

Çocuklarda El ve Bilek Hareketlerini Geliştirmeye Yönelik Leap Motion Temelli Bir Mobil Oyun Tasarımı

A Leap Motion Based Mobile Game Design for Developing Hand and Wrist Movement in Children

Himetcan Özcan^{1*+}, Fidan Kaya Gülağız², Mehmet Ali Altuncu³, Seda Kaya⁴, Gamze Topuz⁵, Suhap Şahin⁶

^{1,2,3,4,5,6} Department of Computer Engineering, Kocaeli University, Kocaeli, Turkey

*Sorumlu Yazar: himetcan.ozcan@kocaeli.edu.tr

+Sunucu: himetcan.ozcan@kocaeli.edu.tr

Presentation/Paper Type: Oral/Tam Metin

Özet – Günümüzde çocukların fizik tedavilerinde; germe, elektrik uyarısı, biofeedback, aktif eklem hareketi, kuvvetlendirme ve soğuk uygulama gibi çocuğun motor ve mental durumuna uygun tamamlayıcı uygulamalar kullanılır. Çocuklar bu tedaviler süresince çoğunlukla zorlanırlar ve sıkılırlar. Bu yüzden tedavinin verimi çok azalır. Bu çalışmada küçük yaşlardaki çocukların el ve bileklerinde oluşan rahatsızlıkların tedavisinde kullanılabilecek bir uygulama geliştirilmiştir. Bu uygulama ile çocuklar için sanal bir oyun ortamı oluşturularak tedavi sürecinin kolaylaştırılması amaçlanmıştır. Uygulamanın geliştirilmesinde Leap Motion teknolojisinden yararlanılmıştır. Uygulama beş seviyeden oluşmaktadır. Her seviye farklı parmak ve bilek hareketlerini yaptırmayı hedeflemektedir. El ve bilek fizik tedavisinde belirlenen kurallara göre uygulamanın çalışması sağlanmaktadır. Ayrıca her seviye çocukların dikkatlerini çekebilecek senaryolar ile tasarlanıp geliştirilmiştir. Çalışmamızda üç yetişkin ve üç çocuk olmak üzere toplamda altı kişilik bir test grubu oluşturularak uygulamayı kullanmaları istenmiştir. Katılımcılara kullanılabilirlik değerlendirme testi ve sonrasında oyun hakkında görüşlerini almak için kullanılabilirlik değerlendirme anketi uygulanmıştır. Çocukların oyun oynarken el ve bilek fizik tedavisi için gereken egzersizleri yapabilecekleri gözlemlenmiştir. Sonuç olarak katılımcıların oyunu oynamaktan memnun oldukları ve oyun sayesinde tedavi sürecinin oyunlaştırılmasının, tedavinin çocuklar tarafından sevilmesini sağladığı gözlemlenmiştir.

Anahtar Kelimeler – Fizik Tedavi, Kullanılabilirlik, Kullanılabilirlik Testi, Leap Motion, Mobil Oyun

Abstract – Today, in the physical treatment of children; Stretching, electrical stimulation, biofeedback, active joint movement, strengthening and cold application are used to complement the child's motor and mental state. Children are often forced and bored during these treatments. Therefore, the efficiency of the treatment is greatly reduced. In this study, an application that can be used in the treatment of discomfort in the hands and wrists of young children has been developed. With this application, it is aimed to create a virtual play environment for children and to facilitate the treatment process. Leap Motion technology was used in the development of the application. The application consists of five levels. Each level aims to have different finger and wrist movements. Operation of the application is provided according to the rules determined in hand and wrist physical therapy. In addition, each level is designed and developed with scenarios that can attract children's attention. In our study, a test group consisting of six-person, three adults and three children, was formed and asked to use the application. Usability assessment tests and questionnaires were applied to participants to get their opinions about the game. It has been observed that children can do the exercises necessary for physical therapy of hand and wrist while playing. As a result, it was observed that the participants were pleased to play the game and that the treatment process was made playful thanks to the game, and that the treatment was liked by the children.

