**Yaşamdaki Matematiğe Yönelik, Sanal, 3B Öğrenme Ortamının (MATHLIFE) Uygulanması: Deneyimler ve Zorluklar[[1]](#footnote-1)**

**Selahattin ARSLAN[[2]](#footnote-2), Mesut BÜTÜN[[3]](#footnote-3), Hüseyin ATALAY[[4]](#footnote-4), Tuba GÖKÇEK[[5]](#footnote-5), Gönül GÜNEŞ[[6]](#footnote-6), Orhan ÇAKIROĞLU[[7]](#footnote-7), Bahar BARAN[[8]](#footnote-8), Serkan ÇOŞTU[[9]](#footnote-9)**

|  |
| --- |
| **Özet:** Son yıllarda kullanımı gittikçe yaygınlaşan 3 boyutlu sanal öğrenme ortamlarının öğrencilerin öğrenmesini kolaylaştırmada güçlü bir potansiyelinin olduğu ifade edilmektedir. Matematik gibi öğrenilmesinde ve öğretiminde zorluklar yaşanan bir derste ise bu potansiyelin farklı boyutlarda detaylı olarak değerlendirilmesi önem arz etmektedir. Bu çalışmada matematik becerileri gerektiren üç boyutlu sanal bir öğrenme ortamı (Mathlife) tasarlanmış ve farklı profillerdeki (diskalkulik, normal, üstün zekâlı) öğrencilerle uygulaması yapılmıştır. Bu çalışmanın amacı, uygulama sürecinde yaşanan deneyimlerin ve ortaya çıkan zorlukların incelenmesidir. Uygulamaya 4. ve 7. sınıflarından seçilen 10'ar öğrencinin oluşturduğu toplam 20 öğrenci katılmıştır. Temel veri toplama aracı olarak yarı-yapılandırılmış bir gözlem formu kullanılmıştır. Bu formda, öğretmen rolünde uygulamaya dahil olan araştırmacıların ortamı farklı boyutlarda değerlendirilmelerini talep eden 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 çözümlendiği belirlenmiştir. Çalışmanın sonucunda gelecekte bu yönde yapılacak araştırmalar için çözüm önerileri ortaya sunulmuştur. |
| **Anahtar Kelimeler:** 3B sanal dünyalar, Mathlife, öğrenme ortamı |
| DOI: Boş bırakınız |

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 öğretime nasıl entegre edileceği boyutuyla araştırmalardaki temel problemlerden biri haline gelmiştir. Bu problemin çözümüne yönelik önerilen teknolojilerden biri, başlangıçta oyun ve eğlence amaçlı olarak geliştirilen, çok kullanıcılı bir ara yüzle çevrimiçi olarak erişilebilen, kullanıcıların kendilerini temsil eden sanal bir karakter (avatar) yardımı ile giriş yaptıkları Second Life, Open Sim gibi üç boyutlu (3B) sanal dünyalardır (Yılmaz vd., 2014). Bu sanal dünyaların öğrenme ortamı tasarımında kullanılması veya öğretime entegre edilmesi ile 3B sanal öğrenme ortamları oluşturulmaktadır.

