and especially for students with learning disabilities. The application of 3D virtual environments involving daily life activities that require mathematics to the participation of students in different profiles (discalculic, normal, gifted), and the detection of experience of these applications or the difficulties that can be experienced, will also provide guidance to future studies in this direction. In this context, in the present study, a 3D virtual learning environment called Mathlife was designed for students in the 9-12 age group and put into practice. This study aims to examine the experiences and difficulties in the application process of Mathlife.

In the aim of the research, the evaluation of Mathlife was conducted by centering the observations and the notes of the 4 researchers who conducted the process in the environments. This study is an *implementation evaluation* which is one of the qualitative research approaches (Patton, 2014). In this qualitative *implementation evaluation*, program evaluation was conducted by focusing on the difficulties experienced the students in different profiles selected from the 9-12 age group and the researchers who participated in

the research process. In this study, which was conducted to create a descriptive answer in the context of "how" in a limited context, a case study design is preferred. A total of 20 students, selected from 4th (10 students) and 7th (10 students) grade from a primary school and a middle school in a provincial center in the Black Sea region of Turkey in the fall semester of the 2015-2016 academic year participated in the study. In the Mathlife environment, where a shopping mall and farm are located, 10 different scenarios that require mathematical skills were used. A semi-structured observation form was used as a primary data collection tool in the identification of experiences and challenges experienced during the implementation of Mathlife. The notes that the researchers kept in the observations and the comments they made were subject to content analysis.

Observation notes taken in implementation environments reveal that students generally find the system entertaining and interesting, and participated every week in a willing manner. Scenarios were generally implemented as planned, without any difficulties. When the scenarios were applied, the researcher(s) wrote their tasks to the students individually, and when necessary, verbal explanations were used. Observations during the process showed that, in the subsequent applications compared to the initial applications, the behaviors such as producing justifications for the outcomes of the students, explaining the reasons, took place over time without teachers' directions. Applications were usually terminated when tasks were finished spontaneously. However, in some cases the duration was not enough to complete the task and some of the students were not able to complete the task. Observations made in the environment and the area notes showed that especially 7th grade students fulfilled the requirements of their duties more carefully and seriously when compared to applications in different class levels. 4th grade students have been observed to be in the mood to play more, focusing on the "entertainment" of the virtual environment and the "different environment" of working with computers. Various difficulties have arisen during the application process of the Mathlife environment in the research process. Briefly, these difficulties were lack of technical infrastructure of the environments in which the applications were made, the slowdown of the system when a large number of students were connected to the Mathlife system, the problems experienced in each student and the researcher/teacher communication in the learning environment, the continuity of the students' participation in the application and the students working in different profiles working on the same task.

In future studies, research can be conducted with students who are at the same level of learning to investigate whether problems arising from level differences can be experienced. Also, 4th grade students had difficulties in achieving their goals such as focusing on tasks, acting as a group and reaching a common side. The researcher in the teacher role in the system tried to direct the attention of the students to the tasks by guiding them in such situations and used encouraging expressions to work in cooperation. The teacher's over-guidance in the environment, and the orientation and warning may negatively affect the learning process of the student because the student's participation and attendance may be reduced (Dixon, 2012). In this context, in order to increase the effectiveness of the 3D learning environments that will be designed in the future, the role of the guide in different

learning scenarios and the feedbacks to the students in the process should be clearly stated before the implementation of the study.

Kaynaklar/References

- Baki, A. (1996). Okul matematiğinde ne öğretilim, nasıl öğretilim? *Matematik Dünyası*, 6(3), 11-15.
- Atılğan, H. (2005). Türkçeye uyarlanmış Temel Kabiliyetler Testi (TKT) 7-11'in yapı geçerliği. *Türk Psikolojik Danışma ve Rehberlik Dergisi*, 3(24), 57-72.
- Bender, W. N., & Wall, M. E. (1994). Social-emotional development of students with learning disabilities. *Learning Disability Quarterly*, 17(4), 323-341.
- Baber, T. C. (2011). The online crit: The community of inquiry meets design education. *The Journal of Distance Education*, 25(1). Retrieved from <http://www.ijede.ca/index.php/jde/article/view/723/1188>
- Çepni, S. (2012). *Araştırma ve proje çalışmalarına giriş* (Geliştirilmiş 6. Baskı). Trabzon: Celepler Matbaacılık.
- Çörez, A. B. (2011). *Çok kullanıcıli sanal ortam kullanan formal ve informal eğitim ortamlarında öğrenci ve öğretmenlerin algıları ve deneyimleri: Quest Atlantis durum çalışması* [The perceptions and experiences of students and teachers in formal and informal learning settings that uses MUVES: Quest Atlantis case] (Yayınlanmamış doktora tezi). Ortadoğu Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Deniz, S. (2015). *Matematik öğretiminde tam öğrenme modelindeki öğretim ilkelerinin second life ile desteklenmesi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Dickey, M. D. (2005). Three dimensional virtual worlds and distance learning: Two case studies of active worlds as a medium for distance education. *British Journal of Educational Technology*, 36(3), 439-451.
- Dieterle, E., & Clarke, J. (2007). *Multi-user virtual environments for teaching and learning*. Retrieved from <http://muve.gse.harvard.edu/rivercityproject/documents/MUVE-for-TandL-Dieterle-Clarke.pdf>
- Dixon, M. D. (2012). Creating effective student engagement in online courses: What do students find engaging? *Journal of the Scholarship of Teaching and Learning*, 10(2), 1-13.
- Esteves, M., Fonseca, B., Morgado, L., & Martins, P. (2011). Improving teaching and learning of computer programming through the use of the Second Life virtual world. *British Journal of Educational Technology*, 42(4), 624-637.
- Göktaş, Y. (2017). *3 boyutlu sanal dünyaların eğitimde kullanımı*. Ankara: Pegem Yayıncılık.
- Haycock, K., & Kemp, J. W. (2008). Immersive learning environments in parallel universes: Learning through Second Life. *School Libraries Worldwide*, 14(2), 89-97.

