T.C.
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ-CERRAHPAŞA
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

KULLANILABİLİRLİK DEĞERLENDİRME YÖNTEMLERİNE DAYALI KENDİNDEN UYARLAMALI BİR ARAYÜZ TASARIM SİSTEMİ UYGULAMASI

Gökhan ÖZTÜRK

DANIŞMAN
Dr. Öğr. Üyesi Emel ARSLAN

Bilgisayar Mühendisliği Anabilim Dalı

Bilgisayar Mühendisliği Programı

İSTANBUL-2019

Bu çalışma 18.10.2019 Tarihinde aşağıdaki jüri tarafından
Bilgisayar Mühendisliği Anabilim Dalı, Bilgisayar Mühendisliği Tezli Yüksek Lisans Programı
Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

TEZ JÜRİSİ

Dr.Öğr.Üyesi Emel ARSLAN
İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa
Mühendislik Fakülte

Doç. Dr. Rüya ŞAMLI
İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa
Mühendislik Fakülte

Dr.Öğr.Üyesi Ceren ÇUBUKÇU
Maltepe Üniversitesi
Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi

20.04.2016 tarihli Resmi Gazete'de yayımlanan Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliğinin 9/2 ve 22/2 maddeleri gereğince; Bu Lisansüstü teze, İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa'nın abonesi olduğu intihal yazılım programı kullanılarak Lisansüstü Eğitim Enstitüsü'nün belirlemiş olduğu ölçütlere uygun rapor alınmıştır.

ÖNSÖZ

Tez çalışmalarım boyunca gösterdiği her türlü yardım ve desteğinden dolayı değerli danışmanım Dr.Öğr.Üyesi Emel ARSLAN'a en içten dileklerimle teşekkürlerimi sunarım.

Ekim 2019 Gökhan ÖZTÜRK

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

ÖNSÖZ ..... **iv**
İÇİNDEKİLER ..... **v**
ŞEKİL LİSTESİ ..... **vi**
TABLO LİSTESİ ..... **viii**
KISALTMA LİSTESİ ..... **ix**
ÖZET ..... **x**
SUMMARY ..... **xii**
1. GİRİŞ **1**
2. GENEL KISIMLAR **3**
2.1 İNSAN BİLGİSAYAR ETKİLEŞİMİ 3
2.2 ÇOCUK BİLGİSAYAR ETKİLEŞİMİ 9
2.3 KULLANICI DENEYİMİ 9
2.4 MENTAL RETARDASYON 11
3. MALZEME VE YÖNTEM **13**
3.1 KULLANILAN DEĞİŞKENLER 19
3.2 BAŞARI KRİTERLERİ 20
4. BULGULAR **22**
5. TARTIŞMA VE SONUÇ **33**
KAYNAKLAR **36**
ÖZGEÇMİŞ **38**

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa No

Şekil 2.1: İnsan Bilgisayar Etkileşimi Etki Alanları 4

Şekil 2.2: Gestalt Prensipleri 5

Şekil 2.3: Gestalt Benzerlik İlkesi 6

Şekil 2.4: Gestalt Tamamlama İlkesi 6

Şekil 2.5: Gestalt Devamlılık İlkesi 7

Şekil 2.6: Gestalt Form-Zemin İlişkisi İlkesi 8

Şekil 2.7: Gestalt Gruplama İlkesi 8

Şekil 2.8: Mental Retardasyon Seviyeleri 11

Şekil 3.1: Kadınlar Tarafından En Çok Tercih Edilen Renkler 14

Şekil 3.2: Kadınlar Tarafından En Az Tercih Edilen Renkler 15

Şekil 3.3: Erkekler Tarafından En Çok Tercih Edilen Renkler.....16

Şekil 3.4: Erkekler Tarafından En Az Tercih Edilen Renkler.....16

Şekil 3.5: Kayıt Olma Ekranı 17

Şekil 3.6: Giriş Ekranı 18

Şekil 3.7: Lokal Depolama Ekranı 19

Şekil 3.8: Adaptip Arayüze Sahip Sistemde Kullanılan Parametre Listesi.....20

Şekil 3.9: Arayüz Sisteminde Kullanılan Değişkenler Listesi 21

Şekil 4.1: Arayüz Sisteminde Beyaz Arkaplan- Siyah Font Rengi Değişkenlerine Sahip Bir Ekran Görüntüsü.....23

Şekil 4.2: Arayüz Sisteminde Turuncu Arkaplan Değişkenine Sahip ve Gri Yazı Rengine Sahip Bir Ekran Görüntüsü 24

Şekil 4.3: En Çok Yanlış Cevaplandırılan Sorular 1 30

Şekil 4.4: En Çok Yanlış Cevaplandırılan Sorular 2.....31

Şekil 4.5: En Çok Yanlış Cevaplandırılan Sorular 3.....32

TABLO LİSTESİ

Sayfa No

Tablo 4.1: Kullanıcı Grubu Profil Bilgileri 25

Tablo 4.2: Gözlemlenen Çğrencilerin Sistem Arayüzünü Kullandıktan Sonra Elde Edilen Verilerin Gösterimi 27

KISALTMA LİSTESİ

Kısaltmalar	Açıklama
IQ	: Intelligence Quotient (Entelektüel Zeka)
HTML	: Hyper Text Markup Language
CSS	: Cascading Style Sheets
JS	: Javascript
UX	: User Experience (Kullanıcı Deneyimi)
UI	: User Interface (Kullanıcı Arayüzü)
İBE	:İnsan Bilgisayar Etkileşimi

ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

KULLANILABİLİRLİK DEĞERLENDİRME YÖNTEMLERİNE DAYALI KENDİNDEN UYARLAMALI BİR ARAYÜZ TASARIM SİSTEMİ UYGULAMASI

Gökhan ÖZTÜRK

İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü

Bilgisayar Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman : Dr. Öğr. Üyesi Emel Arslan

Bu çalışma kapsamında, mental retardasyon olan öğrencilerin öğrenme süreçlerini gözlemleyip, bu süreçleri kolaylaştırmaya yardımcı olacak bir uygulamanın geliştirilmesi amaçlanmıştır.

Ortalamanın önemli derecede altında olan entellektüel işlevselliğe mental retardasyon denmektedir. Mental retardasyon bir diğer ifadeyle Zeka Geriliği, bireylerin toplumsal uyum kapasitesindeki bilişsel (algılama, öğrenme, dikkat, öğrendiklerinden sonuç çıkartarak uygulayabilme becerileri) yetersizlikler olarak tanımlanabilir.

Söz konusu öğrencilerin kişiselleştirilmiş eğitim yöntemleri uygulandığında daha başarılı oldukları ve daha iyi öğrenme becerileri elde ettikleri görülmüştür. Bu tür öğrencilere özel eğitim veren okullarda kişiye göre özelleştirilmiş eğitim yöntemleri uygulanmaktadır.

Mental retardasyon hastalığı olan öğrencilerin öğrenim ve algılama güçlüğü problemleri için özel eğitim ve rehabilitasyon merkezlerinde öğrencilerin öğrenmelerini kolaylaştıran eğitimler sayesinde öğrencilerin topluma kazandırılması, davranışsal ve iletişim becerilerinin iyileştirilmesi sağlanmaktadır.

Bu tez çalışması kapsamında geliştirilen uygulama ile mental retardasyon hastalığına sahip öğrenciler için hazırlanan soru ekranlarında farklı kriterlere göre öğrencilerin başarı kriterleri ölçülmüştür.

Bu çalışma kapsamında ayrıca, mental retardasyon teşhisi olan öğrencilerin öğrenme alışkanlıkları insan bilgisayar etkileşimi kuralları çerçevesinde incelenmekte, öğrenme sonuçlarına yönelik iyileştirme olanakları ilgili teknikler kullanılarak analiz edilmekte ve elde edilen sonuçlara göre değerlendirmeler yapılmaktadır. Bu değerlendirmeler sonucunda da kullanıcı arayüz tasarımı tekniklerini kullanarak, kullanıcılarını zamanla tanıyan ve onların daha kolay öğrenmelerini sağlayacak şekilde, kendi arayüzünü güncelleyen bir uygulama ortaya koyulmuştur.

Söz konusu uygulama, mental retardasyon tanısı konulmuş ve halen özel eğitim ve rehabilitasyon merkezlerinde eğitim gören öğrenciler tarafından kullanılmış ve elde edilen sonuçlar paylaşılmıştır. Çalışmanın yürütülebilmesi için kullanılmak üzere toplanan veriler ve sonuçların paylaşılması konusunda çocukların velileri, öğretmenleri ve okul müdürlerinden gerekli izinler alınmıştır.

Çalışma kapsamında 4-25 yaş aralığında, öğrenim çağında ve mental retardasyon tanısı konulan 40 birey ile gerçekleştirilen uygulamalar sonucunda elde edilen veriler kullanılmış ve sonuçları değerlendirilmiştir. Verileri incelenen bireylerin bazıları hafif, orta ve ağır derecede mental retardasyon tanısı yanında down sendromu ya da otizm tanısı da konulmuş bireylerdir.

Yapılan bu çalışma sonucunda kullanıcı deneyimi göz önünde bulundurularak geliştirilmiş ve zamanla kullanıcısını tanıyarak onun öğrenme eğilimine uygun kendi arayüzünü güncelleyen bir uygulama ile öğrenme oranı ve hızının nasıl değişebileceği gözlemlenmiştir.

Ekim 2019, 62. sayfa.

Anahtar kelimeler: Kullanılabilirlik, Kullanıcı Deneyimi, İnsan Bilgisayar Etkileşimi, Arayüz Tasarımı, Arayüz İyileştirme

SUMMARY

M.Sc. THESIS

IMPLEMENTATION OF A SELF-ADAPTIVE SYSTEM WITH USABILITY EVALUATION METHODS

Gökhan ÖZTÜRK

Istanbul University-Cerrahpasa

Institute of Graduate Studies

Department of Computer Engineering

Supervisor : Assist. Prof. Dr. Emel ARSLAN

This study is carried out in order to observe the learning processes of students which have mental retardation disorder, and create an web application to make the learning process of these students which have mental retardation disorder easier.

Intellectual functionality, which is significantly below average, is called mental retardation. mental retardation, in other words, underdeveloped intelligence, can be defined as the cognitive (cognitive, perception, learning, attention, ability to apply inferences from what they have learned) in the social adaptation capacity of individuals.

It is observed that aforementioned students achieved better learning skills and became more successful when customized education methods were applied. Also, in the schools that give these students special education, the customized education methods are practiced.

There are trainings that specialize at the problem of learning and perception difficulty which is given at special education and rehab. centers to ease the learning of the students who has mental retardation disorder. With the help of these trainings, it is aimed to socialize the students, and improve the behavioral and communication skills of them.

Within the scope of this study, the learning habits of students with mental retardation disorder are examined according to different criteria on the question screens prepared for students with mental retardation disease and the improvement of the opportunities and techniques for the learning process.

Taking this fact into account, different variables were calculated in the question screens prepared for these students and the success criteria of the students were measured according to rules of human computer interaction. In accordance with the data which were acquired as a result of these measurements, a new interface alternative was offered to users and the users were observed. Within the scope of this study, the learning habits of students with mental retardation disorder are examined, the improvement opportunities and techniques for learning process are assessed according to analyzed results, and these techniques are implemented to application which is updated it's interface.

This practice was diagnosed by mental retardation and was used by the students who are still studying in special education and rehabilitation centers and the results were shared. Necessary permissions were obtained from the parents, teachers and school principals of the children in order to share the data collected and the results to be used for conducting the study.

In this study, the data obtained as a result of the applications carried out with 40 individuals diagnosed with mental retardation in the age range of 4-25 years, learning age, were used and the results were evaluated. Some of the individuals whose data were examined were diagnosed with mild, moderate and severe mental retardation as well as Down syndrome or autism.

As a result of this study, it has been developed considering the user experience and it has been observed how the learning rate and speed may change with an application that recognizes the user and updates it's own interface in accordance with it's learning tendency.

October 2019, 62 pages.

Keywords: Usability, User Experience, User Interface, Interface Improvement, Human Computer Interaction

1. GİRİŞ

Bu tez çalışmasının temel amacı, hali hazırda geliştirilmiş olan arayüzlerin kullanıcı deneyimi göz önünde bulundurularak iyileştirilmesi, böylece kişiye özel olarak yenilenen arayüzlerin hedef kullanıcı kitlesine sunulması ve kullanıcı-arayüz etkileşiminin incelenmesidir.
Bu amaç doğrultusunda çalışma grubu olarak mental retardasyon bozukluğu olan öğrenciler seçilmiş ve bu öğrencilerin öğrenme sürecini kolaylaştırmak amacıyla bir uygulama geliştirilmiştir.

