Öğrenci Projelerinin Erken Tasarım Aşamasına Yardımcı Artırılmış Gerçeklik ile Kurgulanmış Analiz Uygulaması Geliştirilmesi

Lütfullah Emre Taşan [1]; Anıl Emir[2]
[1;2]Karadeniz Teknik Üniversitesi
[1]lutfullahemretasan@gmail.com; [2]anlemir063@gmail.com

Özet

Teknolojinin gelişmesi ile yazılım ve dijitalleşme birçok sektörde olduğu gibi mimarlık sektöründe de gelişmelere öncülük etmiştir. Bu gelişme; tasarım, modelleme ve analiz programlarının ortaya çıkmasını sağlayarak mimarlığın evrimine katkıda bulunmuştur. Tasarıma yönelik yazılımlar; tasarlama sürecini kısaltması, görselleştirme aşamasını hızlandırması, tasarımın tasarlanma sürecinden üretim sürecine kadar kolayca kontrol edilebilir hale getirmesi gibi yararları sayesinde tasarımcının, daha önceden yapılamayan veya yapılması mümkün olarak görülmeyen birçok karmaşık tasarımın üretmesini mümkün hale getirmiştir.
Karl Marx'a göre mimarları, tasarım yapabilen olarak örneklendirilen diğer canlılardan (arı, ipek böceği gibi) ayıran temel özellik mimarların mimari eserini hayata geçirmeden önce zihninde imgeler oluşturabilmesidir (Marx, 1983). Mimar adaylarının bu imgelerin oluşturulabilme edinimi mimarlık eğitimi sürecinde çoğunlukla geleneksel ifade aracı olan maketler, iki boyutlu çizimler veya dijital ifade araçlarından olan iki boyutlu çizimler, üç boyutlu modellemeler aracılığı ile kazandırılmaktadır. 20. Yüzyılın sonlarına doğru teknolojinin gelişmesiyle, gerçek dünya ile dijital dünyanın arakesitini oluşturan "Artırılmış Gerçeklik" teknolojisi ortaya çıkmıştır. Bu teknolojik gelişmenin mimarlık eğitiminde yeni kavramlar ve teknikler geliştirmesi; mimarlık öğrencilerinin, imgeleri oluşturma edinimine farklı açılardan katkıda bulunduğu düşünülmektedir.
Bu çalışmada erişimi ve kullanımı kolay bir teknoloji olan "Artırılmış Gerçeklik" sisteminin mimarlık eğitimindeki çevre analizi aşamasına olan entegrasyonu üzerinde durulmuştur. Mimari projelerde tasarım kararları öncesi yapılan analizlerin geleneksel yolların dışında artırılmış gerçeklik yardımı ile sunularak; eğitim sürecinin başında olan, üç boyut algısı tam olarak yerleşmemiş, analiz yapma bilgisi ve analiz yorum bilgisi zayıf öğrencilerdeki üç boyutlu düşünme becerilerinin arttırılması ve analizlerin sonuçlarının daha iyi yorumlayarak projelerine uygulamaları amaçlanmaktadır. Mimarlık eğitimindeki çevre analizi aşamasına yapılması düşünülen bu teknolojik entegrasyonu sağlamak için "Unity" programında artırılmış gerçeklik uygulaması yapılmıştır. Üretilen aplikasyonda sunulan arazi önceden modellenmiş ve model üzerinde analizler çeşitli yollarla artırılmış gerçeklik ortamına aktarılmıştır. Üretilen uygulama sonunda, hepsi mimarlık öğrencisi olmak üzere belirtilen kriterlerdeki 17 lisans öğrencisi üzerinde atölye çalışması yapılmıştır. Yapılan atölyenin sonunda katılımcı öğrencilerle Likert ölçekli anket yapılmıştır ve tasarlanan uygulamanın eğitim üzerine olan katkıları tartışılmıştır. Araştırma kapsamında yapılan anketten elde edilen verilere göre; uygulamayı deneyimleyen öğrenciler uygulama sayesinde, artırılmış gerçeklik konusuna olan ilgilerinin arttığı, analiz aşamasının daha ilgi çekici ve yorumlanabilir hale geldiği gözlemlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: *Artırılmış Gerçeklik, Proje analizi, Mimarlık eğitimi, Mobil uygulama geliştirme*

Developing an Augmented Reality Analysis Application Assisting the Early Design Stage of Student Projects

Lütfullah Emre Taşan [1]; Anıl Emir[2]
[1;2]Karadeniz Teknik Üniversitesi
[1]lutfullahemretasan@gmail.com; [2]anlemir063@gmail.com

Abstract

The development of technological, software and digitalization contributed to the evolution of architecture by providing the emergence of design, modelling, and analysis programs. By providing benefits such as shortening the design process, accelerating the visualization phase, and making the design easily controllable, architectural software has made it possible for the designer to produce many complex designs that could not be done or seen as possible before.