Keywords –Physical Therapy, Usability, Usability Testing, Leap Motion, Mobile Gaming

GİRİŞ

Çocuklarda çeşitli kemik, yumuşak doku ve sinir yaralanmaları, sinir sıkışmaları, yanıklar yada romatizma gibi sistemik hastalıklarda fizik tedavi uygulanır. Çocuklar için en etkili fizik tedavi yöntemi egzersizlerdir. Fizik tedavi egzersizleri ile çocukların kaslarını güçlendirmek hedeflenir. Günümüzde ise artık belirli bir egzersiz listesi şeklinde değil, içinde hedef olan oyunlar ile tedavi programı oluşturulmaktadır. Uzmanlar çocukların oyun içeren fizik tedavi egzersizlerini gerçekleştirirken eğlendiğini bu nedenle de iyileşmenin daha hızlı gerçekleştiğini ifade etmişlerdir[1].

Teknolojinin gelişmesiyle her geçen gün dünyada yeni dijital ve fiziksel ürünler tasarlanmaktadır. Tasarlanan ürünler hızlı bir şekilde endüstri ve eğlencenin her alanına yayılmaktadır. Son zamanlarda hayatımıza giren sanal gerçeklik deneyimleri ürün tasarımcılarının odaklandığı önemli alanlardan biri olmuştur. Sanal gerçeklik uygulamaları, çeşitli cihazlar yardımıyla kullanıcıların kendilerini sanal bir ortamda hissetmelerini sağlar. Sanal gerçeklik sağlayan gözlükler, joystick, vücut takip cihazı, eldiven, mobil cihazlar ve Leap Motion cihazıdır[2]. Son zamanlarda bu cihazlar arasında en dikkat çeken Leap Motion cihazı, el ve kolları üzerindeki kızılötesi kameralar yardımı ile algılayarak bilgisayar ortamına üç boyutlu olarak aktarmaktadır. Kullanım alanlarına oyun geliştirme[3], işaret dili öğretilmesi[4], artırılmış gerçeklik[5], rehabilitasyon ve tıbbi uygulamalar[6] örnek gösterilebilir. Ayrıca literatürde Leap Motion cihazıyla yapılan birçok çalışma bulunmaktadır.

Adem Hacıoğlu ve arkadaşlarının yapmış oldukları çalışmada, Leap Motion yardımı ile artırılmış gerçeklik içeren kullanıcı etkileşimli bir fizyoterapi uygulaması geliştirilmiştir. Geliştirilen labirent oyunu üç boyutlu ortamda el bileklerinin fleksiyon ve ekstansiyon hareketleri ile birlikte oynanacak şekilde tasarlanmıştır [7]. Gao Xiao Zhu ve diğ. yapmış oldukları çalışmada, özel bir okul ortamında Leap Motion tabanlı uygulama ile otizmli çocukların rehabilitasyon durumlarını değerlendirmiştir. Uygulamada, otizmli çocukların farklı öğeleri seçmeleri ve bunları doğru kaplara koyup koymadıklarının değerlendirilmesini yapmışlardır. Çalışma sonucunda çocukların motor becerilerinde gelişme olduğu gözlenmiştir [8]. Octavian Postolache, ve arkadaşları üst ekstremitte rehabilitasyonu için Leap Motion ile oyun geliştirerek el kaslarının aktivitesini ölçmüşlerdir. Yapılan analiz sonucunda oynanan oyun sayısı arttıkça performanslarının arttığı görülmüştür[5]. Ikhsan Perdana, çalışmasında müzik eğitimi için Leap Motion ile öğrencilerin melodi çalabildiği bir oyun geliştirmiştir. Çalışma sonucunda, öğrenciler oyuna ilgi göstermiştir, fakat uygulamanın en büyük dezavantajı, her iki elin de sürekli yukarıda kalması sonucu çocuklarda yorgunluğa sebep olduğu belirtilmiştir [9]. Merve Yıldız ve arkadaşlarının yapmış oldukları çalışmada, inme geçiren hastaların el parmakları ve eklem bölgelerinde oluşan hareket zorluğunu iyileştirmek amacıyla, Leap Motion ile fizik tedavi hareketlerinden yumruk hareketini yapmasını sağlayacak oyun geliştirmişlerdir. Geliştirilen oyun oynanırken el ve parmakları algılamadığı durumlarla karşılaşmışlardır [10]. Ms. Deepti Patole ve arkadaşlarının LeapLearn adlı bir uygulama geliştirmişlerdir. Uygulama, çocuğun düşünme ve mantıksal akıl yürütme yeteneğini geliştirmeye yardımcı olacak jest tabanlı güneş sistemi, hanoi kulesi, yapboz oyunlarından oluşmaktadır. Çalışmanın sonucunda, oyunu oynayan çocukların motor becerilerinde gelişme olduğu görülmüştür [11]. Filipe Lourenço ve arkadaşları, Leap Motion kullanarak el ve parmak motor rehabilitasyonu için android ölçüm sistemi uygulaması geliştirmişlerdir. Uygulamada belirlenmiş eğitim planları ve eğitim sonuçlarını değerlendirmişlerdir. Değerlendirmeler sonucunda el ve parmak hareketleri hakkında doğru veri sağlanabildiği görülmüştür [12].