Zeka geriliği olan öğrencilerin öğrenme süreçleri normal bireylere göre daha yavaş ve farklı yaklaşımlar gerektirdiğinden bu öğrenciler için açılan özel eğitim kurumlarında, zeka geriliği seviyeleri baz alınarak kişiye veya belirli bir gruba özel olarak kişiselleştirilmiş eğitim sistemleri uygulanmaktadır. Uygulanan kişiselleştirilmiş ve bire bir verilen eğitimler sayesinde söz konusu bireylerin topluma kazandırılması, davranışsal ve iletişimsel yetkinliklerinin iyileştirilmesi hedeflenmektedir.

Bu çalışma kapsamında öncelikle farklı özel eğitim kurumlarından gerekli izinler alınarak öğrencilerin eğitim sistemi ve öğretmenlerin bu öğrenci grubu için kullandığı temel eğitim setleri incelenmiştir. Ardından arayüzü ilgili eğitim setlerine benzeyen ve öğretmenlerin eğitim esnasında kullanabilecekleri bir uygulama geliştirilmiştir. Söz konusu uygulamanın arayüzleri tasarlanırken kullanılabilirlik teknikleri göz önünde bulundurularak mümkün olduğunca kullanıcı profiline uygun tasarımlar gerçekleştirilmeye özen gösterilmiştir.

Uygulamada daha çok hayvanlar, bitkiler ve farklı objelerin çıkardıkları ses, sahip oldukları şekil ya da renk gibi özelliklerinin de kullanıldığı ilişkisel soru cevap ekranları eğitim setlerindekilere benzer olarak hazırlanmıştır. Bunun yanı sıra kullanılabilir arayüz geliştirme konusunda sıkça üzerinde durulan şekil-zemin, arkaplan-yazı rengi ilişkisi, yazı fontu ve punto seçimi gibi özellikler üzerinde durulmuştur. Arkaplan-yazı rengi ilişkisi incelenirken kullanıcı profiline uygun renk skalaları kullanılmış ve çıktıları program tarafından gözlemlenmiştir.

Hazırlanan uygulama kullanıcı grubunun kullanımına sunulmuş ve arayüz ile etkileşimleri incelenerek elde edilen veriler ışığında kullanıcının hangi tasarım özelliklerine sahip arayüzde

daha başarılı olduğu tespit edilmeye çalışılmıştır. Böylece kullanıcının sistemi bir sonraki kullanımında daha başarılı olmasını kolaylaştıracak uygun arayüzle karşılanması sağlanmıştır.

Bu tez dokümanının 2.bölümü olan Genel Kısımlar'da tez çalışmasının temelini oluşturan teknik ve yöntemler hakkında kısa bilgilendirmeler mevcut olup 3.bölümde çalışma kapsamında kullanılan teknik, yöntem ve malzemeler açıklanmıştır. Tez çalışması kapsamında geliştirilen uygulamanın detaylı anlatımı, uygulamanın kullanıcılar hakkında sunduğu veriler ve bu veriler üzerine yapılan analizler sonucunda varılan sonuçların yorumlanması 4.bölümde anlatılmıştır. Tartışma ve Sonuç başlıklı 5. bölümde ise çalışmanın amacı ve elde edilen sonuçlardan söz edilmiş, bundan sonra çalışma ne yönde geliştirilebilir değerlendirilmiştir.

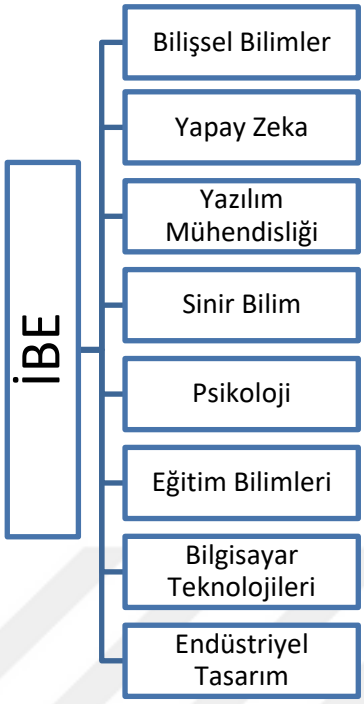
2. GENEL KISIMLAR

Yürütülen bu çalışmada genel itibariyle İnsan Bilgisayar Etkileşimi (İBE) ve Kullanıcı Deneyimi yöntemlerine dayalı olarak geliştirilmiş arayüze sahip ve zamanla kullanıcısını tanıyarak onun başarı oranını arttıracak şekilde mevcut arayüzünü güncelleyebilen bir uygulama geliştirilmiştir. Söz konusu uygulamanın hedef kullanıcı profili 4-25 yaş aralığında, öğrenim çağında ve mental retardasyon tanısı konulan bireylerden oluşmaktadır. Bu bölümde kullanıcı profili ve kullanıcı deneyimi alanındaki bazı temel yöntemler hakkında bilgiler verilmektedir.

2.1 İNSAN BİLGİSAYAR ETKİLEŞİMİ

En son teknoloji ile geliştirilmiş olsa bir cihaz kullanıcısının onu anlayabildiği ve kolay kullanabildiği ölçüde verimli bir ürün olarak tanımlanır. Son kullanıcıların teknolojik ürünler ile etkileşime girdiği nokta arayüzleridir [1]. Dolayısıyla ürünlerin tercih edilme oranını arttıran en önemli etkenlerden biri kullanıcı dostu arayüze sahip olmalarıdır.

İnsan Bilgisayar Etkileşimi, otomotiv, sağlık ve eğitim sektörü başta olmak üzere gelişen teknolojinin şekillendirdiği gündelik yaşantımızda kullandığımız her tür cihaz ile etkileşimimizi konu almaktadır [2].



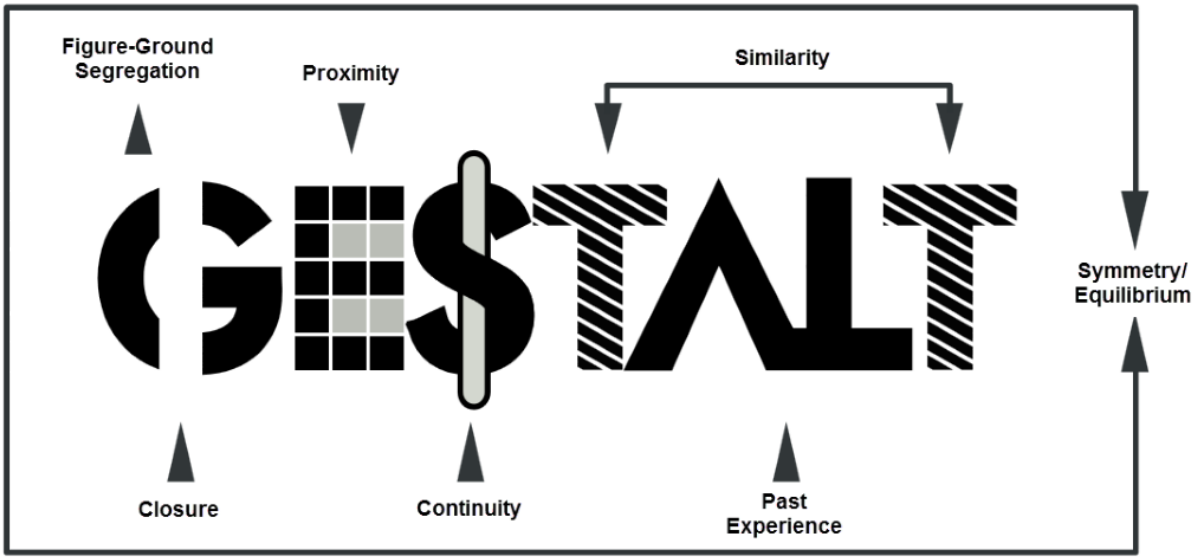
Şekil 2.1: İnsan Bilgisayar Etkileşimi Etki Alanları

İBE, etkileşimli teknolojilerin tasarımı, değerlendirmesi ve uygulaması ile ilgilenen disiplinler arası bir çalışma alanıdır. Çalışma alanı, insan ve bilgisayar arasındaki etkileşimi konu edinmesinden dolayı insan davranışı, psikoloji, bilişsel bilimler, bilgisayar teknolojileri ve yazılım mühendisliği yanında ergonomi, grafik ve endüstriyel tasarım, sosyoloji, antropoloji ve eğitim bilimleri gibi alanlarla da ilişkili bir çalışma alanıdır [3].

Booth'a (1989) göre günümüzde İBE alanında ele alınan konular genel olarak 8 soru başlığı altında toplanabilir: [4]

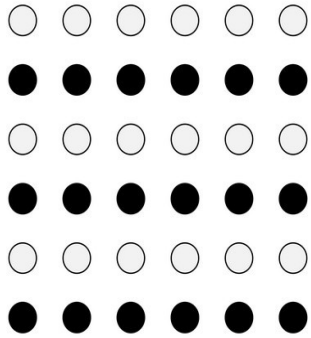
1. Ekrandan okumak kağıt üzerinden okumaktan daha zor mudur?
2. Etkileşim konusunda yaşlanmadan etkilenen insan yetenekleri hangileridir?
3. Ekranda hangi renk kombinasyonları daha iyi görünür?
4. Tasarımcı kendi tasarımını en iyi biçimde nasıl test edebilir?
5. İyi bir arayüz değerlendirmesi kaç kullanıcıyla yapılabilir?
6. İyi hata mesajları nasıl yazılır?
7. İkonların tasarımı için kılavuzlar(guidelines) var mıdır?
8. Menülerdeki eleman sayısını nasıl belirlemeliyiz?

İBE alanda önemli yeri olan bir diğer kuram Gestalt kuramıdır. Almanca şekil anlamına gelen Gestalt 1900'lerde psikolog Max Wertheimer tarafından oluşturulmuş bir teoridir. Gestalt Kuramı, nesnelerin form, negatif-pozitif alan, boyut ve perspektif gibi biçimsel özellikleri ile farklı görüntü ilüzyonları yaratılmasına dayanır [5]. Gestalt teorisinin 5 alt prensibi vardır. Bunlar, Benzerlik (similarity), form-zemin ilişkisi (figure-ground relationship), gruplama (grouping), tamamlama (closure), devamlılık (continuation)'tır [5].



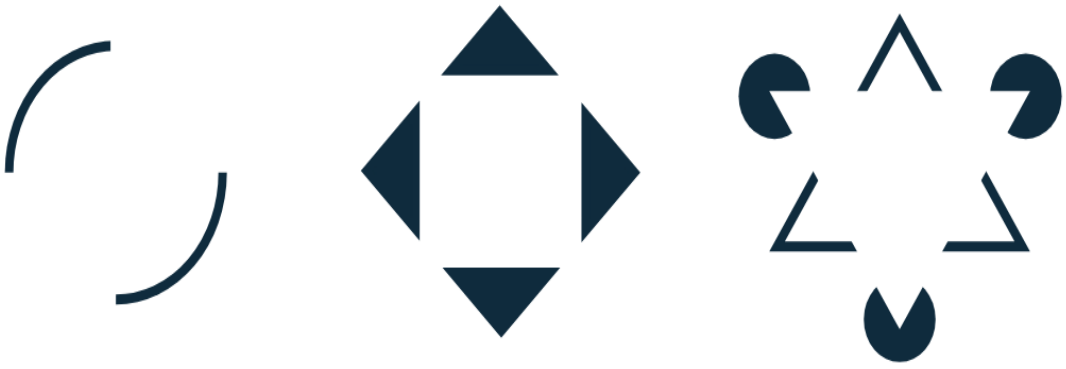
Şekil 2.2: Gestalt Prensipleri

Gestalt benzerlik prensibine göre, şekil, boyut, renk, doku veya değer bakımından benzer olan nesneler veya şekiller birbirine ait olarak algılanır.



Şekil 2.3: Gestalt Benzerlik İlkesi

Gestalt tamamlama prensibine göre, eksik veya kısmen gizlenmiş şekiller veya şekiller, beynimizin boşlukları otomatik olarak doldurmasıyla tamamlandığı algılanır.



Şekil 2.4: Gestalt Tamamlama İlkesi

Gestalt devamlılık prensibine göre, bir çizgide veya bir eğride düzenlenmiş nesnelerin veya şekillerin, ani olanlardan daha fazla ilişkili olduğu algılanır.



