TEKNOFEST

HAVACILIK, UZAY VE TEKNOLOJİ FESTİVALİ

EĞİTİM TEKNOLOJİLERİ YARIŞMASI

PROJE DETAY RAPORU

TAKIM ADI: KTU CivilTech

PROJE ADI: XYZ Reality

BAŞVURU ID: 424616

İçindekiler

1. **Proje Özeti…….3**
2. **Problem/Sorun……..3**
3. **Çözüm……..……..4**
4. **Yöntem……..,……...….5**
5. **Yenilikçi (İnovatif) Yönü ……7**
6. **Uygulanabilirlik……8**
7. **Tahmini Maaliyet ve Proje Zaman Planlaması……..…8**
8. **Proje Fikrinin Hedef Kitlesi……...10**
9. **Riskler……..10**
10. **Kaynakça……..…11**

1. Proje Özeti (Proje Tanımı)

Bu proje ile inşaat mühendisliği öğrencilerinin yapıların statik çözümlerinde kullandıkları tek boyutlu elemanların üç boyutlu olarak görebilmeleri sağlanacaktır. Ayrıca yapı bütünlüğü açısından iki boyutlu olarak görülen tüm sistemin hem eleman bazında hem de tüm sistem genelinde üç boyutlu olarak görebileceklerdir. Bu amaçla hem konu anlatımı aşamasında hem de problem çözümlerinde karşılaşılan sistemlerin sanal tasarımları yapılarak artırılmış gerçekliği kullanabilen bir android yazılımı gerçekleştirilmesi hedeflenmektedir. Bu hedef kapsamında inşaat mühendisliği öğretim programlarında önemli bir yere sahip olan yapı statiği ders içeriğinde ve uygulamalarında yer alan iki boyutlu yapı çizimleri incelenmiştir. Bu kazanımların, yapı elemanları olarak tanımlanan kolon, kiriş, döşeme ve statik yük dağılımı ve diğer iki boyutlu eleman çizimlerinin sonucundaki üç boyutlu görüntülere odaklandığı görülmüştür.[1] Proje detay formunda projenin ele aldığı sorunlar tespit edilmiş ve projenin odaklandığı sorunların eğitim açısından oldukça önemli olduğu üzerinde durulmuştur. Bununla birlikte çözüm kısmında, projede amaçlanan materyallerin bu sorunlara çözümü ve eğitim alanına katkısına yer verilmiştir. Yöntem kısmında, 2D ve 3D modellerinin AutoCaD ve Revit uygulamaları, bu modellerin "artırılmış gerçekliğe" aktarılması aşamasında oyun geliştirme ortamı olan Unity ve Vufoira Engine programları, arayüz tasarımı ve gerekli diğer eklentiler için C# yazılımı ve son olarak apk şeklinde elde edilecek dosyanın mobil ortamda testlerin nasıl gerçekleştirileceği hakkında kısaca bahsedilmiştir. Projenin yenilikçi yönü kısmında, ülkemiz ve dünya piyasasında arttırılmış gerçeklik tabanlı eğitim materyallerine ilişkin bilgiler verilmiştir. Proje ekibi tarafından yeniden ve farklı olarak tasarlanacak olması, farklı özellik (renk, boyutlandırma ve tasarım) kombinasyonları ile yeni ve farklı etkinlikler barındıracak olması yenilikçi yön olarak vurgulanmıştır. Projenin uygulanabilirliğinin çözüm bekleyen sorunların önemi ve piyasanın ihtiyacı göz önüne alındığında yüksek olduğu düşünülmüştür. Tahmini maliyet kısmında ise projenin yüksek RAM ve ekran kartına sahip bilgisayarlarda tasarlanması gerektiği vurgulanmıştır. Proje detay raporunun hedef kitlesinin oldukça yüksek olması dikkat çeken diğer bir durumdur. Proje takımı, projenin gerçekleşmesine engel olabilecek muhtemel riskleri de analiz ederek, bunlara karşı tedbirler almış ve sorumluları da belirlemiştir.

