

OTİZMLİ ÇOCUKLARIN EĞİTİMİ İÇİN MOBİL UYGULAMA

Elif ŞENYÜREK, İstanbul Teknik Üniversitesi Bilgisayar Mühendisliği
Deniz YILMAZ, Tohum Otizm Vakfı Sürekli Eğitim Birimi Koordinatörü
Hatice KÖSE, İstanbul Teknik Üniversitesi Bilgisayar Mühendisliği

Özet

Bu çalışmada önerilen uygulamanın amacı otizmlı çocukların görsel hafızasını kullanmasını ve bununla birlikte olay sıralama örgüsünü oluşturup oluşturmadığının görülebilmesini sağlamaktır. Otizmlı çocukların oynadıkları oyunlar tekdüzeliğini korur, bu sebeple onları geliştirmek için yetersiz kalmaktadır. Oyunlara katılıp diğer insanlarla etkileşime girmedikleri için taklit yetenekleri de gelişmez. Bu özelliklerini arttırmak amacıyla kullanılacak bir oyun uygulaması tasarlanmıştır. Uygulama, otizmlı çocukların, verilen senaryodaki resimleri senaryoya uygun olarak sıralamasına dayanır. Uygulama içinde verilen bilgilendirme sayfası ile uygulamayı kullanan çocukların gelişimleri takip edilebilir, oynayan diğer çocukların gelişimleri arasında karşılaştırma yapılabilir. Hedef kitle olarak 3-6 yaş aralığındaki otizmlı çocuklar seçilmiştir. Bahsedilen uygulamanın testleri sonucunda, otizmlı çocukların uygulamanın geri bildirim özelliği ve sesli uyarılarına olumlu yönde tepkiler verdiği gözlemlenmiştir.

***Anahtar kelimeler:** Otizm, Mobil Uygulama, Eğitsel Yazılım, Özel Eğitim, Olay Sıralama.*

Abstract

The aim of the proposed application is to enable children with autism to use their visual memory and to observe if they are able to do event sequencing at the same time. The games that children with autism often play are monotonous, therefore they are inadequate in improving the children's abilities. In addition, the children can not improve their ability to imitate, since they cannot interact with other people by participating to the games. This game application is designed with the aim of improving these features. It is based on the order in accordance with the scenario pictures in the given scenario. The Information Page that is shown in the application is used for monitoring the progress of the children and making comparisons between them. Autistic children in the 3-6 age are designated as the target audience. After testing the application with the children, it is observed that they react the feedback mechanism and audible warning positively.

***Keywords:** Autism, Mobile Application, Educational Software, Special Education, Picture Sequencing.*

Giriş

Günümüzde Otizm Spektrum Bozukluğu (OSB) olarak adlandırılan ve en yaygın nöro-gelişimsel bozukluklardan biri olarak kabul edilen otizm, ilk kez 1943'te Amerikalı çocuk psikiyatristi Leo Kanner tarafından tanımlanmıştır. Otizm Spektrum Bozukluğu, doğuştan gelmekte ve belirtileri 36. aya kadar ortaya çıkmaktadır. Beynin yapısını ya da işleyişini etkileyen bazı sinir sistemi sorunlarından kaynaklandığı sanılmaktadır. Sosyal etkileşim ve iletişimde yetersizlikler ile sınırlı ilgiler ve yinelenen davranışlar Otizm Spektrum Bozukluğunun temel özellikleri olarak kabul edilmektedir. Bu özellikler bireyden bireye farklı yetersizlik derecelerinde görülse de tanı alan çocukların çoğunda değişik derecelerde öğrenme güçlüğü ve zihinsel yetersizlik görülmektedir (Tohum Otizm Vakfı, 2014).

