

TEKNOFEST HAVACILIK, UZAY VE TEKNOLOJİ FESTİVALİ

ENGELSİZ YAŞAM TEKNOLOJİLERİ YARIŞMASI PROJE DETAY RAPORU

PROJE ADI: ÖZEL GEREKSİNİMLİ BİREYLERE
YÖNELİK UYARLANABİLİR EĞİTİM ORTAMI
ARAYÜZÜ TASARIMI

TAKIM ADI: EKİN ATAŞEHİR

Başvuru ID: 385701

TAKIM SEVİYESİ: İlkokul-Ortaokul

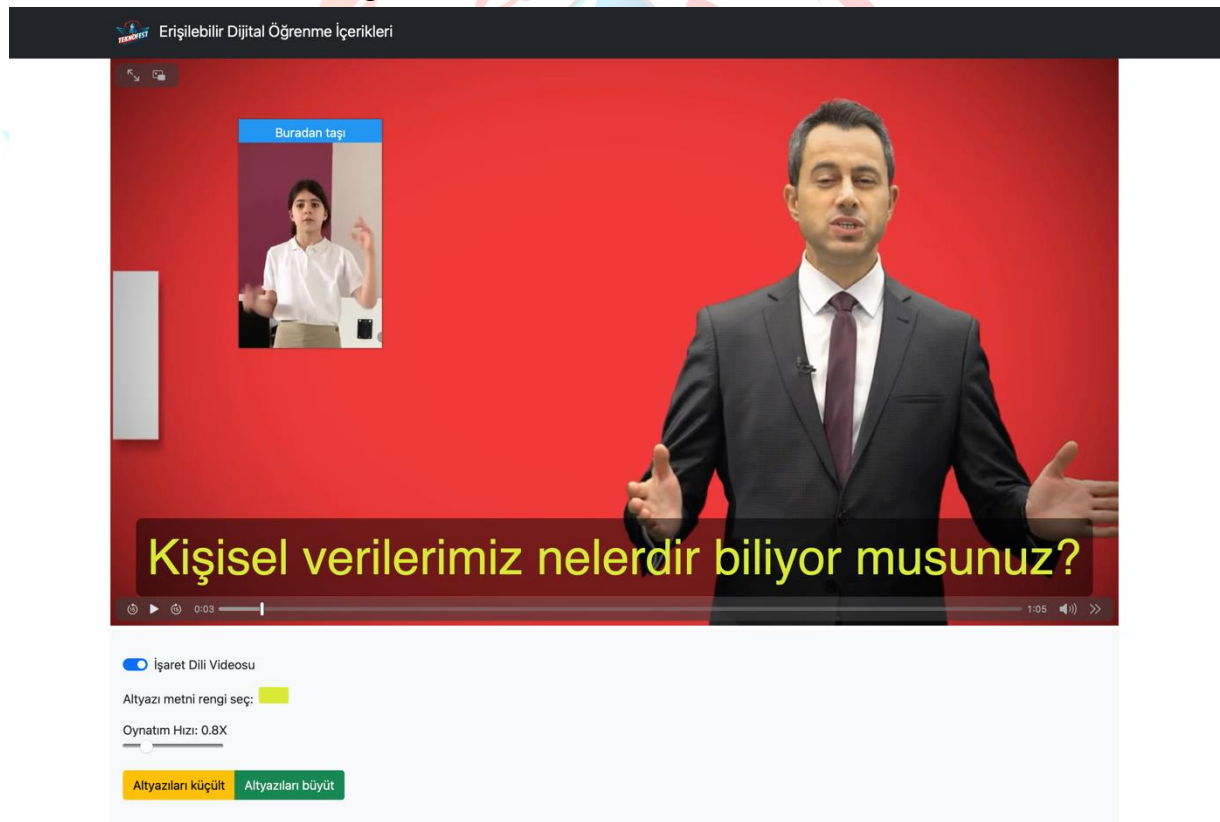
İçindekiler

1.	Proje Özeti (Proje Tanımı).....	3
1.1	Tasarım.....	3
1.2	Montaj.....	4
1.3	Yazılım.....	4
2.	Problem Durumunun Tanımlanması:.....	4
3.	Çözüm.....	5
4.	Yöntem.....	6
5.	Yenilikçi (İnovatif) Yönü.....	7
6.	Uygulanabilirlik.....	8
7.	Tahmini Maliyet ve Proje Zaman Planlaması.....	8
8.	Proje Fikrinin Hedef Kitlesi (Kullanıcılar):.....	9
9.	Riskler.....	9
10.	Kaynaklar.....	11



