TEKNOFEST

HAVACILIK, UZAY VE TEKNOLOJİ FESTİVALİ

EĞİTİM TEKNOLOJİLERİ YARIŞMASI

PROJE DETAY RAPORU

TAKIM ADI: DENE-EĞİTEK

PROJE ADI: ENGELSİZ EĞİTİME YENİ BİR YAKLAŞIM:

METACLASS

BAŞVURU ID: 400347

İÇİNDEKİLER **Sayfa**

1. Proje Özeti (Proje Tanımı) 4

2. Problem/Sorun 5

3. Çözüm 5

3.1. Engelsiz Eğitim Sistem Eğitmen Uygulama Paneli 5

3.1.1. Katılım ekranı 6

3.1.2. Devamsızlık İşlemleri 6

3.2. Engelsiz Eğitim Takipçi Uygulaması 6

3.2.1. Takipçi ekranı 7

3.2.2. Devamsızlık İşlemleri 7

3.2.3. Ders Katılım İşlemleri 7

3.2.4. Dersin Canlı Takibi (Ses-Yazı Dönüşümü ve İşaret Dili) İşlemi 7

3.3. Web Uygulaması 7

3.3.1. Ana sayfa 7

3.3.2. Kayıt Ekranı 8

3.3.3. Eğitmen Yönetici Ekranı 8

3.3.4. Takipçinin Yönetim Ekranı 9

3.4. Sistem Çalışması 9

4. Yöntem 10

4.1. Proje Hazırlama Aşamasında Kullanılan Bilimsel Yöntemler 10

4.2. Sistemin Çalışması 11

4.3. Yararlanılan Donanım ve Yazılımlar 12

5. Yenilikçi (İnovatif) Yönü 12

6. Uygulanabilirlik 13

7. Tahmini Maliyet ve Proje Zaman Planlaması 13

7.1. Maliyet Tablosu 13

7.2. Proje İş-Zaman Çizelgesi 13

8. Projenin Hedef Kitlesi (Kullanıcılar) 14

9. Riskler 14

10. KAYNAKLAR 16

TEKNOFEST İSTANBUL HAVACILIK, UZAY VE TEKNOLOJİ FESTİVALİ

Şekiller **Sayfa**

Şekil 3.1. Uygulama Ekranı **6**
Şekil 3.2. Sistem Girişi **6**
Şekil 3.3. Eğitmen Devamsızlık Takibi **6**
Şekil 3.4. Eğitmen Yoklama **6**
Şekil 3.5. Yoklama Durumu **6**
Şekil 3.6. QR Kodla Devamsızlık **6**
Şekil 3.7. Takipçi Girişi **7**
Şekil 3.8. Takipçi Devamsızlık **7**
Şekil 3.9. METACLASS Katılım **7**
Şekil 3.10. Dersi Canlı Takip **7**
Şekil 3.11. Anasayfa **8**
Şekil 3.12. Kayıt paneli **8**
Şekil 3.13. Eğitmen Yönetimi Ekranları **8**
Şekil 3.14. Üye Bilgisi **8**
Şekil 3.15. Takipçinin Anasayfa Ekranı **9**
Şekil 3.16. Sistemin Uygulanması **9**
Şekil 4.1. Eğitmen Sistem Yetkisi **12**
Şekil 4.2. Takipçi Yetkisi **12**

TEKNOFEST
İSTANBUL HAVACILIK, UZAY VE TEKNOLOJİ FESTİVALİ

1. Proje Özeti (Proje Tanımı)

Siber uzayın da dâhil olduğu artırılmış ve sanal gerçekliği içeren gelişmiş fiziksel gerçekliğe ve kalıcı sanal alana sahip yeni ortak kullanıma açık evren modeli ise "METAVERSE"dir. Ötesi anlamındaki meta kelimesi, evren anlamındaki universe kelimesinin önüne eklenerek İlerievren veya evrenötesi terimi ortaya çıkarılmıştır.

Teknoloji, öğrenmenin gerçekleşmesi için tek başına yeterli bir yöntem değildir.

Öğrenme; ortam, motivasyon, hazır olma, merak ve istek gibi farklı unsurların bir araya gelmesi ile gerçekleşen bir kavramdır. Öğrenme eyleminin etkili ve verimli bir şekilde sonuçlanmasında, kapsamının gerçek hayat ile ilişkilendirilmesinin, gerçek hayata yakın olmasının ve benzemesinin önemli bir rol oynadığı ifade edilmiştir. Bu bağlamda yeni bir teknoloji olarak ortaya çıkan ve bilimsel çalışmalarda kendine yer edinen Metaverse (Sanal Evren), etkili ve verimli öğrenmenin gerçekleşmesine önemli katkılar sağlamaktadır.

Bu teknolojiyi, gerçek dünyada var olan objelerle sanal dünyadaki nesnelerin birleştiği, eş zamanlı etkileşimin söz konusu olduğu bir teknoloji olarak tanımlamaktadır. Metaverse, gerçek dünyadan elde edilen bir görüntüyle beraber daha önce yeri belirlenen hedeflere sanal objelerin yerleştirilmesi ve ortaya çıkan ürünün programlar vasıtasıyla değerlendirilmesidir.

Gelişen teknolojiler her geçen gün insanlığa birçok alanda kolaylıklar sunmaktadır. Değişen yaşam standartları ve gereksinimler teknolojinin hızla kendini yenilemesi ihtiyacını doğurmaktadır. Mobil cihazlar iletişim aracı olmaktan çıkıp insanların yaşam arkadaşı olup, vücudun bir uzvu haline gelmiştir.

Son yıllarda mobil cihazlarda ve yazılımlarında devrim olmuştur. Önceleri sadece ses ve metin iletimi sağlayan cihazların yerini günümüzde akıllı telefon ve sanal gözlük gibi bir bilgisayarın neredeyse tüm özelliklerini içiren yüksek seviyeli dillerle geliştirilmiş cihazlar almıştır.

Geçmişten günümüze yazılım ihtiyaçları her zaman değişime uğramıştır. Mobil uygulamalarla insanlar hemen her yerden internete ulaşabilmekte ve ihtiyaçlarına anında çözüm bulabilmektedirler.

İşitme engellilerinin işaret dilinin kullanılmadığı bir dersi takip etmelerinin ne denli zor olduğu bilinmektedir. Öğrenciler, kendilerine özel okullarda işaret dili bilen eğitmenler tarafından çeşitli özel öğretim metotları kullanılarak verilen derslerle eğitim almaktadırlar. İşaret dilini bilmeyen bir eğitmenin bu okullarda ders verebilmesi veya bir seminer kapsamında öğrencilere bilgilerini aktarması çok güçtür. Ya da bir üniversitede, işitme engelli bir bireyin amfinin arka tarafında veya önde bile olsa dersin hocası arkası dönük ders anlatırken bu bireylerin dersi takip edebilmeleri çok zordur. Bu durum öğrencilerin gelişimi açısından olumsuz bir durumdur.

Buradan hareketle bahsini ettiğimiz gelişen mobil yazılım teknolojileri yardımıyla bu probleme bir katkıda bulunabilmek adına bu proje araştırmaya konu edilmiştir.