Otizimli bireylerin var olan becerilerini geliştirmek ya da yeni beceri kazandırmak için uygulama marketlerinde çok sayıda eğitsel yazılım bulunmaktadır. Eğitimin sürekli olduğu, bireyin sadece okul hayatında değil, yaşamın her alanında oldukça önemli bir yere sahip olduğu bilinmektedir. Son dönemlerde teknolojiye yaşanan gelişmelerin, bireye eğitim alması açısından pek çok yeni ortam olanağı sağladığı düşünülmektedir. Mobil cihazlarca sağlanan bu ortamlar buna bir örnek olarak verilebilir. Bu ortamlarda kullanıcılar ihtiyaç duydukları yazılımlara Google Play ya da App Store gibi uygulama marketlerini kullanarak erişebilmektedir (Özdemir, Akadal, Çelik, & Reis, 2013).

Teknolojideki gelişmeler göz önüne alındığında, otizimli bireylerin eğitiminde geleneksel öğretim ortamları dışında yeni öğretim ortamları arayışının kaçınılmaz olduğu görülmektedir. Otizimli bireylerin eğitiminde bilgisayar kullanımının eğitimdeki etkilerine ilişkin olarak otizimli bireylerin öğretime kıyasla bilgisayarları tercih ettikleri çeşitli araştırma sonuçlarından ortaya çıkmaktadır (Bayram, 2016). Ek olarak teknoloji yoluyla eğitimin iletişim zorluklarını giderme, karışık ipuçlarını anlama, duygusal ve sosyal öğrenmede yaşanan zorlukları giderme konularında etkili olduğu belirtilmiştir (McGee & Lord, 2001; Cafiero, 2008). 2015 yılında National Autism Center tarafından yayınlanan ulusal standartlar raporunda teknoloji temelli eğitim yöntemleri, umut vaat eden çalışmalar içerisinde yer almış ancak hakkında daha fazla araştırma ve çalışmaya gereksinim duyulduğu belirtilmiştir¹.

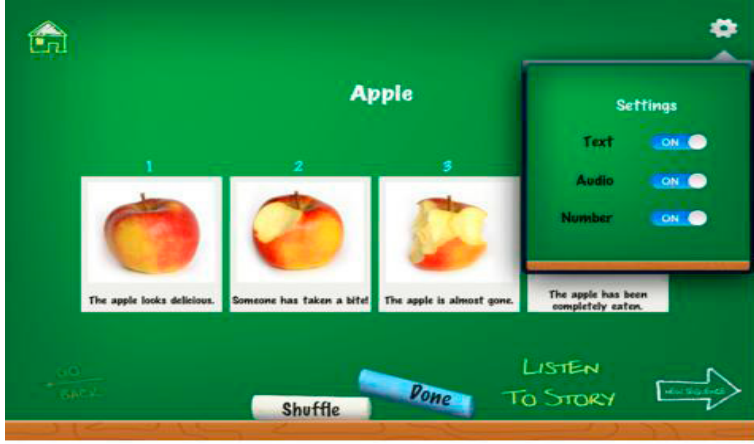
¹ National Autism Center (2015), *National standards project, phase 2*. Erişim tarihi: 29 Ağustos 2016, <http://www.nationalautismcenter.org/download/4773/>.

Son yıllarda uygulama marketlerinde ‘otizm’ ya da ‘autism’ anahtar sözcükleriyle yapılan aramalarda çok sayıda eğitsel yazılım karşımıza çıkmakta ancak öğrenme ortamlarında kullanılmak üzere uygun yazılımın seçimi konusunda genel anlamda sıkıntılar olduğu düşünülmektedir. Mevcut uygulamaların bireyselleştirme, Türkçeleştirme ve kullanıcı ihtiyaçlarına yönelik olmaması yine sık karşılaşılan problem arasında yer almaktadır. Bu ihtiyaçtan yola çıkarak okul öncesi dönemde yer alan otizimli çocuklar için geliştirilen yazılımda olay sıralama becerisi hedef alınmıştır. Geliştirilen yazılım hazır bir içeriğin yanı sıra, kullanıcının da bireyselleştirilebilir ve kendi olay sınırlamasını yaratabileceği şekilde esnek bir kurguda tasarlanmıştır (Yılmaz, Polat, & Adıgüzel, 2014). Geliştirilen uygulama sonucunda farklı gelişen bireylerin öğrenme yaşantılarının zenginleştirilerek öğrenmelerine katkı sağlanması ve öğrenme sürecinin daha ilgi çekici hale gelmesi hedeflenmiştir.