1. Proje Özeti (Proje Tanımı)

Bu projede işitme ve görme engelli öğrencilerin dijital eğitim kaynaklarına erişimlerinin kolaylaştırılması amaçlanmaktadır. Teknolojik gelişmeler ve pandemi gibi özel koşullar nedeniyle dijital eğitim kaynakları eğitimin temel aracı haline gelmektedir. Pek çok düzeyde eğitim kurumları dijital eğitim kaynakları üretmekte ve çeşitli platformlarda (ör: EBA, Coursera, EdX) bunları paylaşmaktadır. Bu kaynakların erişilebilirliklerinin kısıtlı olmasını nedeniyle, özel gereksinimli bireylerin dijital öğretim içeriklerinden yararlanamadıkları tespit edilmiştir (Houtrow ve diğerleri, 2020; Zhang ve diğerleri, 2020). Bu sorunun çözümü için, üretilmiş öğretim içeriklerini işitme ve görme engelli öğrenenler için daha erişilebilir hale getirecek bir web ara yüzünün tasarlanması amaçlanmıştır. Üretilen dijital kaynakların bu web ara yüzü yoluyla sunulması ile işitme ve görme engelli öğrenenlerin eğitimde fırsat eşitliği haklarının desteklenmesi sağlanacaktır.



Ekran Görüntüsü 1. Web arayüzü genel görünümü¹

1.1 Tasarım

Web arayüzü temelde altyazı ve işaret dili videosunun öğrenen ihtiyaçlarına uyarlanabilmesine olanak sağlamaktadır. İşaret dili videosunun açılıp kapatılmasına, yerinin değiştirilmesine ve ölçeklenebilmesine izin verilmektedir. Altyazılarda ise boyutlandırma ve renk değiştirme seçenekleri kullanılabilir. Son olarak videonun oynatım hızı 0,5X ile 2X arasındaki değerlere ayarlanabilmektedir.

¹ Bu ekran görüntüsünde, Eğitim Bilişim Ağı üzerinde sunulan Kişisel Verileri Koruma – Şikayet isimli ders kullanılmıştır:

https://ders.eba.gov.tr/ders/proxy/VCollabPlayer_v0.0.898/index.html#/main/ebaLibraryDetail?resourceID=85e8e065b666eed091923eb89ff0af3d

1.2 Montaj

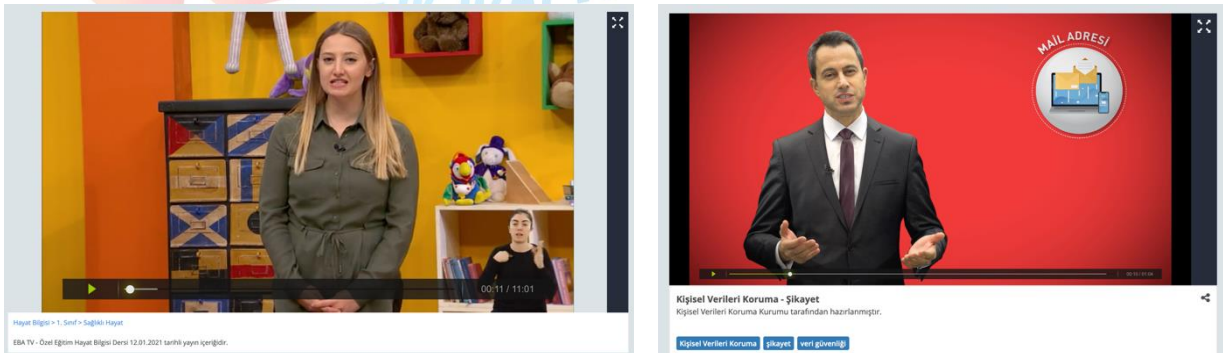
Sistemin çalışabilmesi için ders videosu, altyazı belgesi ve işaret dili videosunun ayrı ayrı sağlanması yeterlidir. Geliştirilen arayüz HTML5 web teknolojilerini temel aldığından, bu teknolojilerin desteklendiği tüm cihazlarda (ör: bilgisayar, tablet, cep telefonu, akıllı TV) kullanılabilir olacaktır. Bu sayede kullanıcı tarafında herhangi bir kurulumla gerek duyulmamaktadır.