Projemizde, işitme engellilere yönelik METAVERSE veya Türkçe tabiriyle **SANAL EVREN**, geleneksel kişisel bilgisayarların yanı sıra sanal ve artırılmış gerçeklik cihazları aracılığıyla kalıcı çevrimiçi 3 boyutlu sanal ortamları destekleyen, İnternet'in varsayımsal bir yinelemesi **METACLASS** yazılım projesi olan Engelsiz Ders Takip Sistemi gerçekleştirilmiştir.

Geliştirilmiş yazılımla işitme engellilerin herhangi bir dersi sanal dünyada görme duyularını kullanarak yazılı şekilde takip etmeleri sağlanmıştır.

Bu bağlamda dersi anlatacak hocanın öncelikle sanal dünyadaki dersi başlatarak sonra da kamera karşısında fiziksel derse başlamasıyla hem kullandığı akıllı tahta hem de konuşması senkronize bir şekilde yazıya dönüştürülerek METACLASS üzerindeki sınıfta da yerini alacaktır. VR gözlük kullanan öğrenci bu dersi metaverse dünyasında canlı ve daha sonra tekrar tekrar takip edebilecektir.

Engelli bir öğrenci ise, sistem ayarlarından işaret dilini seçip sisteme girdiğinde anlık konuşmalar Türkçe İşaret Dili'ne çevrilecektir. Hem tahtayı, hem hocanın avatarını, hem de işaret dili avatarını bir arada takip edebilecektir.

Özellikle son yıllarda, YÖK tarafından büyük önem verilerek gerçekleştirilen "ENGELSİZ ÜNİVERSİTE ÖDÜLLERİ" ile "Engelsiz Erişim ve Engelsiz Eğitim" başlıkları altında yapmış olduğu çalışmalarla yükseköğretim kurumlarını tüm öğrenciler için erişilebilir kılmaya yönelik attığı adımlarla aynı hedefe sahiptir. Bu doğrultuda ana amacımız, sesin yazıya dönüştürülmesi yada öğrenci yoklamaları olmayıp, derste arkası dönük yada uzaktan eğitimde sadece ders notları paylaşıldığında, ders anlatan eğitmenlerin ağzını okuyamayan işitme engelli öğrencilerin yazılı olarak dersi takip etmeleri ve daha sonra bu metaclass üzerindeki tüm derslerin, ders notlarına kolayca ulaşabilmelerini sağlamaktır.

2. Problem/Sorun:

İşitme engellilerinin işaret dilinin kullanılmadığı bir dersi takip etmelerinin ne denli zor olduğu bilinmektedir. Öğrenciler, kendilerine özel okullarda işaret dili bilen eğitmenler tarafından özel öğretim metotları kullanılarak eğitim almaktadırlar. İşaret dilini bilmeyen bir eğitmenin bu okullarda ders verebilmesi veya bir seminer kapsamında öğrencilere bilgilerini aktarması çok güçtür.

Bunun yanı sıra işitme engelli öğrencilerin sınıfın arka tarafında kalması, ya da pandemi nedeniyle dudak okuyamaması ayrı bir sorun olarak karşılarına çıkmaktadır.

Bu durum öğrencilerin gelişimi açısından olumsuz bir durumdur.

3. Çözüm

Projemizde, işitme engellilere yönelik bir Metaverse Ders Takip uygulaması gerçekleştirilecektir.

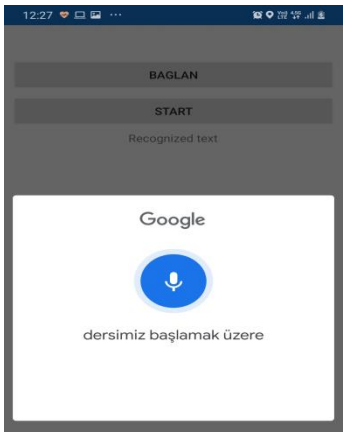
Geliştirilmiş olan yazılımla işitme engellilerin herhangi bir dersi, eğitimi ya da sempozyumu görme duyularını kullanarak yazılı bir şekilde takip etmeleri sağlanacaktır.

Ayrıca geliştirilmiş bir açık ders yönetim sistemi ile uygulama üzerinde yapılan tüm derslerin daha sonra ulaşılabilir ve düzenlenebilir olması sağlanacaktır.

Ders anlatıcının konuşmaları Android tabanlı bir yazılım ile senkronize bir şekilde yazıya dönüştürülerek, mobil telefonlar üzerinden veya bir projeksiyon cihazı ile ekrana yansıtılıp öğrencilerin dersi yazılı olarak takip etmeleri sağlanacaktır.

3.1. Engelsiz Eğitim Sistem Eğitmen Uygulama Paneli

Bu bölüm, uygulamamızın ekran ara yüzü ile uygulamamızın kullanılması konusunda bilgiler yer almıştır. **METACLASS - Engelsiz Eğitim** olarak isimlendirilen uygulama açılışı ekranları Şekil 3.1'de görüldüğü şekildedir.



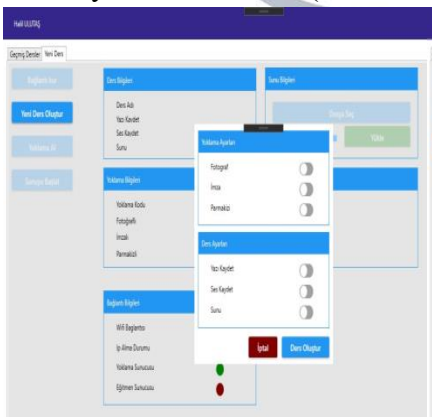
Şekil 3.1 Uygulama Ekranı Şekil 3.2. Sistem Giriş Şekil 3.3. Devamsızlık Takibi

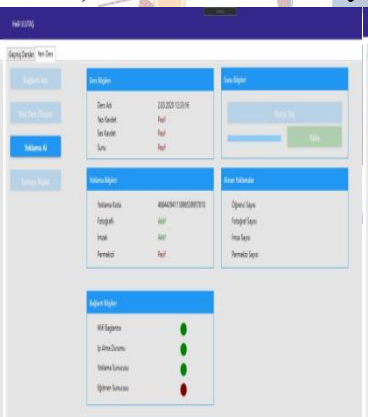
3.1.1. Katılım ekranı:

Uygulamanın arayüzü oluşturulurken kullanıcı menülerin karmaşıklığından kurtarmak amacıyla kullanıcının dostu tasarımı oluşturmaya çalıştık. Bu bağlamda uygulamanın görselleriyle butonların yerleşimi minimal seviyededir. Mobil uygulamamızda iki değişik kullanıcının tanımlaması yapılmıştır. Bunlar; eğitmen ile takipçilerdir. Kullanıcılar önce Şekil 3.2'deki ekran üzerinden girişini yapacaktır.

