

Dokunmatik Ekran için Öğretim Materyali Geliştirilmesi: Süreç ve Öneriler*

Development of Instructional Material for Multitouch Screen: Process and Recommendations

Figen Demirel Uzun**

Tolga Güyer***

Hasan Çakır****

To cite this article/atıf için:

Demirel-Uzun, F., Güyer, T. ve Çakır, H. (2019). Dokunmatik ekran için öğretim materyali geliştirilmesi: Süreç ve öneriler. *Eğitimde Nitel Araştırmalar Dergisi*, 7(1), 198-225. doi:10.14689/issn.2148-2624.1.7c1s.9m

Öz. Bu çalışmanın amacı öğrenci deneyimlerini ve görüşlerini inceleyerek çoklu dokunmatik ekran için geliştirilen öğretimsel materyallerin tasarımında dikkat edilmesi gereken hususları belirlemektir. Katılımcılar, 26'sı erkek, 23'ü kız olmak üzere 49 altıncı sınıf öğrencisinden oluşmaktadır. Araştırmada, biçimsel araştırma yöntemlerinin bir çeşidi olan uygulama esnasında veri toplama prosedürü takip edilmiştir. Öğrenci görüşmeleri, gözlemler ve uygulamalar esnasında katılımcılardan istenilen sesli düşünme temel veri kaynaklarını oluşturmaktadır. Veriler üç uygulama döneminde toplanmıştır. Uygulamalar esnasında katılımcıların memnuniyet ve memnuniyetsizlik duyduğu yerler not edilerek bir sonraki uygulamada katılımcı dönütleri analizine göre yeni prototipler hazırlanmıştır. Tekrarlamalı bir süreç izlenmiş olup çalışmada bir uygulamadan elde edilen çıktılar bir sonraki uygulama için girdi özelliği taşımaktadır. Üçüncü uygulamadan sonra genel olarak katılımcı memnuniyeti sağlanmış ve geliştirmeler son bulmuştur. Çalışma sonunda bulgulara göre hazırlanan kriterler geliştiriciler ve öğretim teknolojilerinin materyal geliştirmede dikkat edilmesi gerekenler, öğretmenlerin sınıf içerisinde uygulama esnasında dikkat etmesi gerekenler ve araştırmacıların araştırma ajandasına alabileceği kriterler olarak sıralanmıştır. Belirlenen kriterlerin kişilere yol gösterici olması beklenmektedir.

Anahtar Kelimeler: Çoklu dokunmatik ekran, tasarım ilkeleri, biçimlendirici araştırma, teknoloji ile desteklenmiş öğrenme ortamı, uygulama esnasında veri toplama.

Abstract. The purpose of this study is to identify the critical issues of design of instructional materials developed for multitouch screen regarding to examine the experiences and views of students. Participants, 26 males and 23 females, are 6th grade level students. The research was conducted in vivo naturalistic case procedure, a type of formative research. Students' interviews, observation and thinking aloud during application are as data source. Data were collected from students in three application periods. Iterative process was followed for study and the outputs of applications were the input of next prototype. After the third application, the participants' satisfaction was ensured and developments were ended. In conclusion, the important issues to be considered in the design of instructional material developed for multitouch screens are listed under the three groups: instructional designers and developers, teachers while using in classroom and researchers taking their agenda. Defined criteria are expected to guide for these people for their study.

Keywords: Multitouch screen, design principles, formative research, technology enhanced learning environment, in vivo naturalistic case.

Makale Hakkında

Gönderim Tarihi: 22.05.2018

Düzeltilme Tarihi: 27.11.2018

Kabul Tarihi: 19.01.2019

* Bu çalışma, Figen Demirel Uzun tarafından Prof. Dr. Tolga Güyer danışmanlığında yürütülen "Çoklu Dokunmatik Ekran İçin Geliştirilen Öğretim Materyallerinin Tasarım ve Geliştirme Süreci: Biçimlendirici Araştırma Örneği" başlıklı yüksek lisans tezinden üretilmiştir.

** Sorumlu Yazar / Correspondence: Gazi Üniversitesi, Ankara, Türkiye, e-mail: figendemirel@gazi.edu.tr ORCID: 0000-0002-7400-726X

*** Gazi Üniversitesi, Ankara, Türkiye, e-mail: tuver@gmail.com ORCID: 0000-0001-9175-5043

**** Gazi Üniversitesi, Ankara, Türkiye, e-mail: hasanc@gazi.edu.tr ORCID: 0000-0002-4499-9712

Giriş

Bilgi ve İletişim Teknolojileri her geçen gün kendisini yenileyerek değişmesi ve gelişmesi günlük hayatın her alanını etkilediği gibi eğitim alanında da büyük değişmelere sebep olabilmektedir. Roblyer ve Edwards (2005) motivasyon sağlama, eğitici yetenekler kazandırma, öğretmenin verimliliğini artırma, bilgi çağı gerekliliklerini karşılama ve son olarak yeni öğretim tekniklerine destek olmak amacıyla öğretmenlerin teknolojiyi derslerinde kullanmalarının önemini dile getirmişlerdir. Fakat hem yapılan müfredat değişikliği ile benimsenen yapılandırmacı kuramın getirdiği yenilikler hem de 21. yüzyıl becerileri gereklilikleri düşünüldüğünde uygulamada hala sorunların yaşandığını söyleyebiliriz.

Sorun kaynaklarından biri yapılandırmacılığın uygulamaya geçmesindeki teknolojik engellerin varlığı olarak belirtilebilir. Örneğin, sınıflarda kullanılan dağınık yapıdaki sunum ve etkileşim çevre araçlarının (fare, klavye, monitör, projeksiyon, tahta, masa, vb.) birbiriyle bir bütün olarak değil de her birinin ayrı olarak sunulması kullanımı zorlaştıracak gibi kişiye ek bilişsel yük getirebilir. Aynı zamanda motivasyon eksikliği ya da dikkat dağınıklığı da oluşturabilir. Yine sosyal yapılandırmacılığın gereklerinden biri olarak sayılan ve 21. yüzyıl becerileri arasında geçen işbirlikli çalışmanın mevcut ortam ve fare - klavye gibi teknolojilerle oluşturma zorluğu olarak gösterilebilir. Özellikle fare ya da klavyenin grup içerisinde paylaşılması öğrencilerin sıkılmasına (Pal, Pawar, Brewer ve Toyama, 2006; Pawar, Pal, Gupta ve Toyama, 2007) sebep olabileceği gibi aynı zamanda uygulamaları kontrol eden kişi olma isteği de grup içerisinde rekabete sebep olmaktadır (Inkpen, Booth, Klawe ve Upitis, 1995; Pal vd. , 2006).

Bunların yanı sıra bu teknolojilerin kullanımındaki bazı sınırlılıklar da yapılandırmacı eğitim ve öğrencilerden beklenen becerilerin gelişmesine destek olamadığını söyleyebiliriz. Özellikle fare ve klavye, kişinin bilgisayar ile etkileşim kurmasını sağlayan iki teknoloji olup kişi hem fare hem de klavye kullanımını öğrenmek için bilgilendirilmesi gerektiğini söyleyebiliriz. Bu durum kişinin etkileşimde bulunabilmesi için ek çaba sarf etmesini gerektiği anlamına gelebilir ve kullanıcının sıkılmasına ya da uygulamayı terk etmesine sebebiyet verebilir. Bu teknolojilerin kullanım boyutundaki diğer bir sınırlılık ise işbirlikli bir çalışmada kullanıcının aynı ekranda ve aynı anda birden fazla etkileşim kurmasını engelleyebileceği gibi aynı anda birden fazla kişinin etkileşimde bulunmasını da sınırlandırabildiğini söyleyebiliriz. Gelişen teknolojilere paralel olarak günümüz teknolojileri incelendiğinde ise sınırlılıkları giderebilecek, 21.yüzyıl becerilerini ve yapılandırmacı eğitimin gerekliliklerini destekleyeceği ve geliştirebileceği düşünülen teknolojilerden bir tanesi çoklu dokunmatik ekranlar olduğunu söyleyebiliriz. Son yıllarda, dokunmatik ekranlar, bilgisayar giriş birimlerinden biri olan fare kullanımına alternatif bir teknoloji olmuştur (Cheng, Michel, Argyros ve Basu, 2009). Rogers ve Rodden (2004) çoklu dokunmatik ekranların kullanımı konusunda bireysel olarak kullanılan fare ve klavyenin yerini çoklu etkileşimini sağlayan bu araçların aldığını belirtmişlerdir.

Çoklu dokunmatik ekranların fare klavye kullanımının yerinin almasının sebepleri olarak eğitimde kullanılan diğer teknolojilere göre kullanımının öğrenilmesi için fazla çaba harcanmaması, fare-klavye kullanımını gerektirmeyerek doğal etkileşim sağlaması, birden fazla kişinin birden fazla giriş yapmasına olanak sağlayarak kullanıcıların birbirini ya da sıra beklemeden ekran ile etkileşime girebilmelerine olanak sağlaması (Plichta, Nischt, Joost ve Rohs, 2007), işbirlikli çalışmalarda herkesin kullanımına açık bir yapısı olması sebebiyle tek kişinin lider olma özelliğini ortadan kaldırması (Schneider, Derboven, Luyten, Vleugels, Bannier, De Roeck ve Verstraete, 2010), ayrıca ekranın iki veya daha fazla alana bölünebilmesi imkânı ile aynı anda birden fazla kişinin kullanabileceği rekabetçi bir ortam sağlaması özelliklerinden dolayı popüler teknoloji haline gelmiştir.

Alan yazın incelendiğinde dünyada eğitim alanında dokunmatik ekranlar kullanıldığı ve bu konu ile ilgili birçok çalışma yapıldığı ya da yapılmaya devam ettiği bilinmektedir. Hatta Dillenbourg ve Evans (2011) ve Higgins, Mercier, Burd, ve Hatch (2011) çalışmalarında çoklu dokunmatik ekranların geliştirilmesini, sınıflarda bilgisayar destekli işbirlikli öğrenme ortamlarının oluşmasında bir fırsat olarak görmüşlerdir. Ayrıca Higgins ve arkadaşları (2011) da çoklu dokunmatik ekranların grup içi işbirlikli öğrenmeye destek olabildiği gibi sınıf içi etkileşime de olanak sağlamasıyla sınıflarda işbirlikli öğrenme için alternatif bir yol olarak görmektedirler. Varolan çalışmalar incelendiğinde birbirinden farklı konularda çalışıldığı görülmüştür. Çalışmalar genellikle dokunmatik ekranların işbirlikli öğrenmeye katkısı (Do-Lehn, Kaplan ve Dillenbourg, 2009; Schneider ve diğerleri, 2010; Ardito, Lanzilotti, Costabile ve Desolda, 2013; Bethsworth (2010); Hansen ve Hourcade, 2010), öğrenmeye katkısı (Ardito, Buono, Costabile ve Lanzilotti, t.y.; Lewin, Somekh ve Steadman, 2008; Cheng ve diğerleri, 2009; Ardito, Costabile ve Lanzilotti, 2010; Ardito ve diğerleri, 2013), etkileşime katkısı (Lewin, Somekh ve Steadman, 2008; Higgins ve diğerleri, 2012), derse katılıma etkisi (Soares, 2010; George, Araujo, Dorsey, McCrickard ve Wilson, 2011), tasarım ve geliştirme süreçleri (Demirel-Uzun, Çağıltay ve Çakıroğlu, 2012) ve kullanılabilirlik (Jardina ve Chaparro, 2012) konuları etrafında toplanmıştır. Genel olarak, varolan çalışmalarda çoklu dokunmatik ekranların yoğun olarak işbirlikli öğrenme ve öğrenmeye katkıları hakkında araştırmalar görülmektedir. Özellikle doğal etkileşimi destekleyen yapısı ve çoklu dokunmatik özelliği ile günümüzde dikkat çeken bir teknolojidir. Ayrıca mobil cihazlarda kullanılması ve akıllı kullanıcı ara yüzleri tarafından desteklenebilir olması ile de m-öğrenme alanında da (Sharma ve Kitchens, 2004) dikkat çeken bir teknoloji olabilir.