Literatürdeki çalışmalar incelendiğinde çocukların ilgisini çekebilecek ve tedavi süresince oynamak isteyecekleri oyunların sınırlı sayıda olduğu görülmüştür. Çalışma kapsamında geliştirilen oyun, eğlenceli senaryolar ve hedefler içermektedir, çalışmada beş farklı oyun ile fizik tedavi hareketleri yaptırılmaktadır. Ayrıca el ve bilek fizik tedavisinde uygulanan egzersizlere olan uygunluğu mevcut çalışmalardan daha fazladır.

İlk çocukluk (oyun) (3-6 yaş) ve ikinci çocukluk (ilkokul) (7-11 yaş) dönemindeki çocuklara fizik tedavi hareketlerini yaptırmak ebeveynler ve uzmanlar için zorlu bir durumdur. Fizik tedavi sürekli deneme, ısrar ve sabır isteyen bir süreçtir[13]. Bizde çocukların tedavisinde el ve bilek hareketlerinin gelişimine katkı sağlamayı ve onların seveceği, ilgisini çekebileceğini düşündüğümüz oyunlar yaparak onların bu süreçte yaşadığı zorluğa destek olmayı amaçladık.

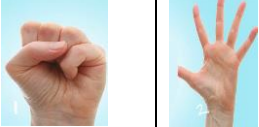

Çalışmamızda, sanal gerçeklik teknolojisi için kullanılan Leap Motion cihazı ile el ve bilek fizik tedavi hareketleri için bir oyun geliştirilmiştir. Oyun, çocukların el ve bilek fizik tedavi egzersiz programını içermektedir ve içerisinde beş farklı senaryo bulunmaktadır. Her bir senaryo farklı bir el ve bilek fizik tedavi yöntemi için geliştirilmiştir. Bu senaryolar; top oluşturma, küpün rengini değiştir, ok atma, piyano çalma ve nesne yerleştirmedir.




Çalışmanın bundan sonraki bölümü şu şekilde tasarlanmıştır; İkinci bölümde yöntem ve uygulama detaylı olarak açıklanmıştır. Üçüncü bölümde geliştirilen uygulamanın yetişkinler ve çocuklar üzerinde nasıl test edildiği anlatılmıştır. Dördüncü bölümde elde edilen sonuçlar açıklanarak makale sonlandırılmıştır.

YÖNTEM VE UYGULAMA

Uygulama el ve bilek fizik tedavisi gören çocuklar için geliştirilmiştir. Oyunu oynarken yapılması gereken el hareketleri, fizyoterapistlerin önerdiği el ve bilek hareketlerinden seçilerek hazırlanmıştır. Geliştirilen oyunlarda tasarımın basit, etkileşimli ve dikkat çekici olmasına önem verilmiştir. Uygulamada fiziksel bir araç gerekmeden, Leap Motion yardımıyla oyun oynanmaktadır. Leap Motion cihazı, bilgisayara usb kablosu ile bağlanarak, herhangi bir yere dokunmadan sadece parmakları hareket ettirme ile bilgisayarda işlem yapabilmemizi sağlamıştır. Cihaz üzerinde bulunan üç led lamba ile eli görürken, hareket sensörleri ve kameraları ile de sıfır gecikmeyle 10 parmağın milimetrenin 1/100'e kadar olan her hareketini algılar ve kaydeder[14].

Geliştirdiğimiz oyunlarda, Tablo 1'deki fizik tedavide kullanılan el ve bilek hareketlerinden yumruk yapma, bilek uzatma ve fleksiyon, pençe streç, parmak kaldırma ve parmak dokunuş hareketleri kullanılmaktadır. Tablo 1'de uygulamada kullanılan el ve bilek fizik tedavi hareketleri detaylı olarak açıklanmıştır.