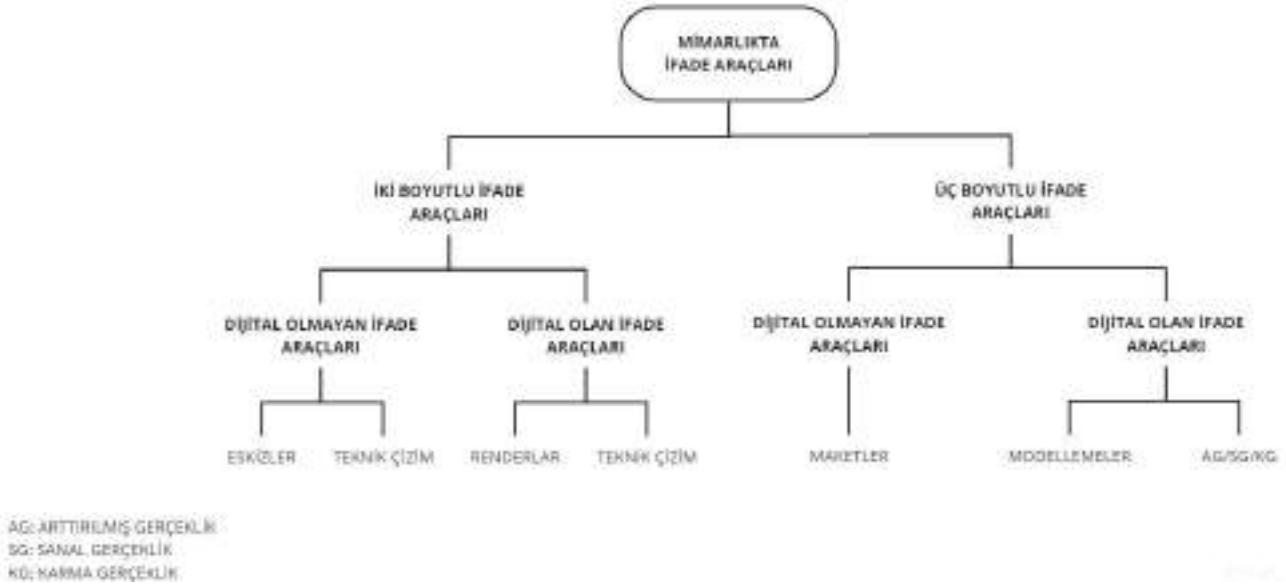
According to Karl Marx, the main feature that distinguishes architects from other living things (such as bees, silkworms) that can be described as designers is that the architect can create images in her mind before she/he implements her/his architectural design (Marx, 1983). The acquisition of the ability of architect candidates to create these images is mostly gained through traditional expression tools such as models, two-dimensional drawings, or digital expression tools such as two-dimensional drawings, three-dimensional modelling in the process of architectural education. With the development of technology, "Augmented Reality" technology, which forms the intersection of the real world and the digital world, has emerged. It is thought that these technological advancements, developing or creating new concepts and techniques in architectural education, contribute to the acquisition of images by architecture students from different aspects.

In this study, the integration of the "Augmented Reality" system, which is an easy to access and use technology, into the v analysis stage in architectural education is emphasized. It is aimed at increasing the three-dimensional thinking skills of the students who are at the beginning of the education process and at better understanding the results of the analysis by presenting the analysis made before the design decisions in architectural projects with the help of augmented reality. In order to ensure this technological integration, which is thought to be done in the environmental analysis stage in architectural education, an augmented reality application was made in the "Unity" program. The terrain presented in the generated application was pre-modelled and the environmental analyses on the model were integrated into the augmented reality system in various ways. Afterward, a workshop was held on the students of Karadeniz Technical University and Recep Tayyip Erdogan architecture departments, whose application was within the specified criteria. At the end of the workshop, a survey was conducted with the participant students and the contributions of the designed application on education were discussed. According to the data obtained from the survey conducted within the scope of the research, it was observed that the students who experienced the application increased their interest in the subject of augmented reality, and the analysis phase became more interesting and interpretable thanks to the application.

Keywords: *Augmented Reality, Project analysis, Architectural education, App development*

1. Giriş

Tarihsel gelişim sürecine bakıldığı zaman, mimarlık sektörünün büyük bir oranda geleneksel yöntemler üzerinden süregeldiği görülmektedir. 20. Yüzyıl ile gelen yazılım teknolojisi, mimarlığın geleneksel iki ve üç boyutlu ifade araçlarına ek olarak dijital ifade araçlarını oluşturmuştur. Bu ifade araçlarının sınıflandırılması **Şekil 1**'de gösterilmiştir. Dijital ifade araçları, geleneksel ifade araçlarına göre; değişime uygun, hızlı, fiziksel gücün az kullanıldığı ve arşivleme imkanlarının kolay olması gibi özellikler ile öne çıkarak mimarlık sektöründe çığır açmış ve yerini kalıcı olarak kazanmıştır. Günümüzde hala gelişmekte olan dijital ifade araçları, bahsedilen özellikler sayesinde mimarlık mesleğinin geleceğine önemli olanaklar sağlamaktadır.