Çoklu dokunmatik ekranlar ile ilgili birçok uygulama olmasına rağmen dokunmatik ekran için geliştirilen materyallerin tasarımı hakkında bilgiye ulaşılamamıştır. Materyallerin tasarımı hakkında bilgilere yer verilmemesi öğretimin etkililiğini, verimini ve memnuniyet düzeyini etkileyebilir. Genel bir görüş olarak Mayer (2007) çoklu ortam tasarımı, öğrenenlerin görsel ve sözel bilgilerini birleştirerek anlamlı öğrenmelerine katkı sağladığını vurgulamış ve tasarımın önemine dikkat çekmiştir. Yine tasarımın öneminden bahseden Higgins ve arkadaşları (2011) çoklu dokunmatik ekranlar ile ilgili yapmış oldukları çalışmada etkileşim çeşitliliğinin artması ve öğrenmeleri desteklemek amacıyla çoklu dokunmatik ekranlar için geliştirilen etkinliklerin tasarlanması ve desteklenmesinin önemine işaret ederek tasarım kurallarının takip edilmesinin gerekliliğini ortaya koymuştur. Wang, Deng, Ki ve Ting (2010) bir çok ticari ürün var olmasına rağmen eğitim alanında çoklu dokunmatik ekranların tasarlanması ve uygulanması daha fazla çalışma yapılması gereken bir alan olduğunu belirtmiştir. Ayrıca Kennewell ve Beauchamp (2007) etkileşimli tahtaların öğrenmeye olumlu etkisinin öğrencilerin tahtanın özelliklerini nasıl yönettiklerinin yanı sıra öğretmenlerin etkileşimli tahtalar için hazırlanan materyalleri nasıl yapılandırdığına bağlı olduğunu belirterek materyal tasarımı üzerine vurgu yapmıştır.

Alanyazında tasarım kurallarının gerekliliğinden bahsedilirken incelenen çalışmalarda tasarım konusuna değinilmemesi bu çalışmayı gerekli kılmıştır. Bu doğrultuda çalışmanın amacı; çoklu dokunmatik ekran için geliştirilecek öğretim materyallerini tasarlarken izlenecek süreçte tasarımında dikkat edilmesi gereken tasarım kurallarını belirlemektir.

Bu araştırma çoklu dokunmatik ekran için materyal geliştirecek olan araştırmacılar, geliştiriciler ve bu konu ile ilgili öğretmenler için kılavuz niteliğinde bir çalışma olup bu teknolojinin eğitime başarılı şekilde entegrasyonu için önemlidir. Ayrıca hem öğretmenlerin hem de öğrencilerin ihtiyaç ve istekleri doğrultusunda ortaya konulan tasarım kuralları ve bu kurallar çerçevesinde geliştirilen öğretim materyalleri öğrencilerin derse motive olmalarını sağlayabilir. Çoklu dokunmatik ekran için tasarım

kuralları dikkate alınarak hazırlanan bireysel ve grup materyalleri sınıf dinamiğine de olumlu etki edebilir.

Yöntem

Bu bölümde araştırmanın deseni, katılımcılar, veri toplama araçları, verilerin analizi ve güvenilirlik bölümleri yer almaktadır.

Araştırmanın Deseni

Çalışma genel çerçevede nitel araştırma yöntemi kullanılarak oluşturulmuştur. Bu çalışma kapsamında biçimlendirici araştırma yöntemi kullanılmıştır. Biçimlendirici araştırma yöntemi ile ilgili olarak Merriam (1998), çalışmanın odak noktası tasarım ve geliştirme süreçleri, bağlamsal yapı ve bağlamı oluşturan bileşenleri inceleme ve bulma ise bu araştırma yönteminin uygun olacağını ifade etmiştir. Ayrıca, biçimlendirici araştırma, öğretim uygulamaları veya süreci tasarlamak için tasarım teorisi ya da ilkeleri geliştirmeyi amaçlamıştır (Reigeluth, 1999). Çalışmada belirlenen amaç doğrultusunda biçimlendirici araştırma yöntemi seçilmiştir. Biçimlendirici araştırmada “Hangi yöntemler işe yaradı?”, “Hangi yöntemler işe yaramadı?”, “Ne tür iyileştirmeler yapılabilir?” gibi sorular rehber niteliğinde (Reigeluth ve Frick, 1999) olup çalışma sürecini yönlendirmektedir.

Biçimlendirici araştırma yöntemi çalışmanın türüne göre üçe ayrılmaktadır. Bunlar tasarlanmış örnek olay, in-vivo natüralist örnek olay ve post-facto natüralist örnek olaydır. Çalışmada in-vivo natüralist örnek olay kullanılmıştır. Reigeluth ve Frick (1999), çalışmayı uygulama esnasında örnekleminin biçimsel değerlendirilmesi şeklinde açıklamış ve bu yöntemde aşağıdaki sıra izlenmektedir:

- Tasarım için bir durum ortaya koyma
- Duruma ait biçimsel verileri toplama ve analiz etme
- Varolan teoride öneriler üzerine değişiklik yapma ya da yeni teoriyi öneriler ile oluşturma

Kısaca, örnek durumun bir kuram ya da model etrafında kurgulanmaması, fakat bağlamsal yapı içerisinde sürecin yürütülmesi ve veri toplama sürecinin çalışmanın başından sonuna kadar devam etmesi sebebiyle bu çalışma türü seçilmiştir.

Katılımcılar

Yapılan çalışmada katılımcılar nitel araştırma örneklem çeşitlerinden amaçlı örnekleme yöntemlerinden kolay ulaşılabilir durum örnekleme yöntemi kullanılarak oluşturulmuştur. Buna göre araştırmaya bir ortaokulun mevcut altıncı sınıflarının bir şubesinden 26’sı erkek, 23’ü kız toplam 49 öğrenci gönüllülük esası dikkate alınarak katılmıştır. Sınıf mevcudu 52 öğrenci olup gruplar öğrenci listesine göre sıralı şekilde oluşturulmuştur. Çalışmanın tasarım - düzeltme aşamasında öğrenciler sınıf mevcuduna göre dörderli 13 grup oluşturulmuştur. Uygulama esnasında öğrencilerin devamsızlık durumuna göre gruplar üçer ve dörder kişilik gruplar şeklinde uygulamalar gerçekleştirmiştir. Veriler grup görüşmesi, sesli düşünme notları ve gözlem şeklinde toplanmıştır. Toplamda 13 gruptan görüşler alınmıştır. Katılımcıların Tasarım- Düzeltme fazlarındaki sayıları Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1.*Tasarım- Düzeltme Fazlarındaki Öğrenci Katılımcı Sayıları*

Uygulama	Faz	Katılımcı Sayısı
1. Uygulama	Düzeltme	37 (23 Erkek, 14 Kız)
2. Uygulama	Düzeltme	49 (26 Erkek, 23 Kız)
3. Uygulama	Düzeltme	46 (25 Erkek, 21 Kız)

Materyal Geliştirme Süreci

Çalışmada, Bilişim Teknolojileri, Fen ve Teknoloji ve Sosyal Bilgiler derslerinin her biri için 6. sınıf öğrencilerinin yetenek, ilgi ve ihtiyaçlarının yanı sıra yaş ve cinsiyet unsurlarına dikkat edilerek araştırmacı tarafından işbirlikli ve rekabetçi ortam sunan ilk prototip materyaller geliştirilmiştir. Materyallerin geliştirme sürecinde genel tasarım ilkeleri olan bütünlük, denge, vurgu, hizalama ve yakınlığa dikkat edilmiştir. Tasarım öğeleri olan çizgi, alan, şekil, doku ve renk konularına dikkat edilmiştir. Bunun yanı sıra Norman(1988)'ın iyi tasarım ilkeleri olarak belirttiği, cihazın durumunu ve kontrol öğelerinin görünür olması, kullanılan aktif öğelerin gösterimi ve sonucu arasında tutarlı bir kavramsal model olması, eylem-sonuç, kontroller- etkileri arasındaki eşleştirmelerin iyi yapılması, kullanıcının eylemleri sonunda tam ve devamlı geri dönüt alması özellikleri göz önünde bulundurulmuştur. Ayrıca tasarımlar oluşturulurken Nielsen(1995)'ın kullanıcı arayüz tasarımı için on kullanılabilirlik sezgiselleri dikkate alınmıştır. Nielsen'in belirlediği bu sezgiseller ise sistem durum görünürlüğü, sitem- gerçek dünya eşleşmesi, kullanıcı kontrolü ve özgürlük, tutarlılık ve standartlar, hataları önleme, hafıza yükünün en aza indirilmesi, esnek ve kullanım verimliliği, estetik ve sade tasarım, kullanıcı hatalarını kurtarıcı tasarım olması, yardım ve gerekli dökümantasyonların paylaşılması olarak belirtilmiştir. Tasarım belirtilen ana çerçeve etrafında şekillenmiştir. Tasarlanan materyaller Adobe Photoshop CS5 ve Adobe Flash CS5 aracılığı çizimleri yapılarak AS 3.0 ile dokunmatik ekrana uygun şekilde kodlanarak geliştirilmiştir. Materyallerin geliştirme sürecinde dikkat ve motivasyon unsurları göz önünde bulundurularak temel tasarım ilkelerine dikkat edilmiştir. Çalışmada materyaller uygun ses, metin, görseller ve animasyonlarla desteklenmiştir. Prototip materyaller uygulama sürecinde gerekli dönüt ve düzeltme yapılarak yeni prototip uygulama oluşturulmuştur. Materyalleri geliştirme süreci gelen dönütler aynışmaya başlayana kadar üç kere tekrarlanmıştır. En son dönüt ve düzeltme aşamasından sonra prototip çalışma son ürün olarak kabul edilmiş ve geliştirme süreci tamamlanmıştır. Çalışmada kullanılan uygulamaların son ürün ekran görüntüleri ekte verilmiştir (Ek-1).

Veri Toplama Araçları

Araştırma kapsamında öğrencilerden veri toplamak amacıyla kullanılan ölçme araçları şunlardır;

Görüşme Formları

Çalışmada yarı yapılandırılmış görüşmeler ile öğrencilerden çoklu dokunmatik ekranlar için materyal tasarımı ile ilgili görüşleri alınmıştır. Formların geçerliği için uzman görüşüne başvurulmuştur. Öğrencilerle birinci, ikinci ve üçüncü prototip uygulamalarda görüşmeler yapılmış ve öğrencilerin çoklu dokunmatik ekranda materyal tasarımı ve ekran kullanımı hakkında içerik, görsel tasarım, çoklu dokunmatik ekran kullanımı ve etkileşim hakkında hoşlarına giden ve rahatsız oldukları durumlar sorularak tartışılmış ve son olarak daha iyi kullanım için önerileri alınarak bilgi toplanmıştır. Ayrıca öğrencilerin ekran- öğrenci, materyal- öğrenci ve öğrenci- öğrenci arasındaki etkileşimlerini hakkında bilgi ve öneriler toplanarak prototipler geliştirilmiştir.

Gözlem

Gözlemler verilerin toplanması sürecinde yapılmıştır. Veriler toplanırken özellikle çoklu dokunmatik ekranı kullanırken zorlandıkları kısımlar tespit edilerek bu kısımlardaki zorlanma nedenleri not edilmiştir. Bunun yanı sıra öğrencilerin mimik hareketleri takip edilerek sıkılma, hoş gitme ya da gitmeme, rahatsız olma gibi surat ifadelerine dikkat edilerek uygulamadaki alanlar belirlenmeye çalışılmıştır. Not alma işlemi uygulama sırasında ufak hatırlatıcılar şeklinde alınmış olup uygulamalar bitirildikten sonra hatırlatıcılara göre kapsamlı şekilde yazılmıştır.