1.3 Yazılım

Web arayüzünün geliştirilmesinde Hipermetin İşaretleme Dili (HTML), Yığılmalı Stil Dosyaları (CSS) ve Javascript dilleri kullanılmıştır. HTML dili içeriklerin internet tarayıcıları üzerinde gösterilebilmesi için kullanılmaktadır. HTML dili metinler, görseller, videolar gibi içeriklerin paket halinde kullanıcıların internet tarayıcılarına gönderilmesi ve yayılımının düzenlenmesi için kullanılmıştır. HTML dili yalnızca içeriklerin aktarılması için kullanılmaktadır. Bu dil içeriklerin sayfa üzerindeki görünümleri ve yayılımları için oldukça kısıtlı araçlar sunmaktadır. Bu nedenle içeriklerin sayfa üzerindeki gösteriminin düzenlenmesi için (ör: renklerin düzenlenmesi, işaret dili videosunun yerinin düzenlenmesi, düğmelerin biçimlerinin ayarlanması) CSS diline başvurulmuştur. Javascript dili ise HTML ile üretilen içeriklere etkileşim katılması ve bu etkileşimlerin programlanması için kullanılmıştır.

2. Problem Durumunun Tanımlanması:

Eğitimde dijitalleşme ve dijital dönüşüm öne çıkan temalardan biri haline gelmiştir. Bu amaçla kurumlar ve bakanlıklar düzeyinde pek çok girişim başlatılmıştır (YEGİTEK, 2021). Bunun yanında, Covid-19 salgını eğitim sistemlerinde krizlere neden olmuştur. Okul çağındaki öğrenciler, yeterli hazırlık yapılmaksızın sınıf dışında internet temelli uzaktan eğitim almıştır. Bu duruma acil uzaktan eğitim adı verilmiştir (Sezgin, 2021). Acil uzaktan eğitim döneminde her öğrenci eğitim fırsatlardan eşit düzeyde faydalanamamış; özellikle engelli öğrenciler ciddi zorluklarla karşılaşmıştır (Houtrow ve diğerleri, 2020; Zhang ve diğerleri, 2020). Araştırmalar, engelli öğrencilerin, kendileri için düzenlenen öğrenme ortamlarında kendi öğrenme hızlarında öğrenebildiklerini göstermektedir (Çakır, Çetin ve Baş, 2013). Fakat uzaktan eğitim uygulamalarında sunulan eğitim içerikleri çoğunlukla erişilebilir değildir. Bu bağlamda, engelli öğrencilerin farklılaşan gereksinimlerine uyarlanabilir eğitim içeriklerine ihtiyaç duyulmaktadır (Akayrak, Vural ve Ağar, 2021).



Ekran Görüntüsü 2. EBA üzerinde sunulan derslerden görüntüler

Türkiye’de Milli Eğitim Bakanlığı tarafından üretilen dijital içerikler Eğitim Bilişim Ağı (EBA) üzerinden yayınlanmaktadır. Bu içeriklerin bazılarında erişilebilirlikte araçları işe koşulurken; bazı içeriklerde herhangi bir düzenlemeye gidilmemiştir. Ekran Görüntüsü 2’de görülen

derslerde, soldaki ders kaynaştırma öğrencileri için üretildiğinden sağ alt bölümünde işaret dili desteği sunulmaktadır. Fakat sağdaki derste herhangi bir erişilebilirlik desteği sunulmamıştır. İçerik erişilebilirliği çok kapsamlı ve katmanlı bir yapıdır. Üretilen dijital içeriklerin kapsayıcılığı çeşitli özel gereksinim türlerine göre düzenlenebilmektedir. İnternet kaynaklarının erişilebilirliği için Web İçeriği Erişilebilirlik Kılavuzu (Web Content Accessibility Guidelines) yayınlanmaktadır. Bu kılavuzun 2.0 versiyonu dilimize çevrilmiştir (Anaç, Candemir ve Yenilmez, 2010). Bu kılavuzda erişilebilirlik Algılanabilirlik, Kullanılabilirlik, Anlaşılabilirlik ve Sağlık başlıkları altında ele alınmakta ve bu başlıkların gerçekleştirilebilmesi için ilkeler sunulmaktadır. Örneğin, Videoların içinde bulunduğu zaman tabanlı ortamların algılanabilirliğinin artırılması için başlıkların sağlanması, işaret dili desteği ve videoya alternatif ortamların sağlanması gibi ilkeler sunulmaktadır. Bu ilkelerin karşılanması halinde içeriğin erişilebilirliği A, AA ya da AAA standartlarında sağlanabilmektedir.