3.1.2. Devamsızlık İşlemi:

Eğitmen, "Devamsızlık İşlemi" ekranı üzerinden Şekil 3.3'teki şekilde yoklamanın alınmasına yönelik tercihini (fotoğraf,imza,parmak izi şeklinde) ekrandan belirleyip takipçilerin bu güvenlik özelliğini kullanıp sistem girişi gerçekleştirir. Bunun yanı sıra dersi kaydetme tercihini (Yazı,Ses,Sunu) bu ekrandan belirleyerek ders başlatılır.





Şekil 3.4. Eğitmen Yoklama Şekil 3.5. Yoklama Durumu Şekil 3.6. QR Kodla Devamsızlık

Eğitmen, Şekil 3.5'te görülen tercihler tamamlanıp Şekil 3.6'da görülen sınıftaki kişinin dersleri anlık takibi için QR kod kısmıyla yoklamayı başlatır.

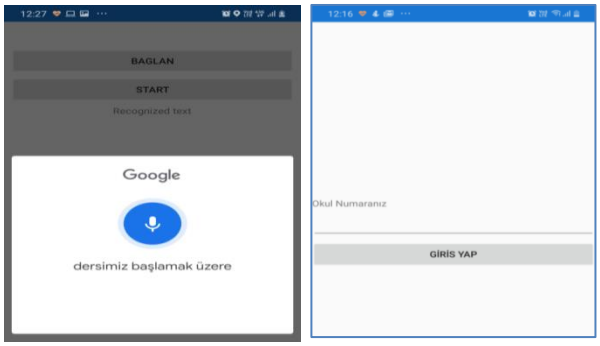
3.2. Engelsiz Eğitim Takipçi Uygulaması

3.2.1. Takipçi ekranı:

Bu bölüm, Android uygulamamzın ekran arayüzlerine ve uygulama kullanılması hakkındaki bilgileri içerir. **Engelsiz Eğitim** olarak isimlendirilen uygulama açılışı Şekil 3.7'deki şekildedir.

3.2.2. Devamsızlık İşlemi:

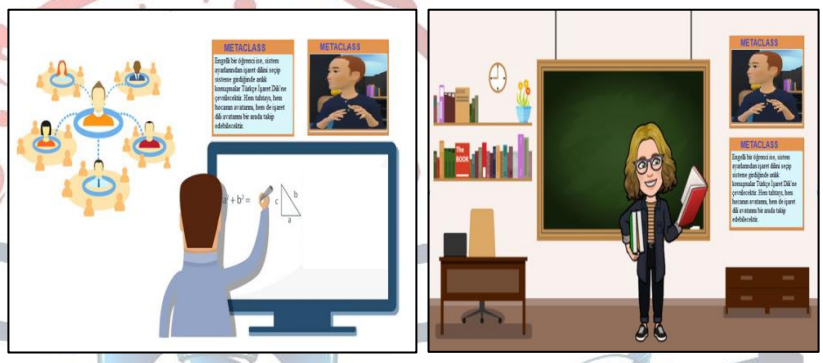
Takipçiler, Şekil 3.8'deki şekilde yoklama talepleriyle (fotoğrafını çekme, imzasını dokunmatk ekrana atma, parmak izini yükleme vb.) sistem girişi gerçekleştirir.



Şekil 3.7 Takipçi Girişi

Şekil 3.8 Takipçi Devamsızlık

Şekil 3.9. METACLASS Katılım



Şekil 3.10. Dersi Canlı Takip

3.2.3. Ders Katılım İşlemleri:

Takipçi, Şekil 3.9'da gösterildiği gibi Unity ile oluşturulmuş sanal sınıfa katılarak dersi canlı derslerin takibini sağlar.

3.2.4. Dersin Canlı Takibi (Ses-Yazı Dönüşümü ve İşaret Dili) İşlemi:

Takipçiler, Derslerin Canlı Takibi (Sesin Yazıya Dönüşümü ve İşaret Dili) ekranında ilgili işlemi gerçekleştirip Şekil 3.10'daki ekran erişimini sağlar.

Bu ekranda kullanıcının dersi takip edeceği yazı akış alanı ile konuşmaları işaret iline çeviren avatar yeralır. Yazının akış alanında metin konuşma ile eşzamanlı ekranda sırayla yer alır.

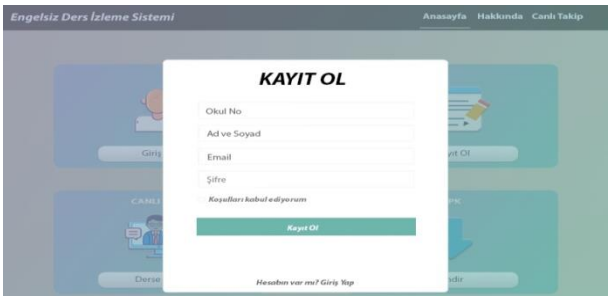
3.3. Web Uygulaması

Web bölümünde uygulamanın kullanıcılar için geliştirilen yönetim sayfasını, dersin internet takibi için canlı dersin takibini sağlayan ekranı ile uygulamayla ilgili bilgileri barındıran sayfalar yeralır. Dersin Yönetimi alanının iki değişik girişi mevcuttur. Eğitmenler ile takipçilerdir. Her iki girişin yetkisi ayrı biçimde tanımlanmıştır.

3.3.1. Anasayfa

Anasayfa Şekil 3.11'deki gösterildiği biçimde üç bölüm içermektedir. Üst bölüm anasayfa, canlı ders takibi ile girişin linklerini bulunduran anamenü bulur.

Şekil 3.11 Anasayfa.



Şekil 3.12. Kayıt paneli

Giriş linkinde yönetim panellerine ulaşabilmek için kullanıcıyı doğrulama ekranlarına yönlenmektedir. Orta bölüm, uygulamanın kısa bilgilerini barındırıp proje konusunda detaylı bilgiler için yönlendirme linkini barındırır. Alt bölümdeyse Engelsiz Eğitim Nedir?, Canlı Dersin Takibi, Kaydol, Engelsiz Eğitim Mobil başlıklarında 4 kutucuk yer almaktadır.

3.3.2. Kayıt Ekranı:

Dersin anlatımını sağlayacak kullanıcının uygulamayı kullanabilmesi için önce sistem üyeliğini tamamlaması gereklidir. Canlı ders takibi için kullanıcının üye olmak gibi zorunlulukları bulunmamaktadır; fakat takipçiye hazırlanan dersin yönetimi panellerini kullanabilmesi ve daha öncede yapılan derslerin erişimi amacıyla üye olması gereklidir.

Anasayfada alt bölümünde yer alan "Kaydol" linki tıklanarak kayıt panelini açar. Kaydolmak için; adı, soyadı, kullanıcının adı, şifresi, cep telefonu ile e-mail adresini yazması gereklidir. Kaydol Ekranı Şekil 3.12'deki gibidir.

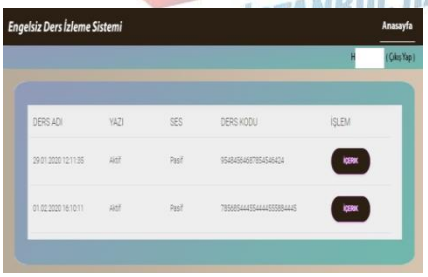
3.3.3. Eğitmen Yönetici Ekranı

Yönetici ekranında iki değişik yetkilendirme mevcuttur. Eğitmen yetkileri ile takipçi yetkileridir. Kullanıcıların yetkileri farklı biçimde kurgulandı. Eğitmen yönetici ekranı anasayfası Şekil 3.16'da görüldüğü şekildedir.