Sesli Düşünme

Öğrencilere sesli düşünme tekniği hakkında bilgi verilerek çalışma esnasında uygulama hakkındaki her türlü davranışlarını ya da duygusal ifadelerini sesli olarak dile getirmeleri istenmiştir. Öğrencilerin sesli düşünme aktivitesi ses kayıt cihazı ile kaydedilmiştir. Sesli düşünme tekniği ile gözlem ya da görüşmeler sırasında elde edilemeyen veya gözden kaçan verilerin alan notları ile saptanması amaçlanmıştır.

Özetle, belirtilen veri toplama araçları hakkındaki bilgiler Tablo 2’de gösterildiği şekilde toplanmıştır.

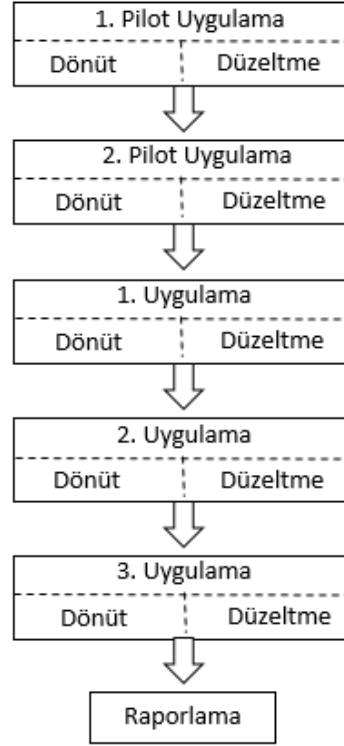
Tablo 2.

Veri Toplama Araçları ve Katılımcılar

Süreç	Veri Toplama Şekli ve Aracı	Katılımcı
Dijital Uygulama- Prototip -1	Görüşme + Sesli Düşünme + Gözlem	Öğrenci
Dijital Uygulama- Prototip -2	Görüşme + Sesli Düşünme + Gözlem	Öğrenci
Dijital Uygulama- Prototip -3	Görüşme + Sesli Düşünme + Gözlem	Öğrenci

Uygulama ve Verilerin Toplanması

Biçimlendirici araştırma prosedürü takip edilerek hazırlanan çalışma beş fazdan oluşmaktadır. İlk iki faz öğretmenlerle yapılan prototip çalışmalarını kapsamaktadır. Uygulamalar alanyazın ve öğretmen geri dönütlerine göre hazırlanarak öğrencilerle birinci uygulama gerçekleştirilmiştir. Birinci uygulamanın gerçekleştirildiği üçüncü faz hem öğretmen hem de öğrencilere uygulanırken dördüncü ve beşinci fazlar sadece öğrencilerle gerçekleştirilmiştir. Öğretmenler ile yapılan pilot çalışmada konu içerikleri hakkında bilgiler alınmıştır. Ayrıca uygulamalar için öğretmenler ile birlikte hikâye tahtaları oluşturularak kâğıt üzerinde ilk taslak ekran arayüzleri oluşturulmuştur. Çalışmada izlenen süreç Şekil 1’de gösterildiği gibidir. Fakat bu çalışmada öğrencilerle yapılan 1., 2. ve 3. uygulama ile ilgili süreçler anlatılmaktadır.



Şekil 1. Biçimlendirici araştırma için takip edilen basamaklar

Uygulama ve Dönütleri Alma

Öğrenciler hazırlanan materyalleri 3 ya da 4 kişilik gruplar şeklinde kullanmışlardır. İşbirlikli uygulamaları grup şeklinde kullanırken rekabetçi uygulamalarda bire bir kullanmalarına dikkat edilmiştir. Uygulamaları deneme aşamasında öğrencilerden sesli düşünceleri istenmiş ve öğrencilerin düşünceleri ses kayıt cihazı ile kayıt altına alınmıştır. Ayrıca uygulamalar esnasında araştırmacı öğrencilerin kullanıma ve duygusal ifadelerine yönelik gözlem notlarını hatırlatıcılar şeklinde almıştır. Her bir grubun uygulamaları tamamlandıktan sonra ise gözlem notlarını detaylandırmıştır. Uygulama sonrasında öğrencilerden uygulamaların içeriği, kullanımını, görsel tasarımı ve platform etkileşimi ile ilgili grup görüşmeleri şeklinde fikirleri alınmıştır. Öğrencilerin izinleri dâhilinde görüşmeler ses kayıt cihazı ile kaydedilmiştir. Toplanan veriler bir sonraki prototipin geliştirme aşamasında kullanılmıştır. Bu süreç üç defa işletilmiştir.

Verilerin Analizi

Çalışmada, veri analizleri veri toplama sürecinde yapılmış olup tanılayıcı ve içerik analizleri şeklindedir. Tümevarımsal analiz yöntemi kullanılmıştır. Çalışma birbirine bağlı tekrarlı süreçler izlenmiştir. Bu sebepten her toplanan veri bir sonraki veri toplama süreci için önemli geri bildirim oluşturmuştur. Diğer bir deyişle çalışmadaki bir fazın çıktısı bir sonraki çalışma için girdi olarak kullanılmıştır. Bir sonraki çalışma bir önceki çalışmada toplanan verilerin analizlerine göre

şekillenmiştir. Kaydedilen veriler çözümlenip çalışmadan önce belirlenen eksensel kodlara göre gruplandırılmıştır. İçerik, görsel tasarım, çoklu dokunmatik ekran kullanımı ve etkileşim adı altında kategoriler hazırlanmıştır. Öğrencilerin görüşleri bu kodlara göre analiz edilmiştir.

Geçerlik ve Güvenirlik

Çalışmanın geçerliği için veri çeşitlemesi (üçleme) ve doğrudan alıntılar kullanılarak sağlanmaya çalışılmıştır. Veri çeşitlemesi (üçleme), farklı veri toplama araç ve yöntemleri kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Gözlem, yarı yapılandırılmış görüşmeler ve uygulama esnasında katılımcıların sesli düşünme notları kullanılarak üçleme sağlanmıştır. Gözlem sırasında alınan notlar, görüşme esnasında tutulan ses kayıtları ve sesli düşünme aşamasında ses kaydı ile elde edilen veriler birbirini teyit amacıyla kullanılmıştır. Diğer bir deyişle, her bir veri kaynağı diğerlerinden elde edilen verilerle doğrulanmıştır. Böylece çalışmanın geçerlik ve güvenirliliği artırılmaya çalışılmıştır. Bir diğer konu ise geçerliği sağlamak adına çalışmada doğrudan alıntılar kullanılmıştır. Böylece ham veriden ortaya çıkan tema ve kavramların doğrudan alıntılar ile desteklenerek çalışmanın inandırıcılığına katkı sağlanmıştır. Çalışmanın güvenirliliği için değerleyici güvenirliliği yapılmıştır. Veriler analiz edilip araştırmacı tarafından kodlanarak bir tema şeması oluşturulmuştur. Daha sonra güvenirliliği sağlamak amacıyla çalışma bir akran tarafından incelenerek temalar ortaya konmuştur. Akran ve araştırmacı kendi hazırladıkları tema şemalarını birlikte değerlendirmiştir ve kodlayıcılar arası güvenirlilik puanı Miles ve Huberman (1994)'ın aşağıdaki formül aracılığıyla hesaplanmıştır.

$$\text{Güvenirlilik} = \frac{\text{uyuşma sayısı}}{\text{toplam uyuşma sayısı} + \text{uyuşmazlık sayısı}}$$

Çalışma için kodlayıcılar arası genel güvenirlilik 0.91 olarak hesaplanmıştır. Miles and Huberman (1994) değerler için belli bir ölçüt vermezken kodlayıcılar arası güvenirliliğin 0.90 civarı olmasını önermektedir. Elde edilen sonuçların Miles ve Huberman (1994)'ın önerdiği 0.90 civarında değiştiği görülmektedir. Özetle, çalışma süresince öğrencilerle irtibat halinde bulunulmuştur. Uygulamalar esnasında öğrencilerin de görüş ve dönütleri alınarak bir sonraki fazlar için girdileri oluşturacak veriler belirlenmiş ve çalışma tekrarlı süreçler ile gerçekleştirilmiştir.

Bulgular

Çalışmada bulgular, içerik, görsel tasarım, çoklu dokunmatik ekran kullanımı ve etkileşim olmak üzere dört başlıkta verilmiştir.

İçerik

İçerik ile ilgili olarak öğrencilerin görüşlerine başvurulmuş ve özet olarak Tablo 3'te verilmiştir. Genel olarak verilen cevaplar içeriklerin anlamlı ve yeterli bulduklarını göstermektedir. Bir öğrenci "Hepsi bildiğim şeylerdi. Tarım ürünlerinin resimlerinden tanıyamadığım olmadı.", diğer bir öğrenci "bütün hayvanları doğru şekilde gruplandırdık. İki hayvanı bilemedim ama arkadaşlarım yardım ettiler.", şeklinde içeriklerin kendilerine uygun olduğunu belirtmişlerdir. Yardım butonunun içeriği ile ilgili olarak öğrenciler içeriği anlamlı bulmuş ve burada yer alan resimlere bakarak dokunmatik ekran kullanımı konusunda fikir sahibi olmuşlardır.

Bilişim Teknolojileri işbirlikli uygulamasında da rekabetçide olduğu gibi uygulama sonunda internet bağlantısının sağlandığına dair animasyonun olmasını istemişler ve kendilerini motive ettiğini

bildirmişlerdir. Bir öğrenci “yarışma yaptığımızda sonunda yazıcının çalıştığını görmüştük. Birlikte yaptığımızda da olsa daha iyi olur. Uygulamaları daha isteyerek yaparız” şeklinde görüşünü bildirmiştir. İstekler üçüncü uygulamada gerçekleştirilmiş ve beğenilmiştir.

İlk uygulamada bahsi geçen yönergenin seslendirilmesi gerçekleştirilmiş ve ikinci uygulamada denenmiştir. Buna göre giriş ekranında ve derslerin başında yapılan seslendirmeyi büyük çoğunluğu metni okumaya tercih etmiştir. Bu konuda, öğrenci “yazıyı okumak sıkıcı geliyor. Dinlemek daha kolay” şeklinde görüşünü bildirmişlerdir.

Derslerin içinde verilen açıklayıcı dönütler öğrenciler tarafından beğenilmiştir. Sosyal Bilgiler dersi işbirlikli için yapılan sesli dönütler öğrenciler tarafından beğenilmiştir. Öğrenci “bu daha güzel, bilgi veriyor” ve diğer bir öğrenci “hep aynı sesi duymaktan daha iyi” şeklinde görüşlerini bildirerek sesli dönütlerin diğer uygulamaların işbirlikli çalışmaları içinde uygulanmasını istemişlerdir. Üçüncü uygulamada Bilişim Teknolojileri ve Fen ve Teknoloji işbirlikli çalışmalara eklenen sesli dönütler hakkında öğrencilerin görüşleri alınmıştır. Öğrenci “Bu şekilde sesli uyarması daha çok hoşuma gitti. Diğer ses efektlerine göre daha kibar.” ve diğer bir öğrenci “güzel olmuş. Doğru ya da yanlış yaptığımı ses efektlerine göre daha kolay anladım.” şeklinde memnuniyetlerini belirtmişlerdir.

Tablo 3.