Alanda yapılan çalışmalar

Bu makalede otizm alanında yapılan çeşitli uygulamalara yer verilmiştir. Bu çalışmalardan ilki “Making Sequences” adlı uygulamadır. Bu uygulamada, projede oluşturulan uygulama gibi bir senaryo tasarımı yapılmıştır (**Şekil 1**). “Making Sequences” adlı uygulamadan alınan özelliklerden en önemlisi “shuffle” yapabilme özelliğidir² (Sistach, 2011). Bu özellik, kullanıcı hikayeye başladığında hikayedeki görsellerin sıralarının karışık hale getirilmesinin sağlanmasıdır. Örnek uygulamanın artularından biri, kullanıcının ilgili hikayeyi dinleyebilmesidir. Yapılan uygulamanın örnek uygulamayla kıyaslandığında en büyük artısı, geri bildirim ekranıyla birlikte öğrencilerin gelişiminin gözlemlenebilmesidir.

² Sistach, F. (2011), *Review: Making Sequences*. Erişim tarihi: 24 Aralık 2016, <http://www.iautism.info/en/2011/12/25/review-making-sequences/>.



Şekil 1: Making Sequences (Sistach, 2011)

Diğer bir uygulama “isequences” adlı uygulamadır³ (Şekil 2). Bu uygulamada da öykü oluşturma kullanılmıştır. Uygulamada kullanılan görsellerin hangi hareketi yaptığı ancak resimden anlaşılabilir kılınmıştır ve kartların sıralamasıyla veya yapılan işin özelliğiyle ilgili bir bilgi verilmiştir. Ayrıca bir önceki örnek uygulamada olduğu gibi bu uygulamada da eğitimciye geri bildirim yapan bir ekran eklenmemiştir.

İncelenen son uygulama ise “Sequences for Autism” adlı uygulamadır⁴ (Şekil 3). Bu uygulama, bildiride bahsi geçen uygulamayla birçok yönden paralellik gösterir. Öncelikle, ilk ele alınan uygulamada olduğu gibi olay örgüsü yalnızca resimlerle değil metinlerle de anlatılmıştır. İkinci olarak oyuncunun yerleştirmesi gereken alanlarda sayı bilgisi verilmiştir. Ayrıca kullanıcının istediği kadar oyun yükleyebilmesine olanak sağlaması da benzer durumlardan bir diğeridir. Bildiride bahsedilen uygulamada, bu uygulamadaki özelliklere ek olarak oyun sırasında verilen bilgilerin ve uyarıların değiştirilebilir özelliği eklenmiştir, bu sayede eğitimcilerin oyuncuların gelişimi için nelerin gerekli olduğu konusunda sonuca varmalarının sağlanması amaçlanmıştır.

³ iTunes App Store, iSequences. Erişim tarihi: 24 Aralık 2016, <https://itunes.apple.com/us/app/isequences/id506624913?mt=8>.

⁴ Edninja (2015), *Sequences for Autism*. Erişim tarihi: 24 Aralık 2016, <http://edninja.com/sequences-for-autism/>.

Tasarım ve Gerçekleme

Gerçekleme

Tohum Otizm Vakfı'nda kullanılan teknolojik eğitim materyallerin (tablet/akıllı telefon ve bilgisayarlar) iOS işletim sistemi kullanmasından dolayı bu sistemde yazılım geliştirmek üzere Objective-C dili tercih edilmiştir. Uygulama tasarlanırken *storyboard* kullanılmıştır. *Storyboard*, ekranların birbirleriyle ilişkilerine ek olarak ekranlar arasında geçiş sağlanabilen bir platformdur⁵. Bu seçimin yapılmasındaki en büyük etken, *storyboard*'un bireysel çalışmalarda uygulama geliştirenlere birçok açıdan kolaylık sağlamasıdır. *Storyboard* ile hem görseller daha rahat gözlemlenebilmiştir hem de kod içindeki karışıklığın azaltılması hedeflenmiştir.