Şekil 1: Mimarlıkta ifade araçları (Özel.B'den (2020) uyarlanmıştır)

Teknolojinin mimarlık sektörüne getirdiği son yeniliklerden biri de artırılmış gerçekliktir. Artırılmış gerçeklik kavramı, gerçek dünya ile bilgisayar yazılımları tarafından üretilmiş dijital temsilin birlikte kullanıldığı bir simülasyon türüdür. Sanal gerçeklikten farklı olarak kullanıcıyı dünyadan izole etmeden, gerçek görsel ve/veya mekânsal unsurlar etkileşimi ile bilgisayar yazılımları tarafından oluşturulan, bir başka deyişle gerçek ile sanal ortamın kesişimini sağlayan bir sistemdir (Billinghurst, 2015). Bu etkileşime sahip olan artırılmış gerçeklik sistemler, sanal ortamlarda veya görüntüleyicilerde çalışan bilgisayar ara yüzlerinden ayrı olarak kullanıcıların gerçek dünya deneyimlerini zenginleştiren teknolojilerdir. Bu zenginleştirme işlemleri görüntü, video, grafik veya ses üzerinden olabilmektedir (URL-1). Teknolojinin gelişmesi ile bu tür sistemlerin; başta eğlence sektörü olmak üzere sanat, askeriye, sağlık, spor gibi alanlarda yapılmış birçok örneklerine rastlanmakta ve sayıları gün geçtikçe artmaktadır. İşlevlerine göre temel olarak sınıflandırılmak gerekirse 7 başlıkta toplanabilmektedir: (1) Ulaşım, (2) Ürün görselleştirme, (3) Ölçüm hesaplama, (4) Sanal turlar, (5) Pazarlama, (6) İş sahaları, (7) Eğitim (URL-2).

Artırılmış gerçeklik sistemleri deneyime dayalı öğrenmeyi amaçladığından, eğitime katkısının son derece önemli olduğu düşünülmektedir (Erbaş & Demirer, 2014). Artırılmış gerçeklik sistemleri ile hazırlanan ders materyalleri, derslerin ilgi çekici olmasını, hayal gücünün geliştirilmesi, motivasyon yükseltmesi ile eğitimdeki başarının yükselmesi mümkündür. Yu-Chien Chen'in 2013 yılında, kimya öğrencilerine deneyimletmek üzere oluşturduğu artırılmış gerçeklik uygulaması bu sistemlere örnek olarak verilebilir. Chen (2013), artırılmış gerçeklik platformunda modellediği protein strüktürlerini kitaplaştırarak öğrenilmesi zor olan kimyanın öğrencilere daha kolay, anlaşılır ve ilgi çekici bir şekilde iletmeyi amaçlamıştır. Çalışma sonunda makalede verilen bilgilere göre; artırılmış gerçeklik sisteminin duyu-motor hissi ile bedensel öğrenimi sağlaması, çoklu algı imkanı sunması, mobil olması, interaktif bir etkileşim sunması, kullanıcıların

bakış açsını ve duyusal algısını güçlendirmesi sayesinde öğrencilerin öğrenme ediniminin arttığı gözlemlenmiştir (Chen,2013).

Bir başka örnek olarak Batuhan Özel'in 2020 yılında yaptığı sanal ve artırılmış gerçekliğin eğitime entegrasyonu tez çalışması verilebilir. Çalışma kapsamında artırılmış ve sanal gerçeklik ile oluşturulan uygulamalar öğrencilere deneyimletilmiştir. Tez sonucu verilen bilgilere göre; merak düzeylerinin artması, ufuklarının açması, iki boyut ile üç boyut arasında ilişki kurabilme yetilerinin artması, plan okuma ve görsel bağlarının geliştirmesi sayesinde öğrenme edinimlerinin arttığı gözlemlenmiştir (Özel.B, 2020).

İki boyutlu ifadeler üzerinden yapılan yorumlamalar, mekan içindeki üç boyutlu algının yalnızca tek açıdan vermesi ve hareket ile algılanabilecek birçok detayın kaçırılması söz konusu olmaktadır (Köymen,2008). Algı kavramının mimarlık üzerindeki etkileri düşünüldüğünde, tasarlanan artırılmış gerçeklik uygulamaları, Köymen'in belirttiği bu algıdaki eksikliği gidermesi açısından önemli bir konumda bulunmaktadır. Mimarlık eğitimindeki mimar adaylarına öğretilmeye ve güçlendirilmeye çalışılan imgeleri oluşturma ve algı edinimi bahsedilen özellikler sayesinde, artırılmış gerçeklik sistemleri ile kazandırılabilmektedir. Bu tür etkiler sahip olan artırılmış gerçeklik sistemleri gelecekte, mimarlık eğitiminde çok büyük bir yer kaplayacağı ve dünya çapında yaygınlaşması düşünülmektedir.