Eğitmen yetkileri;

i. Dersi indirebilme ii. Dersi düzenleyebilme iii. Dersi silebilme
iv. Yeni dersi ekleyebilme v. Kişisel bilgileri güncelleyebilme

Yönetici ekranı anasayfasında yer alan menüler kullanıcılar için aynı şekildedir. Menü, anasayfa, üye işlemlerini, dersleri ve çıkış linklerini barındırır. Menü sağ alt talanında girişi bulunan kullanıcı adını-soyadını göstermektedir. Şekil 3.13'de görünen eğitmen yönetimi ekranıdır.



Şekil 3.13 Eğitmen Yönetimi Ekranları

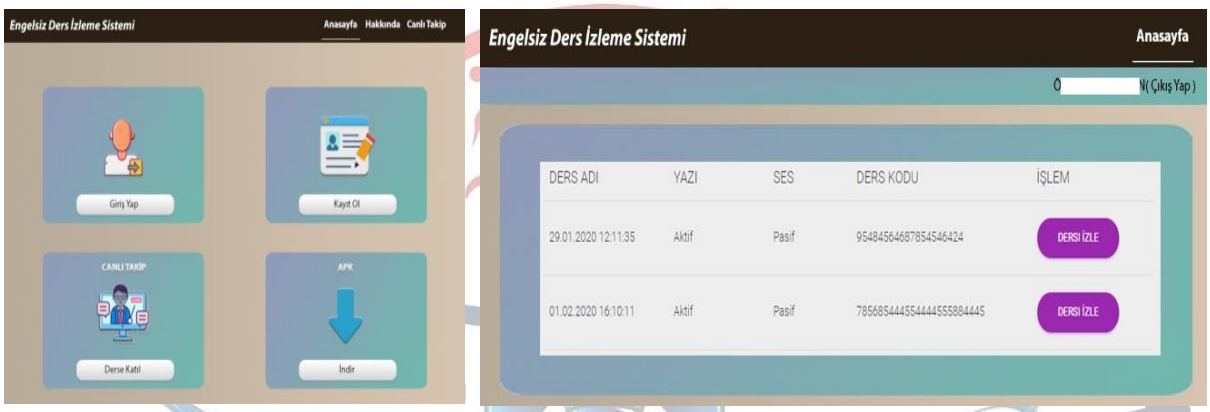
Şekil 3.14 Üye Bilgisi

Anamenüde yer alan üye işlemi linki tıklanıp Şekil 3.14'de görülen eğitmen yönetimi ekranı ile üye bilgisi ekranı açılmaktadır. Bu ekran adı, soyadı, kullanıcı adını, şifresi, e-postası bilgilerini bulundurur. Kullanıcının üyelik bilgileri bu ekran üzerinden güncellenebilmektedir. Takipçinin yönetim ekranında da benzer şekildedir.

3.3.4. Takipçinin Yönetim Ekranı

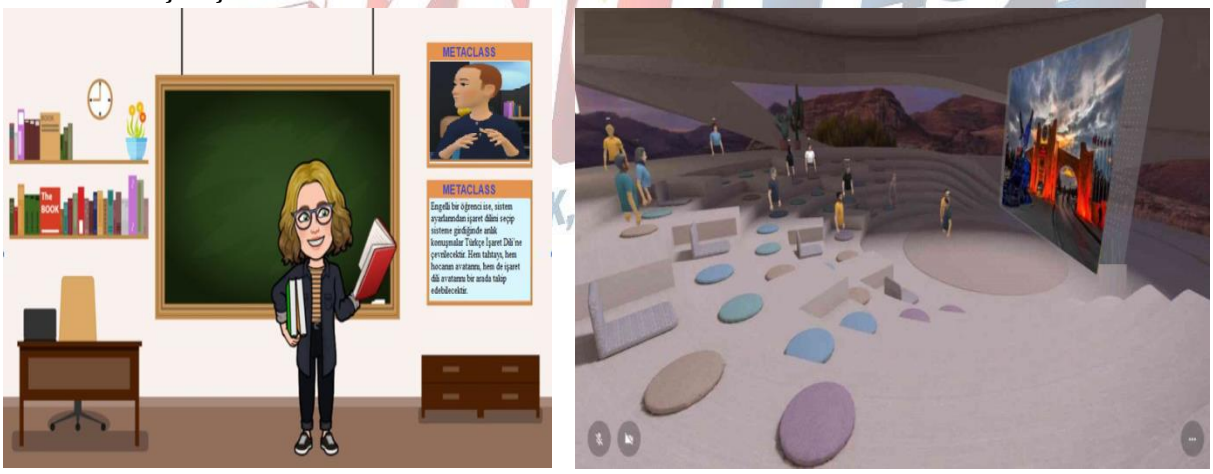
Uygulamadan daha önce gerçekleştirilen derslerin takibi ile indirme işlemleri için kullanıcının kullanacağı ekran takipçi yönetimi ekranıdır. Bu panelde anamenü eğitmen yönetimi panelindekiyle benzerdir. Şekil 3.15'deki ekran, takipçinin yönetim ekranı anasayfasındaki listede dersin adı, hocanın adı, dersin tarihi ile işlemelerin sütunları bulunmaktadır. İşlemlerin sütunu içerisinde eğitmen yönetimi ekranındakinden değişik sadece indirme linki yeralmaktadır. Takipçinin yetkisinde olan kullanıcı yalnızca dersi indirebilirler. Derslerle ilgili düzenlemeler yapılamamaktadır. Sistemde bulunan tüm dersler kullanıcılarca görülebilmektedir.

Uygulamamız açık kaynak ders platformu şeklinde tasarlandığından kısıtlamalar yapılmadan tüm derslerin kullanıcılarla paylaşımı sağlanmaktadır.



Şekil 3.15 Takipçinin Anasayfa Ekranı

3.4. Sistem Çalışması



Şekil 3.16. Sistemin Uygulanması

SORUN	ÇÖZÜM	EĞİTİMDEKİ KATKISI
İşitme engellilerinin işaret dilinin kullanılmadığı bir dersi takip ederken zorlanmaları	Geliştirilmiş olan yazılımla işitme engellilerin herhangi bir dersi, eğitimi ya da sempozyumu görme duyularını kullanarak yazılı bir şekilde takip etmeleri sağlanacaktır.	Derste arkası dönük yada uzaktan eğitimde sadece ders notları paylaşıldığında, ders anlatan eğitmenlerin ağzını okuyamayan işitme engelli öğrencilerin yazılı olarak dersi takip etmeleri ve daha sonra bu ders notlarına kolayca ulaşabilmeleri sağlanmaktadır.
Özellikle, üniversitelerde kalabalık anfilerde yoklamalarda yaşanan sorunlar, zaman kayıpları ve başkasını yerine imza atma girişimleri	Dersi anlatacak hocanın öncelikle belirlediği güvenlik (imza,fotoğraf,yüz tanıma, parmak izi gibi) işlemlerinden sonra yoklama almak için belirlediği QR kodla katılmaları	Öğrencilerin,başkalarının yerine imza atma işlemlerinin önüne geçilerek devamsızlığı azaltarak derse katılımı teşvik edecek olup ders başarısına olumlu etkisi olacak
Görme engelliler yada gözlerinde görme kaybı yaşayan kişilerin sınıfın arka sıralarında kalmaları	Eğitmenin sesi arka sıralara ulaşmasa bile tüm ders anlık olarak web üzerinden hem yayınlanıp hemde kayda alınacağı için bu kişilerinde derse erişimi sağlanacak	Dersten kopmalar önlenerek sınıf ders başarı oranları arttırılmış olacaktır.