İçerik Bölümü için Gerekli Görülen Değişiklikler

Hazırlanan Tasarım	Öğrenci Önerileri -1	Öğrenci Önerileri -2	Öğrenci Önerileri -3
Yardım menüsü içeriği	Menü açık ve anlaşılır ve kullanışlı bulunmuştur.		
Giriş yönergelerinin metinsel olarak verilmesi	Yönergelerin metin ile birlikte seslendirilmesi	Seslendirme metinden daha çok beğenilmiştir	
Dönütler için olumlu ve olumsuz ses efektlerinin kullanılması	Birbirinden farklı ve açıklayıcı dönütlerin verilmesi	Hep aynı sesi duymaktansa farklı geribildirimler beğenilmiştir.	
Bilişim Teknolojileri dersi yönergesi	Yönerge açık ve anlaşılır fakat seslendirme yapılmalı	Seslendirme beğenilmiştir	
Bilişim Teknolojileri içeriği	Anlaşılır ve bilindik		
Fen ve Teknoloji dersi yönergesi	Yönerge açık ve anlaşılır fakat seslendirme yapılmalı	Seslendirme beğenilmiştir	
Fen ve Teknoloji içeriği	Anlaşılır ve bilindik		
Sosyal Bilimler dersi yönergesi	Yönerge açık ve anlaşılır fakat seslendirme yapılmalı	Seslendirme beğenilmiştir	
Sosyal Bilimler içeriği	Anlaşılır ve bilindik		
	BT dersi işbirlikli çalışma etkinlik bitirme	Etkinlik bitirildiğinde tıpkı rekabetçideki gibi sorunun çözüldüğünü bildiren animasyonun eklenmesi	Ekleme yapılmış ve beğenilmiştir.
		Ses ayarlarının optimal seviyeye ayarlanması	Seslendirmeler düzeltilmiş ve beğenilmiştir.

Görsel Tasarım

Öğrenci gruplarına çoklu dokunmatik ekran için geliştirilen eğitsel materyallerin tasarımı hakkında görüşleri alınmıştır ve genel görsel tasarım değişiklikleri özet olarak Tablo 4’de verilmiştir. Gözlemler sonucu öğrencilerin genel olarak materyallerde kullanılan resimler, ses efektleri ve animasyonlardan hoşnut oldukları belirlenmiştir. Öğrencilerin görsel tasarım hakkındaki yorumlarına bakıldığında tasarlanan nesnelere beğendikleri görülmüştür. Fakat bazı unsurlar ise öğrencileri rahatsız etmiştir. İşitsel öğelerden düzeltilmesi gereken öğeler olarak öğrenci “rekabetçi uygulamada kullanılan yanlış sesi çok kaba.” eleştirisi ile öğrenci “Rekabetçide yanlış sesi değişsin. Çok kötü sesi” diyerek ses efektinin değiştirilmesini istemişlerdir. Önerileri sorulduğunda özellikle TV programlarında duydukları ve aşına oldukları yanlış ses efektini istedikleri fark edilmiştir. İkinci uygulama da yeni ses efekti kullanılmış fakat birkaç öğrenci rekabetçi uygulamada değiştirilerek yenilenen yanlış sesini tekrar kaba bularak değiştirilmesini istemişlerdir. Üçüncü uygulamada yeniden değiştirilerek sunulan ses efekti öğrenciler tarafından beğenilmiştir.

Giriş kısmı için metinsel verilen ifadelerin boyutu ve yazı tipini genel olarak öğrenciler beğenmişlerdir. Fakat giriş kısmında yazılı olan ifadelerin okunmasını istemişlerdir. Elde edilen gözlemler sonucu öğrencilerin hala oyun çağına olmaları sebebiyle uygulamaları merak etmeleri, bir an önce kullanmak istemeleri ve bu konuda heyecanlı davranmaları bazen gerekli yönergeleri okumaktan alıkoyduğu görülmüştür. Seslendirmelerin öğrencilerin yönergeleri takip edebilmesi için daha iyi olabileceği görüşüne varılmıştır. Yine aynı ekranda kullanılan maskot ve konuşma balonu ile ilgili olarak maskot genel olarak beğenilmiş fakat maskotun renklendirilmesi ya da konuşma balonunun renklendirilmesi konusunda dönütler verilmiştir. Renklendirilen maskot öğrenciler tarafından beğenilmiştir.

Tablo 4.

Görsel Tasarım Bölümü için Gerekli Görülen Genel Değişiklikler

Hazırlanan Tasarım	Öğrenci Önerileri -1	Öğrenci Önerileri -2	Öğrenci Önerileri -3
Rekabetçi uygulamalarda dönüt amaçlı doğru ve yanlış cevaplar için ses efektinin kullanılması	Kullanılan yanlış ses bilindik efektler ile değiştirilmesi	Kullanılan yanlış ses efektinin daha yumuşak bir ses ile değiştirilmesi	Yeni kullanılan ses efekti beğenilmiştir.
Giriş kısmında metinsel ifadelerin kullanılması	Metinsel ifadelerin ses ile desteklenmesi	Seslendirmeler beğenilmiştir.	
Siyah- beyaz maskot kullanılması	Maskotun canlı renklerle renklendirilmesi	Renklendirilen maskot öğrenciler tarafından beğenilmiştir.	
	Rekabetçide ilk bitiren kişinin diğerinden farklı olduğunu gösteren bir simgenin kullanılması	Verilen ödüllerde boyutlandırma kullanılarak farklılaştırılmış ve beğenilmiştir.	Seslendirmelerin açılıp kapatılabilir ve ses seviyesinin ayarlanabilir olması

Yapılan çalışmada branş bazında da görsel tasarım incelenmiş olup özet olarak Tablo 5’te verilmiştir. Öğrenciler işbirlikli çalışmalarda uyumlu şekilde belirlenen konulardan ekranı kolaylıkla

kullandıkları fark edilmiştir. Öğelerin dizilimi ya da yerleşimi konusunda hiç bir öğrenci olumsuz görüş bildirmemiş olup gözlemlerde de bu açıdan bir problem olduğu not edilmemiştir. Rekabetçi uygulamalar için de ekran boyutu ve ekran üzerinde bulunan öğelerin kullanımı açısından bir problem gözlenmemiştir. Fakat uygulamalar açısından ikinci uygulamada görsel tasarım açısından dönütler sağlamışlardır. Bir grupta bulunan öğrenciler Bilişim Teknolojileri'nin rekabetçi uygulamalarında "bu iki ekrandaki renklerde aynı. İkisi de aynıymış gibi duruyor. Farklı renkler kullanılsa daha iyi olur." şeklinde eleştirerek farklılığı sağlamak adına iki ekran renklerinin birbirinden farklı olmasını istemişlerdir. Bir başka grupta rekabetçi Bilişim Teknolojileri uygulamalarında arka plan renklerini boğucu bulmuş ve zeminin beyaz olarak kalması istenmiştir. Yapılan gözlemler sonucu öğrencilerin bir kısmının Bilişim teknolojileri uygulamalarında "Buradan başlayınız" yazısını fark etmediği görülmüştür. Bunun nedeni sorulduğunda "dikkat etmedim", "ilgimi çekmedi", "fark etmedim" ve "görmedim" şeklinde dönütler alınmıştır. Bunun üzerine "Buradan başlayınız" yazısı dikkat çekici unsur olarak düşünülerek buna uygun tasarım yapılması uygun görülmüştür. Burada alınan dönütlerle üçüncü uygulama hazırlanmış ve öğrencilerin görüşleri tekrar alınmıştır ve beğenilmiştir. Bilişim Teknolojileri uygulamaları yapıldıktan sonra "Buradan başlayınız" yazısını dikkate alarak mı yoksa fark etmeden mi sürükleyip bıraktıkları sorulduğunda çoğunluğu yazıyı dikkate alarak sürüklemeyi yaptıklarını dile getirmişlerdir.

İkinci uygulama ile öğrencilerin Fen ve Teknoloji ve Sosyal Bilgiler dersi materyalleri tasarımı ile ilgili görüşleri alınmıştır. Özellikle Fen ve Teknoloji uygulamalarında yapılan değişiklikler olumlu karşılanmıştır. Fakat öğrenci, rekabetçi Fen ve Teknoloji uygulamasında öğelerin verilen tahta panodaki her bir tahtanın üzerine tam yerleşmesini istemiş arada kalanların görüntüsünden rahatsız olmuştur. Sosyal Bilgiler ve Fen ve Teknoloji derslerinin rekabetçi uygulamalarında kullanılan ve dönütler sonucu değiştirilen "Tekrar" butonunun yeni görünümü iki kişi kullanımı için bir önceki uygulamaya göre daha kullanışlı olduğu belirtilirken kullanılan renk kombinasyonu beğenilmemiş ve renklerin değiştirilmesi yönünde dönütler alınmıştır. Üçüncü uygulamada değiştirilen tekrar butonunun renk kombinasyonu genel olarak beğenilmiştir.

Yine tüm rekabetçi uygulamalarda süre kullanımı öğrencilerin dikkatini ve ilgisini çekerken bir öğrenci "süre belirli olsun. Belirtilen sürede yapamazsa ekranında üzülen adam görünsün, kaybettin yazsın" şeklinde düşüncesini açıkça belirtirken uygulamalar esnasında bazı öğrencilerin gereğinden uzun kullanımları dikkat çekmiştir. Böyle durumda diğer öğrenciler beklerken sıkılıp ilgilerini kaybettikleri gözlenmiştir. Dönütlere göre hazırlanan üçüncü uygulamada rekabetçide süre sınırının olması genel olarak hoşlarına gitmiştir. öğrenciler "bu şekilde daha güzel olmuş. Boş yere beklemek zorunda kalmıyoruz." ve bir öğrenci "sürenin olması beni daha çok heyecandırdı. Daha hızlı yaptım." şeklinde olumlu görüşlerini bildirmişleridir. Ayrıca verilen sürede bitiremeyenler üzülürken tekrar deneyebileceklerini söyleyen geri dönütler ile onları memnun etmiştir.

Bir diğer tespit edilen konu ise rekabetçi uygulamalarda uygulamayı en kısa sürede bitiren kişinin ekranında kırmızı kurdele çıkararak içinde "1" in yazması bütün öğrenciler tarafından olumlu karşılanırken bazı öğrenciler diğer kullanıcının ekranında da aynı kurdele ile birlikte "2" yazması talepleri alınmıştır. Dönütler dikkate alınarak hazırlanan üçüncü uygulamada rekabetçi uygulamalar için geliştirilen, ikinci olan içinde kurdele çıkması yarışan öğrenciler için teselli mahiyetinde olduğu belirlenmiş ve öğrenciler tarafından beğenilmiştir.

Bilişim Teknolojileri rekabetçi uygulamalarda öğelerin değişen renkleri sorulduğunda bu iki farklı rengin kullanılması hoşlarına giderken renkleri mat bulduklarını belirterek daha parlak renklerle değiştirilmesini istemişlerdir. Birkaç öğrenci uygulamalarda seslendirmelerin sürekli duyulmasından rahatsız olduğunu belirterek gerek olduğunda sesin kapatılmasını istemiştir. bir öğrenci "sesleri

istediğimiz zaman açıp kapatsak daha iyi olurdu. Çok karışıyor.” ve diğer bir öğrenci de “sesleri kısabilsek daha iyi olurdu. Arkadaşım yanlış yapınca ben yanlış yaptım zannettim. ”. Bu dönütlere göre üçüncü uygulama geliştirilmiş ve beğenilmiştir. Genel olarak, materyallerde kullanılan görsel tasarım öğeleri genel anlamda beğenilmiş olup öğrencilerin dönütlerine göre yeniden düzeltmeler ile görsel tasarım açısından son hali verilmiştir.

Tablo 5.