3B sanal öğrenme ortamlarının eğitimde kullanımı ve bu konuyla ilgili yapılan çalışmalar her geçen gün artmaktadır (Ruth, 2011; Reisoğlu vd., 2017). Bu ortamlarda öğrencinin öğrenmesi, işbirlikçi olarak ve sanal dünyaya katılan diğer öğrencileri gözlemleyerek gerçekleşmektedir (Dieterle ve Clarke, 2006). Bu yüzden öğrenme takımları halinde çalışmak öğrencilerin yaşıtları 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 ve Clarke, 2006). Öğrencilerin iletişim ve işbirliği içerisinde öğrenmelerine olanak sağlayan bu ortamlar onların farklı becerilerini geliştirme potansiyeline sahiptir ve öğrencilere dinamik öğrenme ortamları sunmaktadırlar (Çörez, 2011). Yürütülen araştırmalar sanal öğrenme ortamlarında öğrencilerin geleneksel ortama göre daha fazla grup çalışması imkânı bulduğunu (Esteves, Fonseca, Morgado ve Martins, 2011; Singh ve Lee, 2008), sınıf ortamına göre daha rahat hissettiklerini (Singh ve Lee, 2008; Wang, Song, Xia ve Yan, 2009) ve kendilerini daha fazla ortama ait hissettiklerini (toplumsal buradalıklarını yüksek) (Wang, Song, Xia ve Yan, 2009; Akt Bezir ve Baran, 2014) göstermektedir. Ayrıca bu ortamlar gerçek ortamların benzerlerini sanal ortamda oluşturma imkânı sağladığından öğrencilerin kavramları anlamasına ve öğrenmesine yardımcı olacak zengin tecrübeler sunmaktadır (Haycock ve Kemp, 2008). 3B sanal öğrenme ortamlarının tüm bu özellikleri, matematik gibi öğrenilmesi ve öğretilmesinde büyük zorluklar yaşanan bir ders için büyük bir potansiyel vaat etmektedir.

Mevcut alanyazında 3B sanal ortamların matematik öğretiminde kullanıldığı çalışmalar mevcuttur (Deniz, 2015; Yıldız, 2009). Ancak, farklı olarak özel eğitim gereksinimi olan öğrencilerde ve özellikle öğrenme güçlüğü yaşayan öğrenciler için de kullanılmasının önemli olduğu düşünülmektedir. 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 çalışmanın amacı da uygulama sürecindeki deneyimlerin ve ortaya çıkan zorlukların incelenmesidir.

**2. Yöntem**

Araştırmanın amacı doğrultusunda, süreci yürüten 4 araştırmacının uygulama ortamlarındaki gözlemleri ve bu gözlemler sırasında tuttukları 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).

**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 5 araştırmacı oluşturmaktadır.

Mathlife’la yapılan uygulamalara ise 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. Araştırmaya katılan 20 öğrenciden 4 tanesi üstün yetenekli, 8 tanesi normal ve 8 tanesi de öğrenme bozukluğu olan öğrencilerdir. Çalışmada uygulamalar 4. ve 7. sınıflar beşerli 2 gruba ayrılarak toplam 4 farklı grupla yürütülmüştür. Her bir grupta ise 1 üstün, 2 normal ve 2 diskalkulik öğrenci yer almıştır.

Çalışmaya katılan üç farklı profildeki öğrencilerin belirlenmesi ve seçiminde öncelikle Yetenek Ölçümleri yapılmıştır (Coştu, devam ediyor). Bu amaçla Temel Kabiliyetler Testi'nin (TKT 7-11) yedi alt testi ile öğrencilerin dil, şekil-uzay, akıl yürütme, ayırt etme ve sayısal yetenekleri ölçülmüştür. Bunun yanı sıra Temel Yetenekler Testi (TYT 6-8) adı verilen beş alt testi ile öğrencilerin dil, akıl yürütme ve sayısal yeteneklerini ölçen üç boyuttan oluşan bir ölçme aracı kullanılmıştır. 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 zekâlı 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 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 çalışanı 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 (diskalkulik) 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 yapısı bir özel kolejde 4 ve 7. sınıflardan birer şubeyle pilot uygulaması yapılmıştır. Mathlife sanal ortamının bu kurgu ve tasarım sürecinde 9-12 yaş grubu kullanıcılarının özellikleri ve pilot uygulamadaki yansımalar dikkate alınarak gerekli düzenlemeler yapılmış ve asıl çalışmada öğrencilere 10 farklı senaryo uygulanmıştır. Bu senaryolar uygulanırken her sınıftan alınan öğrenciler bazen bireysel olarak bazen de ikili gruplar oluşturarak verilen görevi tamamlamaya çalışmışlardır. Senaryoların içerikleri ve öğrencilere verilen bu görevler aşağıda kısaca açıklanmıştır.