4. Yöntem

Projemizde, işitme engellilere yönelik METAVERSE ya da Türkçe tabiriyle SANAL EVREN, geleneksel kişisel bilgisayarların yanı sıra sanal ve artırılmış gerçeklik cihazları aracılığıyla kalıcı çevrimiçi 3 boyutlu sanal ortamları destekleyen, İnternet'in varsayımsal bir yinelemesi METACLASS projemiz olan Engelsiz Eğitim - METACLASS gerçekleştirildi.

Geliştirildiğimiz yazılım aracılığla işitme engelli bireylerin dersleri sanal dünyada görerek yazılı şekilde takibini yapabileceklerdir.

Eğitmenin önce sanal dünyadaki dersi başlatarak sonra da kamera karşısında fiziksel derse başlamasıyla hem kullandığı akıllı tahta hem de konuşması senkronize bir şekilde yazıya dönüştürülerek METACLASS üzerindeki sınıfta da yerini alacaktır. VR gözlük kullanan öğrenci bu dersi metaverse dünyasında canlı ve daha sonra tekrar tekrar takip edebilecektir.

Engelli bir öğrenci ise, sistem ayarlarından işaret dilini seçip sisteme girdiğinde anlık konuşmalar Türkçe İşaret Dili'ne çevrilecek ve Türk Dil Kurumu'nun yayınladığı işaret dili videolarıda kullanılacaktır. Hem tahtayı, hem konuşmaların yazıya çevrilmiş halini, hem hocanın avatarını, hem de işaret dili avatarını bir arada takip edebilecektir.

Ayrıca metaclass üzerindeki tüm derslerin daha sonra da ulaşılabilir olması sağlanmıştır.

4.1. Proje Hazırlama Aşamasında Kullanılan Bilimsel Yöntemler

- Projenin başlangıç aşamasında beyin fırtınası yöntemi kullanılarak projenin içeriği hakkında fikirler üretildi.

- Daha sonraki aşamada proje ekibine web ve android yazılımları yaptırılarak kodlama kullanma becerileri geliştirildi.
- Sistem tasarımı ve programlama aşamalarında çıkan sorunların, problem çözme yöntemi ile bitirilen aşamaları adım adım analiz edilerek çözüldü.
- Projenin test aşamasında yine problem çözme metodu ile oluşan problemler giderildi.

Projemiz, yukarıda belirttiğimiz bilimsel yöntemler çerçevesinde, donanım ve yazılım olarak iki bölümden oluşuyor.

- Donanım kısmı; kablosuz mikrofon ve internet bağlantılı bulunan cihazlardan oluşuyor.
- Yazılım kısmındaysa, Unity ile web arayüzü ve APP Inverter kullanılarak sistemin mobil kodlaması gerçekleştirilmiştir.

4.2. Sistemin Çalışması

Engelsiz Eğitim uygulamamızın temel hedefi; işitme engelli bireylerin eğitim yada dersleri görme duyuları aracılıyla takibini sağlamaktır. Bu noktada ders anlatan hoca ilk olarak, sanal dünyadaki dersi başlatarak sonra da kamera karşısında fiziksel derse başlamasıyla hem kullandığı akıllı tahta hem de konuşması senkronize bir şekilde yazıya dönüştürülerek METACLASS üzerindeki sınıfta da yerini alacaktır. VR gözlük kullanan öğrenci bu dersi metaverse dünyasında canlı ve daha sonra tekrar tekrar takip edebilecektir.

Gerçekleştirilen yazılımda; sanal sınıf, sesin yazıya dönüştürülmesi ve işaret dili sistemlerinin bütünleştirilmesiyle sistem elde edilmiştir. Temelde Metaverse (Sanal Evren) sisteminde geliştirilen yazılımla sanal sınıf oluşturulmuş daha sonra ses yazıya dönüştürülüp sınıfa aktarılmış ve son olarak konuşmaların işaret dili karşılıklarıda kullanılarak anlık olarak VR ekranına aktarılmıştır. Ayrıca METACLASS üzerindeki tüm derslerin daha sonra da ulaşılabilir olması sağlanmıştır.

Veritabanı kurgulanırken uygulamanın ihtiyaçları gözönüne alınarak, işlevsel olup minimal düzeye sahip veritabanı oluşturma hedeflenilmiştir. Oluşturulan uygulama anlatıcıyla takipçiden oluşan iki değişik kullanıcının tipine sahiptir. Kullanıcılara bağlı yetkilendirmeler değişir.

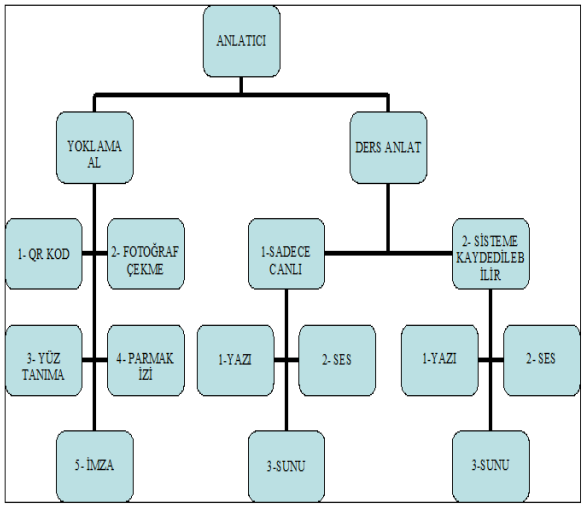
Uygulamamız temelde iki kısmı içermektedir. Bunlar;

- Eğitmen Sistem Yetkisi
- Takipçi Yetkisi

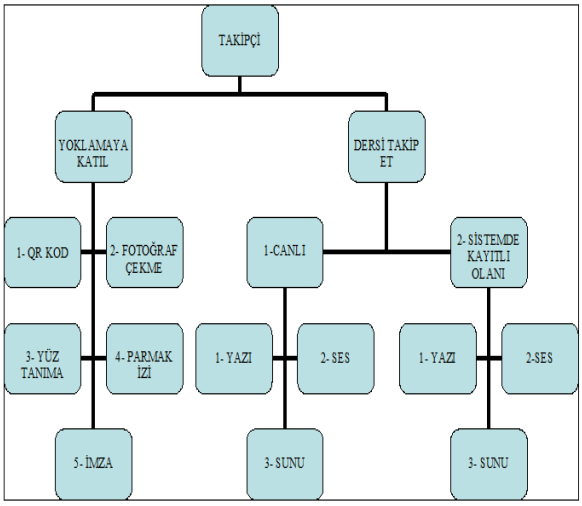
Gerçekleştirdiğimiz sistemin tüm platformları ortak bir veritabanına bağlandı.