Hareket İsmi	Hareket	Açıklama
Yumruk Yapma		Elinizi düz tutun. Parmaklarınızı yumruk haline getirin. Elinizi yavaşça açarak esnetin
Bilek Uzatma ve Fleksiyon		Elinizi düz tutun. Bilekten eli yukarıya kaldırın ve tekrar düz olacak şekilde tekrar indirin.

			Sonra bilekten el aşağıya doğru eğilir ve tekrar düz olacak şekilde kaldırılır.
Pençe Streç			Elinizi kendinize bakacak şekilde döndürün. Parmaklarınızı tıpkı pençe yapar gibi avuç içinize değdirin.
Parmak Kaldırma			Elinizi masaya koyun. Parmaklarınızı teker teker diğerleri sabit kalacak şekilde yukarıya kaldırın.
Parmak Dokunuş			Parmaklarınızı yukarıya doğru kaldırın. İşaret parmağınız ve baş parmağınızı birleştirin. Bu hareketi yaparken diğer parmaklarınızı düz tutmaya çalışın. Sırayla bütün parmaklarınızı baş parmağınıza değdirerek bir süre bekleyin.

Tablo 1: Uygulamada kullanılan el-bilek fizik tedavi hareketleri[15,16]

Uygulama içerisinde beş seviye bulunmaktadır. Bu seviyeler el-bilek kaslarının gelişimini destekleyecek şekilde kolay hareketten zor harekete doğru sıralanmıştır. Çocukların 10 parmağını da hareket ettirmesi ile birlikte sağ ve sol el kontrolü sayesinde iki elini de kullanması sağlanmaktadır. Bu sayede fizik tedavide yapılması gereken hareketleri çocuklar oyun oynayarak yapmış olacak ve fizik tedavi daha eğlenceli hale gelecektir. Çalışmanın bundan sonraki bölümünde geliştirilen uygulamada yer alan oyunlar seviyelere göre sırasıyla açıklanmıştır.

1. Top Yapma Oyunu

Top yapma oyununda, el hareketi ile yumruk yapılması sağlanarak çocukların parmaklarındaki eklemlerin güçlenmesi amaçlanmıştır. Oyunda puan kazanabilmek için Tablo 1' deki yumruk yapma hareketinde gösterildiği gibi elin yumruk hareketi şeklinde kapatılması ve tekrar düz olacak şekilde açılması gerekmektedir. Eğer sol el kapatılırsa her yumruk hareketinde 10 puan kazanılacaktır, sağ el yumruk yapıldığında ise ekrana toplar gelecektir. Çocuklar ekrana gelen bu topları istediği gibi itebilir, çekebilir veya atabilir. Puan sayısı 100'e ulaştığı zaman bir sonraki seviyeye geçilir.

2. Küp Oyunu

Küp oyununda, bilek uzatma ve fleksiyon el hareketinin yapılması sağlanarak bileklerdeki hareket yetersizliğinin iyileştirilmesi ve bilek ağrılarının dindirilmesi amaçlanmıştır. Oyunda puan kazanabilmek için oyuncunun, Tablo 1' de gösterilen bilek uzatma ve fleksiyon hareketinde olduğu gibi ellerini dümdüz olacak şekilde tutup, bileğini yukarıya daha sonra aşağıya doğru hareket ettirmesi gerekmektedir. Hareketin doğru şekilde yapılması halinde ekrandaki küplerin renkleri değişecektir. Oyuncu rengi değiştirilen her küp için 20 puan kazanacaktır. Bu bilek hareketi sağ el veya sol eli ile oyunda bulunan beş küp için tekrarladığında 100 puana ulaşılır ve bir sonraki seviyeye geçilir.