2. Problem/Sorun:

Mühendislik eğitiminin yetersiz materyal ve maliyetli olması sebebiyle gerçek hayatta karşılaşılan uygulamalardan uzak olarak yapılması en temel sorunlardan biridir. Bu sorun literatürde de sıkça bahsedilen bir olgudur. Örneğin statik, mukavemet, dinamik gibi derslerin gerçek uygulamalardan uzak ve ilişkisiz olarak ele alınması öğrencilerde anlam karmaşasına ve bu derslerin anlaşılamamasına sebep olmaktadır[2]. Eğitimde görselleştirme, somutlaştırma ve kalıcılık sorunları birçok öğrencinin öğrenmesini olumsuz yönde etkilemektedir. Bu sebeple, inşaat mühendisliği başta olmak üzere bütün mühendislik derslerinde etkili materyallerin üretilmesi oldukça önemlidir. Mühendislik eğitiminde kullanılacak eğitim içeriklerinin eksikliği ve etkinliğinin düşük olması, eğitim ve öğretim kalitesini olumsuz yönde etkilemektedir. Bununla birlikte, eğitim ve öğrenim sürecinde öğrencinin merkezde olduğu aktif etkileşime geçeceği ve etkileşimlerinin sonucunu anlık görebileceği üç boyutlu materyallerin bulunmaması başka bir sorun olarak ortaya çıkmaktadır. Proje kapsamında

İSTANBUL HAVACILIK, UZAY VE TEKNOLOJİ FESTİVALİ

üretilen materyallerin eğitim alan öğrenciler tarafından kullanılabilecek olmasının yanı sıra, eğitim veren eğitimcilere de oldukça güçlü avantajlar sağlayacaktır. Ancak ülkemizde artırılmış gerçeklik uygulaması üreten eğitim şirketlerinin sayıları oldukça az olması ve büyük çoğunluğunun ise yurtdışı olması eğitim materyallerinin üretilmesinde problem teşkil etmektedir [3]. Bu durumda, öğrencilerin etkili, etkileşimli, ezber bilgi yerine, kavramın gerçek doğasına odaklı öğretim materyallerine ulaşmayı çok maliyetli kılmaktadır. Bu gibi dinamik online materyallerin eğitimciler tarafından geliştirilmesi oldukça zor ve zaman alıcı bir uğraştır. Bu materyallerin geliştirilmesi için eğitimcilerin birçok hizmet içi eğitime ihtiyaç duymakta ya da çok zaman alıcı olması nedeniyle müfredatları geleneksel yollarla yetiştirme kaygısı daha ağır basmaktadır. Mühendislik eğitim ve öğretimine yönelik ilgi ve motivasyon azlığı projenin ele aldığı diğer bir sorun olarak karşımıza çıkmaktadır. Proje konusu iki boyutlu çizimleri üç boyutlu olarak deneyimlemesi konusunda öğrencilerin ilgi ve motivasyonunu arttırmayı hedeflemektedir.[4]

3. Çözüm

Proje ile mühendislik öğrencilerinin dönüşüm geometrisi ve üç boyutlu yapı çizimleri konularını etkili öğrenmelerine engel olan, gerçek hayat, görselleştirme, somutlaştırma, kalıcılık, eğitimde kullanılacak eğitim materyallerin azlığı, öğrencinin aktif olduğu etkileşimli içerikler, ilgi ve motivasyon, maliyet gibi birçok sorunun çözümüne katkı sağlayabileceği düşünülmektedir. Projenin ele aldığı sorunlar ve çözüm önerileri aşağıdaki tabloda detaylı açıklanmıştır.