Eğitmen, uygulamamızda sisteme kaydettiği dersini seçerek başlatabilmekte yada yeni dersini oluşturarak başlayabilmektedir. Sistem üzerinden yeni dersi ekleyebilmekte, düzenleyip silebilme yetkisine sahiptir. Bu yetkileri Şekil 2.1'de görülmektedir.

Takipçiler, sistem üzerinden derslerin takibini yapabilmektedir. Ders yönetimi sistemindeyse sitem üzerinde bulunan derslerin görüntülenme ile izlenme yetkileri vardır. Takiplerin yetkileri Şekil 2.2'de görülmektedir.



Şekil 4.1. Eğitmen Sistem Yetkisi



Şekil 4.2. Takipçi Yetkisi

4.3. Yararlanılan Donanım ve Yazılımlar:

Projede, birbirlerinden farklı bir çok yazılım dilinden yararlanılmıştır. Mobil ve web tabanlı uygulamalar tek platformda gerçekleştirilmiştir.

<u>Uygulamanın geliştirilmesinde yararlanılan donanım:</u>

1. Windows işletim sistemine sahip bilgisayar
2. Android işletim sistemine sahip mobil cihaz
3. VR gözlük
4. WEB Sunucu

<u>Uygulamanın geliştirilmesinde yararlanılan yazılımlar:</u>

- MIT AppInventor: Mobil uygulamanın geliştirilme platformu
- VisualStudio: Web uygulamanın geliştirilme platformu
- AdobePhotoshop CS6: Uygulamanın arayüz ile ikonlarının tasarlanması
- MySQL: Uygulamanın veritabanı sunucusu
- SQL: Veritabanı işlem dili
- HTML & CSS: Web sayfalarının ve still öğelerini oluşturma
- Unity Oyun Motoru: Sanal sınıf öğelerinin oluşturulması

5. Yenilikçi (İnovatif) Yönü

METAVERSE veya Türkçe tabiriyle SANAL EVREN uygulamaları günümüzde bir çok alanda mevcuttur. Bizim projemizi geliştirmeye başladığımız eylül-ekim aylarında da halihazırda eğitim ortamlarında yeni yeni sanal sınıf söylemleri gündeme gelmişti.

Bizim projemizi bu çalışmalardan ayıran güvenlik ve yoklama alma işlemlerinin dışında en ön plana çıkan özellik; sanal sınıfta ilk defa işitme engelliler için konuşmanın anında yazıya ve işaret diline çevrilecek olmasıdır. Bu sayede öncelikle işitme engelli öğrencilerin sanal dünyada yer almalarının önü açılacaktır.

6. Uygulanabilirlik

Projemizde, işitme engellilere yönelik METAVERSE ya da Türkçe ifadesiyle SANAL EVREN, kişisel bilgisayarın yanısıra sanal ve artırılmış gerçeklik cihazlarıyla kalıcı çevrim içi 3boyutlu sanal ortamı desteklemekte olan, internet varsayımsal yinelenmesi "METACLASS - Engelsiz Eğitim Sistemi" oluşturulmuştur.

Geliştirilen yazılım işitme engelli kişilerin herhangi bir eğitimi sanal dünyada görerek yazılı biçimde takibini sağlamıştır.

Dersi anlatan hocanın konuşması senkronize bir şekilde yazıya dönüştürülmüş ve VR gözlük üzerinden öğrencilerin dersi yazılı olarak takip etmeleri sağlanmıştır.

Geliştirilmiş yazılımda birbirine bütünleştirilmiş sistemlerle sonuca ulaşılmıştır. Temel olarak Android işletim sistemi üzerinde geliştirilmiş bir yazılım ile ses yazıya dönüştürülüp bu yazıya işaret dili de eklenerek sanal sınıfa aktarılmış ve son olarak da uygulama kullanılarak anlık olarak VR gözlük ekranına yazdırılmıştır. Ayrıca geliştirilmiş bir açık ders yönetim sistemi ile uygulama üzerinde yapılan tüm derslerin daha sonra ulaşılabilir ve düzenlenebilir olması sağlanmıştır.

7. Tahmini Maliyet ve Proje Zaman Planlaması

7.1. Maliyet Tablosu

Sıra	Malzeme Adı	İhtiyaç	Birim Fiyatı	Toplam Fiyatı	Kullanım Zamanı
1	Kablosuz Yaka Mikrofonu	1 Adet	950 TL	950 TL	Tasarım Aşamasında
2	Web Hosting İşlemleri	1 Adet	4.450 TL	4.450 TL	Tasarım Aşamasında
3	Web Site Oluşturma	1 Adet	3.250 TL	3.250 TL	Tasarım Aşamasında
4	Mobil Uygulama Geliştirme	1 Adet	3.250 TL	3.250 TL	Tasarım Aşamasında
5	VR Gözlük	1 Adet	11.500 TL	11.500 TL	Tasarım Aşamasında
			TOPLAM :	**23.400 TL**	

Projemiz, kurumlarda seri kullanım aşamasına geçtiğinde iyi bir web server sağlanmasıyla beraber eğitmenlere verilecek mikrofon dışında masrafı olmayacaktır.

Mikrofonlar da, çoklu alımlarda çok uygun maliyetli olacaktır.

7.2. Proje İş-Zaman Çizelgesi

AYLAR									
İşin Tanımı	**Oca**	**Şub**	**Mar**	**Nisa**	**May**	**Hazi**	**Tem**	**Ağu**	**Eylü**
Literatür Taraması	X	X							
Veri Toplanması	X	X	X	X	X				
Malzeme Temini			X	X	X				
Web Site Yazılımının Oluşturulması				X	X				
Mobil Yazılımının Oluşturulması				X	X				
Uygulama Çalışması				X	X	X			
Proje Detay Raporu Yazımı					X				
Pazarlanabilir Ürün Olarak Geliştirilmesi							X	X	
YARIŞMAYA KATILIM								**X**	**X**

8. Proje Fikrinin Hedef Kitlesi (Kullanıcılar):

Geliştirdiğimiz proje, sadece işitme engellilerin oluşturduğu ortamda olmayıp, işitme engelli olmayan kişilerinde yer aldığı konferanslar, toplantılar ya da büyük amfilerde dersi yakından takip etmek isteyen öğrenciler içinde kullanılabilir durumdadır.

Geliştirilen uygulamadaysa tümleşik sistem geliştirilmiş ve eğitmenlik yapacak kişilerin işitme engelli bireylere ders anlatması sağlanıp, bu dersleri internetten paylaşmasıyla tüm işitme engellilere ulaşması hedeflenmektedir.

9. Riskler

Proje takımı, proje sürecinde ortaya çıkabilecek riskleri değerlendirerek bunları puanlandırmışlardır. Ortaya çıkan Risk Puanı üzerinden önem derecesine göre yüksek olanlara bazı önlemler almayı kararlaştırmışlardır.