Kullanılan Ses Kütüphanesi

Uygulamanın sadece hazır sesler kullanılarak oluşturulmasına karar verilmiştir. Araştırmalar sonucunda uygulamaya eklenen *AVAudioPlayer* sınıfıyla aracılığıyla oyun oynanırken ve oyun başlarken çalınacak müzikler eklenmiştir⁶.

El Hareketlerinin Anlamlandırılması

Uygulama için kullanılan dilde, dokunmatik ekranlarda parmağın ekrandaki pozisyonunu belirlemek için kullanılacak iki yöntem vardır;

- Öncelikle parmağın nerede dokunmaya başladığını, nasıl devam ettiğini ve nerede bitirdiğini gösteren *UIResponder* sınıfıyla gelen metotlar kullanılmak istenmiştir⁷. Bu metotlar, parmağın hareketini *NSSet* şeklinde bir dizi gibi tutar. Dokunmaya başlama, dokunma bitimi, dokunmanın uygulama tarafından bitirilmesi ve dokunma devam ederken parmağın hareketi olarak 4 tane ana metot geliştirilmiştir.

⁵ iOS Developer Library, *About storyboards, scenes, and connections*. Erişim tarihi: 24 Aralık 2016, <https://developer.apple.com/library/content/documentation/General/Conceptual/Devpedia-CocoaApp/Storyboard.html>.

⁶ iOS Developer Library, *AVAudioPlayer*. Erişim tarihi: 24 Aralık 2016, <https://developer.apple.com/reference/avfoundation/avaudioplayer>.

⁷ iOS Developer Library. (t.y.), *UIResponder*. Erişim tarihi: 24 Aralık 2016, <https://developer.apple.com/reference/uikit/uireponder>.

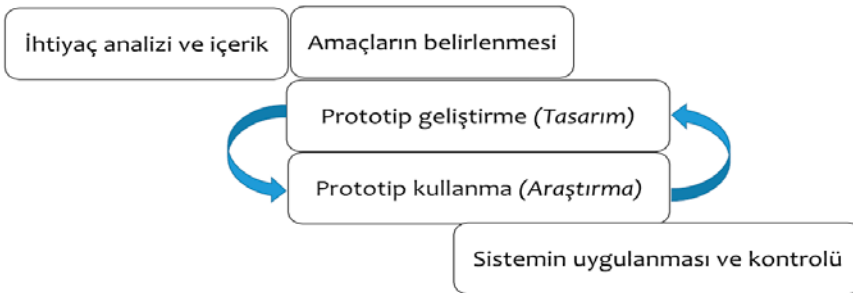
- Diğer yöntem olarak dokunduğunuz nesneyi anlayabilmeye de yaranan *UIGestureRecognizer* kullanılabilir⁸. Burada diğer yöntemden farklı olarak dokunduğumuz bir görsele bahsedilen objelerden eklenerek o objenin çoklu dokunma özelliği kazanması ve objenin hareket etmesi sağlanabilir.

Bu projede ikinci yöntemden yararlanılmıştır. Oyun sırasında öğrencinin dokunduğu kartın oynar pozisyona geçmesi sağlanmak zorundadır. Bu zorunluluk ayrıca çoklu dokunma özelliğinin de sağlanmasını beraberinde getirmektedir. Bu isteklere ek olarak dokunulan nesneyle birlikte parmağın hareketi bırakması, hareket etmeyi bırakan nesnenin tanımlanması konularında da kolaylık sağladığı görülmüştür. Başlangıçta projede ilk yöntem kullanılmış, sonrasında ikinci yöntemin daha efektif bulunması sebebiyle bu yöntemle devam edilmiştir.