3. Ok Atma Oyunu

Ok atma oyununda, pençe streç el hareketinin yapılması sağlanarak parmaklarda oluşan gerilme sayesinde parmaklardaki hareket aralığının iyileştirilmesi amaçlanmıştır. Oyunda puan kazanabilmek için Tablo 1’de gösterilen pençe streç hareketinde olduğu gibi avuç içi yan duracak şekilde eller tutulmalıdır ve her parmak eklemının tabanına dokunabilecek şekilde parmak uçları içeri doğru çekilmelidir. Hareketin doğru yapması halinde ok hedef tahtasına atılacaktır. Oyuncu hareketi yaptığı her saniye için 1 puan kazanacaktır. 250 puana ulaşıldığında diğer ele geçmesi için uyarı verilerek çocukların her iki elini de kullanması sağlanmaktadır. Puan sayısı 500’e ulaştığı zaman bir sonraki seviyeye geçilir.

4. Piyano Çalma Oyunu

Piyano çalma oyunu ile, parmak kaldırma el hareketinin yapılmasını sağlayarak parmaklardaki hareket açıklığı ve esnekliğini artırmak amaçlanmıştır. Oyuncular bütün parmaklarıyla piyanoyu çalabilmektedir. Oyunda puan alabilmek için Tablo 1’deki parmak kaldırma hareketinde gösterildiği gibi, oyuncuların bilek kısımlarını hareket ettirmeden sadece parmaklarını yukarıya doğru kaldırmaları gerekmektedir. Oyuncu parmaklarını yukarıya kaldırdığında ekranda piyano notasına basmış gibi gözükecek ve nota sesi çıkacaktır. Her parmak için bir nota tanımlıdır ve her bir notaya basıldığında oyuncu 10 puan kazanır. Tüm notalara basıp 100 puana ulaştığında bir sonraki seviyeye geçilir.

5. Nesne Yerleştirme Oyunu

Nesne yerleştirme oyununda, parmak dokunuş el hareketinin yapılmasını sağlayarak nesne tutma becerilerini geliştirmek amaçlanmıştır. Oyunda puan alabilmek için oyuncunun Tablo 1’deki parmak dokunuş hareketinde gösterildiği gibi baş parmak ile diğer parmaklarının uçlarını birleştirerek her parmak için farklı olan nesnelere kutuların içine yerleştirilmesi gerekmektedir. Her parmak için yerleştirilmesi gereken dörder adet nesne vardır. Toplam da 4 parmak için, 16 nesne mevcuttur Oyuncu hareketi doğru yapması halinde bu nesnelere kutulara yerleştirilmiş olacaktır ve bunun için 10 puan kazanacaktır. Bütün nesnelere kutulara yerleştirildiğinde 160 puana ulaşılır ve tüm seviyeler tamamlanmış olur.

Bu oyunlar ebeveyn yardımıyla evlerde veya fizik tedavi merkezlerinde yetkili kişilerle birlikte çocuklara oynatılabilir.

TESTLER

Kullanılabilirlik çalışmaları maliyetli çalışmalar olmalarına rağmen az sayıda kullanıcılar ile de başarılı sonuçlar elde edilebileceği daha önce yapılan çalışmalarda gösterilmiştir. Katılımcı sayısı için beş ile on beş aralığında kullanıcının seçilmesi yeterlidir [17-20]. Literatürdeki çalışmalara uygun olarak bu çalışmada toplam altı katılımcı ile gerçekleştirilmiştir. Bu katılımcıların üçü kadın, üçü erkek olarak seçilmiştir. Araştırmanın çalışma grubuna ait detaylı demografik bilgiler Tablo 2’de gösterilmiştir. Katılımcıların tamamı sağlıklı bireyler arasından seçilmiştir. Böylece el ve bilek hareketlerinin algılanmasının ve uygulamanın sorunsuz çalıştığı test edilmesi sağlanmıştır. Tüm katılımcılar beş oyunu kurallarına göre oynamışlardır.

Özellikler	Katılımcı Sayısı		Katılımcı Sayısı
Cinsiyet			
Kadın	3	Erkek	3
Yaş Aralığı		Eğitim Düzeyi	
4-15 Yaş	3	Öğrenci (İlköğretim \ Orta Öğretim\ Lise)	3
15-25	2	Lisans	2
25-35	1	Yüksek Lisans	1

Tablo 2: Katılımcıların Demografik Özellikleri

Çalışma kapsamında katılımcılara beş farklı görevden oluşan bir görev listesi verilmiştir. Görev listesinde bulunan görevler oyunda yer alan her seviyenin oynatılmasını hedeflemektedir. Katılımcılar görevleri gerçekleştirirken her bir görev için performansları başarılı ya da başarısız şeklinde değerlendirilmiştir. Oyun oynanırken katılımcıların el ve bilek hareketleri izlenerek yapılan hareketlerin ve Leap Motion cihazının algılama doğruluğu gözlemlenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre kullanıcılardan iki tanesinin ok atma oyununda başarısız olduğu ve iki tanesinin de nesne yerleştirme oyununda başarısız olduğu diğer görevlerde ise başarılı oldukları gözlemlenmiştir. Aynı zamanda Leap Motion cihazının hızlı yapılan el hareketlerini algılamakta zorlandığı görülmüştür.