Risk puanı hesaplarken, Olasılık Değeri ve Etki değerlerinin çarpımını kullanmışlardır. Olasılık değeri hesabında, riskin gerçekleşme olasılığı çok küçük olan durumlara 1 puan, küçük olan durumlara 2 puan, orta derecede olan durumlara 3 puan, yüksek olan durumlara 4 puan, çok yüksek olan durumlara 5 puan vermişlerdir.

Etki değeri hesabında, risk gerçekleşmesi durumunda etkisi çok hafif olacağı öngörülenlere 1 puan, hafif olarak öngörülenlere 2 puan, Orta derece öngörülenlere 3 puan, ciddi olarak öngörülenlere 4 puan, çok yüksek olarak öngörülenlere 5 puan verilmiştir.

Belirlenen olasılık değerleri ile etki değerleri çarpılarak Risk Puanı bulunmuştur. Düşük Risk Puanları: 1,2,3,4,5,6; Orta Risk Puanları: 8,9,10,12; Yüksek Seviye Risk Puanları: 15,16,20; ve Çok Yüksek Seviye Risk Puanları: 25 olarak belirlenmiştir.

Belirlenen bütün risk puanları için tedbir, çözüm önerileri ve sorumlular belirlenmiştir.

Sıra	Risk Tanımı	Potansiyel Etki	Potansiyel Nedenler	E	O	RP
1	Proje üyelerinin bilgi birikimi yeterli olmadığı kodlamalar	Projenin istenen düzeyde gerçekleşmesini engelleyebilir.	Eğitim eksiklikleri vs.	5	2	10
2	Proje takımının yapmış olduğu çalışmaların silinmesi	Projenin gidişatını çok olumsuz etkileyebilir. Zaman kaybı oluşturur.	Proje üyelerinin eksi bilgisayarlarda çalışması, bulut ortamlarının kullanılmaması, Unutma ve Yedekleme gibi durumlar	5	1	5
3	Proje sunumunda ihtiyaç duyulan arttırılmış gerçeklik gözlükleri, projektör ekranlar ve bilgisayar kasalarının temin edilememesi	Sunumun etkili yapılmasını engelleyebilir.	Eğitim Fakültesi demirbaşında bulunan arttırılmış gerçeklik gözlüklerinin hasar alması, düzenli şarj edilmemesi, belirlenen tarihlerde projektör, ekran ve bilgisayar kasası yoğun ihtiyaç oluşma ihtimalleri	3	2	6
4	Proje süresince takım üyelerinin hastalanması	Projenin gidişatını çok olumsuz etkileyebilecek bir durumdur.	Önlemlere uymamak ve dikkatsiz davranmak	5	1	5

E : Etki Değeri

O : Durumla karşılaşma ihtimali

RP : Risk Puanı, etki değeri ve olasılığın çarpılması ile bulunur.

Projede öngörülen risklere ilişkin tedbirler ve çözüm önerileri ve sorumluları aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo. Projedeki muhtemel problemlere yönelik tedbirler, çözüm önerileri (B Planı)

Sıra	Risk Tanımı	Tedbirler ve Çözüm Önerileri	Sorumlusu
1	Proje üyelerinin bilgi birikimi yeterli olmadığı kodlamalar	Günümüz bilgi çağında bireylerin hafızalarında kodlamaları ezbere tutması mümkün değildir. Bunun için online eğitimle, referans kitapları bulunmaktadır. Bu noktalarda her türlü internet kaynağından yardım alınacaktır. Türkçe kaynakların yeterli olmadığı durumda yabancı dildeki kaynaklardaki bilgilerle takım üyeleri desteklenecektir.	Tüm Takım Üyeleri
2	Proje takımının yapmış olduğu çalışmaların silinmesi	Böyle bir riskle karşılaşmamak için haftanın belli günlerinde yedekleme yapılmaktadır. Ayrıca takım üyeleri Google drive, one drive, yandex disk gibi Bulut platformları ile harici belleklere de yedekleme yapacaklardır.	Tüm Takım Üyeleri, özellikle Takım Kaptanı
3	Proje sunumunda ihtiyaç duyulan arttırılmış gerçeklik gözlükleri, projektör ekranlar ve bilgisayar kasalarının temin edilememesi	Takım Kaptanı tarafından temin edilen arttırılmış gerçeklik gözlükleri sunum gününe kadar muhafaza edilecek, düzenli şarjlarının yapılması sağlanacaktır. Bununla birlikte finale kalınması durumunda gerekli malzeme desteği, Takım Kaptanı tarafından hem yarışma komitesinden hem de sponsorlardan temin edilecektir.	Takım Kaptanı
4	Proje süresince takım üyelerinin Covid-19'a yakalanması	Bütün takım üyeleri daha çok dikkatli davranacaklardır. Proje işbirliği ile yürütülecektir. Bir araya gelinmesi durumlarında üst düzey tedbirler alınacaktır.	Tüm Takım Üyeleri

Sonuç olarak; ortaya çıkardığımız uygulamamız geliştirmeye açıktır. Geliştirme aşamasında uygulamaya eklenecek dil desteği ile uluslararası boyutta kullanılabilecek bir çalışma ortaya koymayı hedefliyoruz.

Böylece, uluslararası boyutta kullanılabilen bir sistem kurulumu gerçekleştirmiş olacağız.

Projenin Sunum Aşamasında Oluşabilecek Risklere Gelince;

Risk-1 : Projenin asıl hedefinin anlatılamaması;

Savunma : Projemizin öncelikli amacının, "online yoklama" ya da "sesin yazıya dönüştürmesi" olmayıp, özellikle 05 Mayıs 2021 tarihinde YÖK tarafından sonuçlanan "2021 YILI ENGELSİZ ÜNİVERSİTE ÖDÜLLERİ" ile "Engelsiz Erişim ve Engelsiz Eğitim" başlıkları altında yapmış olduğu çalışmalarla yükseköğretim kurumlarını tüm öğrenciler için erişilebilir kılmaya yönelik attığı adımlarla aynı hedefe sahiptir. Bu doğrultuda ana amacımız, sesin yazıya dönüştürülmesi olmayıp, derste arkası dönük ders anlatan eğitmenlerin ağzını okuyamayan işitme engelli öğrencilerin yazılı olarak dersi takip etmelerini sağlayıp, bunu sağlarken de çağın gereklilik ve yeniliklerinden geri kalmadan etkili ve verimli faydalanmaktır.

Risk-2 : Eğitim alanında özellikle Üniversiteler bu sanal ortamda (ODTÜ, MIT gibi) kendi üniversite kampüslerini oluşturmuşken bizim farkımızı ortaya koyamamak;
Savunma : Başta üniversiteler olmak üzere birçok eğitim kurumu yapılarını sanal evrene taşımaya başlamışlardır. Fakat şuana kadar yapılan bu evrenlerde engellilere y"önelik konuşmaların yazıya dönüştürülmesi" ya da "işaret diline çevrilmesi" gibi çalışmalara rastlamadık. Bu noktada literatüre katkı sağlayabileceğimizi düşünüyoruz.