Senaryoların ilkinde öğrencilerden markette kendilerine liste halinde verilen farklı fiyatlardaki ürünlere ödemeleri gereken fiyatı hesaplamaları istenmiştir. Senaryo 2'de ise öğrencilere önce farklı telefon tarifeleri içerisinden 1500 dk. konuşma için en uygun tarifeyi bulmaları, sonrada mağazadaki her çeşit üründen 1 adet alarak en az ödeyecekleri parayı hesaplaması istenmektedir. Senaryo 3'te öğrencilerden beklenen görev çiftlikteki samanların ineklere ne kadar süre yeteceğini hesaplamalarıdır. Senaryo 4, öğrencilerin spor mağazasından milli takım oyuncuları için 11 adet forma almalarını ve yapacakları ödemeyi hesaplamalarını istemektedir. Teknoloji mağazasında geçen Senaryo 5’te mağazadaki ürünlerin hangi geometrik şekillere benzedikleri sorularak bunların özellikleri tartıştırılmıştır. Senaryo 6’da, tasarlanan sistemde bulunan alışveriş merkezi içerisinde GoKART ve buz pateni pistinin çevre uzunluğunu yaklaşık olarak tahmin etmelerini gerektiren bir görev verilmiştir. Aşamalı olarak gerçekleşen Senaryo 7’de AVM içerisinde öğrencilere farklı başlangıç noktaları ve rotalar verilerek yön kavramını bilip bilmedikleri/nasıl algıladıkları ele alınmıştır. Spor mağazasında geçmekte olan Senaryo 8’de öğrencilerin mağazadan kendilerine söylenen miktarda ürünleri en uygun fiyattan alarak yapacakları harcama miktarını hesaplamaları istenmiştir. Senaryo 9 sinemada geçmektedir. Burada öğrencilerden sinemaya bilet alıp 2. salona gelmesi ve kendisine belirtilen koltuk numaralarına oturup, diğer arkadaşlarının kendi konumuna göre yerlerini sağ-sol-ön-arka kavramlarını kullanarak bulması ayrıca oturduğu konumun simetriği olan yere gitmesi istenmiştir. Son olarak Senaryo 10'da ise öğrencilerin öncelikle pidecide karnını doyurması istenmekte, ardından durum biraz daha karmaşık hale getirilerek öğrencinin yanında bulunan 4 arkadaşının (kendisi ile beraber 5 kişi) karnını doyurması ve bunun için pidecideki kampanyalardan en uygun menüyü seçmesi hedeflenmiştir.

Çalışmadaki uygulamalar, 4. ve 7. sınıflardan beşerli 2 gruba ayrılarak oluşturulan ve her bir grupta 1 üstün, 2 normal ve 2 diskalkulik öğrencinin yer aldığı toplam 4 farklı grup ile okulun bilgisayar laboratuvarında gerçekleştirilmiştir. Asıl uygulamalar yaklaşık 3 ay sürmüştür.

**2.3. Veri Toplama Araçları**

Mathlife’ın 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 dahil olan araştırmacıların ortamı farklı boyutlarda gözlemlemelerini 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 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 Analizi**

Araştırmacıların gözlemlerde tuttukları 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 paylaşıma açılmış, böylece yapılan yorumların doğruluğu teyit edilmiştir.

**3. Bulgular**

Çalışmanın bulguları, uygulamalara katılan araştırmacıların öğrenme ortamında yaptıkları gözlemlere dayalı olarak aşağıdaki başlıklar altında sunulmuştur. Araştırmanın bulguları 1) uygulamaların başlangıcında yaşananlar; 2) uygulamalar esnasında yaşananlar; 3) uygulamaların sonlandırılması ve öğrenci kazanımları; 4) sınıf düzeyleri ve profiller arasındaki farklılıklar ve 5) uygulamalarda yaşanan zorluklar, olmak üzere 5 başlık altında sunulacaktır.