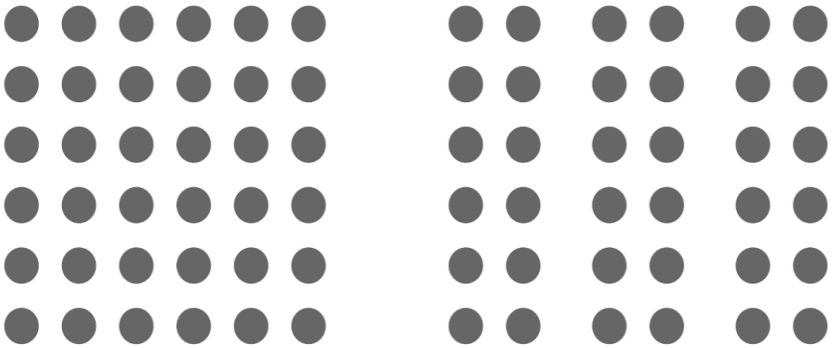
Şekil 2.5: Gestalt Devamlılık İlkesi

Gestalt form-zemin ilişkisi prensibine göre, rengi, kontrastı, boyutu vs. temel alarak nesneler arka planlarından bütün figürler olarak ayrılır. Bu sayede arkaplan ve ön plandaki nesneler birbirinden ayrılmış gibi gözükür.



Şekil 2.6: Gestalt Form-Zemin İlişkisi İlkesi

Gestalt gruplama prensibine göre, birbirine yakın nesneler veya şekiller, gruplar oluşturmuş gibi algılanmaktadır.



Şekil 2.7: Gestalt Gruplama İlkesi

Bu tez çalışmasında kullanılan bir diğer İBE terimi ise Parlaklık Kontrast Oranı (Luminosity Contrast Ratio) terimidir.

Bu oran için W3 konsorsiyumu tarafından hazırlanan Web İçerik Erişilebilirliği Yönergeleri'nin 2.0 versiyonunda arka plan rengi/yazı rengi kombinasyonlarının kontrast değerlerini ölçmek için kullanılan algoritma ile hesaplanır. Bu algoritma ile arkaplan rengi ile yazı fontunun birbiri ile uyumu ve kullanılabilirliği ölçümlenmektedir.

2.2 ÇOCUK BİLGİSAYAR ETKİLEŞİMİ

Genel kullanıma açık ürün ve teknolojilerin geliştirilmesinin yanı sıra belirli bir kullanıcı grubuna yönelik ürün ve teknolojilerin geliştirilmesi de söz konusudur. Kullanıcı grubunu tanımak, ilgili kullanıcı grubuna yönelik tasarım yaparken oldukça önemlidir. Kullanıcı grubu olarak çocukları hedefleyen tasarımcılar için de çocukları tanımak önemlidir [6]. Çocukların özelliklerine dair bilgi edinmenin yanı sıra Bruckman & Bandlow (2002)′un yönelttiği [7], ″ çocuklar için tasarlanan yazılım ve donanımların yetişkinler ile karşılaştırıldığında ne tür farklılar gösterdiği″ sorusu da önemlidir. Nielsen (2010) oyunları da içeren çeşitli türdeki web sitelerini 3-12 yaşlarındaki çocuklarla test ettiği çalışmasında çocukların yetişkinlerle karşılaştırıldığında farklı bir kullanılabilirlik rehberi gerektirecek, oldukça farklı bir tasarım stiline ihtiyaç duydukları sonucuna varmıştır [8].

2.3 KULLANICI DENEYİMİ

Kullanıcı Deneyimi (User Experience), kullanıcıların bir sistem, ürün veya servis ile etkileşimlerinin tamamını kapsamakta ve bu süreçlerin kullanıcıda yarattığı etki olarak ifade edilmektedir [9]. Kullanıcı Deneyimi tasarımı ise; kullanıcılardan elde edilen veriler ve gözlemlerin başarılı bir şekilde analiz edilmesi sonucunda süreci veya deneyimi iyileştirme aşamasıdır [10]. Kullanıcı deneyimi tasarımındaki amaç ürünün, hizmetin arayüzünü değiştirmekten çok, kullanıcıların etkileşimlerini iyileştirme sürecidir [11]. Kullanıcı ürünü ne kadar kolay anlar ve kolay kullanabilirse o kadar verimli sonuç elde edebilir.

Grafiksel kullanıcı arayüzü (GUI) tasarımlarının nasıl yapılması gerektiği konusunda bir takım kurallar ortaya konmuştur. Bu kurallar etkin arayüzlerde bulunan ortak özelliklere dayanmaktadır ve Altın Kurallar da denmektedir [12]. Bu altın kurallara sezgisel kurallar denmektedir ("Heuristics"). Çünkü bu kurallar kullanıcılar üzerinde uzun süre denendikten sonra kabul gören kurallardır [13].

En önemli kullanıcı arayüzü kuralları Jacob Neilsen ve Don Norman Prensipleridir. Bu prensipler 6 temel maddede toplanmıştır [14].

1 – Görünürlük (Visibility) : Kullanıcılar arayüze baktığında tüm seçeneklerin ne olduğunu ve onlara nasıl erişeceklerini hemen görebilmeli ve kolayca erişebilmelidir [14].

2 – Geribildirim (Feedback) : Sistem her zaman kullanıcıları o an hangi aşamada olunduğuna dair, neler olup bittiği hakkında makul bir süre içinde uygun geri bildirimlerle haberdar etmelidir [13]. Sistem tarafından verilen geri bildirimler kullanıcı için açık ve anlaşılır olmalıdır [14].

3 – Kısıtlamalar (Constraints) : Arayüzlerde makul ölçüde konulacak sınırlar veya kısıtlamalar, kullanıcının geçersiz veriler girmesini engelleyecek ve sistemi hataya düşürmesini önleyecektir. Böylece kullanıcı hata yapma olasılığının düşük olduğunu bilerek sistemi çok daha rahat kullanacaktır.

4 - Eşleştirme (Mapping) : Sistem odaklı terimlerden ve kavramlardan ziyade, kullanıcının dilini, cümlelerini, şekilleri ve kullanıcıya tanıdık kavramları kullanmalıdır. Olabildiğince teknik ve sadece belirli kişiler tarafından anlaşılacak üsluptan kaçınılmalıdır.

5 – Tutarlılık (Consistency) : Tasarlanan ve son kullanıcıya sunulan sistemde tutarlılık çok önemli bir maddedir. Sıra dışı sistemler ortaya koymak isterken, sistem, tüm sistemde aynı anlamı barındıran, kullanıcı tarafından bilinen terminolojilerle standart arayüz kurallarını izlemelidir [13]. Böylece kullanıcılar tasarımda dolaştıkça zamanla alışmalı ve rahatlamalıdırlar, kesinlikle sarsıcı tasarım değişiklikleri ile bu akışı bozulmamalıdır.

6 – Satın Alma (Affordance) : Affordance, tasarımcılar için anahtar bir kavramdır. Tasarımda kullanılan bir nesnenin ayrıca açıklamaya gerek kalmadan ne işe yaradığını kendi kendisinin kullanıcıya anlatabilmesi durumudur. Örneğin günümüzde ▶ görselinin PLAY butonu olduğu ve üzerine basıldığında o sistemi başlatacağı ek açıklamaya gerek kalmadan herkesçe kolayca anlaşılabilir bir görseldir. Bu durum söz konusu görselin affordance'ıdır denmektedir [15].

Tasarımın etkili ve başarılı olabilmesi için doğru stratejik planlamanın yapılması önemli bir süreçtir.

2.4 MENTAL RETARDASYON

Ortalamanın önemli derecede altında olan entellektüel işlevselliğe mental retardasyon bir diğer ifadeyle zekâ geriliği olarak adlandırılmaktadır [16]. Klinik olarak uygulanan değerlendirme ölçütlerinin yanı sıra özel olarak uygulanan zeka seviyesi tespit yöntemlerine göre 70 IQ seviyesinin altı, zeka geriliği olarak nitelendirilmektedir. Bu seviyedeki bireylerin karmaşık günlük aktiviteleri genellikle tek başlarına tamamlayamadıkları gözlemlenmiştir. Dünya nüfusunun ortalama %3 kadarına mental retardasyon teşhisi konulmuştur [17].

Zeka geriliği rahatsızlığı olan bireyler yeni yetki, bilgi ve beceriler kazanabilirler ancak zeka seviyesi normal bireylere göre öğrenme süreçleri daha yavaştır. Mental retardasyon dereceleri genel olarak hafiften ileri dereceye doğru 4 ana grup altında incelenmektedir [18].



Şekil 2.8: Mental Retardasyon Seviyeleri

Ülkemizde Türkiye İstatistik Kurumu'nun (TÜİK) 2010 yılında yaptığı araştırmaya göre, teşhisi konulan engellilerin %29,2'si zihinsel engelli olarak tespit edilmiştir. Yine aynı araştırma göstermiştir ki Türkiye'deki toplam zihinsel engellilerin %63,6'sı 7 ile 24 yaş arası bireylerden oluşmaktadır [19].

Tez çalışması kapsamında gözlemlenen zeka geriliği tanısı konulan öğrenim çağındaki öğrencilerin bazıları aynı zamanda otizm tanısı da konulmuş olan öğrencilerdir. Otizm, 0 ile 3 yaş arasında ortaya çıkan, iletişim ve sosyal etkileşim sorunlarına yol açan, ömür boyu devam nörobiyolojik bir bozukluktur [20].

Otizm terimi zaman içinde otistik spektrum olarak anılmaya başlanmıştır. Mental hastalıkların tariflenmesi için Amerika Psikiyatri Birliği tarafından "The Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders" adlı tanı defteri yazılmıştır [21]. Bu kitabın beşinci versiyonuna göre otistik spektrum 5 ana alt kırılıma ayrıştırılabilir.

Otistik spektrumun alt tipleri:

1- Otizm
2- A tipik Otizm
3- Rett Sendromu
4- Çocukluk Çağının Dezentegratif Bozukluğu
5- Başka Türlü Adlandırılamayan Yaygın Gelişimsel Bozukluk (PDD NOS)

Otizm teşhisi koyulan bireylerin çoğunda, farklı seviyelerde olmak üzere zeka geriliği belirtileri görülmektedir. Otizm teşhisi koyulan bireylerin zeka geriliklerinin olmalarının yanı sıra yaklaşık %10'luk kesiminde ise müzik yeteneği, kuvvetli belleğe sahip olma vb. ileri yeteneklere rastlanmaktadır [22]. Bu tez çalışmasında yapılan incelemeler içerisinde çeşitli otistik spektrum tanısı konmuş bireyler de gözlemlenmiştir.

3. MALZEME VE YÖNTEM

Bu tez çalışması kapsamında, kullanıcının tercihlerine ve sistem üzerinde yapmış olduğu test programında elde ettiği başarıya göre kendi arayüzünü yenileyen bir program tasarlanmış ve kodlanmıştır. Bu programa göre mental retardasyon tanısı konmuş öğrenim çağındaki bireyler üzerinde uygulama kullanılarak test edilmiştir.

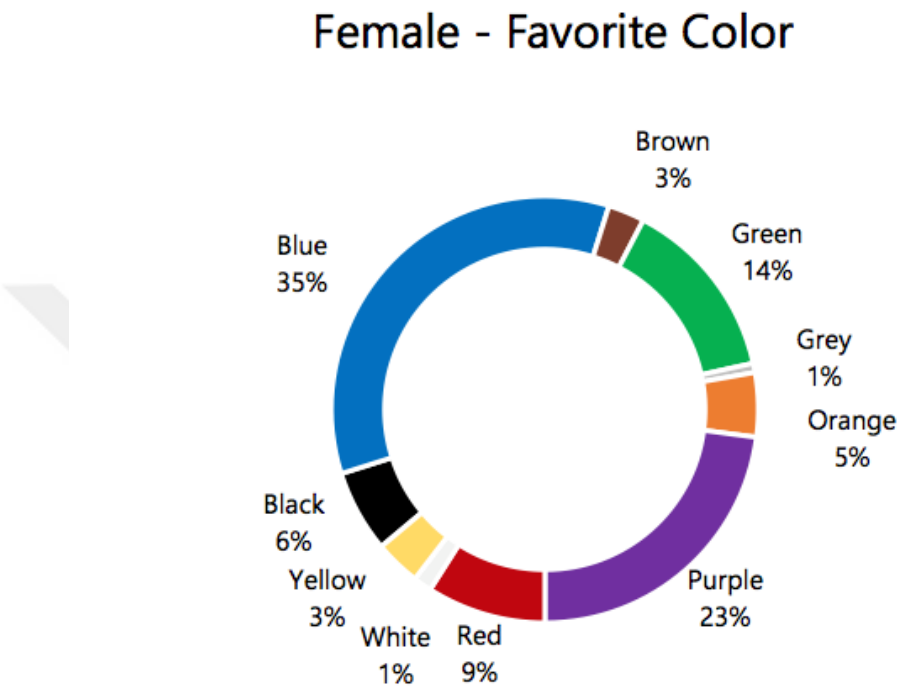
Tasarlanan program bir web uygulaması olacak şekilde kodlanmıştır. Tasarlanan test uygulaması, HTML5, CSS3, Javascript kullanılarak kodlanmıştır. Kodlama kısmında ek kütüphane olarak Jquery kullanılmıştır. Kullanıcı verilerinin tutulması için Google Chrome uygulamasının localStorage depolama alanı kullanılmıştır. Kullanıcı verileri her yeni öğrenmede bu veri tabanında tutularak kullanıcının arayüz kriterlerinin güncellenmesi sağlanmaktadır.