Tablo1. Sorun-Çözüm Tablosu

Sorun	Çözümler ve Eğitime Katkısı
Mühendislik öğretiminin gerçek hayattan uzak olarak algılanması	Artırılmış gerçeklik, sanal olarak oluşturulan etkinliklerin gerçek dünya ile harmanlandığı bir platform olduğundan bu soruna çözüm üretme potansiyeli bulunmaktadır.
Eğitimde görselleştirme, somutlaştırma ve kalıcılık sorunları	Artırılmış gerçeklik, bireylere gerçeklik algısına dayalı bir sanal ortam sunduğundan, bireyler gerçek ortama yakın görselleştirmeleri inceleyip etkileşime geçebilmektedirler. Bu kalıcı öğrenmeye de yol açabilecektir. Bazı araştırmalar arttırılmış gerçeklik tabanlı etkinliklerin soyut kavramların somutlaştırılması açısından yararlı olduğunu tespit etmişlerdir.
Mühendislik eğitiminde kullanılacak eğitim içeriklerinin azlığı ve etkililiğinin düşük olması	Arttırılmış gerçeklik ile kendini sanal ve gerçek dünya arasında eğitim etkinliklerini üç boyutlu ortamlarda deneyimleyen öğrenciler, kaliteli ve etkili bir öğrenme fırsatı bulabileceklerdir.
Öğretimde, öğrencinin merkezde olduğu aktif etkileşime geçeceği ve etkileşimlerinin sonucunu anlık görebileceği ortamların olmaması	Öğrenciler, iyi tasarlanmış dinamik özellikli arttırılmış gerçeklik uygulamaları sayesinde yapı ile etkileşime geçerek, yapı ve elemanların rengini, boyutunu, konumunu

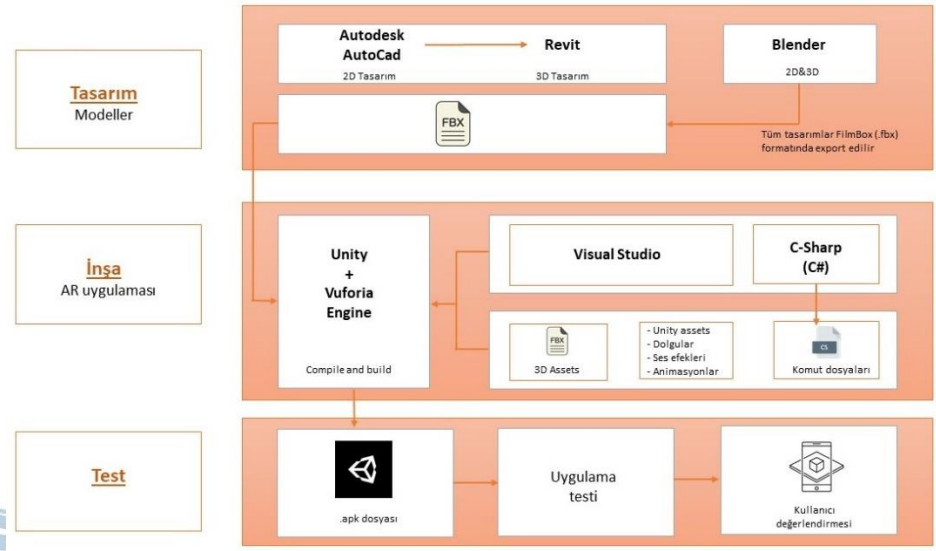
	aktif olarak değiştirebilir ve değişiklikleri anlık olarak gözlemleyebileceklerdir.
Ülkemizde artırılmış gerçeklik uygulaması üreten eğitim şirketlerinin sayılarının az olması	Arttırılmış gerçeklik, emlak, pazarlama, sinema, turizm, oyun, eğitim, sağlık ve spor gibi birçok alanda hayatımızın bir parçası olacağından bu gibi projelerin desteklenmesi gerektiğini düşünülmektedir.
Mühendislik öğretimine yönelik ilgi ve motivasyon azlığı	Arttırılmış gerçeklik tabanlı dinamik uygulamaların yeni olması öğrencilerde heyecan uyandırabilecektir. Öğrenme ve motivasyonlarının arttığı birçok çalışmada tespit edilmiştir. Artırılmış gerçeklik uygulamaları bireylere mekândan bağımsızlık hissini kazandırdığı bu sayede öğrenme kalitelerinin arttığı çalışmalarda vurgulanmıştır.
Gerçek zamanlı öğrenme deneyimlerinin maliyetli ve çok zaman alması sorunları	Arttırılmış gerçeklik uygulamaları tasarımcılar için başlangıçta çok zaman ve bilgi gereksinimine ihtiyaç duymaktadır. Ancak çok zamanla tekrar tekrar kullanabilme, gerçek etkinliklerin zaman ve maliyetlerini azaltması yönüyle bu sorunlara çözüm olacağı öngörülmektedir.