**3.1. Uygulamaların başlangıcında yaşananlar**

Araştırmacıların uygulama yapılan ortamlardaki gözlemlerinde tuttukları alan notlarından hareketle ilk soruya verdikleri cevaplar; öğrencilerin uygulamaların başlangıcında nasıl organize edildiği (bireysel/grup), öğrencilerin motivasyonları, uygulama yapılan ortamın fiziksel özellikleri, teknik anlamda yapılanlar ve senaryoların uygulama planları boyutlarında incelenerek elde edilen bulgular aşağıda özetlenmiştir.

Uygulamalar bilgisayar laboratuvarlarında gerçekleştirilmiştir. Ancak gerek Mathlife’tan gerek bilgisayar laboratuvarındaki serveur’dan 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 2, bazen de 3 araştırmacı yer almıştır. Bunlardan biri genellikle bilgisayar başında kalarak Mathlife üzerinden öğrencilerle etkileşim kurmaya, onları yönlendirmeye, 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 çağrılmışlardır. Ders zili çalınca öğrenciler laboratuvarlara alınmış ve 2’si bir tarafta diğerleri karşıda olmak üzere karşılıklı oturtulmuşlardır (Şekil 1)



**Şekil 1.** Öğrenciler bilgisayar ortamında uygulama yaparken

Öğrencilerin genel olarak sistemi eğlenceli ve çok ilginç buldukları, her hafta istekli biçimde uygulamalara geldikleri gözlemlenmiştir. Hatta öğrencilerin bazı uygulamalarda araştırmacılara sürekli olarak “haftaya yine geleceksiniz değil mi?” şeklinde soru yönelttikleri de olmuştur. Öğrenciler yerlerini aldıktan sonra Mathlife üzerinden o günkü görevleri verilmiştir. 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 chat’i tercih etmeleri söylenmiştir. Benzer şekilde gerektiğinde araştırmacıların yardımcı olacakları söylenerek zor durumda kalmadıkça görevlilerden yardım istememeleri tavsiye edilmiştir. 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 arttırılması ve işbirliği içinde çalışmaları 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**

Senaryoların Mathlife ortamında nasıl uygulandığı; uygulamalar sırasında öğrencilere dönütlerin nasıl verildiği, öğrencilerin çalışmaları nasıl gerçekleştirdikleri, senaryo merkezinde başarı/başarısızlığa nasıl karar verildiği gibi boyutlar çerçevesinde incelenmiş ve edilen bulgular aşağıda özetlenmiştir.

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 chat 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 diye 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 chat ekranı aracılığıyla öğrencilere birlikte çalışabileceklerini hatırlatmışlardır. Öğrenciler genelde akranlarıyla ya sonuç hakkında bilgi edinmek ya da kendi cevabını teyit etmek için yazışmışlardır.

Senaryo gerekleri yerine getirilerek öğrencilerin görüş veya yanıtlarını bildirildiklerinde dönütler büyük oranda chat 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 yanlışlarını kendilerinin keşfetmelerini amaçlamışlardır. Dolayısıyla uygulamalar esnasında verilen görevleri tamamlayan ve bu süreçte nasıl bir düşünce içinde çalıştığını gerekçelendirebilen öğrenciler ilk gözlemler itibariyle 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.

**3.3. Uygulamaların 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 üzüldüğü fark edilmiştir. Bu öğrenciler “Neden devam etmiyoruz?”, “Çok güzel oluyordu.” gibi ifadelerle uygulayama 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 Elif ilk uygulamalarda klavye kullanmayı dahi bilmediğinden etkinliklere katılmakta sorun yaşamıştı. 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. Örneğin son uygulamada gruplar farklı (öğrenme güçlüğü yaşayanlar birlikte- normaller birlikte- üstünler birlikte) alınmıştı. Bu uygulamada öğrenciler kendi eski gruplarını istediklerini açıkça dile getirmişlerdir. Ayrıca grup olarak sorunları çözmek için görev paylaşımında bulundukları da gözlemlenmiştir.