Program sayesinde sisteme kullanıcıların verileri aktarılmış olup sistemin kullanıcısını tanıyarak gerçekleştirmiş olduğu başarısına göre, arayüz değişkenlerini değiştirmesi sağlanmış ve yeni değişkenlerle yeni sorularla test tekrarlanmıştır. Bu sayede bir sonraki denemelerinde kullanıcıların başarılı oldukları tespit edilen sistem değişkenleri ile programa devam edilmesi sağlanmıştır.

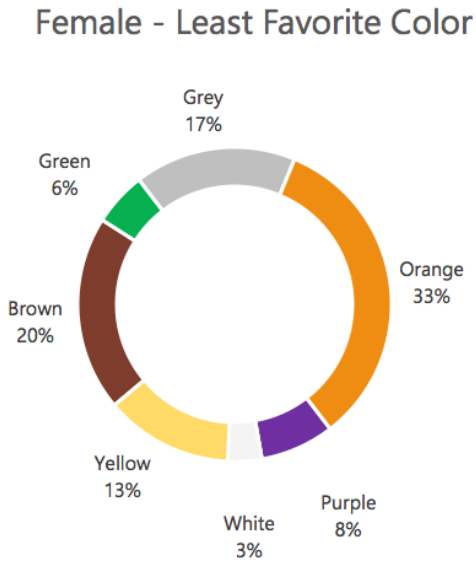
Tez çalışması kapsamında öğrencilere toplamda üçer test uygulanmıştır. İlk test toplam 10 soru, ikinci test 10 soru ve üçüncü test ise toplam 5 sorudan oluşmaktadır. Mental retardasyon rahatsızlığına sahip öğrencilerin özel eğitim ve rehabilitasyon kurumlarında aldıkları bire bir eğitimler incelenmiş olup, test soru sayıları öğrencilerin dikkatlerini toplayacakları süreler de dikkate alınarak belirlenmiştir.

Öğrencilere sorulan ilk 10 soru sonrası program, öğrencinin verdiği cevapları, doğru sayılarını ve test sonuna kadar geçirdiği toplam süreyi hesaplamaktadır. İkinci 10 soruluk testte ise program arkaplan rengi ve yazı rengini değiştirerek kendi arayüzünü yenileyerek test uygulamasını gerçekleştirmektedir. İkinci testte kullanılan sistemin arayüz değişkenleri, kullanıcının cinsiyetine ve tercihlerine göre program tarafından üretilen renk setlerinden seçilmektedir. Bu renk setleri kullanılabilirlik yöntemleri kullanılarak elde edilen veriler ışığında cinsiyetlere göre genel olarak algılanan ve tercih edilen renk sıkalaları dikkate alınarak hazırlanmıştır.

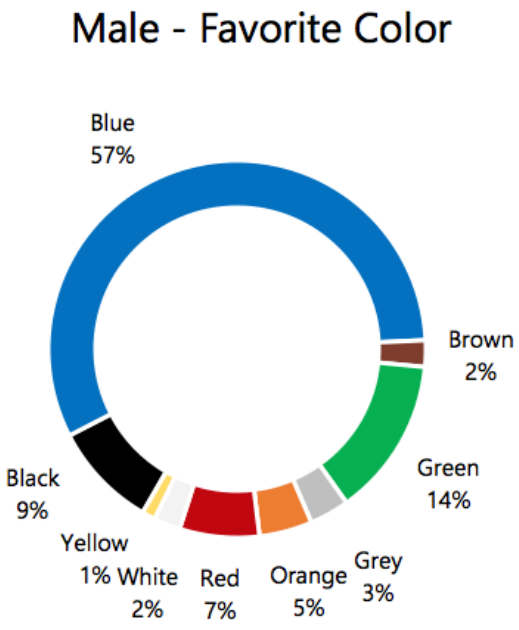
John Hallock’ un yapmış olduğu araştırmalara göre [23] cinsiyetlere göre en çok tercih edilen ve en az tercih edilen renklerin gösterildiği görseller Şekil 3.1 Şekil 3.2 Şekil 3.3 ve Şekil 3.4 ‘te gösterilmiştir.



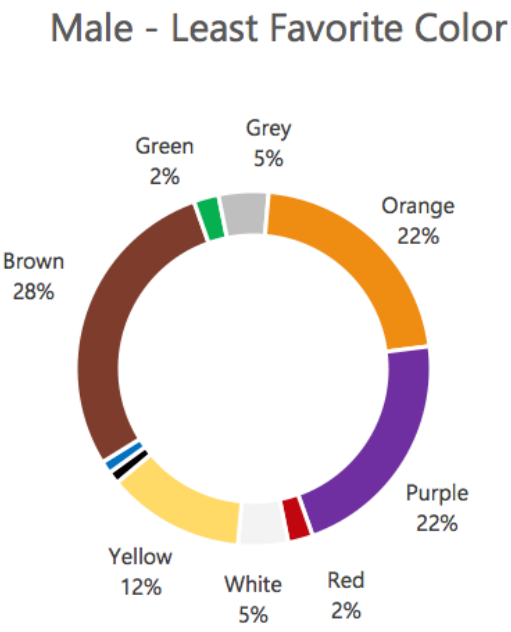
Şekil 3.1: Kadınlar Tarafından En Çok Tercih Edilen Renkler



Şekil 3.2: Kadınlar Tarafından En Az Tercih Edilen Renkler



Şekil 3.3: Erkekler Tarafından En Çok Tercih Edilen Renkler



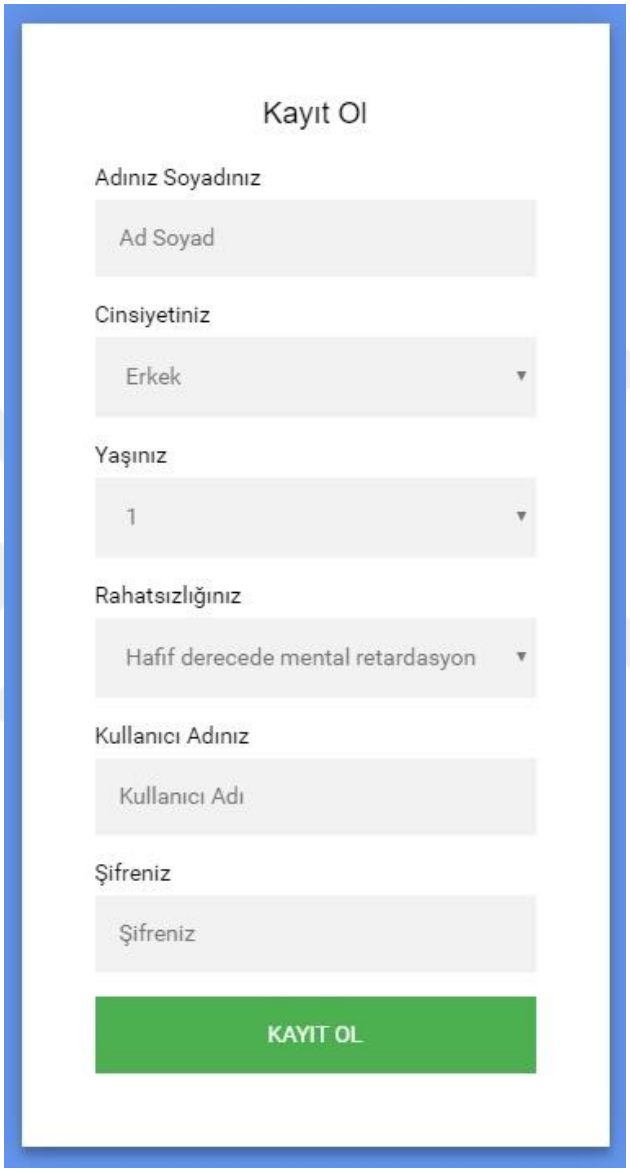
Şekil 3.4: Erkekler Tarafından En Az Tercih Edilen Renkler

İkinci test sonucunda elde edilen başarı kriterleri ölçümlenerek sistem tarafından hangi testte daha başarılı olduğuna göre üçüncü testte başarılı olduğu arayüz kullanıcıya sunulmaktadır.

Sistemdeki test soru seti, uzman psikologlar tarafından hazırlanan ve mental retardasyon rahatsızlığına sahip bireylere eğitim veren öğretmenler tarafından, eğitim kurumlarında öğrencilere sorulan sorular toplanarak oluşturulmuş ve test sistemine kaydedilmiştir. Sistemde öğrencilere sorulan soru setine tez içerisinde yer alan 'EKLER' kısmından ulaşılabilir.

Tez çalışması kapsamında geliştirilen uygulama 19'u kadın, 21'i erkek olmak üzere toplam 40 mental retardasyon rahatsızlığa sahip öğrenim çağındaki öğrenci üzerinde test edilmiştir. Bu öğrencilerden 25'i hafif mental retardasyon, 8'i orta mental retardasyon, 7'si ise ağır mental retardasyon rahatsızlığına sahiptir. Mental retardasyon rahatsızlıklarının yanı sıra bu 40 öğrenciden 8'inde otizm tanısı da bulunmaktadır.

Tez çalışmasında oluşturulan sistemde mental retardasyon rahatsızlığına sahip bireylerin yaş, cinsiyet ve mental retardasyon seviyelerini gözlemlemek için Şekil 3.5'te ekran görüntüsü yer alan bir kayıt olma ekranı ekranı tasarlanmıştır.



Şekil 3.5: Kayıt Olma Ekranı

Sisteme yapılan ilk kayıt olma işleminin ardından Şekil 3.6'de yer alan giriş yapma ekranından sisteme girişi sağlanarak öğrenciler için hazırlanan ilk test ekranına geçişi sağlanmaktadır.



Şekil 3.6: Giriş Ekranı

Sistem tarafından sorulara verilen cevapların doğru olup olmadığı bilgisi, test içerisinde geçirilen toplam süreler, testi gerçekleştirdiği gün bilgisi, sistemin öğrencinin cinsiyetine göre oluşturulan renk setinden rastgele hangi değerin bir sonraki testte deneneceğinin bilgisi Şekil 3.7: Lokal Depolama Ekranı görselinde gösterilmiştir. Sistem tarafından hesaplanan bu bilgiler veri tabanı olarak Google Chrome tarayıcısının lokal veritabanlarından biri olan "Local Storage" içerisinde tutulmuştur. Local Storage alanından okunan değerler sistemde Javascript kodlarında çeşitli değişkenlerde işlenerek sistem tarafından arayüzdeki yeni değerleri hesaplaması sağlanmıştır.

Key	Value
2cevap7	y
HaftaninGunu1	Çarşamba
ToplamDogru3	3
timeSpentOnSite	21275186
cevap2	y
randFontColor2	red
first_test_time	21247181
cevap3	y
3cevap4	d
2cevap2	y
3cevap5	d
cevap7	d
2cevap1	d
password1	ogrenci1
cevap4	y
cevap8	y
2cevap10	y
ToplamDogru2	5
score2	39899.94
2cevap5	d
time_score2	0
2cevap9	y
3cevap3	y
randBgColor2	red
3cevap2	d
cevap1	y
cevap6	y
cevap5	d
TestSayisi	8
2cevap4	d
cevap10	d
userName1	ogrenci1
ToplamDogru1	4

Şekil 3.7: Lokal Depolama Ekranı

3.1 KULLANILAN DEĞİŞKENLER

Tez çalışması kapsamında, zeka geriliği teşhisi konulmuş öğrenim çağındaki öğrencilerin öğrenme süreçlerini iyileştirebilmek için kendi kendini yenileyebilen adaptif arayüze sahip bir sistem uygulaması gerçekleştirilmiştir. Bu sistemde kullanıcıların öğrenmeleri üzerinde etkisi olduğu öngörülen bazı parametreler belirlenmiş ve sistem kullanıcılara test ettirilerek bu parametrelere dair değerler toplanmıştır. Bu parametrelerin bazıları yazı fontunun boyutu, yazı fontunun rengi, yazı fontunun stili, sistemin arkaplan rengi, soruların ekrandaki konumu,

cevapların ekranda bulunduğu konum ve soru yada cevabın bir görsel içerip içermediği bilgisidir. Söz konusu parametrelerin tam listesi Şekil 3.8'te verilmiştir.