Tasarım

Kullanılan Prototip Modeli

Uygulamanın tasarlanmasında “Hızlı Prototipleme Öğretim Tasarım Modeli” kullanılmıştır (Tripp ve Bichlmeyen, 1990). Bu model doğrultusunda (Şekil 4) öncelikle eğitimde kullanılacak uygulamada bulunması istenen özellikler kararlaştırılmış sonrasında prototip geliştirilmiştir. İlk prototipin geliştirilmesi sonrasında eğitimcilere teslim edilmiş, çocuklar üzerinde denenmesi sağlanmış ve gerekli görülen değişiklikler doğrultusunda ikinci prototip geliştirilmiştir.



Şekil 4: Hızlı Prototipleme Öğretim Tasarım Modeli (Tripp ve Bichlmeyen, 1990)

⁸ iOS Developer Library. (t.y.), *UIGestureRecognizer*. Erişim tarihi: 24 Aralık 2016, https://developer.apple.com/reference/uikit/uigesturerecognizer#/apple_ref/occ/cl/UIGestureRecognizer.

Tasarlanan Sayfa Bilgileri

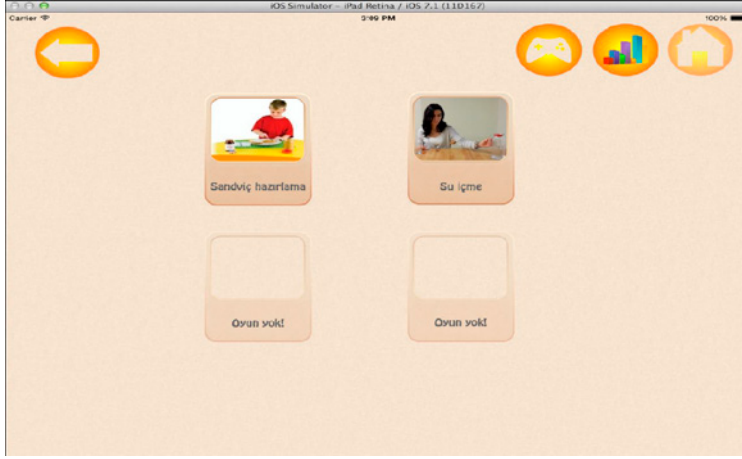
Uygulama, eğitimcilerin kullanması için tasarlanmıştır. Oyunların ve otizmli çocukların eklenmesi, eğitimciler tarafından yapılmıştır. Uygulamada başlıca 6 sayfa yer almaktadır. Sayfaların özellikleri şu şekildedir;

- **Giriş Sayfası:** Kullanıcıyı, uygulamaya girdiğinde karşılayan sayfadır (Şekil 5). Uygulama sahibi bu sayfadan öğrenci ekleyebilir, oyunların olduğu sayfaya gidebilir veya oyun yaratabilir. Öğrencinin performansının ölçülebilmesi için, ayırt edici olabilecek şu özelliklerle eklenmesi sağlanmaktadır: Adı, yaşı, cinsiyeti ve isteğe bağlı olarak fotoğrafı.



Şekil 5: Giriş Sayfası

- **Kullanıcı (Öğrenci) Seçim Sayfası:** Bu sayfada, eğitimci tarafından daha önce kaydedilmiş öğrencilerin listesi bulunur ve öğrencilerden herhangi birini seçen eğitimci, o öğrenci ile oturum açmış olup öğrencinin oynayabileceği oyunları görüntüler.
- **Oyun Seçim Sayfası:** Eğitimci, ilgili öğrencinin seviyesine uygun olan oyunlardan birini bu sayfadan seçebilir. Bunun yanında bir önceki sayfada seçtiği öğrencinin durumunu gözlemleyebildiği sayfaya gidebilir, oyun ekleyebilir veya anasayfaya geri dönebilir (Şekil 6).



Şekil 6: Oyun Seçim Sayfası

- **Öğrenci Hakkında Sayfası:** Bu sayfada eğitimci, seçili öğrencinin şu ana kadar oynadığı bütün oyunları, tarihleri, oyun adları, oynama başarı yüzdeleri ve süreleriyle birlikte görebilir (Şekil 7). Gösterilen başarı yüzdesi, oyun sırasında toplam sürükleyiş sayısının başarılı olan sürükleyiş sayısına bölünmesiyle bulunur.