**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 çoğunluğu 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.

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 gerektiriyordu. Bu kampanyalar 4. sınıf öğrencileri için kullanılmamış fakat 7. sınıf öğrencileri için kullanılmıştır. Senaryoların uygulanmasında öğrencilerin profillerine göre değişiklik yapılmamıştır. Grup içerisindeki işbirliği ortamı sağlanarak profil farklılıklarından kaynaklanabilecek sorunlar giderilmeye çalışılmıştır. Öğrencilerin ortamda sorun yaşadıklarında gruplarındaki arkadaşları ile özel görüşmeler (herkesin okuduğu genel chat ekranı değil de özel chat ekranı) yapmaları sağlanmıştır.

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

**3.5.** **Mathlife’ın 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. Bu zorlukları aşağıda özetlemeden önce yaşanan bir kaç önemli teknik aksaklıktan bahsetmek yerinde olacaktır:

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 yaklaşık 1 ay geciktirmiştir.

Pilot 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, yavaş ilerlemesi veya avatarın 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 alış-veriş merkezinin duvarları, mağazalardaki eşyalar vs. yüklenememekte ve –örneğin- alış-veriş merkezinin yalnızca merdivenleri yüklenerek mağazalar yerine havada asılı duran boş merdivenler gözükebilmektedir. Buna bağlı olarak birçok öğrenci dakikalar boyunca avatarlarının, alışveriş merkezinin vs. tamamlanmasını beklemek zorunda kalmışlardır. Bu durum ise hem yapılan çalışmayı engellemiş hem de katılımcıların motivasyonunu olumsuz yönde etkilemiştir. Araştırmacı ve diğer öğrencilerin chat ekranı üzerinden konuşmalarına dahil olamamak, görevin gereğini yerine getirebilecekken teknik problemler nedeniyle beklemek zorunda kalmak öğrencilerin motivasyonlarını olumsuz yönde etkilemiştir. Pilot uygulamalar esnasında çalışılan sınıflar kalabalık olmadığı için (12’şer kişilik sınıflar) bu tür sorunlarla daha az karşılaşılmıştır. Bu kararla sorunlarda önemli derecede azalma görülmesine rağmen tamamen kaybolmadıkları ve alınan önlemlere rağmen asıl uygulamada da devam ettikleri görülmüştür.

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 kasılmıştır. Bu kasılmanın önüne geçmek için okulun tüm 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 (sitem üzerinden veya açıktan) iletişim kurmaları engellenerek chat üzerinden yazışarak hem araştırmacı hem de grup arkadaşlarıyla iletişim kurmaları istenmiştir. Ancak bu durum iki açıdan sorun oluşturmuştur. Birincisi, öğrenciler zaman zaman sesli konuşmuş veya gürültü yapmışlardır. Bu durumda sık sık araştırmacılar tarafından uyarılmışlardır. Chat’le ilgili ikinci sorun da aynı anda birçok öğrencinin chat ekranına yanıtlarını yazması, öğrenci yanıtlarını ve araştırmacı yönergelerini takip etmekte zorluk yaşanmasına neden olmuştur. Bunun da önüne geçmek için öğrencilerin gereksiz ifadeler yazmamaları, zaman zaman özel chat ekranını kullanarak genel chat ekranını boş yere doldurmamaları istenmiştir. Ayrıca araştırmacını büyük harf, öğrencilerin de küçük kullanarak yazmak suretiyle araştırmacının yönerge ve açıklamalarının öğrencilerininki ile karışması engellenmeye çalışılmıştır.

Uygulamalarda yukarıda bahsi geçen teknik aksaklıklar (sistemden atma veya sisteme ilk girildiğinde tasarlanan nesnelerin tamamlanmasını uzun süre bekleme gibi) devam etmekle birlikte modem, laptop vb. donanımlar ilgili zorluklar da yaşanmıştır. Yukarıda da ifade edildiği gibi okula yeni internet bağlatıldığından laboratuvarda çift modem kullanılmaktaydı. Bu nedenle her uygulama öncesinde modem değiştirilmiş ve proje 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.