3. Çözüm

Dijital öğrenme içeriklerinin erişilebilirliğinin sağlanması için uyarlanabilir bir web arayüzü oluşturulması önerilmektedir. Bu arayüz, kullanıcının özel gereksinimlerine göre aşağıda tanımlanan içerik düzenlemelerini canlı olarak yapabilecektir:

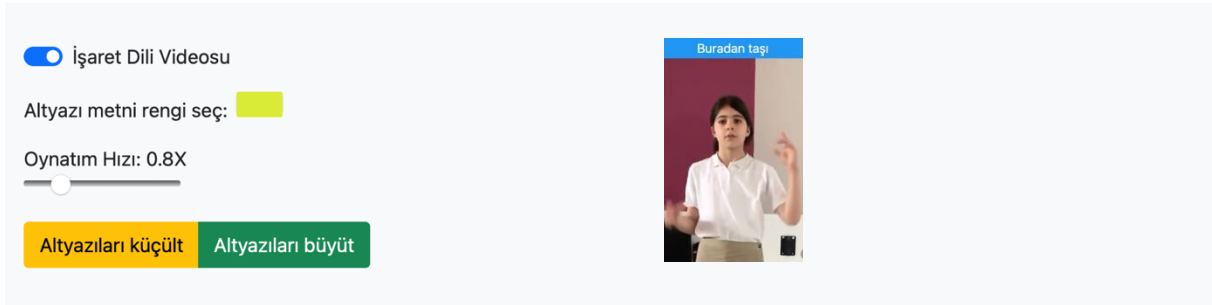
1. **Altyazıların renginin değiştirilmesi:** Video üzerinde gösterilen altyazı rengi tarayıcılarda sunulan renk skalasındaki herhangi bir renge çevrilerek istenen renk kontrastı sağlanabilecektir.
2. **Altyazıların boyutlarının değiştirilmesi:** Altyazı boyutları okunurluğu desteklemek amacıyla normal boyutun üç katına kadar büyütülebilecektir.
3. **İşaret dili videosunun yerinin değiştirilmesi:** İşaret dili videosu üst tarafında yer alan bardan tutularak sayfa üzerinde istenen yere sürüklenebilecektir.
4. **İşaret dili videosunun boyutunun değiştirilmesi:** İşaret dili videosu başlangıç boyutunun üç katına kadar ölçeklenebilecektir.
5. **İşaret dili videosunun gösterilmesi/kapatılması:** İhtiyaç duymayan öğrenenlerin dikkatinin dağılmaması için işaret dili videosunun gösterilmesi ve kapatılması sağlanacaktır.
6. **Video hızının değiştirilmesi:** Videolar 0,5X ile 2X arasında, 0,1X'lik adımlarla istenen hızda oynatılabilecektir.

Ayrıca kullanıcıların ya da içerik dağıtıcıların herhangi bir yazılım kurmalarına gereksinim olmayacaktır. İçerik dağıtıcılar ders videosu, altyazı videosu ve altyazı dosyasını sisteme eklediklerinde tüm içerikler otomatik olarak senkronize edilecek ve düzenlenebilecektir. Kullanıcı tarafında içeriklerin izlenmesi için herhangi bir cihazda HTML5 destekleyen herhangi bir tarayıcının kullanılması yeterli olacaktır.

Bu yetenekleri sayesinde Web arayüzünün işitme ve görme engelli öğrenenlerin uyarılma isteklerine yanıt verebilmesi beklenmektedir. Bu sayede işitme ve görme engelli öğrenenler için eğitimde fırsat eşitliği sağlanabilecektir. Sonuç olarak, işitme ve görme engelli bireylerin akademik ve sosyal iyi oluşlarının desteklenmesi amaçlanmaktadır.

Web arayüzünde uyarılma işlemleri videonun altına yerleştirilen panel üzerinden gerçekleştirilmektedir. Öncelikle işaret dili gösterimi yapılan videonun ölçeklenmesi ve taşınması için kendi üzerinde fare etkileşimi bulunmaktadır. Panel alanında işaret dili videosunun gösterilmesi ve kapatılması için bir onay kutusu, altyazı renginin seçilebilmesi için