Kullanıcılar sistemi test ederken, arayüz ile etkileşimleri sırasında göstermiş oldukları davranışlar ve elde ettikleri başarı oranları, arayüzün bir sonraki kullanımda ne şekilde olması gerektiğine dair parametre değerlerini de vermiş olurlar. Bu parametre değerleri sistemin kullanıcıyı bir sonraki kullanımda nasıl bir arayüz ile karşılayacağını belirlemektedir.



Şekil 3.8: Adaptip Arayüze Sahip Sistemde Kullanılan Parametre Listesi

3.2 BAŞARI KRİTERLERİ

Tasarlanan arayüz programında hedef kitleye göre ders içeriklerine uygun olarak hazırlanan sorular incelenmiştir. Öğrencilerden elde edilen veriler ışığında başarı oranlarını ölçebilmek adına sistem üzerinde başarı kriterleri belirlenmiştir. Bu başarı kriterleri öğrencilerin soruya verdikleri doğru cevap sayısı, yanlış cevaplarının sayısı, boş bırakılan soru sayısı, toplam süre, soru içerisinde harcadığı süre, arayüz programı ile etkileşime girdiği gün ve saat bilgileri değerlendirilmiştir. Elde edilen değerlendirmeler ve bireyler üzerinde yapılan araştırmalar sonucunda, öğrencilerin soruya verdikleri doğru cevap sayısı, yanlış cevap sayısı, test içerisinde

geçirilen toplam süre, etkileşime girdiği gün bilgisi tutularak başarı kriterleri yenilenmiştir. İlgili başarı kriterleri Şekil 3.9'te listelenmektedir.



Şekil 3.9: Arayüz Sisteminde Kullanılan Değişkenler Listesi

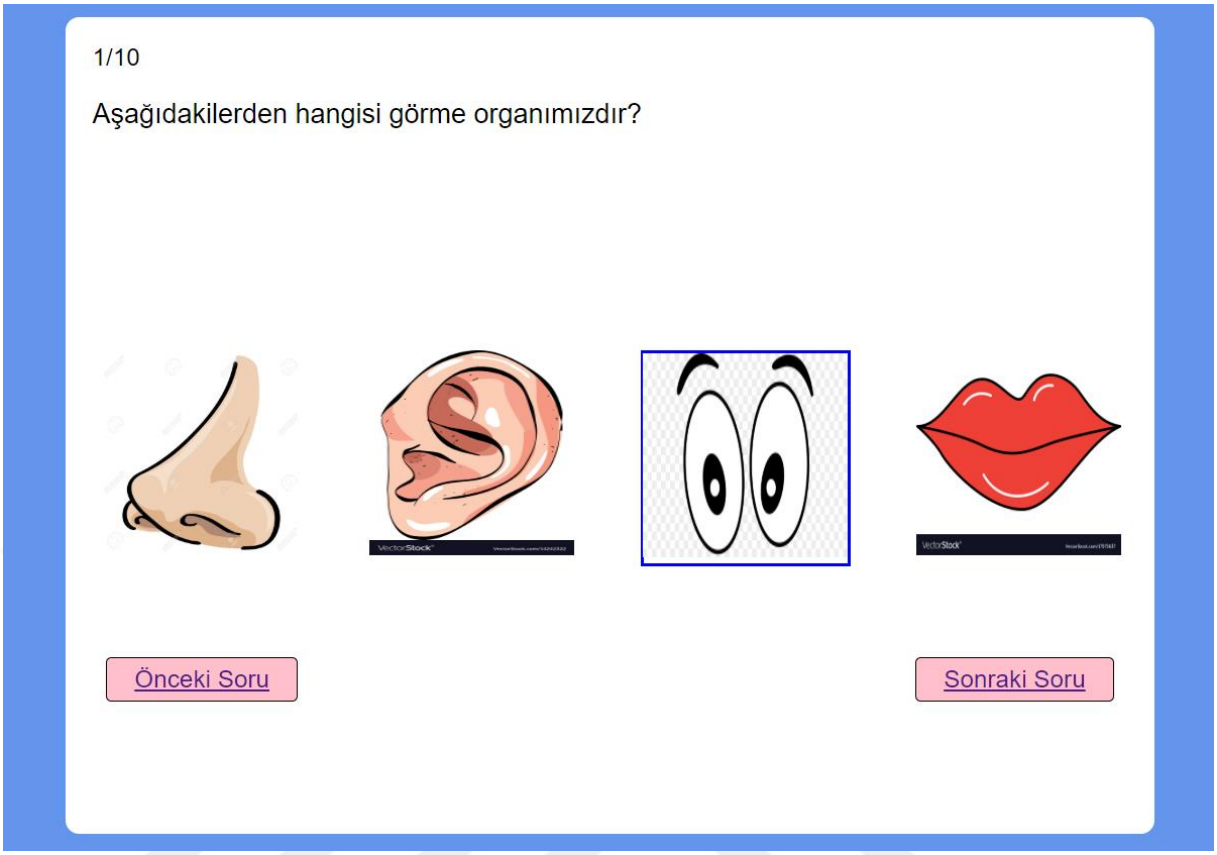
4. BULGULAR

Kullanıcıların sistem kullanım alışkanlıklarına dair toplanan veriler, kullanılabilirlik yöntemleri ışığında değerlendirilmiştir. Bu değerlendirmeye dayanarak, sistemin kullanıcısını tanıması ve makine öğrenme yöntemlerini kullanarak, kullanıcının beklentilerine göre arayüzünü yenilemesi sağlanmıştır.

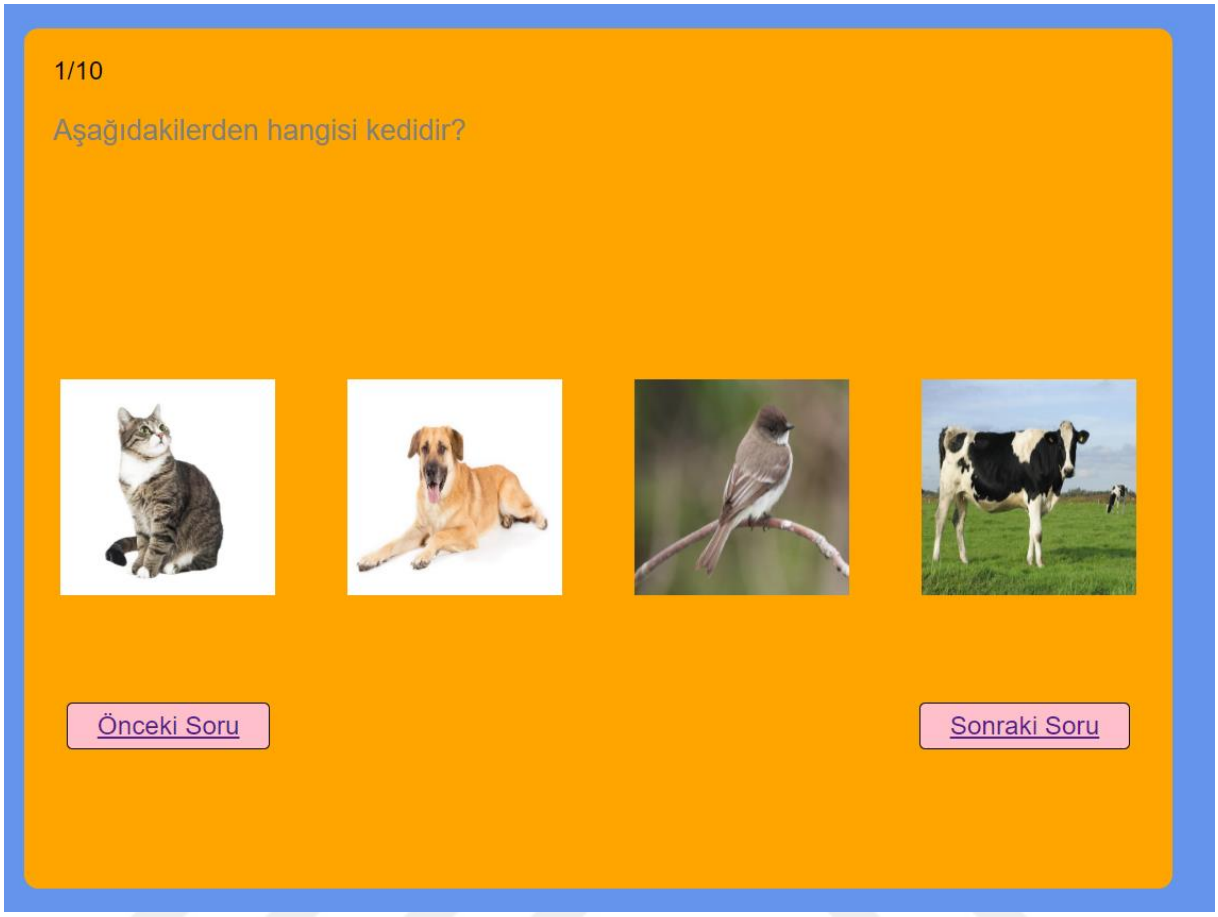
Mental retardasyon rahatsızlığına sahip öğrencilerin dersleri ve öğretmen gözetiminde incelenmiş olup öğrencilerin defterlerinden eğitim içeriği bilgisi elde edilmiştir. Öğrencilere öğretmenleri tarafından sorulan sorulara paralel yeni sorular üretilip sisteme yüklenmiştir. Sistemde kullanılan değişken bilgileri sistem tarafından tutulup ilgili başarı kriterlerine göre ölçümlenmesi sağlanmıştır.

Tez çalışması kapsamında öğrencilere sunulan sorular, öğrencilerin temel kavrama ve algılama kabiliyetleri ölçebilecekleri soru setlerinden seçilmiştir. Öğrencilere sorulan soru setlerinde, mental retardasyon rahatsızlığına sahip bireylerin temel nesneleri, duyu organlarını, çevresel faktörleri tanımlayabilmeleri ve tanımladıkları ögeleri yorumlayabilmeleri hedeflenmektedir. 3 farklı mental rehabilitasyon ve sağlık merkezlerinde mental retardasyon rahatsızlığına sahip öğrencilerin birebir dersleri ve öğrencilere sorulan soru setleri incelendiğinde sorulan soruların birbirine benzerlikleri gözlemlenmiş ve dikkate alınmıştır. Sorulan soru setlerinden örnek olarak “Aşağıdakilerden hangisi uçabilen bir hayvandır?” sorusunun sorulma amacı, sorulan bireyin öncelikle cevap şıklarındaki görsellerden hayvanları tanıması, sonrasında ise tanımladıkları hayvanların genel özelliklerini yorumlayarak hangisinin uçabilme kabiliyetine sahip olduğunu yorumlayabilmesini sağlayabilmektir.

Şekil 4.1 ve Şekil 4.2 numaralı şekillerde ekran görüntüsü bulunan arayüzde arkaplan rengi kriteri incelenmiş olup öğrencinin arkaplan rengine ait başarısı ölçümlenmiştir. Bu sayede kullanıcıya göre özelleştirilmiş bir arayüz sistemi oluşturulmuştur.



Şekil 4.1: Arayüz Sisteminde Beyaz Arkaplan- Siyah Font Rengi Değişkenlerine Sahip Bir Ekran Görüntüsü



Şekil 4.2: Arayüz Sisteminde Turuncu Arkaplan Değişkenine Sahip ve Gri Yazı Rengine Sahip Bir Ekran Görüntüsü

Tez kapsamında mental retardasyon hastalığına sahip öğrencilerden oluşan kullanıcı grubu profil bilgileri Tablo 4.1'de verilmiştir.