2. Yöntem ve Kapsam

Literatürde belirtilen çalışmalardan farklı olarak bu çalışmada; öğrenci proje analizlerinin, geleneksel yolların dışında, artırılmış gerçeklik sunum tekniği ile anlatılmasının öğrenciler üzerindeki etkileri araştırılmıştır. Araştırma kapsamında, analiz bilgisine sahip ancak analiz yorumlama ve projelendirme yetisinin az olduğu düşünülen, eğitim sürecinin başında olan (ikinci dönem) öğrenciler üzerinde atölye çalışması düzenlenmiştir. Atölye kapsamında kullanılmak üzere, belirlenen arazi üzerinde çevre analizleri artırılmış gerçeklik ortamında tasarlanarak aplikasyon geliştirilmiştir. Atölye sürecinde katılımcı öğrencilere artırılmış gerçeklik tanıtımı yapılmış, tasarlanan artırılmış gerçeklik aplikasyonu öğrenciler tarafından deneyimlenmiştir. Atölye çalışmasının sonunda artırılmış gerçeklik ile oluşturulan çevre analizi aşamasının etkilerini tespit etmek amacıyla Likert ölçekli anket çalışması yapılmış ve elde edilen bulgular tartışılmıştır.

3. Artırılmış Gerçeklik Uygulamasının Tasarımı

Atölye çalışmalarında kullanılacak olan arazi analiz aplikasyonu artırılmış gerçeklik sistemi kullanılarak tasarlanmıştır. Bu sistemin seçilmesinin temel nedeni, sanal gerçeklik veya karma gerçeklik sistemlerinin VR gözlükleri gibi ulaşılabilirliği düşük aletlere ihtiyaç duymayarak, doğrudan akıllı telefonlar üzerinden çalışabilmesidir. Öğrencilerin kendilerinin de bu sunum tekniğine kolayca ulaşabileceklerini hissettirmek ve bu tür sistemlerin tanınırlığını arttırarak hem sistemlerin gelişimine hem de mimarlık eğitimine farklı bir yöntem kazandırılmasına ön ayak olmak istenmiştir.
Uygulama tasarımı 3 aşamadan oluşmaktadır. Birincisi aşama, arazi modellenmesi ve analizlerinin oluşturulmasıdır. Bu aşamada Sketch-up ve 3ds Max programları aracılığı ile yapılmıştır. İkinci aşama artırılmış gerçeklik işareti (marker) oluşturulmasıdır. Bu aşamada, artırılmış gerçeklik işareti Adobe Photoshop programında tasarlanmış ve web tabanlı Vuforia Developer Portal sisteminde test yapılarak sonuç ürüne varılmıştır. Üçüncü aşama ise uygulamanın Unity programında üretilmesinden oluşmaktadır.

3.1. Arazinin Modellenmesi ve Analizlerin Oluşturulması

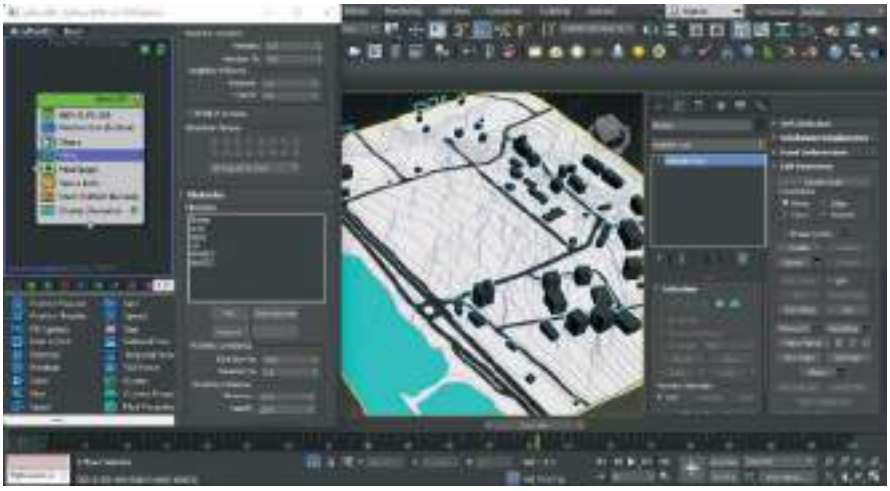
Atölye kapsamında, Trabzon'un Arsin ilçesinde bulunan arazi üzerinde çalışma yapılmıştır. Belirlenen arazinin analizleri yapılmış ve sayısal ortama aktarılmıştır. Artırılmış gerçeklik uygulamasında, model üzerinden anlatım olacağı için modellenmesi uygun görülen rüzgâr, güneş, ulaşım ve arazi çevresinde bulunan yapı tipolojisi analizleri (yerleşke analizi) kullanılmıştır. Bu analizler Sketch-up, 3ds Max ve Unity programları kullanılarak modellenmiştir.