Bu teknik sorunlar dışında uygulamalarda karşılaşılan diğer sorunlar yapılan gözlemler temel alınarak aşağıda sunulmuştur.

Uygulamalar sırasında nadir de olsa 1-2 öğrencinin mazeret (“*önemli dersim var, geri kalmak istemiyorum*” gibi) göstererek uygulamaya katılma konusunda isteksizlik gösterdikleri görülmüştür. Ayrıca özellikle 7. sınıf öğrencileri farklı sınıflarda olduklarından zaman zaman ders öğretmenleri, öğrencileri uygulamalara göndermek istememişledir. Yine nadiren de olsa bazı öğrencilerin derse geç gelmesi uygulamanın geç başlamasına sebep olmuştur. Ayrıca öğrencilerin sesli iletişim kurmak istemeleri, grup halinde değil de bireysel çalışmak istemeleri gibi zorluklar da yaşanmıştır.

Sanal öğrenme ortamında sınıf seviyesinin üstünde matematik becerisi gerektirmeyen senaryolar hazırlanmış ve matematik öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin özellikleri de dikkate alınmıştır. Ancak buna rağmen, bazı senaryolarda öğrenme güçlüğü yaşayan öğrenciler -yukarıda da değinildiği gibi- zaman zaman etkinliklere katılmayarak sistem içinde serbest dolaşmayı seçmişlerdir. Matematiksel işlem gerektiren senaryoların birinde öğrenme güçlüğü yaşayan Ahmet, “*hocam ben bunlarda –işlemlerde- iyi değilim. Beni boş verin*” gibi bir açıklama yapmıştır. Diğer yandan öğrenme güçlüğü olan bir diğer erkek öğrencinin (Arda) 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. Diğer yandan, öğrencilerin günlük yaşam problemlerinin çözümünde üstün yetenekli olan grup arkadaşlarının cevaplarından etkilendikleri gözlemlenmiştir.

Senaryoların uygulanması esnasındaki en önemli zorluklardan biri de ortamda farklı öğrenme düzeyine sahip öğrencilerin 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 ana bir 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. Araştırmacılar öğrencilerden yazışarak iletişim kurmalarını sıklıkla dile getirmelerine karşın, bu durum bazı zamanlar öğrencilere vakit kaybı gibi gelmiştir. Bu da haliyle iletişimin istenilen düzeyde gerçekleşmesine engel olmuş ve sesli konuşmanın zaman zaman yoğun olduğu görülmüştür. Öğrencilerle yapılan odak grup görüşmelerinde de yazışarak iletişimin zorlayıcı olduğu dile getirilen problemler arasında olmuştur. Bunun dışında senaryolar üzerinde birlikte çalışılması gereken görevlerde genel olarak grup olarak hareket etme ve ortak bir yanıta ulaşma gibi amaçlanan hedefler bazen gerçekleştirilememiştir. Bu durum 7. sınıflara nazaran özellikle 4. sınıflarda daha zor olmuştur.

Diğer yandan uygulama ortamındaki gözlemlerde, öğrenciler yazılı olarak verilen günlük yaşam problemlerinde başarılı olabilecekken sistem üzerinde problemi tespit etmede ve çözmede zorluk çektikleri ortaya çıkmıştır. Örneğin; çiftlikteki samanların ineklere kaç gün yetebileceğini hesaplamaları gereken uygulamada, ortada sayılar bulunmadığı için sorunu çözmede zorlanan öğrenciler olmuştur. Saman balyalarını hesaplayıp bölmeleri gerektiğini sonradan fark etmişlerdir.