Tablo 4.1: Kullanıcı Grubu Profil Bilgileri

Kullanıcı Numarası	Yaş	Cinsiyet	Tanı
1	10	Erkek	Hafif mental retardasyon, epilepsi
2	4	Kız	Otizm, hiperaktivite
3	8	Kız	Orta mental retardasyon, otizm
4	21	Kız	Ağır mental retardasyon, işitme güçlüğü
5	17	Kız	Hafif mental retardasyon
6	24	Erkek	Hafif mental retardasyon
7	13	Kız	Otizm
8	7	Kız	Down sendromu
9	11	Erkek	Orta mental retardasyon
10	7	Erkek	Ağır mental retardasyon
11	20	Kız	Orta mental retardasyon, otizm
12	6	Erkek	Hafif mental retardasyon
13	6	Erkek	Hafif mental retardasyon
14	9	Kız	Otizm
15	16	Kız	Hafif mental retardasyon
16	7	Erkek	Ağır mental retardasyon
17	5	Kız	Hafif mental retardasyon
18	11	Erkek	Hafif mental retardasyon, hiperaktivite
19	13	Erkek	Orta mental retardasyon
20	15	Kız	Hafif Mental retardasyon
21	5	Erkek	Atipik otizm
22	8	Kız	Hafif mental retardasyon, William sendromu
23	18	Kız	Ağır mental retardasyon
24	24	Erkek	Orta mental retardasyon
25	19	Kız	Hafif mental retardasyon
26	21	Kız	Orta mental retardasyon
27	23	Erkek	Ağır mental retardasyon
28	14	Kız	Ağır mental retardasyon
29	17	Kız	Hafif mental retardasyon

30	13	Erkek	Hafif mental retardasyon, otizm
31	10	Erkek	Hafif mental retardasyon, otizm
32	7	Kız	Hafif mental retardasyon
33	5	Erkek	Orta mental retardasyon
34	9	Erkek	Hafif mental retardasyon, otizm
35	12	Kız	Hafif mental retardasyon
36	9	Erkek	Orta mental retardasyon
37	5	Kız	Hafif mental retardasyon
38	16	Kız	Atipik Otizm
39	14	Erkek	Hafif Mental retardasyon
40	10	Erkek	Hafif mental retardasyon, hiperaktivite

Tablo 4.2: Gözlemlenen Çğrencilerin Sistem Arayüzünü Kullandıktan Sonra Elde Edilen Verilerin Gösterimi

	1.Test			2. Test					3.Test
Denek No	**Doğru Yanıt Sayısı**	**Yanıt Süresi**	**Testin Yapıldığı Gün**	**Doğru Yanıt Sayısı**	**Yanıt Süresi**	**Atanan Arkaplan Rengi**	**Atanan Yazı Rengi**	**Sistemin Belirlediği Seçenek**	**Doğru Yanıt Sayısı(5 soru üzerinden)**
1	9	144sn	Salı	8	152sn	Pembe	Siyah	1	5
2	7	233sn	Salı	7	260sn	Turuncu	Mavi	1	4
3	10	139sn	Salı	10	144sn	Kırmızı	Gri	1	5
4	8	225sn	Salı	6	290sn	Siyah	Pembe	1	5
5	9	206sn	Salı	10	201sn	Mavi	Beyaz	2	5
6	9	155sn	Salı	8	223sn	Mavi	Siyah	1	5
7	9	132sn	Salı	9	124sn	Kırmızı	Mavi	2	5
8	4	560sn	Salı	2	604sn	Yeşil	Mavi	1	Tamamlanamadı
9	6	655sn	Salı	7	681sn	Beyaz	Mor	1	4
10	9	377sn	Salı	9	256sn	Pembe	Mor	2	4
11	8	195sn	Salı	8	168sn	Mavi	Beyaz	2	5
12	8	244sn	Perşembe	8	320sn	Siyah	Beyaz	1	4
13	8	166sn	Perşembe	7	205sn	Yeşil	Pembe	1	4
14	9	191sn	Perşembe	10	222sn	Beyaz	Siyah	2	5
15	9	159sn	Perşembe	9	143sn	Beyaz	Mavi	2	5
16	0	460sn	Perşembe	Tamamlanamadı.					
17	8	159sn	Perşembe	7	182sn	Kırmızı	Pembe	1	4
18	5	383sn	Perşembe	2	480sn	Pembe	Sarı	1	Tamamlanamadı
19	7	248sn	Perşembe	8	297sn	Siyah	Beyaz	2	5
20	9	161sn	Perşembe	9	153sn	Sarı	Siyah	2	4
21	10	160sn	Perşembe	10	214sn	Pembe	Kahverengi	1	5
22	8	195sn	Perşembe	10	283sn	Beyaz	Kırmızı	1	5
23	3	260sn	Perşembe	7	266sn	Mavi	Siyah	2	4
24	7	99sn	Perşembe	9	68sn	Turuncu	Siyah	2	4
25	9	217sn	Perşembe	8	340sn	Kırmızı	Kırmızı	1	4
26	9	86sn	Perşembe	9	185sn	Kırmızı	Beyaz	1	5
27	6	178sn	Perşembe	5	202sn	Kahverengi	Mor	1	3
28	6	151sn	Perşembe	6	270sn	Turuncu	Mavi	1	2
29	10	91sn	Perşembe	10	135sn	Mor	Turuncu	1	4
30	9	155sn	Perşembe	10	168sn	Beyaz	Mavi	2	5
31	10	98sn	Perşembe	10	135sn	Beyaz	Pembe	1	5
32	7	256sn	Perşembe	7	210sn	Kırmızı	Yeşil	1	4
33	9	142sn	Perşembe	8	137sn	Siyah	Turuncu	1	5
34	8	160sn	Perşembe	5	372sn	Yeşil	Siyah	1	3
35	7	361sn	Perşembe	7	284sn	Beyaz	Mavi	2	5
36	10	134sn	Perşembe	9	95sn	Pembe	Beyaz	1	5
37	10	124sn	Cuma	10	99sn	Beyaz	Kırmızı	2	5
38	9	92sn	Cuma	8	134sn	Siyah	Mavi	1	4
39	7	191sn	Cuma	8	289sn	Turuncu	Beyaz	2	4
40	10	239sn	Cuma	9	255sn	Beyaz	Pembe	1	5

Elde edilen bu veriler ışığında 4-24 yaş aralığında 40 adet çeşitli zeka geriliği tanısı olan bireyler değerlendirilmiştir. 40 öğrenciden oluşan kullanıcı bilgilerini içerir tabloların ilkinde (Tablo 4.1) yaş, cinsiyet ve tıbbi tanıları yer almaktadır.

Yapılan incelemeler sonucu mental retardasyon teşhisi olan öğrenciler üzerinde dikkatlerini dağıtmamak ve sistemin uygulanabilirliğini sağlamak adına ilk ikisi 10'ar üçüncüsü ise 5 sorudan oluşan 3 adet test uygulanmaktadır. Uygulanan testlerdeki sorular öğrencilerin öğretmen ile etkileşimleri ve öğrenim seviyeleri göz önünde tutularak belirlenmiştir. Özel eğitim ve rehabilitasyon merkezlerinde öğrencilerin öğretmenleri ile bire bir çalışmaları gözlemlenmiş ve oluşturulan testler buna uygun olarak hazırlanmıştır. İkinci tabloda (Tablo 4.2) gözlemlenen bireylerin 10'ar sorudan oluşan iki test sonucu başarı kriterleri sonucu ölçümleri ve 5 soruluk 3. test sonrası elde ettiği doğru sayısı ve başarısı tutulmaktadır.

İlk testlerde sistem tarafından sabit olarak atanan beyaz arkaplan rengi ve siyah yazı rengi esas alınmıştır. Birinci test bitiminde sistem renk veri setinden rastgele seçtiği arkaplan rengi ve yazı rengi ile 2. testi kullanıcıya sunmaktadır. 2. test sonrasında da elde ettiği verileri depolayan sistem 3. testi hangi değerleri kullanarak nasıl bir arayüz ile oluşturacağına karar vermektedir.

Gözlemlenen 40 kullanıcıdan 3 tanesi farklı nedenlerden dolayı son aşamaya gelemeyerek testleri tamamlayamamıştır. Rastgele oluşturulan arkaplan rengi ve yazı renginin uyumu ölçümlenmiş olup, Luminosity Kontrast Oranları dikkate alınmıştır. Sistemin arkaplan ve yazı rengini rastgele oluşturması sonucu, sistemde 1 seferlik arkaplan rengi ve yazı rengi aynı gelmiştir. Sistemin bu aynı geldiğinin yanlış bir tercih olduğunun farkında olması açısından bu değişken sonuç da değerlendirmeye dahil edilmiş ve okunabilirliğini arttırmak adına aynı renk gelince görünürlüğü sağlaması açısından soruyu hızlıca okuyabileceği kadar kısa bir süre renkler kontrast oranına uygun olarak okunabilir gözükür ondan sonra sistemin oluşturduğu renklerde oluşturulmasına izin verilmiştir.

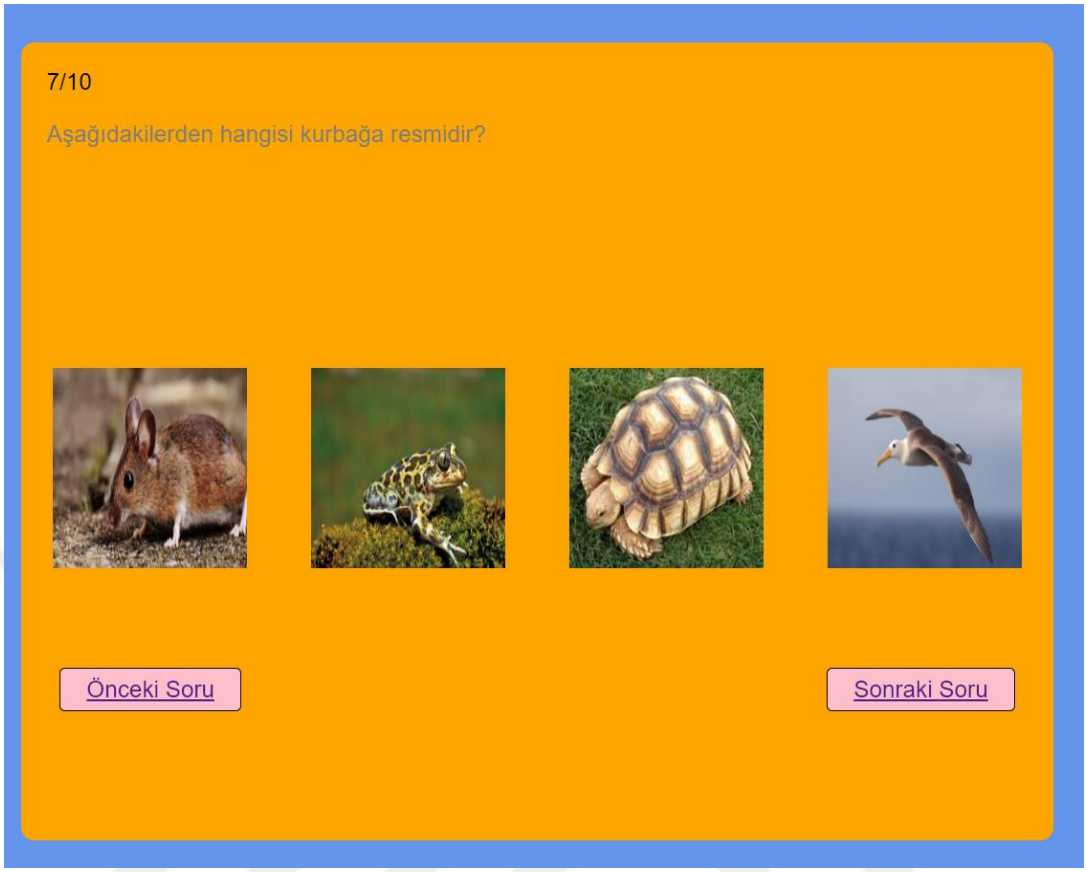
Testler ve yapılan gözlemler sonucu kullanıcıların tercih ettiği renk kombinasyonlarında genel olarak daha başarılı sonuçlar elde ettikleri, cevaplama sürelerinin kısaldığı gözlemlenmiştir. Okunabilirliği iyi olmayan rastgele oluşturulan değişkenler ile bireylerin başarı oranlarının düştüğü, testi cevapladığı toplam sürelerin arttığı gözlemlenmiştir. Aynı soru setinden hazırlanan benzer sorular sorulan sonraki test sonucunda doğru yapılan soru sayısının artması ve toplam cevaplama süresinin azalması, kullanıcıların kişiselleştirilmiş renk setinde ve

arayüzü iyileştirilmiş bir sistemde okuduklarını daha kolay anlayabildikleri, kullanıcıların daha başarılı olduklarını desteklemektedir. Aynı şekilde, kullanılabilirlik kurallarına uygun olmayan bir arayüzde ise okuduklarını anlamalarını zorlaştırmış, sorulara verilen sürelerin artmasına sebep olduğu anlaşılmaktadır. Hafif mental retardasyon tanısı olan öğrencilere sistemi kendisi okuyup cevaplandırmaları sağlanmıştır. Ağır mental retardasyon veya okuma güçlüğü çeken, okuma bilmeyen öğrenciler için ise sistemdeki soruların okunması gözlemci tarafından sağlanmış, ekranda verdikleri cevaplara dokunarak verdikleri cevapların sisteme kaydedilmesi sağlanmıştır.