4. Yöntem

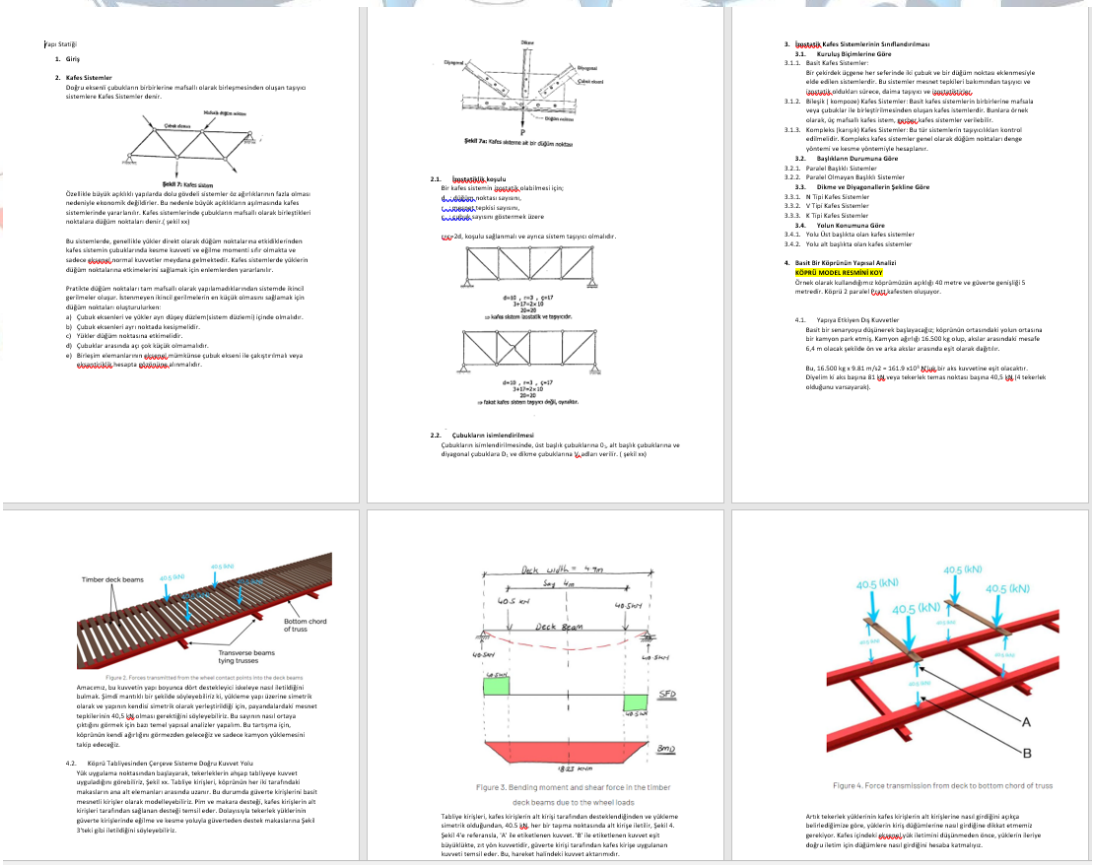
Projenin yapım aşaması şekil 1' de görüldüğü üzere üç ana başlık altında toplanmıştır. Şekil 2'de görüldüğü gibi, tasarım adımında öncelikle artırılmış gerçeklik ile uyumlu ders notları konusu seçilmiş ve tasarımı yapılmıştır. Proje kapsamında modellenecek olan üç boyutlu kafes sistemleri bir Autodesk uygulaması olan Revit üzerinde gerçekleştirilmiştir (Şekil 3). Bu aşamada, Revit yazılımının kullanılması modellerin unity ile doğrudan kullanılabilen Filmbox (fbx) formatında sağlamaktadır. Üç boyutlu hazırlanan kafes sistemin yapı analizleri de, Autodesk Robot Structural Analysis üzerinden yapılmıştır. Yapı analizinde bu uygulamanın kullanım amacı, Revit uygulaması ile birlikte çalışma imkanı sunmasıdır. Tasarım aşamasının bir diğer kolu alan mobil uygulamanın arayüz tasarımı ise Adobe xd yazılımı üzerinden gerçekleştirilmiştir. Arayüz tasarımlarında ekranda gösterilmesi hedeflenen bilgiler, araçların renk, konum, boyut gibi özellikleri kararlaştırılmıştır.