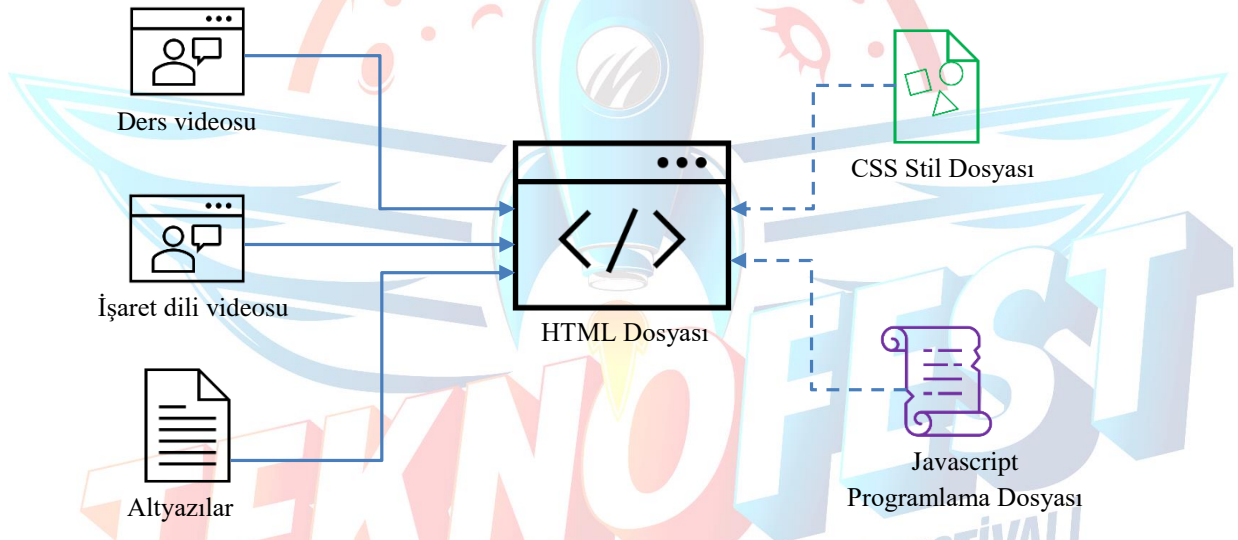
bir renk kutusu, videonun oynatım hızının ayarlanması için bir kaydırma çubuğu ve altyazıların İstenen boyuta getirilmesi için büyütme ve küçültme düğmeleri yerleştirilmiştir (Ekran Görüntüsü 2).



Ekran Görüntüsü 3. Uyarlama paneli ekran görüntüsü

4. Yöntem

İçeriklerin paketlenmesi, yerleşimlerinin düzenlenmesi ve kullanıcı etkileşimine göre düzenlenmesi için HTML5 teknolojileri kullanılmıştır.



Sistem tasarımında ders videosu ve işaret dili videosunun ayrı ayrı çekilmesi ve HTML dosyasına eklenmesi gerekmektedir. Bunun yanında internet tarayıcılarda gösterilebilen VTT tipindeki altyazıların uygun araçlar (ör: Subtitle Studio) kullanılarak oluşturulması gerekmektedir. Prototip halinde bu ekleme elle yapılmıştır. Fakat PHP ya da ASP gibi sunucu tabanlı sistemler kullanılarak video dosyalarının sayfaya otomatik olarak işlenmesi sağlanabilecektir. Bunun yanında altyazıların hazırlanması için ses tanıma temelli sistemlerin kullanılması da önerilebilir. Fakat bu sistemler Türkçe dilinde kusursuz çalışmadığından, oluşturulan içeriklerin gözden geçirilmesi gerekecektir.

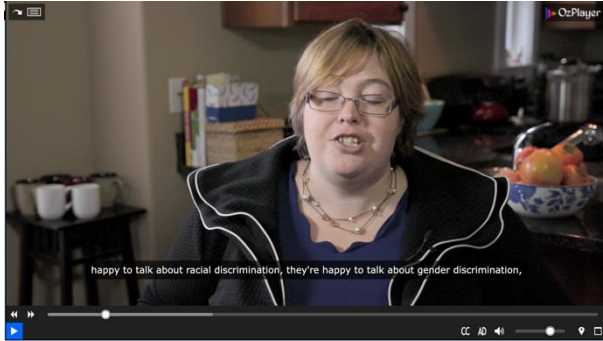
HTML dili yalnızca sayfalara eklenecek içeriklerin semantik işaretlenmesi için kullanılabilir. Bu dil içeriklerin görünüşleri ve sayfadaki yerleşimlerini düzenlemek için oldukça sınırlı yetenekler sağlamaktadır. İçeriklerin biçimlendirilmesi ve yerleşimlerin düzenlenmesi için CSS teknolojisine başvurulmuştur. Son olarak eklenen içeriklere etkileşim katmak için tarayıcıları programlamak için kullanılan Javascript dili kullanılmıştır.