Madde	Alt Ölçek
1-6	Sistem Kullanışlılığı
7-9	Bilgi Kalitesi
10-12	Arayüz Kalitesi
13	Genel Memnuniyet

Tablo 3: T-CSUQ-SV anketi alt ölçekleri[21]

Görev listesindeki görevler tamamlandıktan sonra katılımcıların uygulamanın kullanılabilirliğini değerlendirmeleri için, Bilgisayar Sistemleri Kullanılabilirlik anketinin, (T-CSUQ-SV)13 soruluk Türkçe kısa sürümü[21] kullanılmıştır. Anket aracılığıyla uygulamaya ait sistem kullanılabilirliği, bilgi kalitesi, ara yüz kalitesi ve genel memnuniyet değerleri elde edilmiştir. Ankette yer alan soruların alt ölçeklerle ilişkilendirilmiş hali Tablo 3'te gösterilmiştir. Ankette yer alan her soru 1(Kesinlikle Katılıyorum)'den 7(Kesinlikle Katılmıyorum)'ye kadar puanlandırılmıştır[20].

	Açıklama	Ortalama	Std. Sapma
1	Genel olarak sistemin kullanım kolaylığından memnunum	2,67	1,03
2	Sistemi kullanmak basittir	3,00	1,10
3	Sistemi kullanarak işlerimi etkin bir şekilde yapabiliyorum	3,00	1,10
4	Sistemi rahatlıkla kullanabiliyorum	3,17	0,75
5	Sistemi kullanmayı öğrenmem kolay oldu	2,00	1,55
6	Sistemi kullanarak kısa sürede üretken hale geldiğime inanıyorum.	3,17	1,60
7	Sistemin verdiği hata mesajları, problemleri nasıl gidereceğimi açıkça anlatmaktadır.	4,33	1,21

8	Sistemin verdiği bilgiler (çevrim-içi yardım, ekran mesajları, diğer bilgiler, vb.) açık ve nettir	3,17	1,94
9	Sistemin verdiği bilgiler kolayca anlaşılmalıdır.	2,67	1,21
10	Sistemin ara yüzünü beğendim.	2,17	0,98
11	Sistemin ara yüzünü kullanmak hoşuma gidiyor.	1,67	0,52
12	Sistem, beklediğim bütün işlemlere sahip ve yeterlidir	2,83	0,75
13	Genel olarak sistem tatmin edicidir.	2,33	0,52

Tablo 4: T-CSUQ-SV anketinde yer alan her maddeye ait ortalama ve standart sapma değerleri

Tablo 4'te T-CSUQ-SV anketine katılan katılımcıların verdikleri puanlara göre her bir kritere ait ortalama ve standart sapma değerleri verilmiştir. Tablo 5'te ise alt ölçeklere ait ortalama pan değerleri hesaplanmıştır. Tablo 4 ve Tablo 5'e göre değerlendirildiğinde katılımcıların genel olarak sistemden memnun oldukları ancak sistemin verdiği mesajlar konusunda eksiklikler olduğu tespit edilmiştir.

	Ortalama
Sistem Kullanışlılığı	2,83
Bilgi Kalitesi	3,39
Arayüz Kalitesi	2,22
Genel Memnuniyet	2,33

Tablo 5. T-CSUQ-SV anketi alt ölçek puanları ortalama değerleri

T-CSUQ-SV anketinde yer alan sorulara ek olarak katılımcılara sistemi yorumlamaları için dört adet soru sorulmuştur. Bu sorular aşağıdaki gibi sıralanmıştır:

1. El ve Bilek fizik tedavisi için hareketler yeterli mi?
2. Çocuklar için uygunluğu nedir?
3. Uygulama için leap motion un kullanılması sizce doğru bir karar mıdır?
4. Uygulamayı kullanırken zorluk yaşadınız mı? Yaşadıysanız bunlar nelerdir?