En çok yanlış yapılan sorular aşağıdaki gibidir:

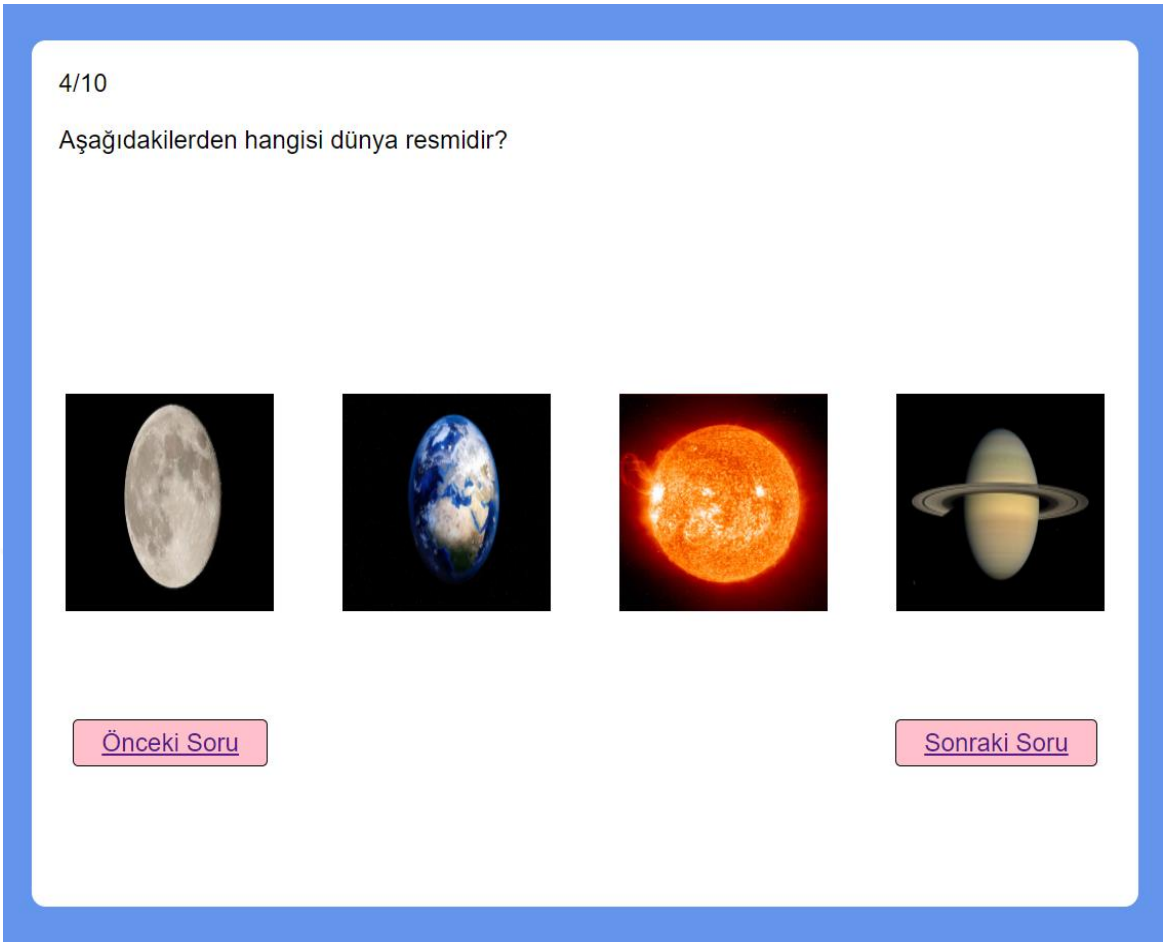
1- Şekil 4.3'te ekran görüntüsü verilen soruda Kurbağa ile kaplumbağa terimlerinin fonetik olarak yakın olmasından dolayı karıştırılması
2- Şekil 4.4'te ekran görüntüsü verilen soruda gezegenler arasından dünya görselinin ayırt edilmesi
3- Şekil 4.5'te ekran görüntüsü verilen 2 ayağı olan hayvan figürünün ayırt edilmesi

Çok fazla yanlış yapılan ilk sorunun, yanlış yapılmasının asıl sebebi kurbağa ve kaplumbağa terimlerinin fonetik olarak birbirine karıştırılmasından kaynaklanmaktadır. Kurbağa fotoğrafının yerine kaplumbağa görselini seçerek yanlış yapan bireylerin daha sonraki sorulardan karşısına kaplumbağa resmi sorulduğunda ise bu sefer doğru yaptıkları, 2 bireyin ise kaplumbağa sorusunu gördükten sonra kurbağa sorusunda yanlış işaretlediğinin farkına vararak geri dönüp verdikleri cevapları düzelttikleri gözlemlenmiştir.



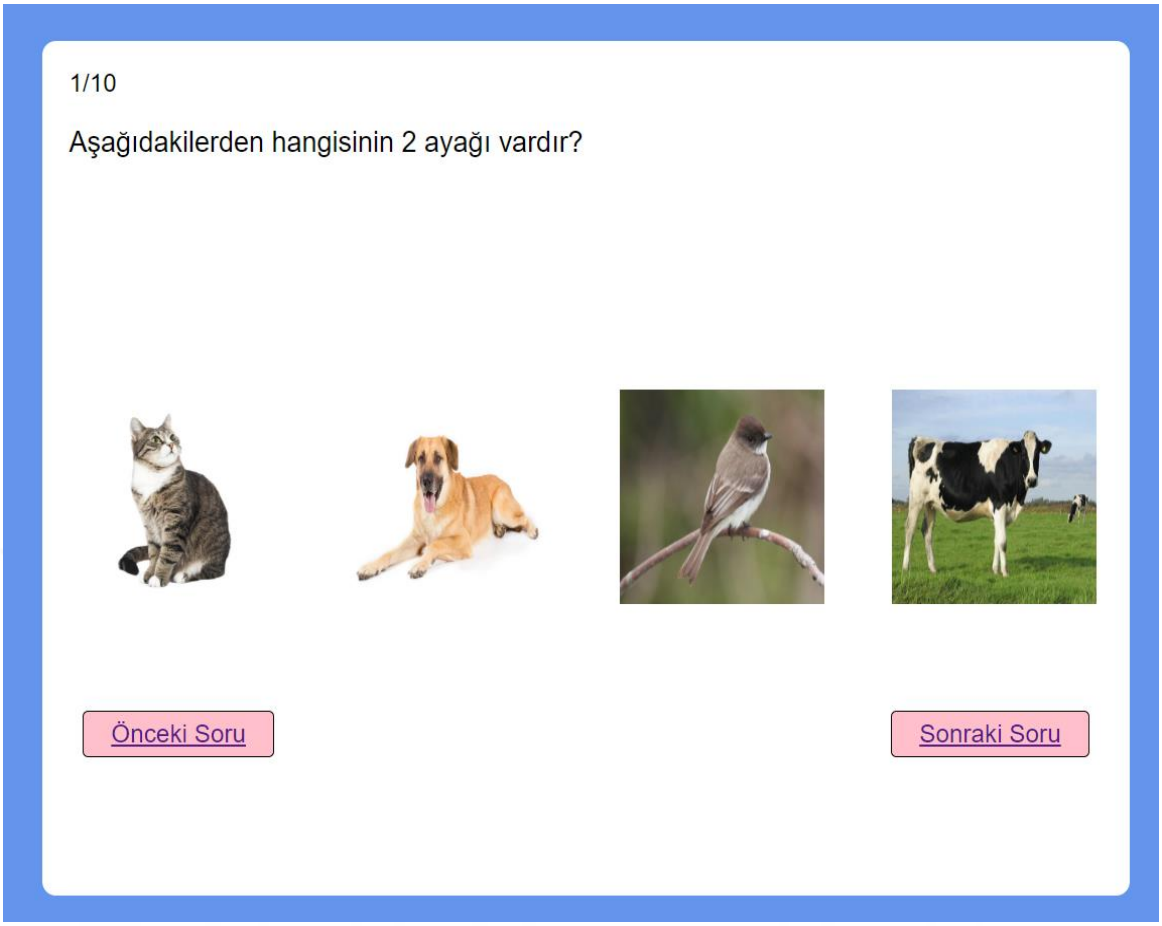
Şekil 4.3: En Çok Yanlış Cevaplandırılan Sorular 1

Şekilde 4.4'te ekran görüntüsü verilen sorunun yanlış yapılma sebeplerinden en önemlisi öğrencilerin dünya şeklini öğrenmeleri çalışılırken gerçek uydu görüntüsünden elde edilen fotoğraflar yerine, dünya çiziminin öğretilmesinden kaynaklanmaktadır. Sorunun yanlış yapılma sebeplerinden bir diğeri ise gezegen ve yıldız görsellerinin birbirine şekil olarak benzemesinden kaynaklanmaktadır.



Şekil 4.4: En Çok Yanlış Cevaplandırılan Sorular 2

Şekil 4.5'te ekran görüntüsü verilen sorunun yanlış yapılma oranının yüksek olmasının sebebi görsellerdeki hayvanlardan sadece iki ayağı gözüken hayvana odaklanmasından kaynaklanmaktadır. Görsellerdeki kuş fotoğrafındaki kuşun ayaklarının gözükmemesinden kaynaklı olarak 2 ön ayağı önde belirgin bir şekilde gözüken köpek görseli olarak tercih edilmiştir.



Şekil 4.5: En Çok Yanlış Cevaplandırılan Sorular 3

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Kullanılabilirlik alanında bugüne kadar yapılan çalışmaların kullanıcı hakkında istatistiki veriler toplayıp onların yorumlanması düzeyinde kaldığı görülmektedir.

Mental retardasyon rahatsızlığı olan 80 birey üzerinde teknoloji kullanımını araştıran Wehmeyer, M. pilot çalışmasında [24], mental retardasyon rahatsızlığına sahip bireylerin kişisel gelişimlerinde faydalanabilecekleri en önemli yardımcı teknolojik aletin kişisel bilgisayar olduğu yorumu yapılmıştır. Aynı araştırmaya göre bilgisayar kullanımı zihinsel engelli bireylerin daha bağımsız ve özgür hissetmelerine olanak sağlamaktadır.

Ayrıca Parette, H.P'in bir çalışmasında [25] mental retardasyon rahatsızlığına sahip bireylerde teknoloji kullanımının önemine yer verilmektedir.

Bu tez çalışması kapsamında arayüzlerin kullanıcı deneyimi üzerindeki etkilerinin incelenmesi yanı sıra kullanılabilirlik kuralları ışığında topladığı verileri kullanarak kullanıcısına uygun arayüz sunabilen bir sistem geliştirmek amaçlanmıştır.

Tez çalışması kapsamında mental retardasyon rahatsızlığına sahip öğrenim çağındaki bireylerin özel eğitim ve rehabilitasyon yada sağlık merkezlerinde aldıkları özel eğitimler ve bu eğitimlerde öğrencilerin zihinsel ve gözlemsel gelişimlerini destekleyen eğitim setleri incelenmiştir. İncelenen eğitim setleri üzerinden alınan sorular, tez çalışması kapsamında geliştirilen sistemde uygun arayüzlerler hazırlanmış ve mental retardasyon rahatsızlığına sahip öğrencilerin sistemde üzerinde bu soruları çözmesi sağlanmıştır. Öğrencilerin soruları çözerken gösterdikleri bazı davranışlar sistem tarafından gözlenmiş ve kullanıcıyı tanımak adına farklı değerler olarak saklanmıştır.

Mental retardasyon rahatsızlığına sahip öğrenim çağındaki 40 öğrenci değerlendirilmiş, arayüz değişkenleri değiştirildiğindeki süreçler ve sonuçlar ele alınmıştır. Öğrencilerin sistemde 2 kez 10'ar soruluk test çözmesi istenerek sistemin onları tanımak için ihtiyaç duyduğu bazı verileri elde etmesi sağlanmıştır. Mental retardasyon rahatsızlığına sahip bireylerin dikkat ve odaklarının zihinsel rahatsızlığı olmayan bireylere göre çok daha çabuk dağıldığı bilinmektedir. Dolayısıyla sistemde uygulanacak test sayısı ve her bir testteki soru sayısı kullanıcıların dikkat süreleri göz önünde bulundurularak belirlenmiştir.

İlk iki test sonucu elde edilen veriler sistem tarafından kullanılarak 3.testin arayüz ekranları, kullanıcının tercihlerine uygun arkaplan ve yazı renklerinden oluşacak şekilde yine sistem tarafından güncellenmektedir.

Arayüzlerin kullanıcı profiline göre kişiselleştirildiğindeki doğru cevap sayısı ile testlere verilen toplam süreler hesaplanmış, kullanıcıların daha başarılı oldukları arayüzlerle testlere devam etmeleri sistem tarafından sağlanmıştır. Bu sayede kullanılabilirlik değerlendirme yöntemleri ışığında kullanıcıların deneyimleri iyileştirilmiş ve sistemin bireylere kişiselleştirilmiş bir arayüz tasarımı sunması sağlanmıştır.