Şekil 7: Öğrenci Hakkında Sayfası

- **Oyun Sayfası:** Öğrenci için oyunun zorlaştırılabilmesi veya kolaylaştırılabilmesi şu üç özellik ile gerçekleştirilir:
 - Resimlerin sürükleneceği alanları sayılar koyarak belirtme,
 - Öğrencinin oyuna nereden başlayacağını ve nerede kaldığını söyleyen ok imlecinin gösterilmesi,
 - Resimde yer alan davranışın açıklamasının resmin altında yer alması.

Bu bilgilerin gösterilip gösterilmeyeceği kullanıcının kontrolündedir. Ayrıca sayfada resimlerin sıralarını karıştırabilme özelliği de bulunmaktadır (Şekil 8).



Şekil 8: Oyun Sayfası

- **Kendin Yap Sayfası:** Eğitimci bu alandan öğrenciler için istediği hikayeyi istediği sırada yaratabilmektedir (Şekil 9). Yaratmak istediği hikaye akışında kullanılacak kartları ve karttaki anlatıları, tabletin galerisinden seçip veya anlık olarak tabletin kamerasını kullanarak ekleyebilir. Bu sayede, seviyeye göre hikaye yaratımının sağlanabilmesi amaçlanmaktadır.



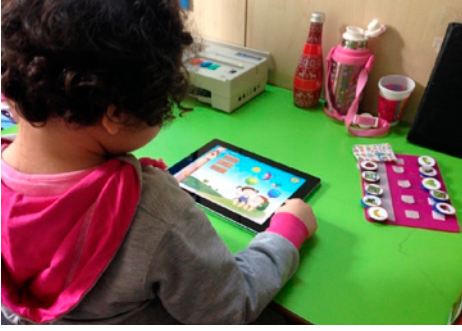
Şekil 9: Kendin Yap Sayfası

Deney Sonuçları

4-6 yaş arası 4 otizmli çocuk ile yapılan deneyler, 2 prototip ile gerçekleştirilmiştir (Şekil 10, Şekil 11). İlk prototipte, çocuklara uygulamanın yer aldığı tablet ve “oyunu oyna” yönergesi verilmiştir. Yönergenin ardından çocuklar gözlemlenmeye başlanmıştır. Sıralama kartlarını ilgili haznelere yerleştirmeleri beklenmiştir. Ancak çocukların resim kartlarına dokunup 3 cm yakınlaştırdığında dahi uygulamanın kartı algılamasının, hikayenin çocuk tarafından doğru mu yoksa yanlış mı algılandığı konusunda uygulamacıyı (eğitimciyi) yanılttığı gözlemlenmiştir. Bu geri bildirim sonrasında uygulamada gerekli yazılım düzenlemeleri yapılarak hassasiyet artırılmış ve çocukların kartı tam olarak yerleştirmesi hedeflenmiştir. Otizmli çocukların resimli kartları okumada sıkıntılar yaşadığı ve ek ipuçlarına ihtiyaç duyduğu görülmüştür. Bu kapsamda uygulama kartlarına numara ekleme, okuma becerisi gelişmiş çocuklar için açıklama yazıları ve örüntüyü takip edebilmeleri için ok işareti eklenmiş ve sırayı takip etmeleri amaçlanmıştır.

Uygulamanın ilk prototipinde (Tablo 1), resimli kartlar hiçbir sesli uyarı verilmeksizin, yanlış olduğunda kendiliğinden geri giderken uyarı sesi çıkartmamaktaydı. Uygulamacılar, çocukların bu süreçte yeterli düzeyde geri bildirim alamamasından dolayı uyarı sesi eklenmesini talep etmiş ve bunun çocuklar için çok daha etkili bir geri bildirim olacağı yönünde görüş bildirmişlerdir. Bunun sonucunda çocuklar yanlış yaptığında uygulama hoşça

gitmeyen yanlış sesi eklenmiştir. İkinci prototipte (Tablo 2) çocukların yanlış yaptıklarında uyarı sesinden rahatsız oldukları gözlemlenmiş, doğru yapmaya çabaladıkları görülmüştür.