Prototip olarak EBA üzerinde herhangi bir erişilebilirlik seçeneği olmadan sunulan Kişisel Verilerin Korunması ve Şikayet isimli ders videosuna etkileşim katılmıştır. Bu etkileşimler

geniş kullanımdaki Safari, Chrome ve Firefox tarayıcılarında denenmiştir. Fakat üretilen içerik henüz işitme ve görme engelli bireylerin kullanımına sunulmamıştır. İlerleyen aşamalarda web arayüzünün kullanılabilirliğinin incelenmesi hedeflenmektedir.

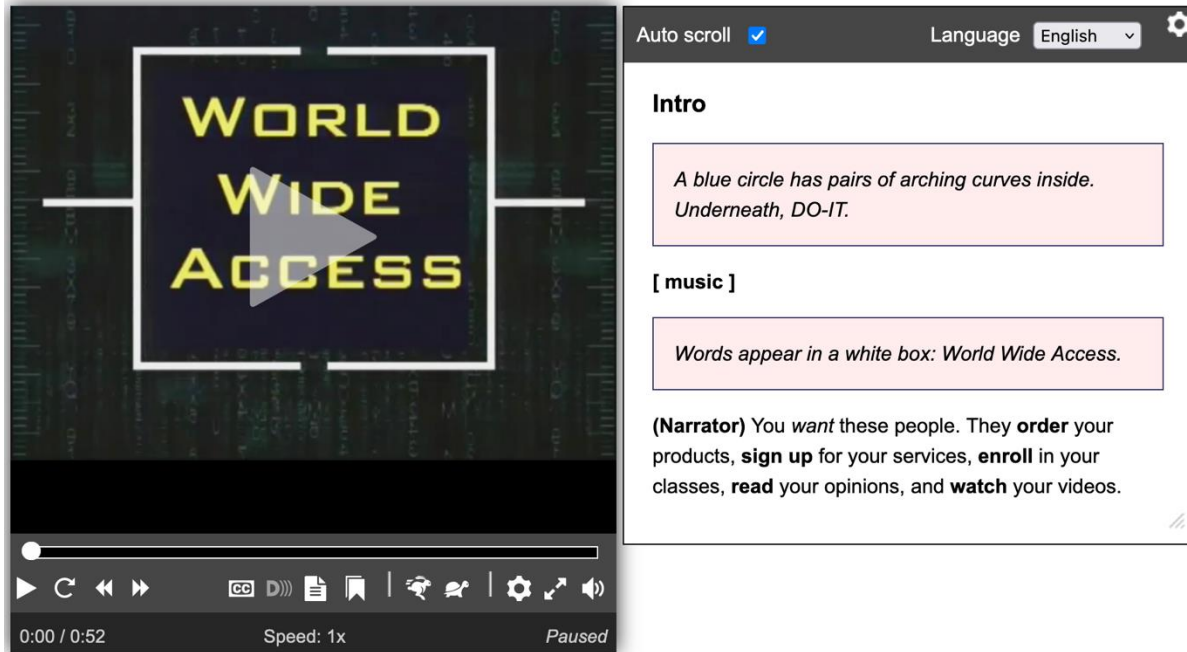
5. Yenilikçi (İnovatif) Yönü

Geliştirilen Web arayüzünün ücretsiz dağıtılan iki ciddi muadili bulunmaktadır. OzPlayer projesi (<https://www.accessibilityoz.com/ozplayer/>) video üzerinde açıklama gösterme ve altyazı gösterme/kaldırma seçeneği sunmaktadır. Fakat altyazıların biçimlerinin değiştirilmesi ya da işaret dili videosu desteği sunmamaktadır.



Ekran Görüntüsü 4. OzPlayer Projesi arayüzü

Benzer şekilde AblePlayer projesi (<https://ableplayer.github.io/ableplayer/>) de oldukça geniş erişilebilirlik seçenekleri sunmaktadır. Bu seçenekler arasında açıklamalar, altyazılar, altyazıların biçimlendirilmesi, video hızının değiştirilmesi ve işaret dili videosu eklenmesinden söz edilebilir.