**4. Tartışma ve Sonuç**

Bu çalışmada, günlük yaşam aktiviteleri içeren 3 boyutlu 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 alarak 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). Uygulamalar esnasında verilen görevleri tamamlayan ve bu süreçte nasıl bir düşünce içinde çalıştığını gerekçelendirebilen öğrenciler ilk gözlemler itibariyle 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. Ortamdaki öğrencilerin başarılarının değerlendirilmesinde, ulaşılan sonuçlardan çok bu sonuçlara nasıl ulaşıldığına odaklanılmasının ve düşüncelerin gerekçelerinin istenmesinin 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 sağladığı ‘eğlence’ ve bilgisayarlarla çalışılan ‘farklı ortam’ gibi noktalara odaklanarak daha çok oyun oynama havasında oldukları gözlemlenmiştir. Bu durumun ortaya çıkmasında senaryoların yapısının/içeriklerinin ve öğrencilerin yaş farklarının etkisinin olabileceği düşünülmektedir. 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 (ışınlanarak farklı adalara gitme, kıyafet değiştirme, uçarak alışveriş merkezinde farklı mekanlara gitme gibi) odaklandıkları ortaya çıkmıştır. 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 vd., 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, 2-3 öğrencinin ilgisiz veya görevleri yaparken daha bireysel hareket ettikleri ortaya çıkmıştır. Bu öğrencilerin senaryolardaki görevlere ilgisiz olmaları ve bireysel hareket etmeleri, Mathlife sanal öğrenme ortamının öğrencilerin özgür hareket etmelerine imkân veren açık uçlu yapısıyla ilişkilendirilebilir. Diğer yandan uygulamalarda profilleri fark etmeksizin öğrencilerin büyük bir çoğunluğunun bu tür bir ortamda matematik yapmaktan keyif aldıkları ortaya çıkmıştır. 3 boyutlu 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.

**English Title Here:**

**No Longer than 12 Words**

**Extended Abstract**

You need to insert an extended English abstract here which has to include 750-1000 words. If requested, extended abstract can be written after acceptance. Authors shouldn’t write an extended abstract for English manuscripts.

(Not: Yazarlar diledikleri takdirde Türkçe çalışmalar için yazılması gereken İngilizce geniş özeti yayın kabulünden sonra gönderebilirler. Bu durumda çalışma, Extended Abstract bölümü yazılmadan mevcut biçimlendirme korunarak gönderilmelidir. Uzun özetin İngilizce dil kontrolü (proofreading) yazarın sorumluluğundadır. Özeti dil açısından yetersiz olan makaleler dil geçerliği sağlanana kadar yayımlanmayacaktır.

**Kaynaklar/References**

Bezir, Ç., & Baran, B. (2014). Foreign Language Teaching Through The Six Thinking Hats Technique in Second Lif. Egitim ve Bilim, 39(171).

Coştu, S. (Devam ediyor). Matematik Öğrenme Bozukluğuna Sahip (Diskalkulik) Bireylerin Belirlenmesine Yönelik Model Geliştirme ve Karşılaştırma Çalışması: Nöropsikolojik Tanılamaya Karşı Psikopedagojik Tanılama. KTÜ Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Matematik Eğitimi. Doktora Tezi.

Çörez, A., (2011). Çok kullanıcılı sanal ortam kullanan formal ve informal eğitim ortamlarında öğrenci ve öğretmenlerin algıları ve deneyimleri: Quest Atlantis durum çalışması, Doktora Tezi, Ortadoğu Teknik Üniversitesi, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü, Ankara.

Deniz, S. (2015). Matematik öğretiminde tam öğrenme modelindeki öğretim ilkelerinin second life ile desteklenmesi / The support of second life to the teaching principles of mastery learning model in the teaching of mathematics. İstanbul Üniversitesi / Fen Bilimleri Enstitüsü / Yl TEzi

Dieterle, E. ve Clarke, J. (2007). Multi-user virtual environments for teaching and learning. Encyclopedia of multimedia technology and networking (2nd edition) Hershey, PA: Idea Group.

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.

Haycock, K., & Kemp, J. W. (2008). Immersive learning environments in parallel universes: Learning through Second Life. *School Libraries Worldwide*, *14*(2), 89.