Projenin ikinci aşamasında .fbx formatında elde edilen modeller Vuforia Engine uzantılarıyla beraber Unity yazılımına aktarılmıştır. Unity yazılımına altyapı oluşturacak olan ders notları, arayüz tasarımında belirlenen ve kullanılacak olan buton simgeleri ve logo görselleri şeklinde eklenmiştir. Aktarılan materyallerin alt yapı kaynağı ile koordinasyonlu çalışması için Unity ile çalışan C# dili kullanılarak komut kodları yazılmıştır. Bu aşama, grup üyelerimizin C# ile daha önce bir tecrübesi olmamasından kaynaklı zaman alabileceği beklenilmektedir. C# ile aynı tabanlık üzerinde farklı modellerin gösterilmesi ve butonlarla uyumlu çalışabilmesi için kullanılan kodlar şekil xx' de gösterilmiştir.

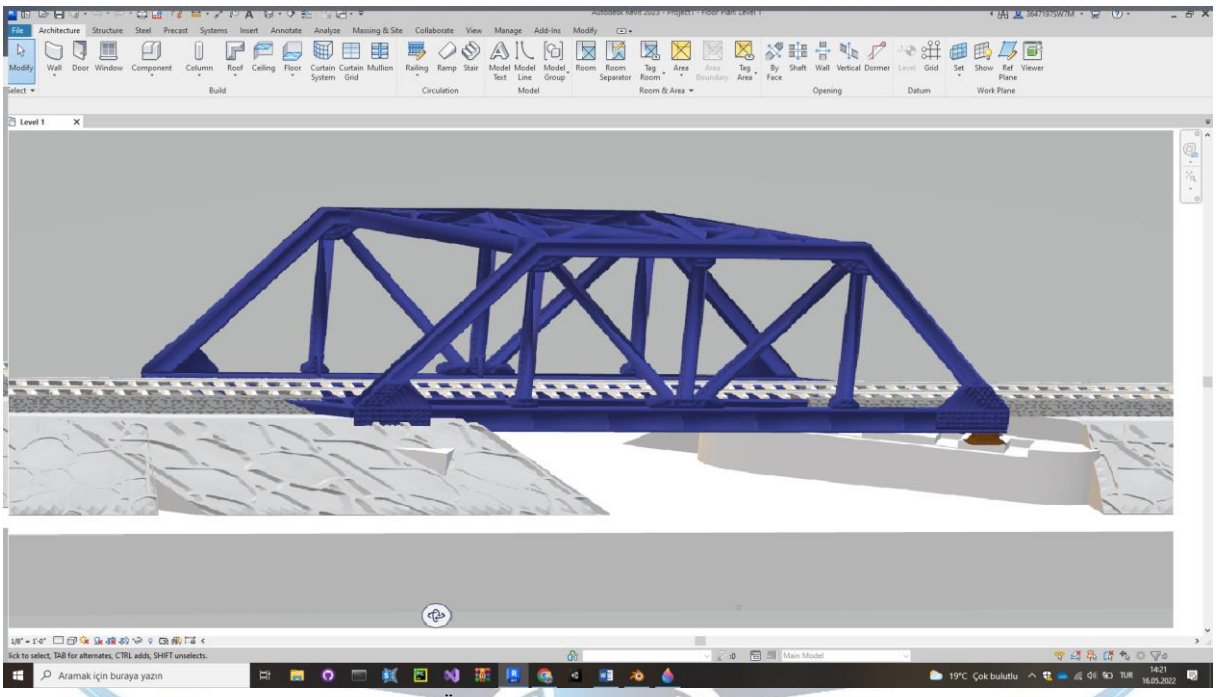
Son adımda ise hazırlanılan APK dosyalarının android cihazlar üzerinden indirilmesini test etmek amaçlanmıştır. Bu adımda, olşan hatalar ve projedeki eksiklikler giderilerek projenin daha etkili olması ve hatasız çalışması için iyileştirilmeler yapılacaktır.