3.1.1. Güneş Analizi Oluşturulması

Araziye etki eden güneş açısı yıl boyunca farklılık göstermektedir. Tasarlanan uygulama gelişme aşamasında olduğu için araziye etki eden güneş açılarından sadece birisinin seçilmesi düşünülmüş ve güneş ışınlarının çevre binalar etkisiyle seçilen arazide oluşturduğu gölgelerin gösterilmesi istenmiştir. Bu kapsamda, güneş analizi Unity programında "light direction" komutu kullanılarak oluşturulmuştur.

3.1.2. Rüzgar Analizi Oluşturulması

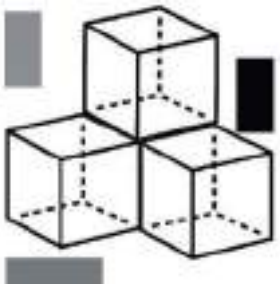
Rüzgar analizleri, **Şekil 2**'de görüldüğü gibi, 3ds Max programına bir eklenti olarak tasarlanan Tyflow eklentisi aracılığıyla hazırlanmıştır. Temel olarak açıklandığında öncelikle hazırlanmış arazi üzerinde "event_001" adı verilen bir simülasyon oluşturulmuştur. Daha sonra bu simülasyon üzerinde rüzgârı temsil edecek partiküllerin oluştuğu ve sonlandığı bölgeler belirlenmiş ve doğrultu hâkim rüzgar yönünde seçilmiştir. Son olarak rüzgar tüneli oluşacak bölgelerin belirlenebilmesi için simülasyon içerisine çevredeki binalar eklenmiştir.



Şekil 2: 3ds Max programında TyFlow ile rüzgar analizi oluşturulması

3.1.3. Ulaşım ve Yerleşke Analizi

Arazi analiz çalışmaları yapıldıktan sonra, arazi modeli üzerinde ulaşım ve yerleşke analizleri anlatımını kolaylaştıracak biçimde, yapılı çevre ile bağlantıları öğrencilerin rahatça görebilmesi için renklendirilmiştir. Bu renklendirmeler yol analizi için birinci, ikinci ve üçüncü kademeli yolları ayıracak şekilde tasarlanmıştır. Renklendirme işlemleri Sketch-up programında yapılmış ve daha sonrasında Unity programında malzeme olarak tekrar renklendirilmiştir.



Şekil 3: Tasarlanan artırılmış gerçeklik işareti

3.2. Artırılmış Gerçeklik İşaretinin Oluşturulması

Artırılmış gerçeklik sistemleri prensip olarak fiziksel çevrede herhangi bir düzlem üzerine yerleştirilen "işaret" veya "marker" olarak tanımlanan 2B veya 3B işaretçiyi algılama, yakalama ve takip etme işlemlerini gerçekleştirir (Tong ve Koymen, 2012). Çalışma kapsamında yapılacak olan artırılmış gerçeklik uygulaması için üretilen marker, ulaşım kolaylığı ve kamera kaynaklı renk farkının algılanamaması durumu olmaması adına **Şekil 3**'te görülebileceği gibi siyah-beyaz olarak tasarlanmıştır.

Uygulamanın algılayacağı altlık kameranın çalışacağı ortamdaki herhangi bir imge ile eşleşmemesi ve uygulamanın bir simgesi olması adına tasarlanan şekilde; farklı boyutlarda dörtgenler, farklı gri tonları, siyah-beyaz dengesi dikkate alınarak tasarlanmıştır. Tasarlanan marker, web tabanlı Vuforia Developer Portal sisteminde test edilerek Unity programına entegrasyonu sağlanmıştır.