Jones, A. & Issroff, K. (2006) Motivation and mobile devices ALT-J Research in Learning Technology, 15(3), September 2007, 247-258.

Nwabude, Aaron Aniagolu (2012) ‘How would virtual learning environment (VLE) enhance assessment for learning mathematics by the special education needs students (SENS) in secondary education sector ’, in International perspectives on education. X BCES Conference International Perspectives on Education. Kyustendil, Bulgaria, 12 - 15 June 2012. Sofia, Bulgaria: Bulgarian Comparative Education Society, pp. 410-417.

Patton, M. Q. (2014). Nitel Araştırma ve Değerlendirme Yöntemleri, 3. Baskıdan Çeviri, Patton, M. Q., Qualitative Research and Evaluation Methods, Bütün, M. ve Demir, S. B. (Ed), Pegem Yayınevi, Ankara.

Reisoğlu, I., Topu, B., Yılmaz, R., Yılmaz, T. K., & Göktaş, Y. (2017). 3D virtual learning environments in education: a meta-review. Asia Pacific Education Review, 1-20.

Ruth, S.C., 2011.The Future of Second Life for Distance Education Programs. Dissertation Presented in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of Doctor of Philosophy.Applied Management and Decision Sciences.Walden University.

Simsek, 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).

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.

Özyaprak, M. (2016). Üstün zekâlı ve yetenekli öğrenciler için matematik müfredatının farklılaştırılması. Hasan Âli Yücel Eğitim Fakültesi Dergisi, 13(2), 115-128.

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. CIBER, School of Library, Archive and Information Studies (SLAIS), University College London, UK.

Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2008). Sosyal bilimlerde nitel arastırma yöntemleri. Ankara: Seçkin Yayınları.

Yıldız, B. (2009). Üç-boyutlu sanal ortam ve somut materyal kullanımının uzamsal görselleştirme ve zihinsel döndürme becerilerine etkileri / The effects of using three-dimensional virtual environments and concrete manipulatives on spatial visualisation and mental rotation abilities. Hacettepe Üniversitesi, fen bilimleri Ensititüsü, YL tezi.

Yılmaz, R. M., Karaman, A., Karakuş, T., & Göktaş, Y. (2014). İlköğretim öğrencilerinin 3 boyutlu sanal öğrenme ortamlarına yönelik tutumları: Second life örneği. Ege Eğitim Dergisi, 15(2), 538-555.

1. Bu çalışma, 113R008 nolu TÜBİTAK 1001 kodlu proje kapsamında üretilmiştir. [↑](#footnote-ref-1)
2. Doç. Dr., Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fatih Eğitim Fakültesi, M-FBE Böl., Matematik Eğitimi, [*selaharslan@gmail.com*](mailto:selaharslan@gmail.com) [↑](#footnote-ref-2)
3. Yrd. Doç. Dr., Cumhuriyet Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, M-FBE Böl., Matematik Eğitimi, *butunmath@gmail.com* [↑](#footnote-ref-3)
4. Doktora Öğrencisi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Matematik Eğitimi, *hatalay53@gmail.com*  [↑](#footnote-ref-4)
5. Doç. Dr., Kırıkkale Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, M-FBE Böl., *tgokcek@gmail.com*  [↑](#footnote-ref-5)
6. Doç. Dr., Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fatih Eğitim Fakültesi, Temel Eğitim Bl., *gmgunes@hotmail.com*  [↑](#footnote-ref-6)
7. Yrd. Doç. Dr., Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fatih Eğitim Fakültesi, Özel Eğitim Bölümü, *cakirogluorhan@gmail.com*  [↑](#footnote-ref-7)
8. Doç. Dr., 9 Eylül Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, BÖTE Bölümü, *baharbaran35@gmail.com*  [↑](#footnote-ref-8)
9. Arş. Gör., Kafkas Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, M-FBE Böl., Matematik Eğitimi, *serkancostu@gmail.com*  [↑](#footnote-ref-9)