Bu çalışma kapsamında kullanıcı profiline göre değişiklik gösterebilen tercihler dikkate alınarak temel kullanılabilirlik prensipleri ışığında kendi arayüzünü kendisi güncelleyen bir sistem ortaya konmuştur.

Bu sistemi zeka geriliği olan öğrencilerin eğitiminde kullandığımızda test sonuçlarında iyileşme ve ilerleme gözlemlenmiştir. Sistem tarafından elde edilen verilere göre zeka geriliği olan öğrencilerin kişiselleştirilmiş ve tasarımı kişiye göre iyileştirilmiş arayüzlerdeki başarı oranlarının arttığı gözlemlenmiştir.

Yapılan bu tez çalışmasında sistem tarafından kullanıcı arayüz değişkenlerinin kişiselleştirilerek değiştirilmesi, mental retardasyon rahatsızlığı olan bireylerin öğrenim süreçlerinin kolaylaştırılmasına ve öğrenme becerilerinin artmasına olanak sağlamaktadır. Bu sayede kullanılabilirlik standartlarına göre kişiselleştirilmiş bir sistemin başarısı ölçümlenmiştir. Ayrıca öğrencilerin öğrenim süreçlerindeki eğitim sorularının dijital ortama taşınması, mental retardasyon rahatsızlığına sahip bireylerin teknolojik cihazları kullanmalarının teşvik edilmesi sağlanmaktadır. Literatürde bire bir aynı alanda ve aynı kriterlerle yapılmış olan bir çalışma olmadığından sistemin benzer diğer sistemlerle başarı oranı hakkında bir kıyaslaması yapılamamıştır.

Çalışmanın devamında, kullanıcı profili genişletilerek ya da sistemdeki test/soru sayısı da arttırılarak kullanıcı davranışlarının, sistem tarafından daha fazla veriyle daha doğru öğrenilmesi sağlanabilir.

Tamamlanan çalışmada, hedef kitlesinin mental retardasyon rahatsızlığına sahip bireyler arasından seçilmiş olması ve bu bireylerin eğitiminde kullanılan soru setlerinin daha çok renk

ve şekil bazlı sorular içeriyor olmasından dolayı sistem arayüz düzenlemelerinde sadece arkaplan rengi ve yazı rengi parametre olarak ele alınmıştır. Çalışmanın devamında arayüz değişkenlerinden yazı fontunun boyutu ve stili, buton gibi nesnelerin ekrandaki konumları, soru ve cevaplarının ekrandaki konumu, sorulan sorulardaki görsellerin gerçek fotoğraf veya çizim olmasının kullanıcı deneyimlerini ne şekilde arttırıp arttırmadığı bilgileri incelenebilir. Her kullanıcı için odaklanmasının ve başarısının en iyi olduğu gün ve saatler değerlendirme kriteri olarak eklenerek kullanıcıların analiz edilmesi sağlanabilir. Elde edilecek bilgiler önderliğinde kullanıcıların tercihlerine göre kişiselleştirilmiş ve onlar için en iyi deneyimi sunan arayüzler geliştirilebilir.

KAYNAKLAR

[1] Çagıltay, K. E-dönüsümü Kullanabilmek? İnsan Bilgisayar Etkilesimi, Kullanılabilirlik ve e-Devlet Projeleri. Bilisim, 91, 2005, pp 16-17.

[2] Weinberg, G. M. The psychology of computer programming, 1971: Van Nostrand Reinhold. tarihi: 29 Mayıs 2019].

[3] B. Shneiderman, Designing the User Interface: Strategies for Effective Human-Computer Interaction, 5th Edition, Addison-Wesley, (2010)

[4] Alan Dix, Janet Finlay, Gregory Abowd, & Russell Beale, Human-Computer Interaction (3rd ed.), Prentice Hall, 2003.

[5] Koç, H. (2014). Gestalt Kuramının Öğrencilerin Harita Okuma Ve Yorumlama Beceri Düzeyleri Üzerine Etkisini Belirlemeye Yönelik Bir İnceleme [An Investigation into the Impacts of Gestalt Theory on Learners' Map Literacy Skills]. Marmara Coğrafya Dergisi, 30 (2014) 1-19.

[6] Uğraş, T. (2018). Çocuklarla Birlikte Dijital Oyun Tasarımında Üretim-Öncesi Aşama: Katılımcı Tasarım Yaklaşımı. Doktora Tezi, Istanbul University.

[7] Bruckman, A., & Bandlow, A. (2002).Human-computer interaction for kids. In Jacko, J.A., & Sears, A (Eds.), The human-computer interaction

handbook: Fundamentals, evolving technologies and emerging applications (pp 429-438). Hillsdale, NJ: L. Erlbaum Associates Inc.

[5] Tugaltay, G. (2015). Hafif Derece Mental Retardasyonu Olan Ergenlerin Ruhsal İşleyişlerinin, Depresyon Ve Kaygı Düzeylerinin Projektif Yöntemlerle İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Istanbul University.

[6] Erçal, D. (2011). Mental Retardasyona Genetik Yaklaşım

[7] Morrow, E.M. (2008). Identifying Autism Loci and Genes by Tracing Recent Shared Ancestry. Children's Hospital Boston and Harvard Medical School.

[8] Nielson J., (1992), The Usability Engineering Life Cycle.

[9] Albert, W., Tullis, T. (2008). Measuring the User Experience 1st Edition, ABD, Morgan Kaufmann Publishers.

[10] Ambler, S. W. (2014). User Interface Design Tips, Techniques, and Principles. Retrieved from Ambysoft: http://www.ambysoft.com/essays/userInterfaceDesign.html [Ziyaret tarihi: 29 Mayıs 2019].

[11] Postalcıoğlu, H.M., 2014, Transformation Of User Experience: From Physical To Digital Products. Yüksek Lisans Tezi, Istanbul Technical University.

[12] Cengiz, E. (2016). Hacettepe Üniversitesi Kütüphaneleri web sitesinin kullanılabilirliğinin eğitimle desteklenmesi ve değerlendirilmesi: Hacettepe Üniversitesi Bilgi ve Belge Yönetimi Bölümü öğrencileri üzerine bir çalışma. Türk Kütüphaneciliği, 30(1), 84-95.

[13] Vural, S., Kürşad, D. (2018). Bilginin Deneyimlenme Sürecinde Güncel Arayüz Kullanımları. Çankırı Karatekin Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, Sayı:19

[14] Norman D., The Design of Everyday Things, Basic Books, 2002.

[15] Wessels, A., Purvis, M., Rahman, S. (2011). Usability of Web Interfaces on Mobile Devices. ABD. IEEE Press. ISBN: 978-0-7695-4367/3

[16] Connor, C., Snell, M., Gansneder, B., & Dexter, S. (2010). Special education teachers' use of assistive technology with students who have severe disabilities. Journal of Technology and Teacher, Education, 18(3), 369-386.

[17] Bancroft, J. (2001). Support in science for students with special education needs. Science Education Newsletter, 153, 1 – 5.

[18] Bural, B., & Avşaroğlu, S. (2012). Zihin engelliler öğretmenliği öğretim uygulaması dersinde karşılaşılan güçlüklerin öğretmen adayları açısından değerlendirilmesi [The evaluation of difficulties in the sense of pre-service teachers that are encountered in the teaching practice lesson in the division of mentally retarded teacher training program]. Turkish Journal of Education, 1(2), 1- 13.

[19] Öztürk M., Türkiye'de Engelli Gerçeği, MÜSİAD Cep Kitapları, 2011.

[20] R. Luckasson, S. Borthwick-Duffy, Mental retardation: Definition, classification, and systems of supports, (10th Edition), PsycINFO book, 2002.

[21] Wehmeyer M.L., Kelchner K., Richards S., (1996) Essential characteristics of self-determined behavior of individuals with mental retardation

[22] Howlin P., Moss P., (2012), Adults With Autism Spectrum Disorders

[23] Hallock J., Colors By Genders, http://www.joehallock.com/?page_id=1281[Ziyaret tarihi: 29 Ekim 2019].

[24] Wehmeyer, M. (1995). The use of assistive technology by people with mental retardation and barriers to this outcome: A pilot study. Technology and Disability, 4, 195-204.

[25] Parette, H.P. (1991). The importance of technology in the education and training of persons with mental retardation. Education and Training in Mental Retardation, 26, 165-178.

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler	
Adı Soyadı	Gökhan ÖZTÜRK
Doğum Yeri	Avcılar
Doğum Tarihi	10.08.1994
Uyruğu	☑ T.C. ❒ Diğer: 51880011082
Telefon	+90 5373851030
E-Posta Adresi	gozturk47@gmail.com
Web Adresi	



Eğitim Bilgileri	
Lisans	
Üniversite	İstanbul Üniversitesi
Fakülte	Mühendislik Fakültesi
Bölümü	Bilgisayar Mühendisliği
Mezuniyet Yılı	2016

Yüksek Lisans	
Üniversite	İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa
Enstitü Adı	Lisansüstü Eğitim Enstitüsü
Anabilim Dalı	Bilgisayar Mühendisliği Anabilim Dalı
Programı	Bilgisayar Mühendisliği Yüksek Lisans Tezli

Makale ve Bildiriler
Bildiriler Öztürk, G., Arslan, E., 2018, "Kullanılabilirlik Metodları Kullanılarak Kendi Kendini Yenileyen Sistem Uygulaması, The International Society for Gesture Studies (ISGRS) Conference"

EKLER

EK 1. Soru Setleri

Sistem tarafından mental retardasyon rahatsızlığına sahip bireylere sorulan soru seti aşağıda yer almaktadır:

1.testte sorulan soru seti aşağıda yer almaktadır.



2/10

Aşağıdakilerden hangisi duyma organımızdır?






Önceki Soru

Sonraki Soru

3/10

Aşağıdakilerden hangisi dudaktır?






Önceki Soru

Sonraki Soru

4/10

Aşağıdakilerden hangisi traktör resmidir?






Önceki Soru

Sonraki Soru

5/10

Aşağıdakilerden hangisi su üzerinde gidebilir?



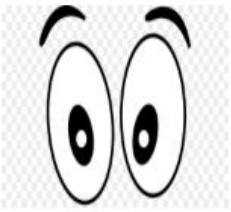



Önceki Soru

Sonraki Soru

6/10

Aşağıdakilerden hangisi koku alma organımızdır?



Önceki Soru

Sonraki Soru

7/10

Aşağıdakilerden hangisi kurbağa resmidir?






Önceki Soru

Sonraki Soru

8/10

Aşağıdakilerden hangisi fare resmidir?






Önceki Soru

Sonraki Soru

9/10

Aşağıdakilerden hangisi kaplumbağa resmidir?






Önceki Soru

Sonraki Soru

10/10

Aşağıdakilerden hangisi uçabilen bir hayvandır?









Önceki Soru

Testi Bitir

2.testte sorulan soru seti aşağıda yer almaktadır.

1/10

Aşağıdakilerden hangisi kedidir?






Önceki Soru

Sonraki Soru

2/10

Aşağıdakilerden hangisi uçabilir?






Önceki Soru

Sonraki Soru

3/10

Aşağıdakilerden hangisi inektir?






Önceki Soru

Sonraki soru

4/10

Aşağıdakilerden hangisi dünya resmidir?






Önceki Soru

Sonraki Soru

5/10

Aşağıdaki oyuncaklardan hangisi polis arabasıdır?






Önceki Soru

Sonraki Soru

6/10

Aşağıdaki oyuncaklardan hangisi çöp kamyonudur?







Önceki Soru

Sonraki Soru

7/10

Aşağıdakilerden hangisi doktor resmidir?






Önceki Soru

Sonraki Soru

8/10

Aşağıdakilerden hangisi saçımız uzayınca kesen mesleği göstermektedir?






Önceki Soru

Sonraki Soru

9/10

Resimlere bakarak meyve sebze satan kişi hangisidir?






Önceki Soru

Sonraki Soru

10/10

Aşağıdakilerden hangisi askerdir?






Önceki Soru

Testi Bitir

3. testte sorulan soru seti ilk iki soru setinde kullanıcılara sorulan soru setlerinden rastgele seçilen sorular üzerinden oluşturulmuştur. 3. Testte yer alan soru setine bir örnek aşağıda yer almaktadır.

1/5

Aşağıdakilerden hangisinin 2 ayağı vardır?






Önceki Soru

Sonraki Soru

2/5

Aşağıdakilerden hangisi uçabilir?






Önceki Soru

Sonraki Soru

3/5

Aşağıdaki oyuncaklardan hangisi çöp kamyonudur?







Önceki Soru

Sonraki Soru

4/5

Aşağıdakilerden hangisi dudaktır?






Önceki Soru

Sonraki Soru

5/5

Aşağıdakilerden hangisi askerdir?









Önceki Soru

Testi Bitir