Risk-3 : İşitme engellilerin işitme dışında engelleri mevcutsa?
Savunma : Öncelikle, işitme yetersizliği bulunan bireylere baktığımızda bu bireylerde dikkat eksikliği, öğrenme güçlüğü, anlama güçlüğü, cümle kurma güçlüğü, bağlaçlı cümleleri anlama zorluğu gibi durumlarla karşılaşılmaktadır. Bu durumlardan hareketle işaret dili videolarının ve metaverse ortamının onlara göre dizayn edilmesi amacıyla ekibimize bir özel eğitim uzmanını dahil ederek, çalışmalarımızı onun bilgi ve tecrübesi doğrultusunda şekillendirmeye devam etmekteyiz.

Risk-4 : Proje sadece işitme engelliler için ya da okullarda mı kullanılacak?
Savunma : Projemiz sadece işitme engelli bireylerin bulunduğu ortamda değil, işitme engelli olmayan kişilerin olduğu konferanslar ile toplantılar gibi organizasyonlarda da kullanılabilecektir

Sonuç olarak uygulamamız, sesin işlenmesi üzerine gerçekleştirilen ve çok yüksek maliyete sahip değişik uygulamaya alternatif ücreti bulunmayan, en önemlisi günün gelişmelerini yakından takip eden ve kullanan uygulamadır. Geçmişteki seslerin işlemesine dayanan uygulamaların karşılıklı konuşma şeklindeki yapısına karşılık sistemimiz tümleşik yapısıyla her alandaki eğitmenlerin işitme engelli kişilere eğitim verebilmesi sağlanıp bu eğitimlerin paylaşılır olmasıyla çok sayıda işitme engelliye ulaşılacaktır.

10. Kaynakça

Akçamete G., 2003. İşitme Engellilerin Eğitiminde Öğretmen El Kitabı. MEB, Özel Eğitim Rehberlik ve Danışma Hizmetleri Genel Müdürlüğü, Ankara.

Anonim, 2022a. http://carsonhearing.com/wireless-technology/. Erişim tarihi: 10.02.2022.

Anonim, 2022b. MySQL. https://tr.wikipedia.org/wiki/MySQL Erişim Tarihi: 11.02.2022

Anonim, 2022c. Liberated Learning. www.transcribeyourclass.ca Erişim tarihi: 12.02.2022.

Anonim, 2022d. "Unity - Multiplatform". https://unity.com Erişim tarihi: 12.02.2022.

Anonim, 2022e. "DeepMind partners with gaming company for AI research". Erişim tarihi: 12.02.2022.

Anonim, 2022f. İşnet. https://www.isnet.net.tr/BlogIcerik/android-isletim-sistemi-nedir-neler-yapilir-isnetblog. Erişim tarihi: 10.12.2021.

Aran, O., Akarun, L., 2007. Sign language processing and interactive tools for sign lang language education. Signal Processing and Communications Applications. Eskişehir

Ataş, A., Genç, A., Belgin, E., 2003. Odyoloji'de kullanılan temel kavramlar, Pediatrik Kulak Burun Boğaz Hastalıkları. (Akyol U). Güneş Kitabevi, Ankara. 35-50.

Brodkin, J., 2013. "How Unity3D Became a Game-Development Beast".

Çıtak, Ü. , 2018. Android Tabanlı Mobil Cihazlar Üzerinde Lojik Devre Deneylerinin Simülasyonu, Süleyman Demirel Üniversitesi, Isparta.

Downey, G. J., 2008. Closed Captioning: Subtitling, Stenography and the Digital Convergence of Text with Television. JHU Press, Baltimore. 391.

Edwards, B.,2007.The futureof hearing aid technology. Trends in amplification, 11(1): 31-45.

GİRGİN, C. (2003). İşitme Engelli Çocukların Eğitimine Giriş. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Engelliler Entegre Yüksekokulu Yayınları.

GÖNEN, İ.H. (2004). İşitme Engelli Çocuklar İçin Kuramsal ve Uygulamalı Oyunlar ile Doğal Konuşma Eğitimi. Ankara: Karatepe Yayınları.

Gürboğa, Ç., Kargın, T., 2003. İşitme engelli yetişkinlerin farklı ortamlarda kullandıkları iletişim yöntemlerinin/becerilerinin incelenmesi. Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi, 36: 52-64.

Hashimi, S. Y., Komatineni, S., MacLean, D. 2010. Pro Android 2. Apress, New York, 718.

Hasselbring, T. S., Glaser, C. H. W. 2000. Use of computer technology to help students with special needs, The Future of Children, 10. Princeton University, 102-122.

John P.S., 2021 Android architecture. http://www.eazytutz.com/android/android-architecture. Erişim tarihi: 20.02.2022.

Kovalik, G. 1992. "Silent" Films Revisited: Captioned Films for the Deaf." Library Trends.

Lang, H. G., 2000. A Phone of Our Own: The Deaf Insurrection Against Ma Bell. Gallaudet University Press. Washington, D.C. 245.

Meier, R., 2012. Professional Android 4 Application Development. Indianapolis. 817.

Moller, A. R., 2006. Hearing Impairment, Chap. 9. Hearing: Anatomy, Physiology and Disorders of the Auditory System. Academic Press, Burlington, MA, USA. 206.

ÖZGÜR, İ. (2008). Engelli Çocuklar ve Eğitimi Özel Eğitim. Ankara: Karahan

Pražák, A., Loose, Z., Trmal, J., Psutka, J. V., Psutka, J., 2012. Captioning of Live TV Programs Through Speech Recognition and Re-Speaking, Part III. Text, Speech and Dialogue. Springer Berlin Heidelberg, Czech Republic. 513-519.

Reddy, B. R., Mahender, E., 2008. Speech to text conversion using android platform. International Journal of Engineering Research and Applications, 3(1): 253-258.

Riccitiello, J., 2014. "John Riccitiello sets out to identify the engine of growth for Unity Technologies (interview)"

Tebelskis, J., 1995. Speech Recognition Using Neural Networks (Doctoral dissertation). Carnegie Mellon University, School of Computer Science, Pittsburgh, Pennsylvania.

Tüfekçioğlu, U., 1998. İşitme Engelliler, Ünite 8. Özel Eğitim (Editör: Eripek S.). T.C. Anadolu Üniversitesi Yayınları, 1018, Eskişehir. 113-114.

WHO, 2013. World Health Organization: Deafness and Hearin Loss. http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs300/en/ ErişimTarihi: 20.03.2022

Wilson, B. S., Dorman, M. F., 2009. The Design of Cochlear Implants, Chap. 7. Cochlear Implants: Principles & Practices (Editor: J. K. Niparko).

Young, S., Evermann, G., Gales, M., Hain, T., Kershaw, D., Liu, Xunying., Moore, G. Odel, J., Ollason, D., Povey, D., Valtchev, V., Woodland, P. 2006. The HTK book version 3.4 Manual. Cambridge University. 375.

Zárate, S., 2010. Subtitling for deaf children, Perspectives on Audiovisual Translation.