Şekil 10: Birinci Çocuk



Şekil 11: İkinci Çocuk

Birinci çocuk, gerçekleştirilen üç oturumda 49 saniyede %13 başarı sergilemiş, yazılımda yapılan değişiklikler sonrası başarı seviyesi %19'a çıkmış ancak geçen süre ortalaması 75 saniyeye yükselmiştir. Burada birinci çocuğun uygulamadan gelen sesli bildirim özelliklerini incelediği, eklenen ipuçları üzerinde düşündüğü, dolayısıyla artan sürenin bu bağlamda faktör olduğu görülmüştür.

İkinci çocuk, gerçekleştirilen üç oturumda 64 saniyede %20 başarı sergilemiş, yazılımda yapılan değişiklikler sonrası başarı seviyesi %21'e çıkmış ancak geçen süre ortalaması 65 saniyeye yükselmiştir. Bu çocukta anlamlı bir fark gözlemlenmemiştir.

Üçüncü çocuk, gerçekleştirilen üç oturumda 80 saniyede %30 başarı sergilemiş, yazılımda yapılan değişiklikler sonrası başarı seviyesi %30'da kaldığı ancak oyunu oynama süre ortalamasının 39 saniyeye düştüğü görülmüştür. Bu çocuğun da başarı yüzdesinde artış olmadığı ancak oyun oynama süresinin anlamlı düzeyde azaldığı ve oyunu daha rahat kullanabildiği görülmüştür.

Dördüncü çocuk, gerçekleştirilen üç oturumda 139 saniyede %16 başarı sergilemiş, yazılımda yapılan değişiklikler sonrası başarı seviyesi %23'e çıkmış ancak süre ortalamasının ise 129 saniyeye düştüğü görülmüştür. Burada dördüncü çocuğun ilk çocukta olduğu gibi uygulamadan gelen sesli bildirim özelliklerini incelediği, eklenen ipuçları üzerinde düşündüğü, dolayısıyla artan sürenin bu bağlamda faktör olduğu görülmüştür.

Tablo 1: İlk Uygulama Sonuçları

Çocuk numarası	Başarı ortalaması	Geçen süre ortalaması	Deneme sayısı	Oyun adı
Birinci çocuk	%13	49 sn	3	Çocuk oyuncağı
İkinci çocuk	%20	64 sn	3	Çocuk oyuncağı
Üçüncü çocuk	%30	80 sn	3	Çocuk oyuncağı
Dördüncü çocuk	%16	139 sn	3	Çocuk oyuncağı

Tablo 2: İkinci Uygulama Sonuçları

Çocuk numarası	Başarı ortalaması	Geçen süre ortalaması	Deneme sayısı	Oyun adı
Birinci çocuk	%19	75 sn	3	Su içme
İkinci çocuk	%21	65 sn	3	Su içme
Üçüncü çocuk	%30	39 sn	3	Su içme
Dördüncü çocuk	%23	129 sn	3	Su içme

Tartışma

Başlangıçta, uygulamayı kullanacak eğitimcilerin başka iPad'ler üzerinden de giriş yapabileceği bir yapı tasarlanmıştır fakat sonrasında uygulamanın yazılım sürecini uzatacağı için bundan vazgeçilmiş, uygulamayı oynayan çocukların bilgilerine, yalnızca kaydedilen iPad üzerinde erişilebilmesi sağlanmıştır. Uygulama, Tohum Otizm Vakfı'nda iPad kullanıldığı için iOS işletim sistemi için geliştirilmiştir ve yazılımı 2013 yılında yapılmıştır. Günümüzde uygulama tekrar derlenip ilgili cihazlara gönderilirken xCode tarafında yapılan güncellemelerden dolayı sorunlar yaşanmış ve karşılaşılan sorunların çözülmesi için zaman harcanmıştır. Sorunlar çözüldükten sonra eğitmenin iPad'ine yüklenmesi sağlanmıştır.