3.3. Artırılmış Gerçeklik Aplikasyon Oluşturulması

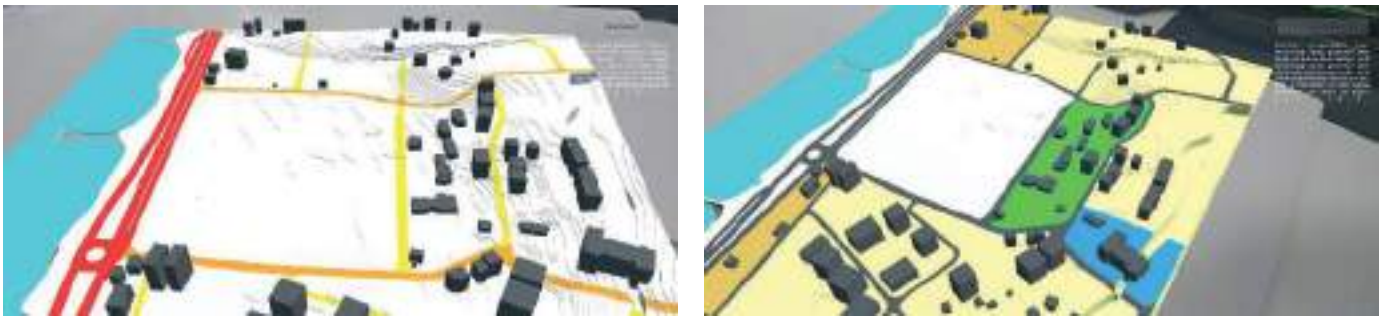
Tasarlanan uygulama geniş bir kitlenin kolayca ulaşabildiği Android sistemler üzerinde çalışmaktadır. Bu Android tabanlı uygulamanın oluşturulabilmesi için bilgisayar, mobil cihazlar gibi platformlara oyun ve simülasyon yapmak için kullanılan "Unity" oyun motoru kullanılmıştır (URL-3).



Şekil 4: Tasarlanan aplikasyon arayüzü

Kullanıcılara ait olan cihazın CPU kapasitesinin düşük olabilme durumu göz önüne alınarak analizler farklı sahneler olarak kurgulanmıştır. Bu sahnelere kolay ulaşımı sağlamak için uygulamaya **Şekil 4**'teki görüldüğü gibi arayüz tasarımı yapılmıştır.

Tasarlanan arayüz sayesinde ulaşılmak istenen analiz çeşidinin seçilmesi planlanmıştır. Analiz seçimi yapıldıktan sonra kamera açılmakta ve seçilen analize ait 3 boyutlu anlatım programın tanıyacağı marker üzerinde oluşmaktadır (**Şekil 5**). Bu aşamada, ana menü tuşu ve seçilen analiz ile ilgili ek bilgiler ekranın sağ üst köşesinde gösterilmiştir.



Şekil 5: Tasarlanan artırılmış gerçeklik analizleri

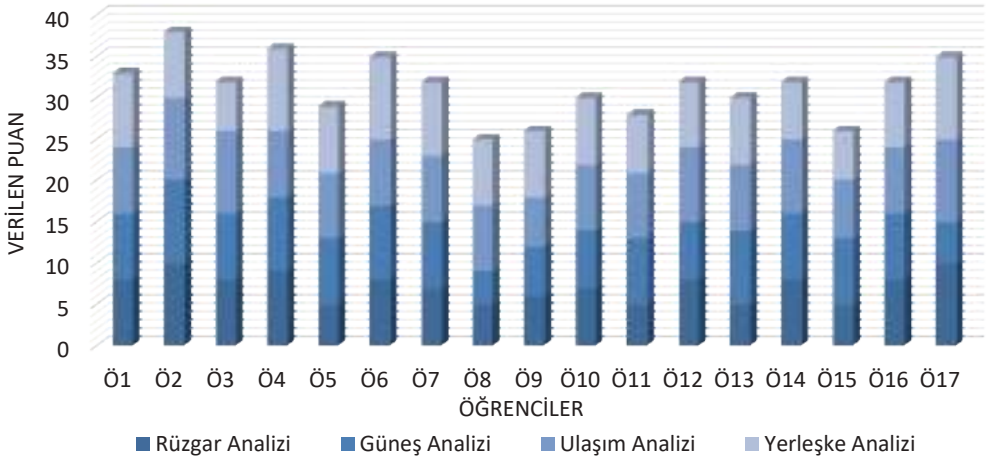
4. Öğrenciler Üzerinde Anket Çalışması

Oluşturulan aplikasyon; analiz bilgisine sahip ancak analiz yorumlama ve projelendirme yetisinin az olduğu düşünülen, eğitim-öğretim sürecinin başında olan (ikinci dönem) öğrenciler üzerinde anket yapılmıştır. 17 öğrencinin katılımı ile oluşan atölye sonunda öğrencilerin belirtilen anket ifadelerini 1-en olumsuz, 10- en olumlu olacak şekilde puanlanması istenmiştir.

Anket 10 kademeli Likert ölçeklinde 14 adet olan oluşmaktadır; (1) Rüzgar analizini, geleneksel tarzda gösterilen rüzgar analizlerine göre daha anlaşılır hale getirdi. (2) Güneş analizini, geleneksel tarzda gösterilen güneş analizlerine göre daha anlaşılır hale getirdi. (3) Ulaşım analizini, geleneksel tarzda gösterilen ulaşım analizlerine göre daha anlaşılır hale getirdi. (4) Yerleşim analizini, geleneksel tarzda gösterilen yerleşim analizlerine göre daha anlaşılır hale getirdi. (5) Analizlerin akılda kalıcılığını arttırdı. (6) Arazinin konumunun önemini daha çok anlaşılır hale getirdi. (7) Geleneksel tarzda yapılan analizlere göre, analizlerden sonuç çıkarma sürecini kısalttı. (8) Problem bulma konusunda yardımcı oldu. (9) Analiz aşamasını karmaşıklaştırdı. (10) Farklı tasarım fikirlerin oluşmasında yardımcı oldu. (11) İki boyut ile üç