Şekil 1 Proje yapım yöntemi



Şekil 2 Yapı statiği örnek ders föyü



Şekil 3 Örnek kafes sistem modellemesi, Revit 2023

5. Yenilikçi (İnovatif) Yönü

Yapılan araştırmalarda artırılmış gerçeklik teknolojisinin halen dünyada ve özellikle Türkiye'de ne kadar yetersiz olduğu açıkça görülmektedir. Eğitim sistemimizde de gerek Üniversiteler ve gerekse MEB okulları olmak üzere öğretmenlerin yaklaşık %80'inin artırılmış gerçeklik hakkında bilgi sahibi olmadıkları tespit edilmiştir. Bilgi sahibi olanlarının ise %75'inin bu teknolojiyi derslerinde kullanmadığı ortaya çıkmıştır. Bunun en önemli sebebi ise yeterli bilgi ve donanımın olmamasıdır. Buna ilaveten eğitim teknolojilerinde artırılmış gerçeklik materyallerinin kullanımı ve uygulamalarının azlığı dikkat çekmektedir. Markette hali hazırda bulunan uygulamaların da eğitimle ilgili olmayıp genellikle eğlence amaçlı olduğu görülmektedir. Eğitim amaçlı olan küçük bir kısım ise istenildiği gibi her kesime hitap etmemektedir. Örneğin http://creator.eyejackapp.com/ isimli bir sitede öğretmenler, IOS işletim sistemli bilgisayarlarına bu uygulamayı indirebilmektedir. Ancak kullanmak istedikleri tasarımları yine kendileri yapmak zorundadırlar ya da "Aurasma" uygulaması incelendiğinde öğretmenlerin kendi çizimleri ve videolarını hedef nesne ile eşleştirebildikleri, bu uygulamanın sitesinde bulunan bazı çizimleri kullanabildikleri görülmektedir. Ancak, bu projenin kon kapsamına giren çizim uygulama ve tasarımları, dinamik özellikler bir arada düşünüldüğünde benzer bir etkinlik içermediği görülmektedir. Bu proje sayesinde yapılan mobil uygulama ile her öğrencinin kolayca ulaşabileceği ücretsiz ve kolay bir ortam oluşturulmuş ve bunun yanında inşaat mühendisliği bilimleri yapı statiği dersi kapsamında hazırlanan örnek föylerle öğrencinin ilgili dersten maksimum verim alması ve anlaşılması zor olan her noktayı üç boyutlu hale getirilerek ister tek başına isterse ders esnasında görebilmesi amaçlanmıştır. Yapılan bu örnek

föy, her ne kadar sadece yapı statiği dersi için olsa da bu misyon ve vizyon ışığında bütün eğitim sistemine entegre edilmesi en temel amaç olarak edinilmiştir.