Görsel Tasarım Bölümü için Branş Bazında Gerekli Görülen Değişiklikler

Hazırlanan Tasarım	Öğrenci Önerileri -1	Öğrenci Önerileri -2	Öğrenci Önerileri -3
Bilişim Teknolojileri			
Buradan Başlayalım” dikkat çekici öğenin mat renkte kullanımı		“Buradan Başlayalım” dikkat çekici öğenin renginin değiştirilmesi	Dikkat çekici öğe renginin değişmesi ile öğrencileri bu alanı kolayca fark etmişlerdir.
Rekabetçi uygulamalarda öğelerin aynı renkte kullanılması		Öğelerin renklerinin değiştirilmesi	Öğe renkleri beğenilmiş fakat daha parlak olması istenmiştir.
Rekabetçi uygulamalarda arka plan renklerinin kullanılması		Rekabetçi uygulamalarda arka plan renklerinde beyaz kullanılması	Beyaz arka plan kullanılmış ve beğenilmiştir.
Sosyal Bilgiler			
Hazırlanan tekrar butonunun renk kullanımı		Hazırlanan tekrar butonunun renk kombinasyonlarının değiştirilme	Kullanılan renk kombinasyonları beğenilmiştir.
Rekabetçi uygulamada birinci olan için kurdele çıkması		Rekabetçide ikinci olan içinde kurdelenin kullanılması	Teselli mahiyetinde görülmüş ve öğrencileri memnun etmiştir.
		Rekabetçi uygulamalarda süre sınırının olması	Süre sınırlamaları yeterli ve gerekli bulunmuştur.
Fen ve Teknoloji			
Hayvan isimlerinin tahta bloklara yerleştirilmesi		Hayvan isimlerinin tahta bloklara sığacak şekilde yerleştirilmesi	Yerleşim beğenilmiştir.
Rekabetçi uygulamada kullanılan yanlış ses efekti kullanımı		Rekabetçi uygulamada kullanılan yanlış ses efektinin değiştirilmesi	Yanlış ses efekti değiştirilmiş ve beğenilmiştir.

Çoklu Dokunmatik Ekran Kullanımı

Çoklu dokunmatik ekran, aynı anda en fazla altı dokunmayı algılayabilme özelliği, geniş ekran boyutuna sahip ve her yönden kullanılabilme özelliği ile özellikle işbirlikli çalışmalarda kullanılabilme özelliğine sahiptir. Aynı zamanda ekranın farklı kombinasyonlar ile kullanılabilme özelliği yarışmacı eğitim ortamları için de uygun olduğu düşünülmektedir. Öğrencilerle yapılan görüşmelerde ekranın kullanımı hakkında görüşler toplanmış ve özet olarak Tablo 6’da gösterilmiştir. Öğrencilerin bir kısmı ekranın yüksek olduğunu belirterek bazı noktalarına ellerinin yetişmediğini bildirmişler ve daha alçakta olmasını istemişlerdir. Dokunma ve kalibrasyon konusunda öğrencilerin öğeleri tutup sürüklemeye problem yaşadıkları gözlenmiştir. Kullanımları dikkatle incelendiğinde kullanım hatasından kaynaklı bir problem olduğu ortaya konulmuştur. Bu sorunu yaşayan öğrencilerin öğeleri tutup- sürükleme şeklinde değil de itikleme şeklinde sürüklemeye çalıştıkları gözlenmiştir. Ayrıca öğrencilerin üniformalarından hırka ve gömlek kollarının ekran ile temas etmesi ile farklı bir dokunma oluşturması sebebiyle kullanımda zorluk yaşadıkları gözlenmiştir. Kalibrasyon açısından bulunan laboratuvar ortamında lambaların sürekli açılıp kapatılması kalibrasyon sorununa sebep olmuş ve birkaç kez kalibrasyon işlemi yapılmıştır. İşbirlikli çalışmalarda herkesin çalışabilmesi öğrencilerin hoşuna gitmiştir. Bir öğrenci “ekranı hepimiz kullanınca sıkılmadık. Kullanmak çok eğlenceliydi”

şeklinde açıkça ifade ederken gözlemlerde de uygulama esnasında sıkılan öğrencilere rastlanılmamıştır. Rekabetçi uygulamalarda aynı ekran üzerinde yarışmacı bir eğitim ortamının hazırlanması hem öğretmenin kontrolü hem de öğrencilerin birbirini görererek motivasyon sağlaması açısından olumlu olduğu gözlenmiştir.

Çoklu dokunmatik ekran ile ikinci karşılaşmaları olan öğrencilerin bu uygulamalarda birinci uygulamada sık sık yaşadıkları kullanım problemlerinden olan öğeleri tutamama ve sürükleyememe durumları ile daha az karşılaşmış ve öğrencilerin etkileşimli masa kullanımına alıştıkları gözlenmiştir. Ayrıca 5 kez yanlış kullanımda doğru kullanımı gösteren pop-up ekran ile gösterilen doğru kullanım animasyonu öğrenciler tarafından beğenilmiştir. Önceki uygulamada genel problem olan ekranın yüksekliği problemi için kısa boylu öğrenciler için ekran daha alçak bir yere taşınmıştır. Bu şekilde kullanan öğrencilerin daha motive olmuş şekilde uygulamaların kullanımında aktif rol aldıkları gözlenmiştir. Yapılan çalışmalarda öğrencilerin birbiri ile bir önceki uygulamaya göre daha yardımlaşmalı çalıştıkları gözlenmiş ve kullanım konusunda birbirlerine doğru kullanım kombinasyonları öğretmek çalışmalarının devamlılığını sağlamışlardır.

Çoklu dokunmatik ekran ile üçüncü kez karşı karşıya gelen öğrencilerin etkileşimli masa kullanımına alıştıkları ve neredeyse yardıma ihtiyaçları olmadan uygulamaları tamamladıkları gözlenmiştir. Öğrencilerin üçüncü kez masa ile karşılaşmalarına rağmen heyecanlı şekilde uygulamaları tamamlamaya çalıştıkları gözlenmiştir. Masayı kullanırken problem yaşayıp yaşamadıkları sorulduğunda kolay şekilde kullandıklarını belirtirken daha sonraki uygulamaların masanın etrafında olacak şekilde hazırlanmasını istemişlerdir. Bunun sebebi olarak daha önceden yaptıkları küme çalışmalarının bir masanın etrafında şeklinde yaptıklarını belirtmişler ve bu şekilde kullanım ile masanın her tarafına daha kolay erişebileceklerini söylemişlerdir.

Tablo 6.

Çoklu Dokunmatik Ekran Bölümü için Gerekli Görülen Değişiklikler

Hazırlanan Tasarım	Öğrenci Önerileri -1	Öğrenci Önerileri -2	Öğrenci Önerileri -3
Ekran yüksekliği	Ekran yüksekliği ayarlanabilir olmalı	Kısa boylu öğrenciler için ekran daha alçak olan bir yere taşınarak uygulamalar gerçekleştirilmiştir.	
Kalibrasyon özelliği	Kalibrasyon sorununun çözümü istenmiştir	Ortam özelliği korunmaya çalışılarak sorun çözülmüştür.	
Dokunma	Kalibrasyon sorununun çözümü	Ekran dokunma hakkında öğrencilere kısa bilgi verilerek sorun çözülmüştür.	
İşbirlikli çalışma için Ekran kullanımı	Ekranın birlikte eş zamanlı olarak kullanılabilmesi beğenilmiştir		
Rekabetçi çalışma için ekran kullanımı	Ekranın birlikte eş zamanlı olarak kullanılabilmesi beğenilmiştir		
Öge yakalama	Kolaylaştırıcı çözüm gerekliliği	5 kez hata yapıldığında doğru kullanımı gösteren animasyon beğenilmiş ve anlamlı bulunmuştur.	
Sürükle- bırak	Kolaylaştırıcı çözüm gerekliliği	5 kez hata yapıldığında doğru kullanımı gösteren animasyon beğenilmiş ve anlamlı bulunmuştur.	

Etkileşim

Görüşmeler esnasında öğrencilere birbirleri ile ve teknoloji ile olan etkileşimleri hakkında görüşleri alınmıştır ve özet olarak Tablo 7’de verilmiştir. Öğrencilerin büyük çoğunluğu uygulamaları gerçekleştirme konusunda zorlanmamışlardır. Teknoloji ile etkileşimin dokunma şeklinde sağlandığı uygulamalarda öğrenciler fare- klavye kullanımına ihtiyaçları olmadığı gözlenmiştir. Öğrencilerin büyük çoğunluğu dokunma ile etkileşimi tercih ederken bir kısmı fare-klavye kullanımını tercih etmişlerdir. Tercih nedenleri sorulduğunda ise bilgisayar oyunu oynama alışkanlıklarının bu yönde olduğunu ifade etmişlerdir tespit edilmiştir. Öğrencilere bireysel olarak kullandıkları ve grup olarak birlikte kullandıkları uygulamalardaki etkileşimleri sorulduğunda özellikle erkek öğrenciler bireyseli tercih ederken kız öğrenciler birlikte yaptıkları uygulamaları yapmayı tercih ettikleri ortaya çıkmıştır.

İkinci uygulamada da öğrencilerin birbiri ve teknoloji ile olan etkileşimlerinin birinci uygulamaya göre daha pratik şekilde yaptıkları ve oyun içi etkileşimlerinin arttığı gözlenmiştir. Üçüncü uygulamada öğrenciler hızlı şekilde organize olup uygulamaları tamamlamışlardır.

Tablo 7.

Etkileşim Bölümü için Gerekli Görülen Değişiklikler

Hazırlanan Tasarım	Öğrenci Önerileri -1	Öğrenci Önerileri -2	Öğrenci Önerileri -3
İşbirlikli için birlikte çalışma	Kız öğrenciler daha fazla tercih etmiştir ve çoğunluk tarafından beğenilmiştir.		
Rekabetçi için karşılıklı çalışma	Erkek öğrenciler daha fazla tercih etmiştir ve çoğunluk tarafından beğenilmiştir.		
Fare- klavye kullanımı yerine dokunma	Dokunma etkileşimi büyük çoğunluğu daha kolay bulmuştur		
Araştırmacı ile etkileşim	Araştırmacı ile nasıl yapılacağına ilişkin iletişim çok fazladır.	Akranları ile iletişim gerçekleşmektedir.	Hızlı şekilde organize olup ürünleri kullanmışlardır.

Tartışma

Eğitimde teknolojinin entegre edilmesi sürecinde birtakım unsurlara dikkat edilmesi gerekir. Cradler (1996) bu unsurları öğrenen ihtiyaçları, mevcut kaynaklar, teknolojiye olan öğretimsel ihtiyaç, öğretim teknolojisinin tasarım, kullanım ve rehberliği olarak belirtmiştir (Akt. Çakır ve Yıldırım, 2009). Cradler (1996) ‘ın belirttiği üzere öğrenen ihtiyaçları, mevcut kaynaklar, teknolojiye olan öğretimsel ihtiyaç yapılacak olan ihtiyaç analiz yöntemleri ile tespit edilebilir (Akt. Çakır ve Yıldırım, 2009). Fakat öğretim teknolojisinin tasarım, kullanım ve rehberliği ihtiyaç analizinin yanı sıra belirli bir süreç gerektirdiği bilinmektedir. Özellikle Reigeluth (1999) tasarımcıların, araç ve teknolojileri öğretime etkili şekilde entegre edebilmek için tasarım konusunda yönlendirme ya da rehberliğe ihtiyaç duyduğunu belirtmektedir.