boyut arasındaki ilişkiyi anlamamı kolaylaştırdı. (12) Sunum tekniği olarak 2 boyutlu analizlerden daha etkili buluyorum. (13) Artırılmış gerçeklik ile yapılan bu uygulamanın üretilmesinin zor olduğunu düşünüyorum. (14) Gelecekte bu tür sunum tekniklerini kullanmayı düşünüyorum. Ankette verilen ifadeler, geleneksel ile artırılmış gerçeklik arasındaki; 1'den 4'e kadar olan ifadelerde analiz çeşitlerine göre verimliliğinin, 5 ve 6 ifadelerinde bağlam kavramının kazanımının, 7'den 10'e kadar olan ifadelerde analizlerin projelendirilme verimliliğinin, 11 ve 12 ifadelerinde üç boyut ile iki boyut ilişkisi kavramının, 13 ve 14 ifadeleri ise tasarlanan uygulamanın yapım zorluğunun ve gelecekteki kullanım düşüncesinin nasıl değiştiğini ölçmeye yönelik hazırlanmıştır.

17 öğrencinin ankette bulunan 1'den 4'e kadar olan analiz çeşitleri ile ilgili ifadelere verdikleri puanlar **Şekil 6**'da gösterilmiştir. Ankette sunulan bu ifadelere verilen puanların elde edilen ortalamaları: Rüzgar analizi için 7,17; güneş analizi için 7,64; ulaşım analizi için 8,29; yerleşke analizi için 8,11 şeklinde olmuştur. Elde edilen verilere göre; öğrenciler üzerinde artırılmış gerçeklikle sunulan analizlerin, geleneksel yollarla sunulan emsallerine göre daha olumlu etkilerinin olduğu tespit edilmiştir. Sunulan arazide rüzgarın geliş açısında herhangi bir yapının olmaması, araziye tasarlanacak kütlenin rüzgara karşı verdiği tepkinin ölçülememesi rüzgar analizinin diğer analizlere göre daha düşük puanlanmasına sebep olduğu düşünülmektedir.



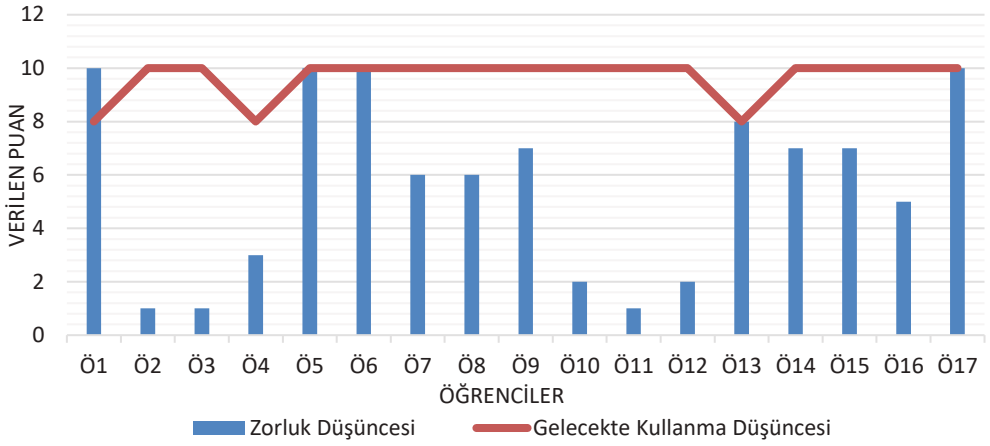
Şekil 6: Analiz türlerine göre verimlilik puanlaması

Öğrencilerin ankette bulunan 5. ve 6. bağlam ifadeleri ile ilgili puanların ortalamaları: verilerin akılda kalıcılığı artırması için 8,41; arazi konumunun önemini daha anlaşılır hale getirmesi için 7,29 şeklinde olmuştur. Elde edilen verilere göre, analizlerin hareketli, daha deneyimsel ve görsel açıdan etkileşimli olması öğrencilerin analizleri aklında tutmasını artırdığı düşünülmektedir.