6. Uygulanabilirlik

Tasarlanan projenin ana amacı, inşaat mühendisliği eğitimi alan öğrencilerin öğrenme verimlerini arttırmaktır. Projede temelde anlaşılması zor üç boyutlu nesnelerin artırılmış gerçeklik ve dinamik özelliklerle öğrencilere sunulmasının üniversite seviyesindeki öğrencilerin ilgilerini çekeceği düşünülmüştür. Daha dinamik ve ilgi çekici sunum için sanal butonlar da kullanılacaktır. Üç boyutu bir dünyaya hizmet eden bu meslek ve bu mesleğin eğitim ve öğretimindeki tüm dersler bu proje kapsamına eklenebilir niteliktedir. Proje, sürdürülebilirliği ve içerik güncellemesi açısından uzun vadeli bir projedir. Eğitimde kullanılmasının yanı sıra özel projelere de uygulanabilir olması da ticari bir ürüne dönüştürülebilir özelliktedir. Son olarak, geliştirilen uygulamanın bütün android telefon ve tabletler ile çalışması dünya üzerindeki büyük bir kitleye hitap etmesi anlamına gelmektedir. Bu yönüyle uygulanabilir bir proje olduğu öngörülmektedir. Proje kapsamında gerçekleştirilecek etkinlikler kolay bir şekilde "Application Store" mağazalarına yüklenip yaygınlaştırılabilir özelliğe sahiptir.

7. Tahmini Maliyet ve Proje Zaman Planlaması

Projenin gerçekleştirilmesi için takım üyeleri kendi kişisel bilgisayarlarını kullanacaklardır. Bununla birlikte süreç içerisinde, test ve sunum aşamalarında kullanılmak üzere farklı bir android cihaz olarak bir tablet gerekmektedir. Bunun yanında tasarım ve kodlama aşamalarında referans olarak kullanılmak üzere edinilen Udemy online kursları tahmini maliyete eklenilmiştir.

Tablo 2. Tahmini Maaliyet

Ürün	Gerekçe	Tahmini Maaliyet	Adet	Toplam
Samsung Galaxy Tab A7 T507 LTE 32GB 10.4	Elde edilen artırılmış gerçeklik uygulamasının farklı android cihazlarda test edilmesi ve çalıştırılması	2959 TL	1	2959 Tl
Udemy- BIM and Augmented Reality for engineers and architects	Uygulamayı ve projeyi başarılı bir şekilde tamamlayabilmek için gerekli alt yapının olduğu bir eğitim paketi	99 TL	3	297 TL

Toplam	3256 TL

Tablo 3. Zaman planlamasına ilişkin iş paketleri ve süreçleri

No	İş Paketi Adı	İş Paketi Tanımı	Sorumlusu	Tarihler
1	Yapı statiği örnek ders notu tasarımı	Seçilen ders içerisinde konu belirlenmesi ve örnek çözümüyle açıklanması	Ahmet, Güller, Ayşe, Prof. Dr. Kemal Hacıefendioğlu	10 Mart – 10 Mayıs
2	Ders notu görsel içeriklerinin hazırlanması	Belirlenen konunun anlatıında kullanılacak iki boyutlu görsellerin hazırlanması	Ayşe	15 Mart- 10 Mayıs
3	Arayüz tasarımı	Adobe xd üzerinden hedeflenen arayüz görünümlerinin tasarımı	Ahmet	05 Nisan – 20 Mayıs
4	Arayüz tasarımında kullanılacak içeriklerin belirlenmesi	Uygulama logosu, butonlarda kullanılacak görseller ve ses efektleri gibi içeriklerin belirlenmesi	Güller	15 Nisan – 25 Mayıs
5	Üç boyutlu modellerin çizilmesi	Revit üzerinde, ders notlarında kullanılan örneğin üç boyutlu modellenmesi	Güller	20 Nisan -30 Mayıs
6	Üç boyutlu modellerin yapı analizinin yapılması	Revit üzerinde yapılan modelin Autodesk SrtucturaL Analysis Robot üzerinde analizlerinin yapılması	Ayşe	15 Mayıs- 30 Mayıs
7	Üç boyutlu modellerin renderlarının alınması	Revit ve yapı analizi modellerinin renderlarının .fbx formatında alınması	Güller	30 Mayıs – 05 Haziran
8	Modellerin, resimlerin ve diğer içeriklerin Unity yazlımına tanımlanması	Belirlenen ve tasarlanan asset, terrain ve görsellerin Unity'e eklenmesi	Ahmet	01 Haziran- 10 Haziran
9	Unity üzerinde butonların konumlarının tanımlanması	Yapılan arayüz tasarımlarının Unity' de uygulanması	Güller	05 Haziran – 08 Haziran
10	Modeller ve butonlar arasında ki gerekli komutların yazılması	UI ve sanal butonların C# üzerinden komutlarının yazılması	Ahmet	10 Haziran – 23 Haziran