Teknopedagojik içerik konusunda ise uygulamada davranış analizi ilkeleri baz alınarak pekiştirme ve uyarana ipucu ekleme stratejilerinden yararlanılmıştır. Teknopedagojik içerik konusunda ilk prototipte, uyarana ipucu eklenmemiş, çocukların uygulamayı anlamlandırma konusunda sıkıntılar yaşadığı görülmüştür. Bu ihtiyaçtan yola çıkarak uyarana ipucu ekleme ve düzeltici ve olumlu geri bildirim özellikleri zenginleştirilmiştir. Çocukların yapılan bu değişiklik sonrası uygulamayı daha anlamlı kullandıkları fark edilmiştir.

Sonuç ve Öneriler

Uygulamanın, çocuklar dışında doğrudan uygulamacılarla da denenmesinin faydalı olabileceği düşünülmektedir. Özellikle farklı konu alanı uzmanlarından, çocuk gelişimci ve eğitimcileri, okul öncesi öğretmenleri, psikolojik danışmanlık ve rehberlik öğretmenleri ile eğitim teknolojileri tarafından değerlendirilmesi ve bu yönde geri bildirim alınmasının, ileride gerçekleştirilmesi planlanan çalışmalarda prototipe olumlu yönde katkı sağlayacağı söylenebilir.

Uygulama marketlerinde, Türkçe konuşan otizmli çocuklar için sıralama oyunu yetersizliği göz önüne alınarak bu tür bir uygulamanın geliştirilmesi ihtiyaç olarak görülmüştür. Geliştirilen bu uygulama ile çocukların kart sıralama becerisinin geliştirilmesine katkı sağlanması hedeflenmiş, yapılan ön test ve son test oturumlarında çocukların uygulamayı anlamlı bir şekilde kullanabildikleri ve olumlu tepkiler verdikleri görülmüştür. Benzer çalışmaların Türkçe konuşan otizmli çocuklar için gerçekleştirilmesinin faydalı olduğu ve bu alanda daha fazla çalışmaya ihtiyaç olduğu sonucu ortaya çıkmıştır.

Kaynakça

- Bayram, S. (2006, 14 Mayıs), Bilgisayar Destekli Özel Eğitim. Erişim tarihi: 29 Ağustos 2016, http://www.servetbayram.com/otizmce/http/kongre_makale.doc.
- Cafiero, J. M. (2012). Technology supports for individuals with autism spectrum disorders. *Journal of Special Education Technology*, 27 (1), 64.
- Özdemir, Ş., Akadal, E., Çelik, S., Reis, Z. A. (2013), *Uygulama marketlerinin eğitim kategorisi altındaki uygulamalarının incelenmesi*. Erişim tarihi: 29 Ağustos 2016, <http://ab.org.tr/ab13/bildiri/262.pdf>.
- Tohum Otizm Vakfı (2014), *Otizm spektrum bozukluğu: şimdi ne olacak?*. Erişim tarihi: 29 Ağustos 2016, <http://www.tohumotizmportali.org/docs/OSB-simdi-ne-olacak-PEMBE-KITAPCIK.pdf>.
- Tripp, S.D. & Bichelmeyer, B. (1990). Rapid Prototyping: An alternative instructional design strategy. *Educational Technology Research and Development*, 38(1), 31-44.
- Yılmaz, D., Polat, F., Adıgüzel, T. (2014). *Otizmli çocuklar için geliştirilen tablet bilgisayar yazılımların eğitsel nitelikleri açısından incelenmesi*. Erişim tarihi: 29 Ağustos 2016, https://www.academia.edu/9929465/Otizmli_Bireyler_i%C3%A7in_Geli%C5%9Ftirilen_Tablet_Bilgisayar_Yaz%C4%B1mlar%C4%B1n_E%C4%9Fitsel_Nitelikleri_A%C3%A7ısından_Incelenmesi.