T-CSUQ-SV anketine verilen oylar ile katılımcılara sistemi yorumlamaları için sorulan sorulara verilen cevapların uyumlu olduğu gözlemlenmiştir. Bir kullanıcı, el fizik tedavisi için parmak hareketlerinin yeterli olduğunu fakat bilek için yapılan egzersizin kısa olduğunu ve bu yüzden bilek egzersizlerinin artırılabilirliğini belirtmiştir diğer katılımcılar el ve bilek tedavisi için hareketlerin yeterli olduğunu düşünmektedir Hem çocuk kullanıcılar hem de yetişkin kullanıcılar uygulamanın çocukların ilgisini çekebilecek tasarımda olduğunu belirtmişlerdir. Aynı zamanda uygulama dinamik hareketleri algılayabildiği için, Leap Motion cihazının kullanılmasının uygun olduğunu düşündüklerini belirtmişlerdir. Kullanıcılardan bazıları cihazdan kaynaklı bazı optimizasyon sorunları yaşadığını bu yüzden bazı oyunları oynarken zorlandığını belirtmiştir. Çocuk katılımcılar oyunları genel olarak beğenmişlerdir fakat ok atma oyunu uzun sürdüğü için sıkılmışlardır. Nesne yerleştirme oyununda ise Leap Motion cihazının parmaklarını yanlış algılaması nedeniyle yanlış yerleştirmeler olduğu görülmüştür.

SONUÇLAR

Çalışmamızın amacı çocukların fizik tedavi süreçlerini daha verimli hale getirerek sağlıklarına kavuşmalarını hızlandırmaya çalışmaktadır. Bu süreci verimli kılmak için ise çocukların eğlenerek tedavi olabilecekleri oyunlar geliştirilmiştir. Çocukların el kaslarının ve eklemlerin eski fonksiyonuna gelebilmesi ve hastalara olduğu gibi fizyoterapistlere de kolaylık sağlanması hedeflenmiştir.

Yapılan testler sonucunda Leap Motion cihazı ile birlikte el ve bilek fizik tedavisi için geliştirilen uygulamaların başarılı sonuçlar vereceği gözlemlenmiştir. Araştırma sonucunda sistemi kullanan katılımcıların genel olarak uygulamadan memnun oldukları gözlemlenmiştir ancak uygulamanın verdiği hata / bilgilendirme mesajlarının yetersiz olduğu tespit edilmiştir. Çocuk katılımcılar uygulamadaki oyunları eğlenceli bulduğu için hastalarında ilgisini çekip tedavilerine yardımcı olacaktır.

İlerleyen çalışmalarda yeni el ve bilek hareketleriyle oyunlara eklemeler yapılabilir ve mevcut oyunlar görsel ve içerik açısından zenginleştirilerek çocukların daha çok ilgisi çekilebilir. Çocukların tedavilerindeki ilerlemeye göre oyunlara zorluk dereceleri eklenebilir ve böylece iyileşme durumları ölçülebilir. Her yaş grubuna göre oyunlar geliştirilerek tüm hastalar için kullanılabilir.