11	Geliştirtilen uygulamanın test kısmı	.apk olarak elde edilen çıktının android cihazlarda test edilmesi ve varsa eksikliklerin giderilmesi	Ahmet, Güller, Ayşe, Prof. Dr. Kemal Hacıefendioğlu	25 Haziran – 15 Temmuz
12	Finale hazırlık	Gerekli poster, afiş ve broşürlerin hazırlanması, Final sunumu için hazırlıkların yapılması	Ahmet, Güller, Ayşe, Prof. Dr. Kemal Hacıefendioğlu	25 Haziran – 29 Temmuz

8. Proje Fikrinin Hedef Kitlesi (Kullanıcılar):

Hedef kitlemiz inşaat bilimleri öğrencileri (inşaat mühendisliği ve mimarlık) olmakla beraber uygulayacağımız bu yöntem ile diğer bilim dallarına da entegre edilerek eğitim sistemimizdeki tüm öğrenci ve öğretmen kadrosuna hitap edebilir ayrıca çelik yapı dersinin yapısal analizinin 2-boyutlu şekilde eksik kalması ve öğrencilerin yapısal elemanları tam olarak idrak edememesi nedeniyle örnek föylerimizi bu alanda hazırladık. [5]

9. Riskler

Proje takımı, proje sürecinde ortaya çıkabilecek riskleri değerlendirerek risk tanımlamalarını olası etkilerini ve bu risklerin gerçekleşmesi durumlarına çözümleri ve risk olasılıklarını belirlemiştir.

Tablo 4. Risk Tablosu

No	Risk Tanımı	Potansiyel Etki	Risk Yönetimi (B Planı)	Olasılık
1	Proje üyelerinin bilgi birikimi yeterli olmadığı yazılımsal eksiklikler	Projenin istenilenilen düzeyde gerçekleşmemesine neden olabilir	Proje üyeleri ekisk yönlerini Udemy, Youtube gibi online eğitimlerle destekleyecklerdir.	Düşük olasılık
2	Proje sunumunda kullanılacak olan bilgisayar, android cihazların temin edilememesi ve ya çalışmaması	Yapılacak sunumun etkili olmasına engel olabilir	Teknofest yarışmasının sunduğu maddi destek imkanına başvurularak gerekli cihazlar temin edilecek ve sunum gününe kadar muhafaza edilecektir. Maddi destek alınamaması	Yüksek olasılık

			durumunda kişisel cihazlar kullanılacaktır.	
3	Yapılan çalışmaların silinmesi	Zaman kaybına ve projenin gerçekleştirilememesine sebebiyet verebilir	Gerekli dosyaların depolanmasında her üyenin erişebildiği Bulut platformlar kullanılarak bu riskin oluşmasından kaçınılmıştır.	Düşük olasılık
4	Proje süresince takım üyelerinin ve akademik danışmanın covid-19'a yakalanması	Proje gidişatını olumsuz etkileyecek ve zaman kaybına neden olabilir	Proje evden ve online platformlardan işbliği ile rahatça yürütülebildiğinden çok fazla zaman kaybına sebebiyet vermeden herkes projede yerini labilecektir.	Yüksek olasılık

10. Kaynakça

[1] Bayat K, An Investigation of Technical Drawing Education in Civil Engineering, 2020, https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/1223893

[2] Kıvrak S. ve Arslan G., "İnşaat proje imalatlarında artırılmış gerçeklik teknolojisi uygulamaları", Politeknik Dergisi, 21(2): 379-385, (2018)

[3] Students' Learning Achievements and Motivations in Natural Science Inquiry Activities. Educational Technology & Society, 17(4), 352–365

[4] Educational Technology Research and Development, 56(2), 203-228

[5] 2022, Eğitim Teknolojileri Yarışması, Üniversite Düzeyi, KTU CivilTech, Proje Ön Değerlendirme Raporu