- Johnson, R. B., & Larry B. C. (2012). *Educational research: Quantitative, qualitative, and mixed approaches*. Thousand Oaks: Sage.
- Jones, A., & Issroff, K. (2006) Motivation and mobile devices. *ALT-J Research in Learning Technology*, 15(3), 247-258.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2011). *Temel Kabiliyetler Testi 7-11 yönergesi*. Ankara: Milli Eğitim Basımevi.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2015). *Ortaokul Matematik Dersi Öğretim Programı*. Ankara: Milli Eğitim Basımevi.
- Nwabude, A. A. (2012, June). *How would virtual learning environment (vle) enhance assessment for learning mathematics by the special education needs students (sens) in secondary education sector*. Paper presented at International Perspectives on Education, Sofia, Bulgaria.
- Öztürk, E. ve Deryakulu, D. (2011). Çevrimiçi öğrenme topluluklarında iletişim aracı türünün bilişsel ve toplumsal buradalık üzerindeki etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 41, 349-359.
- Özyaprak, M. (2016). Üstün zekâlı ve yetenekli öğrenciler için matematik müfredatının farklılaştırılması. *Hasan Âli Yücel Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(2), 115-128.
- Patton, M. Q. (2014). *Nitel araştırma ve değerlendirme yöntemleri* (M. Bütün ve S. B. Demir, Çev. Ed.). Ankara: Pegem Yayınevi.
- Reisoğlu, İ. (2014). *3B sanal öğrenme ortamlarında öğretimsel, sosyal ve bilişsel buradalık* (Yayınlanmamış doktora tezi). Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Reisoğlu, İ., Topu, B., Yılmaz, R., Yılmaz, T. K., & Göktaş, Y. (2017). 3D virtual learning environments in education: A meta-review. *Asia Pacific Education Review*, 18, 81-100.
- Ruth, S. C. (2011). *The future of second life for distance education programs* (Unpublished doctoral dissertation). Walden University, Minneapolis.
- Salmon, G. (2009). The future for (second) life and learning. *British Journal of Educational Technology*, 40(3), 526-538.
- Savaşır, I. ve Şahin-Hisli, N. (Ed.). (1997). *Bilişsel-davranışçı terapilerde değerlendirme: Sık kullanılan ölçekler*. Ankara: Türk Psikologlar Derneği
- Şimsek, I. (2016). The effect of 3D virtual learning environment on secondary school third grade students' attitudes toward mathematics. *TOJET: The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 15(3), 162-168.
- Singh, N., & Lee, M. J. (2008). Exploring perceptions toward education in 3d virtual environments: An introduction to "Second Life". *Journal of Teaching in Travel & Tourism*, 8(4), 315-327.
- Şeyhun, H., Gökçe, S. ve Şen, H. (2003). *Temel Yetenekler Testi (6-8) el kitabı*. Ankara: Milli Eğitim Basımevi.
- Topu, F. B. (2015). *3B sanal ortamdaki rehberli ve rehbersiz öğrenmenin öğrenci meşguliyeti ve başarısına etkisi* (Yayınlanmamış doktora tezi). Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Tüzün, H., Arkun, S., Bayırtepe-Yağız, E., Kurt, F., & Yermeydan-Uğur, B. (2008). Evaluation of computer games for learning about mathematical functions. *Journal of Educational Technology*, 5(2), 64-72.
-

- Wang, C., Song, H., Xia, F., & Yan, Q. (2009). Integrating Second Life into an EFL program: Students' perspectives. *Journal of Educational Technology Development and Exchange*, 2(1), 1-16.
- Williams, P., Hamid, R., Jamali, H. R., & Nicholas, D. (2006). Using ICT with people with special education needs: What the literature tells us. *Aslib Proceedings*, 58(4), 330-345.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2008). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayınları.
- Yıldız, B. (2009). *Üç-boyutlu sanal ortam ve somut materyal kullanımının uzamsal görselleştirme ve zihinsel döndürme becerilerine etkileri* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Hacettepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Yılmaz, R. M., Karaman, A., Karakuş, T. ve Göktaş, Y. (2014). İlköğretim öğrencilerinin 3 boyutlu sanal öğrenme ortamlarına yönelik tutumları: Second life örneği. *Ege Eğitim Dergisi*, 15(2), 538-555.

Kaynak Gösterme

Arslan, S., Bütün, M., Gökçek, T., Güneş, G., Çakıroğlu, O., Baran, B. ve Coştu, S. (2017). Yaşamdaki matematiğe yönelik 3B sanal öğrenme ortamının (MATHLIFE) uygulanması: Deneyimler ve zorluklar *Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 8(3), 459-480.

Citation Information

Arslan, S., Bütün, M., Gökçek, T., Güneş, G., Çakıroğlu, O., Baran, B., & Coştu, S. (2017). Implementation of a 3D virtual learning environment (MATHLIFE) including daily life activities in mathematics: Experiences and difficulties. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 8(3), 459-480.