KAYNAKLAR

- [1] (2019) Rehamer website. [Online]. Available: <http://www.rehamer.com/>
- [2] Anshul Sharma, Aditya Yadav, Saksham Srivastava, Ritu Gupta, “Analysis of movement and gesture recognition using Leap Motion Controller”, International Conference on Computational Intelligence and Data Science,2018.
- [3] Martin Ebner, Norbert Spot, “Game-Based Learning with the Leap Motion Controller”, In book: Handbook of Research on Gaming Trends in P-12 Education, Publisher: IGI Global, Editors: Russell D., Laffey J.M, pp.555-565, Oct. 2015.
- [4] Filomena Soares, João Sena Esteves, Vitor Carvalho, Carlos Moreira, Pedro Lourenço,” Sign Language Learning using the Hangman Videogame”, 7th International Congress on Ultra Modern Telecommunications and Control Systems and Workshops (ICUMT), Brno, pp. 231-234,2015.
- [5] Matthew M. Davis, Joseph L. Gabbard, Doug A. Bowman, Dennis Gracanin,” Depth-based 3D Gesture Multi-Level Radial Menu for Virtual Object Manipulation”, *IEEE Virtual Reality (VR)*, Greenville, SC, 2016, pp. 169-170,2016.
- [6] Octavian Postolache, Filipe Lourenço, J.M. Dias Pereira, Pedro Silva Girão,” Serious Game for Physical Rehabilitation: Measuring the Effectiveness of Virtual and Real Training Environments”, *IEEE International Instrumentation and Measurement Technology Conference*, Turin, pp. 1-6,2017.
- [7] Adem Hacıoğlu, Ömer Faruk Özdemir, Ali Kürşad Şahin ve Yusuf Sinan Akgül,” Artırılmış Gerçeklik Tabanlı El Bileği Rehabilitasyon Sistemi”, Signal Processing and Communication Application Conference, 2016.
- [8] Gaoxia Zhu, Su Cai, Yuying Ma, Enrui Liu,” A series of Leap Motion-based Matching Games for Enhancing the Fine Motor Skills of Children with Autism”, *IEEE 15th International Conference on Advanced Learning Technologies*, 2015.
- [9] Ikhsan Perdana, “Teaching elementary school students new method of music performance with Leap Motion”, *International Conference on Virtual Systems & Multimedia*, Hong Kong, pp. 273-277,2014.

- [10] Merve Yıldız, Burakhan Çubukçu, Zafer Serin, Uğur Yüzgeç, “İnmeli Hastalar İçin Leap Motion Tabanlı Fizik Tedavi Uygulaması”, 3rd International Conference on Computer Science and Engineering,2018.
- [11] Ms. Deepti Patole, Sunny Sunil Gokharu, Bhagyesh Dilip Baraskar, Mayur Bhairavnath Hadawale, “LeapLearn: A gesture-based game”, *Fourth International Conference on Computing Communication Control and Automation*, Pune, India, pp. 1-4,2018.
- [12] Filipe Lourenço, Octavian Postolache, Gabriela Postolache, “Tailored Virtual Reality and Mobile Application for Motor Rehabilitation”, *IEEE International Instrumentation and Measurement Technology Conference (I2MTC)*, Houston, TX, pp. 1-6,2018.
- [13] Doç. Dr. Sinan Çomu (2019) Fizik Tedavi [Online]. Available: <http://sinancomu.info/blog/fizik-tedavi>
- [14] (2019) Leap Motion Developer Documentation website [Online]. Available:<https://developer.leapmotion.com/documentation>
- [15] Merve Özdağ (2017) [Online]. Available:<https://onedio.com/haber/gunde-10-dakika-ayirarak-el-sagligini-korumanin-mum-kun-oldugunun-kaniti-el-egzersizleri-795314>
- [16] Mehmet Korkmaz, “Fizyoterapist kontrollü, supinasyon ve pronasyon el bilek hareketleri için fizik tedavi ve rehabilitasyon cihazı” 2. Ulusal Biyomedikal Cihaz Tasarımı ve Üretimi Sempozyumu, 16 Mayıs 2017.
- [17] Nielsen, J., Landauer, T., (1993). A mathematical model of the finding of usability problems, CHI '93 Proceedings of the INTERACT '93 and CHI '93 Conference on Human Factors in Computing Systems, Amsterdam, The Netherlands, USA.
- [18] Uçak, N., Çakmak, T. (2009). Web sayfası kullanılabilirliğinin ölçülmesi: Hacettepe Üniversitesi bilgi ve belge yönetimi bölümü web sayfası örneği. *Türk Kütüphaneciliği*, 22(2), 278-298.
- [19] Kılıç, E., Güngör, Z. (2006). Kütüphane web sitelerinin kullanılabilirliği: Bir uygulama çalışması. *Gazi Üniversitesi Müh. Mim. Fak. Der.*, 21(4), 781-789.
- [20] Kaya Gülağız, F., Özcan, H., Şahin, S., Güler, S. A., 2018. Senaturk Akademisi Göğüs Sağlığı İzleme Uygulamasının Kullanılabilirlik Değerlendirmesi. *Bilge International Journal of Science and Technology Research*, 2(special issue), 124-131.
- [21] Erdinç, O., Lewis, J. R. (2013). Psychometric evaluation of the T-CSUQ: The Turkish version of the computer system usability questionnaire. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 29, 319-326.