Çalışma kapsamında yapılan araştırmalarda çoklu dokunmatik ekranların eğitim alanında kullanılmasının yeni olması ve dokunmatik ekran ile ilgili eğitim uygulamaları yapılmasına rağmen

materyallerin tasarımı konusunda herhangi bir bilginin verilmediği gözlenmiştir. Hâlbuki Higgins ve diğerleri (2011) yaptıkları çalışmada etkileşim çeşitliliğinin artması ve öğrenmeleri desteklemek amacıyla çoklu dokunmatik ekranlar için geliştirilen materyallerin tasarımı ve kullanımının desteklenmesi konusunda dikkat çekmiş ve özellikle tasarım kurallarının takip edilmesi gerekliliğini ortaya koymuştur. Çalışma kapsamında ürün geliştirilirken genel tasarım ilkeleri ve görsel tasarım öğelerine, dikkat edilerek tasarım geliştirilmiştir. Bunun yanı sıra Mayer(2001)'in çoklu ortam tasarım ilkeleri, Nielsen kullanıcı arayüz tasarım ilkeleri ve Norman(1988) 'ın belirlediği en iyi tasarım için ilkeleri dikkate alınmıştır. Bu ilkeler dikkate alınarak tasarım konusunda genel bir çerçeve oluşturulabilmiştir. Fakat alanı özelleştirip çoklu dokunmatik ekranda materyal tasarımı için yeterli olmadığı açıkça görülmektedir. Bu sorun çerçevesinde hazırlanan çalışmada biçimlendirici araştırma yöntemi ile süreç içerisinde son kullanıcı olan öğrencilerin görüşleri dikkate alınarak tasarım ilkeleri özelleştirilmeye çalışılmıştır. Çalışma sonunda rehber niteliğinde bir doküman hazırlanmıştır. Dokümanda dokunmatik ekranların görsel ve fiziksel olarak tasarım kuralları, çoklu dokunma (işbirlikli ve rekabet materyallerinde)kullanımı tasarım ve etkileşim özellikleri ve bu ekranlarda içerik sunumu hakkında detaylı tasarım unsurları elde edilmiştir. Bu sayede kalıcı öğrenmelerin oluşması için öğrenen ile öğrenme ortamının etkileşimini ve ortamda geçireceği yaşantıların önemine vurgu yapmışlardır (Akkoyunlu ve Yılmaz, 2005). Buradaki tasarım unsurları dikkate alınarak kalıcı öğrenmelerin oluşmasında öğrenme ortamının oluşturulmasında katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Sonuç ve Öneriler

Çalışmada elde edilen bulgular ışığında çoklu dokunmatik ekran için geliştirilen öğretimsel materyallerin tasarımında dikkat edilmesi gereken önemli hususlar çalışma sınırları içerisinde öğrenci görüşleri doğrultusunda ihtiyaç ve isteklerine göre belirlendiği söylenebilir. Öğrenci görüşlerine dayanarak ortaya konan çoklu dokunmatik ekran için geliştirilen öğretimsel materyallerin tasarımında dikkat edilmesi gereken noktalar göz önünde bulundurularak öğretmenler dersleri için hazırlayacağı materyallerde ya da bu alanda çalışan geliştiricilere yol gösterici olması beklenmektedir. Ayrıca çalışmanın yeni çalışmalara da ışık tutacak şekilde düzenlenmiştir. Bu çalışma, uygulamada hazırlanan sürükle- bırak etkilerine ek olarak diğer çoklu dokunmatik ekran kullanım kombinasyonları da dikkate alınarak gerçekleştirilen uygulamalar hazırlanarak çalışma tekrar edildiğinde çalışmada belirlenen hususlara ek yeni önemli tasarım noktalarının ekleneceği düşünülmektedir. Diğer bir çalışma olarak sınıfta birden fazla çoklu dokunmatik ekran ile çalışıldığında sınıf yönetiminde görülecek etki düşünülebilir. Diğer bir öneri ise hazırlanan materyallerin dersteki motivasyona etkisini ölçmek için deneysel çalışmalar yapılabilir. Önerilen çalışmalar ile alanyazına katkı yapılacağı gibi uygulayıcılara da önemli katkılar sağlanabilir.

Tasarım Önerileri

- Yanlış anlaşılmalara ya da yanlış öğrenmelere sebep olabilecek tasarımlardan uzak durulması.
- Kullanıcı ihtiyaçları saptanarak görsel, video ve animasyonlarca zengin içeriklerin hazırlanması.
- Rekabetçi uygulamalarda kişilerin birbirinin ekranının görmesi sebebiyle kullanılacak örneklerin birbirinden farklı olması.
- Ekranı kullanacak öğrencilerin konumunun her öğeye ulaşabilir şekilde tasarlanması.
- Hedef kitlenin yaş özellikleri dikkate alınarak metinlerin boyutu, yönergelerin uzunluğu, ses efektleri ve seslendirmeler, renklerin tonları ve kullanımları, öğelerin boyutları ve konumlarına karar verilmesi

- Hedef kitle katılımcılarının metinden çok seslendirmeleri tercih etmesi
- Katılımcıların ince motor ya da kaba motor davranış grupları dikkate alınarak tasarımların boyutlarının ayarlanması
- Dönüt verilirken yaş grubu özelliklerine göre sesli ya da ses efekti kullanılarak dönütlerin sağlanması.
- İşbirlikli çalışmalarda sesli ve açıklayıcı dönütlerin tercih edilmesi.
- Rekabetçi uygulamalarda ses efekti kullanımının tercih edilmesi.
- Görsel tasarımlar hedef kitle özelliklerine göre görsel öğelerin seçilmesifakat sadelik korunarak gereksiz öğeler kullanılmaması.
- Yönergelerin açık anlaşılır olması.
- Seslendirmelerin gerektiğinde kapatılıp açılabilir olması.
- Hazırlanan gezinim butonlarının tüm kullanıcılar tarafından görünür olması
- Gezinim butonları ile ekran kontrollerinin zorlanmadan gerçekleştirilebilmesi
- Avatar ve maskot konusunda hedef grubu yaş ve cinsiyet özellikleri dikkate alınarak kullanılacaksa her iki cinsiyete hitap eden tek bir maskot kullanılacağı gibi cinsiyetleri simgeleyen erkek ve kız maskotların kullanılması
- Rekabetçi uygulamalarda uygulamaların sonunda her iki kişinin de çalışmayı bitirdiği için ödüllendirilmesi.
- Rekabetçi uygulamalarda ilk bitiren öğrencinin diğer kişilerden daha farklı bir ödül ile ödüllendirilmesi.
- Rekabetçi uygulamalarda süre sınırlamasının olması
- Dikkat çekici öğelerin tasarımına dikkate edilmesi ve özellikle parlak renklerin seçilmesi
- Özellikle işbirlikli uygulamalarda öğrencilerin küme çalışmalarından da aşına oldukları bir masanın dört tarafını kullanabilecek şekilde materyallerin tasarlanması
- Kullanım hakkında öğrencilerin istediği an zorlanmadan kullanabilecekleri yardım içeriğinin olması. (video, animasyon, görsel ve metinler kullanılabilir.)
- Kullanım konusunda hataya düşen kişiler için uygulamadan kopmadan uygulama içerisinde doğru kullanımın gösterilmesi (video ya da animasyon ile)
- Öğrencilerin işbirlikli çalışma ile ilgili bilgileri ve tecrübeleri dikkate alınarak etkileşimlerin sağlanması
- Kullanıcı tarafından kontrol edilebilir ve yönetilebilir materyallerin hazırlanması
- Çok kullanıcıli uygulamalar hazırlanırken katılımcıların yeterli alana sahip olup olmadığının göz önünde bulundurulması
- Kontrolün uygulamadan çok öğrencilerde olmasını sağlayan uygulamaların geliştirilmesi
- Masanın yüksekliğinin kullanıcıların boyuna göre ayarlanabilir olması
- Masa kullanımının dikeyden çok yatay olarak kullanımının tercih edilmesi
- Masa kullanımı esnasında öğrencilerin hırka, gömlek kollarının ya da bileklerinin ekrana temas etmemesine dikkat edilmesi
- Kalibrasyon sorunu ile karşılaşmamak için ani ışık değişimlerinden kaçınılması
- Dokunmatik ekran kalibrasyon sorununun engellenmesi için ortam aydınlatmasının sabit tutulması.
- Tasarımlar yapılırken hedef kitlenin yaş özellikleri, ihtiyaçları ve alışkanlıkları dikkatli ve ayrıntılı şekilde incelenmesi
- Özellikle rekabetçi uygulamalar tasarlanırken yaş grubunun oynadığı oyunların butonlar, ses efektleri, vb. unsurlar açısından incelenmesi

- Arada klavye –fare gibi arabirimlerin olmaması sebebiyle etkileşimler teknoloji- kişi ya da kişiler arasında kolaylıkla sağlanabilmektedir. Bu yüzden daha gerçeğe yakın etkileşimlerin sağlanması
- Erkek öğrencilerin uygulamaları bireysel yapma eğilimlerinin dikkate alınması
- Kız öğrencilerin birbirleri ile iletişim kurarak uygulamaları birlikte yapmayı tercih etmesinin dikkate alınması

Araştırma Önerileri

Yapılan bu çalışma yeni çalışmalara da ışık tutacak şekilde düzenlenmiştir. Bu çalışmayı aşağıda belirtilen çalışmalar takip edebilir.

- Uygulamada hazırlanan sürükle- bırak etkinlerine ek olarak diğer çoklu dokunmatik ekran kullanım kombinasyonları da dikkate alınarak gerçekleştirilen uygulamalar hazırlanarak çalışma tekrar edilebilir.
- Birden fazla çoklu dokunmatik ekran ile çalışıldığında sınıf yönetimine etkisi incelenebilir.
- Hazırlanan materyallerin motivasyona etkisini ölçmek için deneysel çalışmalar yapılabilir.

Kaynaklar / References

- Akkoyunlu, B. ve Yılmaz, M. (2005). Türetimci çoklu ortam öğrenme kuramı. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28, 9-18
- Ardito, C., Buono, P., Costabile, M. F. & Lanzilotti, R. (n.d.). Educational games on a large multitouch screen. Web: http://www.ksi.edu/seke/Proceedings/dms11/DET/18_Carmelo_Ardito.pdf adresinden 12 Temmuz 2012 tarihinde alınmıştır.
- Ardito, C., Costabile, M. F. & Lanzilotti R. (2010). Gameplay on a multitouch screen to foster learning about historical sites. *Proceedings of the International Conference: Advanced Visual Interfaces*, p. 75-78.
- Ardito, C., Lanzilotti, R., Costabile, M. F. & Desolda, G. (2013). Integrating traditional learning and games on large displays: an experimental study. *Educational Technology & Society*, 16 (1), 44-56.
- Bettsworth, B. (2010). Using interactive whiteboards to teach grammar in the MFL classroom: A learner's perspective. In M. Thomas and E. C. Schmid (Eds.), *Interactive whiteboards for education: Theory, research and practice* (pp. 238-250). The United States: IGI Global.
- Cheng, I., Michel, D., Argyros, A. & Basu, A. (2009). A HIMI model for collaborative multi-touch multimedia education. 2009 workshop on Ambient media computing. (AMC '09). ACM, New York, NY, USA, 3-12
- Çakır, R. ve Yıldırım, S. (2009). Bilgisayar öğretmenleri okuldaki teknoloji entegrasyonu hakkında ne düşünürler? *İlköğretim Online*, 8(3), 952-964.
- Demirel-Uzun, F., Çağıltay, K. & Çakıroğlu, E. (2012). Critical issues of instructional design and development process in the creation of learning materials for teaching mathematics concepts to students via multitouch table. *Proceedings of the International Future-Learning Conference on Innovations in Learning for the Future: E-Learning*, 114-123.
- Dillenbourg, P. & Evans, M. (2011). Interactive tabletops in education. *International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning*, 6(4), 491-514. <https://doi.org/10.1007/s11412-011-9127-7>
- Do-Lehn, S., Kaplan, F. & Dillenbourg, P. (2009). Paper-based concept map: the effects of tabletop on an expressive collaborative learning task. *The 23rd BCS conference on Human Computer Interaction (HCI 2009)*. p. 149-158.
- George, J., Araujo, E., Dorsey, D., McCrickard, D. S. & Wilson, G. (2011). Multitouch tables for collaborative object-based-learning. <http://people.cs.vt.edu/~mccricks/papers/HCI2011/MET-hcii2011-v1.pdf> adresinden 1 Aralık 2012 tarihinde alınmıştır.
- Feng Wang, F., Deng, H., Ki, K. & Ting, Q. (2010). A study on image splicing algorithm for large screen multi-touch technique. *International Conference on Machine Vision and Human-Machine Interface, Machine Vision and Human-Machine Interface (MVHI)*, 526. <https://doi.org/10.1109/MVHI.2010.25>
- Hansen, T. E. & Hourcade, J.P. (2010). Comparing multi-touch tabletops and multi-mouse single-display groupware setups. *Proceedings of the 3rd Mexican Workshop on Human Computer Interaction (MexIHC'2010)*, 1, p.36-43.
- Higgins, S. E., Mercier, E., Burd, E. & Hatch, A. (2011). Multi-touch tables and the relationship with collaborative classroom pedagogies: a synthetic review. *International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning*, 6(4), 515-538.
- Inkpen, K., Booth, K. S., Klawe, M. & Uptis, R. (1995). Playing together beats playing apart, especially for girls. *Proceedings of First international Conference on Computer Support For Collaborative Learning*. J. L. Schnase and E. L. Cunnius, (Eds.), Lawrence Erlbaum Associates, Mahwah, NJ, 177-181. DOI: <https://doi.org/10.3115/222020.222164>
- Jardina J. R. & Chaparro, B. S. (2012). Usability of e-readers for book navigation tasks. *Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society*. 1897-1901.