Ekran Görüntüsü 5. AblePlayer arayüzü

Sonuç olarak geliştirilen Web arayüzü bu alandaki en önemli projelerden biri olan AblePlayer ile önemli bir yetenek setini paylaşmaktadır. Geliştirilen web arayüzü ile AblePlayer arasındaki fark kullanım ve kurulum kolaylığı boyutlarıyla açıklanabilir. Öncelikle AblePlayer Ekran Görüntüsü 5'te görülen kendine has bir video oynatıcı arayüzü kullanmaktadır. Bu projede

geliştirilen arayüz ise çalışan tarayıcı üzerindeki temel video oynatıcıyı kullanmaktadır. Bu sayede sistemle daha entegre bir oynatım deneyiminin gelişmesi beklenmektedir. Bunun yanında AblePlayer projesinin sistem üzerine kurulumu için npm ve Grunt paketlerine ihtiyaç duyulmaktadır. Bu projede geliştirilen arayüzün kurulumu için yalnızca CSS ve JS dosyalarının dağıtım klasörlerine kopyalanması yeterli olacaktır. Ayrıca AblePlayer projesi JQuery kütüphanesini kullanmaktadır. Bu kütüphanenin tarayıcı üzerinde çalıştırılması önemli bir işlemci gücü gerektirebilmektedir. Bu bağlamda bu projede üretilecek çözümün daha hızlı ve dosya boyutu bağlamında daha küçük olması beklenmektedir.

6. Uygulanabilirlik

Proje HTML5 teknolojilerini kullandığından oldukça geniş bir donanım yelpazesi üzerinde kullanılabilme potansiyeli barındırmaktadır. Bu proje kişisel bilgisayarlar, tablet bilgisayarlar, cep telefonları ve akıllı televizyonlar üzerinde kullanılabilme potansiyeli barındırmaktadır. Bu teknolojiler halihazırda potansiyel kullanıcılar tarafından kullanıldığından herhangi bir maliyet doğmayacaktır. Ayrıca içerik dağıtıcılar tarafında da herhangi bir maliyet olmadan dağıtım sağlanabilecektir. Projenin uygulanabilirliği konusundaki en önemli risk farklı tarayıcıların yazılan CSS kodlarını yorumlayamaması olabilir. Bu konu Riskler başlığında daha derinlemesine açıklanacaktır.

7. Tahmini Maliyet ve Proje Zaman Planlaması

Projede HTML5 teknolojileri kullanıldığından arayüzün geliştirilmesi ve dağıtılması boyutunda bir maliyet yoktur. Fakat içeriklerin üretilmesi ve arayüze adaptasyonu için bir maliyetten bahsedilebilir. İşaret dili videoları proje ekibinin teknik olanakları çerçevesinde cep telefonu ile gerçekleştirilmiştir. Fakat görüntü kalitesinin ve akıcılığının oldukça önemli olduğu bu videoların üretilmesi için daha profesyonel çekim cihazlarına ihtiyaç duyulmaktadır. Altyazıların üretilmesi için açık kaynak kodlu çözümlere başvurulacağından herhangi bir maliyet oluşmayacaktır.

Tablo 1. Proje İş Zaman Çizelgesi

No	İş Tanımı	Araştırmacı	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz
1	Arayüzün kodlanması	D. Pilatin L. Ünlü	X	X	X			
2	Altyazıların hazırlanması	Ada Arya Kaya		X	X			
3	İşaret dili videolarının çekilmesi	D. Çıtak H. Kaan Ataman		X	X	X	X	
4	Arayüzün kullanılabilirliğinin incelenmesi	K. Sever L. Ünlü					X	X
5	Rapor Hazırlama	D. Pilatin D. Çıtak				X	X	

Projede işaret dili videolarının çekilmesi için Full HD kalitesinde çekim yapabilme ve zoom yapabilme kapasitesine sahip bir video kameraya ihtiyaç duyulmaktadır. Bunun yanında görüntünün sabitlenebilmesi için tripod ve yeşil ekrana ihtiyaç duyulmaktadır.

Tablo 2. Malzeme Listesi

Donanım Özellikleri	Tahmini Maliyet
Full HD Video Kamera	4700₺
Tripod	300₺
Fon Standı ve Yeşil Perde	2000 ₺

8. Proje Fikrinin Hedef Kitle (Kullanıcılar):

Bu projenin hedef kitlesi Milli Eğitim Sistemi'ndeki örgün öğretim kurumlarına devam etmekte olan işitme ve görme engelli öğrencilerdir. 2020/21 Milli Eğitim İstatistikleri (MEB, 2021) incelendiğinde ilkökul düzeyinde 653 işitme, 469 görme engelli öğrenci; ortaokul düzeyinde 881 işitme, 585 görme engelli öğrenci; lise düzeyinde ise 1222 işitme, 27 görme engelli öğrencinin okumakta olduğu görülmektedir. Bu bağlamda oluşturulacak web ara yüzünün 3837 engelli öğrenci tarafından kullanılabilmesi öngörülmektedir. Bu web ara yüzü sistemdeki hazır içeriklerin erişilebilirliğinin artırılması için kullanılacaktır. Bununla birlikte, ara yüzün zihinsel engelli ve bedensel engelli bireylere faydalı olamayacağı bilinmektedir.