- Kennewell, S. & Beauchamp, G. (2007). The features of interactive whiteboards and their influence on learning. *Learning, Media and Technology*, 32(3), 227-241.
- Lewin, C., Somekh, B. & Steadman, S. (2008) Embedding interactive whiteboards in teaching and learning: The process of change in pedagogic practice. *Education and Information Technologies*, 13, 291–303.
- Mayer, R. E. (1997) Multimedia learning: Are we asking the right questions?, *Educational Psychologist*, 32(1), 1-19. DOI: 10.1207/s15326985ep3201_1
- Mayer, R.E.(2001). *Multimedia learning*. Cambridge, England: Cambridge University
- Merriam, S. B. (1998). *Qualitative research and case study applications in education*. San Francisco: Jossey-Bass
- Miles, M. B. & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: an expanded sourcebook*. Thousand Oaks: Sage Publications.
- Nielsen, J. (1995). 10 Usability Heuristics for User Interface Design, Retrieved from <https://www.nngroup.com/articles/tenusability-heuristics/>.
- Norman, D. A. (1988). *The Design of Everyday Things*. New York: Basic Books
- Pal, J., Pawar, U., Brewer, E. & Toyama, K.(2006). The case for multi-user design for computer aided learning in developing regions. *Proceedings of the 15th International Conference on World Wide Web*, 781-789.
- Pawar, U. S., Pal, J., Gupta, R. & Toyama, K. (2007). Multiple mice for retention tasks in disadvantaged schools. *Proceedings of the Conference on Human Factors in Computing Systems*. 1581-1590.
- Plichta , M., Nischt , M., Joost , G. & Rohs, M. (2007).Touching Newton: a round multi-touch table for collaborative learning among children. Web: <https://www.researchgate.net/publication/228744075> adresinden 3 Ağustos 2012 tarihinde alınmıştır.
- Reigeluth, C.M. (1999). What is instructional-design theory and how is it changing?. In C.M. Reigeluth (Ed.), *Instructional Design Theories and Models*, 2 (pp. 5-28). Mahwah, NJ: Lawrence-Erlbaum Associates.
- Reigeluth, C.M. & Frick, T. W. (1999). Formative research: a methodology for creating and improving design theories. Reigeluth, C. M. (Ed.), *In Instructional-Design Theories and Models, Volume II: A New Paradigm of Instructional Theory* (pp. 633-651). New York: Routledge.
- Roblyer, M. & Edwards, J. (2005). *Integrating educational technology into teaching*. (4th Ed.) UpperSaddler River, NJ: Prentice –Hall.
- Rogers, Y. & Rodden, T. (2004). *Configuring spaces and surfaces to support collaborative interactions*. In O’Hara, K., Perry, M., Churchill, E. and Russell, D. (Eds.), *Public and situated displays: social and interactional aspects of shared display Technologies*(pp.45-79).Dordrecht: Springer
- Schneider, J. Derboven, J., Luyten, K., Vleugels, C., Bannier, S., De Roeck, D. & Verstraete, M. (2010). Multi-user multi-touch setups for collaborative learning in an educational setting. *Proceedings of the 7th International Conference on Cooperative Design, Visualization, and Engineering*. Berlin, Heidelberg.
- Schneider, J., Derboven, J., Luyten, K., Vleugels, C., Bannier, S., De Roeck, D. & Verstraete, M. (2010). Multi-user multi-touch setups for collaborative learning in an educational setting. In Luo, Y. (eds) *Cooperative Design, Visualization, and Engineering. Lecture Notes in Computer Science*(pp.181-188), 6240. Berlin: Springer
- S. Sharma, S. & Kitchens, F. (2004). Web services architecture for m-learning, electronic. *Journal on e-Learning*. 2 (1), 2004.
- Soares, A. D. (2010). *IWBs as support for technology-related projects in EFL education in Brazil*. In M. Thomas & E. C. Schmid (Eds.), *Interactive whiteboards for education: Theory, research and practice* (pp. 238-250). The United States: IGI Global.

Yazarlar

Figen DEMİREL UZUN, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi alanında araştırma görevlisi doktora öğrencisidir. İlgili alanları teknoloji destekli öğrenme, teknoloji ile zenginleştirilmiş öğrenme ortamları, mobil öğrenme, web uygulamaları, insan - bilgisayar etkileşimi, tasarım tabanlı araştırma konularına yoğunlaşmıştır.

Tolga GÜYER, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi alanında doçenttir. Başlıca ilgi alanları internete dayalı öğretim, uyarlanabilir öğrenme ortamları, öğrenme analitikleri, dijital oyunlar ve yapay zekânın eğitimde kullanımı konularında yoğunlaşmıştır.

Hasan ÇAKIR, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi alanında doçenttir. İlgili alanları öğretim teknolojileri, dinamik web teknolojileri, öğrenme ortamları, insan performans teknolojileri, harmanlanmış öğrenme konuları üzerinde yoğunlaşmıştır.

İletişim

Figen DEMİREL UZUN, Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi Bosna Binası Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Ankara/Türkiye
e-mail:figendemirel@gazi.edu.tr

Prof. Dr., Tolga GÜYER, Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi Bosna Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Binası Ankara/Türkiye
e-mail:tguyer@gmail.com

Doç. Dr., Hasan ÇAKIR, Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi Bosna Binası Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Ankara/Türkiye
e-mail:hasanc@gazi.edu.tr

Summary

Purpose and Significance. The change of curriculum in 2005, the necessity of using technology in education has come out with the fact that the education system has been removed from teacher-centered structure to student-centered structure. When both innovations of constructivist theory after curriculum changes and 21st century skills requirements are thought, there is still seem to be problems in practice. Especially, not to use suitable technologies in education affect this transition process. In recent times, touchscreens are used in the educational field in the World as is the case in our country. Literature showed that many studies have been done or continued to study on this subject. In particular, interactive touch screen stand out as a remarkable technology with multitouch feature. Multi-touch screens have some features that stand out from other technologies that serve the same purpose. Some of them are when multi-touch screens are compared with other technologies used in education, no effort is made to learn how to use them, no need to mouse-to-keyboard use thus providing natural interaction. In addition, Plichta and others (2007) multitouch screens allow more than one person to enter more than one and allow users to interact with screen without waiting each other. Another characteristic is that because of a structure that is open to everyone's use in collaborative work, multitouch screens eliminate to be one leader in a group (Schneider, et. al., 2010). Screens also provide a competitive environment that can be used by more than one person at the same time the ability to split the screen into two or more areas, a competitive environment that can be used by more than one person at the same time. Screens have become popular technology because of these features. Multitouch screens also are seen to gain popularity with studies on touch screens and interactive boards. According to literature, it is shown that touch screens are used in education in the World and studies have been made and continue to be studied. in many studies. Looking at existing studies, it seems that different issues are studied. Studies usually involve contributions of touchscreens in collaborative learning (Do-Lehn, Kaplan and Dillenbourg, 2009; Schneider et al. 2010; Ardito, Lanzilotti, Costabile and Desolda, 2013; Hansen and Hourcade, 2010), contribution to learning (Ardito et al., n.d.; Lewin, Somekh ve Steadman, 2008; Cheng et al., 2009; Ardito, Costabile ve Lanzilotti, 2010; Ardito et al., 2013), contribution to interaction (Lewin, Somekh ve Steadman, 2008; Higgins at al., 2012), effects of participation to the course (George ve et al., 2011), desişgn and development process (Demirel-Uzun, Çağıltay and Çakıroğlu, 2012) ve usability (Jardina and Chaparro, 2012). In general, literature review show that multitouch studies has been extensively related with contributions of touchscreens in collaborative learning and contribution to learning. Although there are many applications related to these screens, there is no information about the design rules during the development process of instructional materials for touch screen technology. Therefore, the purpose of this study is to identify the critical issues of design of instructional materials developed for multitouch screen regarding to examine the experiences and views of students. This research is a guideline for instructional technologist and developers, teachers and researchers who will develop or use these instructional materials for multitouch screen, and also it is important for the successful integration of this technology in education.

Methodology. Participants were 6th grade level students. The research was conducted in vivo naturalistic case procedure, a type of formative research. Student interviews, observation and thinking aloud during application were as data source. Data were collected via three times development process of applications. Students have used the application groups of 3-4 people. Students 'usage of collaborative applications as a group and competitive application as individually are provided during the study. In the application phase, students were asked to think aloud and students 'thoughts were

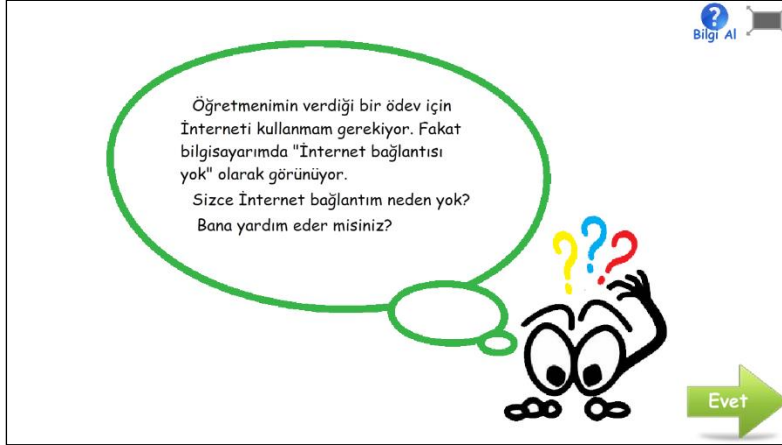
recorded. Moreover, observational notes such as their usage and emotional expressions were taken during their practice. After the application, students' ideas were obtained from the students in the form of group interviews about the content, visual design, usage of multitouch screen and interaction. The interviews were recorded with voice recorder within the permission of the students. New prototype was prepared according to the analysis of participants' feedback and noted important points where participants are satisfaction or dissatisfaction. Iterative process was followed in this study and the outputs of applications were the input of next application. In the study, data analysis was done in data collection process according to content analysis structure. The reliability of the study was provided by using the content validity, triangulation, interrater reliability methods. Content validity was obtained by taking expert opinions about the content. Triangulation was performed using different data collection methods such as semi structured interviews, taking of students' thinking aloud notes and observation of students' behavior. For interrater reliability, Miles and Huberman's (1994) value was used as reference point. Interrater reliability for the study was calculated as .91 and Miles and Huberman (1994) recommended that the reliability is around .90. As a result, it is seen that the result is around this value.

Results. In light of the finding set out in this study, a guideline based on both general design rules and experiences of students was exhibited to develop instructional material to become more suitable for multitouch screen. Three iterative processes followed for this study during collecting data. Each feedback from one step formed input for the following step. The findings obtained at each stage were used in the development of the next prototype. In third prototype, application development and data collection were ended due to the fact that the study reached the saturation according to findings. According to findings, design guideline has been put forward under the headings of instructional technologist and developers, teachers and researchers.

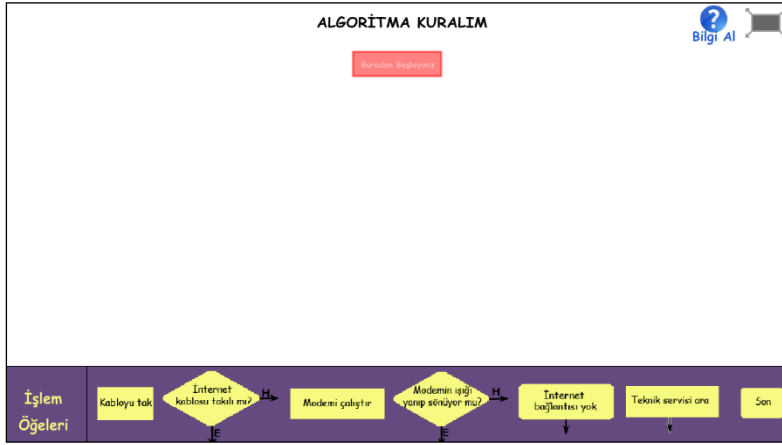
Discussion and Conclusion. In conclusion, the important issues to be considered in the design of instructional material developed for multitouch screens and used screens in classroom are listed under the three groups: developers or instructional designers, teachers while using in classroom and researchers taking their agenda. Defined criteria are expected to guide for these people to prepare more suitable learning objects and to use them in classroom via multitouch screens.

Ek-1 Son Ürünün Ekran Görüntüleri

Bilişim Teknolojileri – İşbirlikli Çalışma Ekran Arayüzleri



Şekil 2. Giriş Ekranı



Şekil 3. Çalışma ekranı

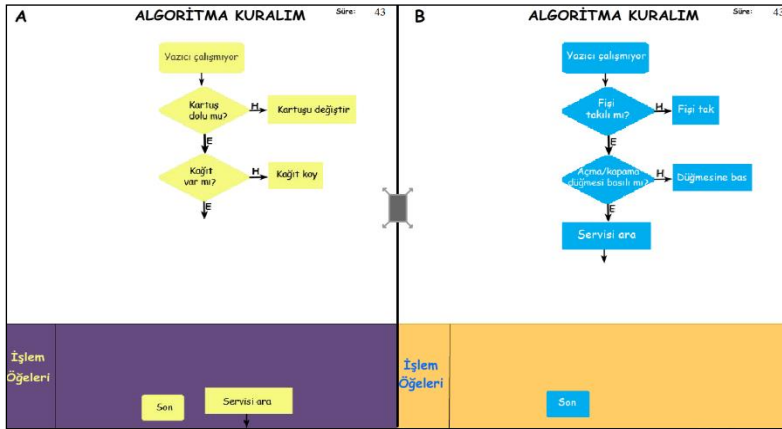


Şekil 4. Sonuç ekranı

Bilişim Teknolojileri – Rekabetçi Çalışma Ekran Arayüzleri



Şekil 5. Giriş ekranı

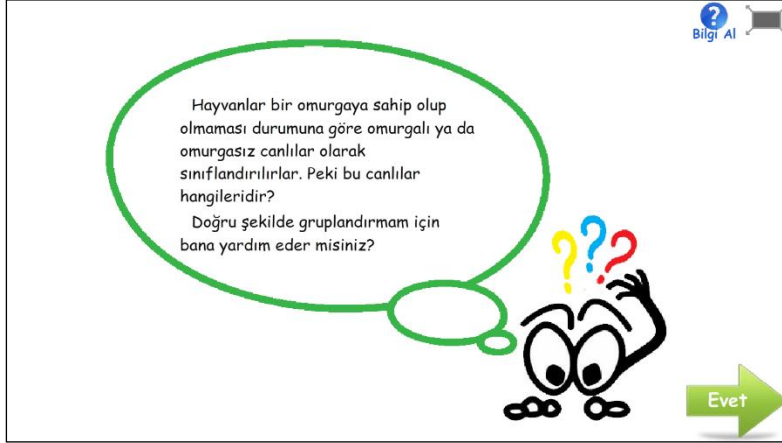


Şekil 6. Çalışma ekranı

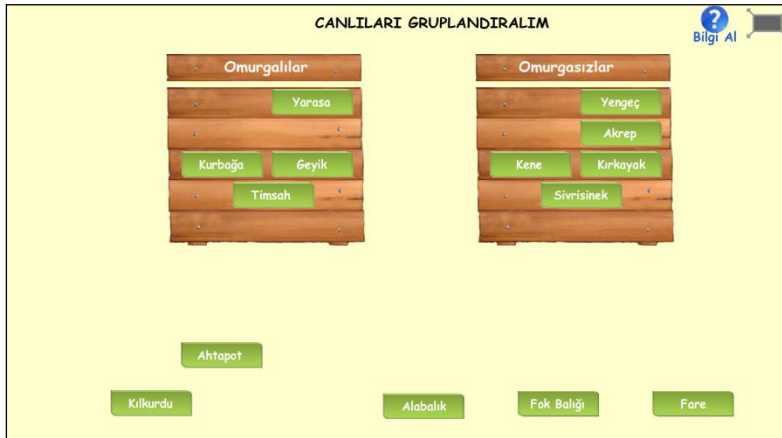


Şekil 7. Sonuç ekranı (Her iki öğrencinin de bitirdiği durum)

Fen ve Teknoloji – İşbirlikli Çalışma Ekran Arayüzleri



Şekil 8. Giriş ekranı

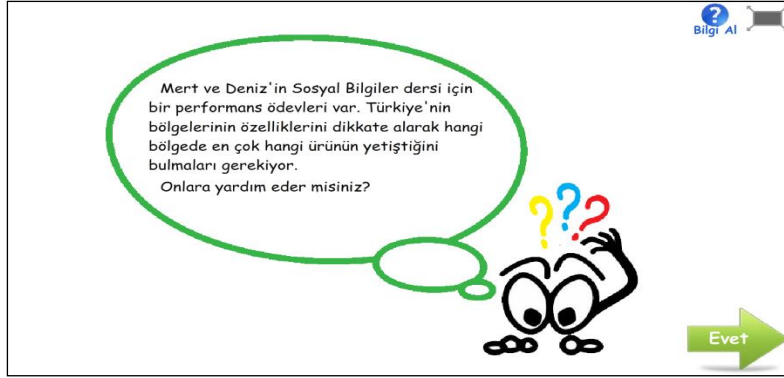


Şekil 9. Çalışma ekranı



Şekil 10. Sonuç ekranı

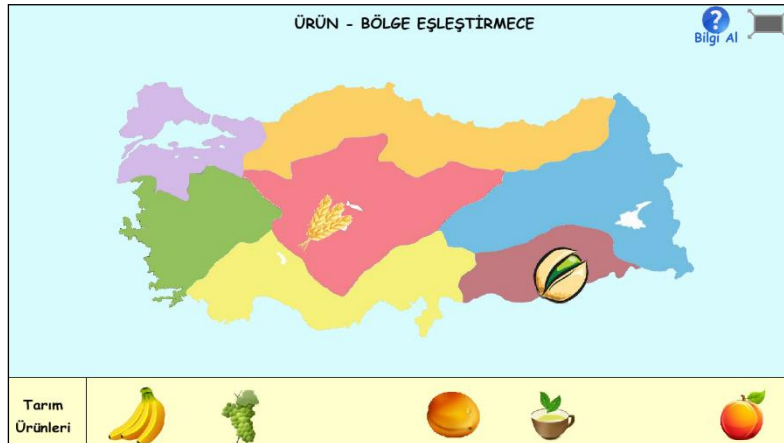
Sosyal Bilgiler – İşbirlikli Çalışma Ekran Arayüzleri



Şekil 14. Giriş ekranı

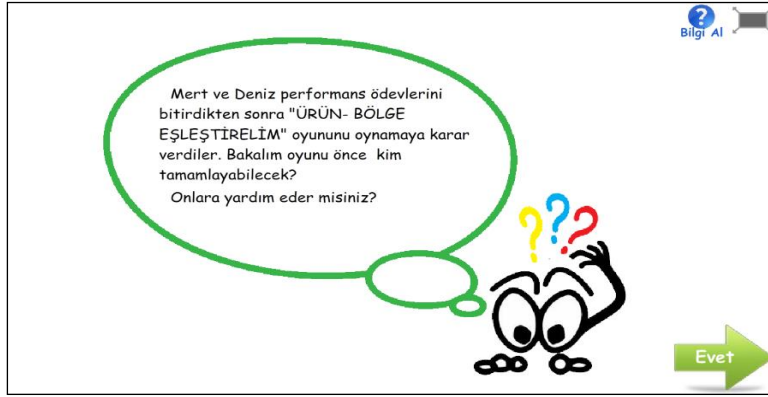


Şekil 15. Kullanım Yardımı Ekranı (5 defa yanlış yaptığında)

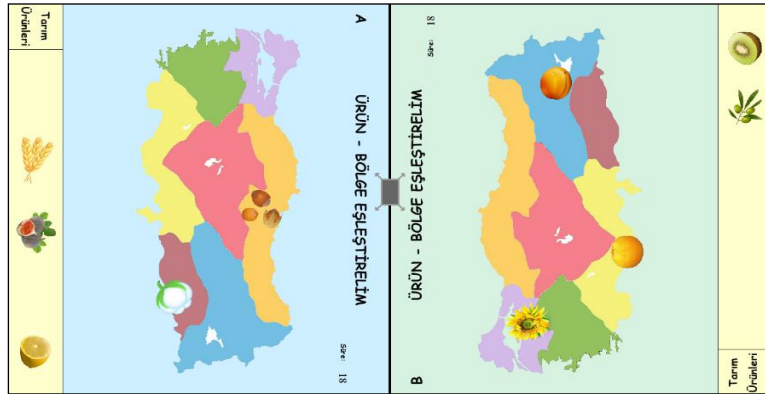


Şekil 16. Çalışma ekranı

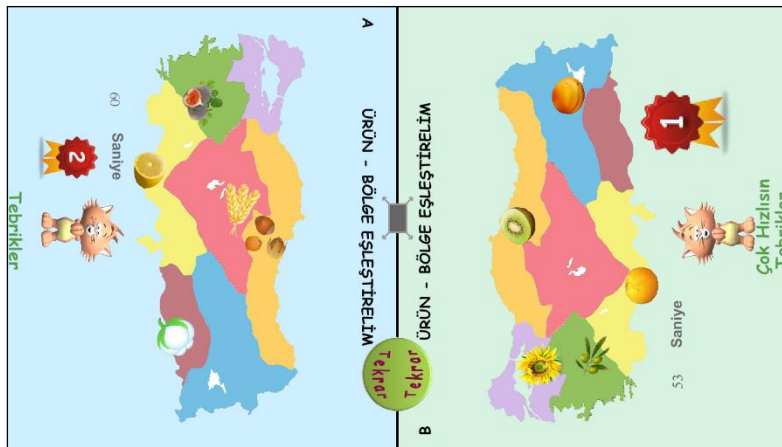
Sosyal Bilgiler – Rekabetçi Çalışma Ekran Arayüzleri



Şekil 17. Giriş ekranı



Şekil 18. Çalışma ekranı



Şekil 19. Sonuç ekranı