9. Riskler

1. Projenin önündeki en önemli risk geliştirilen kodların farklılaşan tarayıcılar üzerinde beklenen tepkileri vermemesidir. Özellikle CSS kodları her tarayıcı tarafından aynı şekilde yorumlanmamaktadır. Bu riskin çözümlenmesi için geliştirilen projenin çeşitli platformlardaki web tarayıcıları üzerinde denenmesi ve gerekli ayarlamaların gerçekleştirilmesi gerekecektir. Tarayıcı üreticileri kendilerine özgü CSS tanımlamaları yapabildiğinden bu riskin gerçekleşme olasılığı yüksektir. Fakat sorunların fark edilmesinin ardından gerekli CSS kuralları projeye eklenerek bu risk bertaraf edilebilecektir. Bu amaçla pilot çalışmalarda olabildiğince farklı donanımlar üzerinde ve farklı tarayıcılarda deneme yapılacaktır.
2. Projedeki bir diğer risk ise kullanılabilirlik analizleri için kaliteli işaret dili videolarının oluşturulamamasıdır. Bu durum sistem kaynaklı olmayan öğrenme/etkileşim aksaklıklarına neden olabileceğinden bir risk olarak ele alınmıştır. Gerekli mali desteğin sağlanmaması halinde bu riskin gerçekleşme olasılığı yüksektir. Fakat okul kaynakları ve çevredeki sivil toplum kuruluşlarına başvurularak kamera ve çekim düzeneklerine erişilebileceği düşünülmektedir.

Tablo 3. Olasılık Etki Matrisi

Olasılık	Yüksek	1	2	
	Orta			
	Düşük			
		Düşük	Orta	Yüksek
		Etki		

Bir numaralı riskin gerçekleşme olasılığı yüksektir. Fakat bu riske yönelik B planları (CSS kuralı yazılması) kolaylıkla gerçekleştirilebileceğinden bu riskin etkisi düşük olarak değerlendirilmiştir. Maddi kaynak bulunamaması halinde iki numaralı riskin de gerçekleşme olasılığı yüksek olarak değerlendirilmiştir. Çevredeki sivil toplum kuruluşları ve kurum olanakları ile B planı üretilmesi olasılığı olduğundan bu riskin etki değeri orta olarak değerlendirilmiştir.



10. Kaynaklar

- Akbayrak, K., Vural, G. ve Ağar, M. (2021). The Experiences and Views of Special Education Teachers Towards Distance Education Throughout Coronavirus Pandemic Period, *Inonu University Journal of the Faculty of Education*, 22(1), 471-499. DOI: 10.17679/inuefd.863029
- Anaç, A., Candemir, C., ve Yenilmez, M. (2010). *Web İçeriği Erişilebilirlik Kılavuzu 2.0*. Ankara: TC. Başbakanlık Özürlüler İdaresi Başkanlığı Özürlülük Araştırmaları ve İstatistik Dairesi Başkanlığı
- Houtrow, A., Harris, D., Molinero, A., Levin-Decanini, T., ve Robichaud, C. (2020). Children with disabilities in the United States and the COVID-19 pandemic. *Journal of pediatric rehabilitation medicine*, 13(3), 415-424.
- Henry, S.L. (2022). *WCAG 2 Overview*. <https://www.w3.org/WAI/standards-guidelines/wcag/> adresinden 23.02.2022 tarihinde erişilmiştir.
- Millî Eğitim Bakanlığı [MEB] (2021). *2020/21 Millî Eğitim İstatistikleri*. T.C. Millî Eğitim Bakanlığı Strateji Geliştirme Başkanlığı. Ankara.
- Sezgin, S. (2021). Acil uzaktan eğitim sürecinin analizi: Öne çıkan kavramlar, sorunlar ve çıkarılan dersler. *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 21(1), 273-296.
- Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü (YEĞİTEK) (2021). Güvenli Okullaşma ve Uzaktan Eğitim Projesi Haber Bülteni, Sayı 1. Ankara: YEĞİTEK.
- Zhang, H., Nurius, P., Sefidgar, Y., Morris, M., Balasubramanian, S., Brown, J., ... ve Mankoff, J. (2020). How does COVID-19 impact students with disabilities/health concerns?. arXiv preprint arXiv:2005.05438.