Öğrencilerin ankette bulunan 7'den 10'a kadar olan analizlerin projelendirilme verimliliği ile ilgili ifadelere verdiği puanların ortalamaları: sonuç çıkarma süresinin kısaltması için 8,29; problem bulma için 7,17; analiz aşamasını karmaşıklaştırması için 3,11; farklı fikirlerin oluşması için 6,88 şeklinde olmuştur. Elde edilen verilere göre; öğrenciler artırılmış gerçeklikle sunulan analizlerin, geleneksel yollarla sunulan emsallere göre problem bulma, anlaşılır hale getirme ve sonuç çıkarma süresinde olumlu yönde düşünceleri olduğu tespit edilmiştir. Sistemin farklı tasarım fikirlerinin oluşumuna katkısı ise az derecede olumlu olduğu tespit edilmiştir. Bunun iki türlü sebebi üzerinde mutabakat edilmiştir: Birincisi, öğrencilerin eğitimlerinin başında olmalarından dolayı proje üretimindeki hayal gücü sınırlılığı; ikincisi, artırılmış gerçeklik uygulamasının sonunda ulaşılan verilerin geleneksel yolla ulaşılan verilerle farkının fazla olmaması olabileceği düşünülmektedir.

Öğrencilerin ankette bulunan 11. ve 12. İki ve üç boyut ilişkisi ifadeleri ile ilgili puanların ortalamaları: 2 ve 3 boyut ilişkisinin anlamını kolaylaştırması için 8,58; sunum tekniği olarak artırılmış gerçeklik ile hazırlanan analizlerin geleneksel yollarla hazırlanan emsallerine göre daha etkili olması için 8,41 şeklinde olmuştur. Öğrencilerin ankette bulunan 13. ve 14. tasarlanan uygulamanın yapım zorluğunu ve gelecekteki kullanım düşüncesine verdiği puanlar **Şekil**

7'de gösterilmiştir. Öğrencilerin, tasarlanan uygulamanın yapımının zor olduğu düşüncesine ortalaması 5,64 ve standart sapması 3,40 iken; uygulamayı gelecekte kullanma düşüncesinin ise ortalaması 9,64 olarak tespit edilmiştir.



Şekil 7: Tasarlanan uygulamanın zor olma ve gelecekte kullanma düşüncesi puanlaması

Elde edilen verilere göre; yüksek standart sapmaya sahip zorluk düşüncesi verisi, artırılmış gerçeklik uygulaması yapımının zor olduğunun düşüncesinin kişi bazlı değişken olduğu görülmüştür. Bunun sebebi kişilerin teknolojiye yatkınlıkları veya artırılmış gerçeklik uygulamaları ile ilgili yeterli bilgiye sahip olmadığı düşünülmektedir. Zorluk düşüncesi verisinin dengesiz olmasına rağmen tüm katılımcı öğrencilerin yüksek oranda bu uygulamayı gelecekte yapmayı düşündüğünü belirtmiştir. Bu çıkarımı sağlamasının temel nedeni uygulamanın görsel sunum tekniğine kattığı yenilik olarak düşünülmektedir.

5. Sonuç ve Öneriler

Mimarlık sektörü teknolojik gelişmelerden etkilenme yatkınlığı sebebiyle sürekli bir dinamizme, başka bir deyişle evrimleşme yeteneğine sahiptir. Sanal ve artırılmış gerçeklik teknolojileri de bu etkiyi oluşturmaktadır. Buna karşın mimarlık eğitiminde, doktora tezlerinde veya mimarlık piyasasında artırılmış gerçeklik sistemlerinin değerinin henüz beklenen konumda olmadığı gözlemlenmektedir. Bu durum göz önüne alındığında eğitimin başındaki öğrencilerin bu tür sistemlerle erken tanışmaları ve bu alanda gelişmelere öncülük etmeleri önemlidir.

Çevre analizi aşaması, her geçen gün önemi artan sürdürülebilirlik kavramının temelini oluşturmaktadır. Bu aşamanın önemini vurgulamak amacıyla çalışma kapsamında; artırılmış gerçeklik teknolojisinin mimari proje eğitimindeki çevre analizi aşamasına entegrasyonu araştırılmıştır. Öğrencilere yöneltilen anketten elde edilen sonuçlara göre uygulamayı deneyimleyen öğrencilerin çoğunun; konuya olan ilgisinin arttığı, bağlam ve analiz kavramlarının daha ilgi çekici bir hale geldiği gözlenmiştir.

Yapılan atölye sonunda öğrenciler, atölye yürütücülerine bu tür uygulamaların artması gerektiği konusunda olumlu görüşler bildirilmiştir. Yapılan uygulamanın olumsuz veya zayıf yönleri: rüzgar analizinde kütlenin rüzgara karşı verdiği tepkinin ölçülememesi, güneş ışıklarının geliş açısının yıl içindeki değişiminin uygulamaya yansıtılmaması, uygulamanın yapım sürecinin göz korkutması ve farklı düşüncedeki tasarımlara ön ayak olmaması olarak görülmüştür. Bu olumsuzlukların veya zayıflıklar optimize edilerek projenin geliştirilmesi düşünülmektedir.

Yapılacak bu ve buna benzer çalışmaların gelecekte oluşturulacak olan çeşitli artırılmış gerçeklik uygulamaların ve sunum tekniklerinin altlığını oluşturabileceği düşünülmüştür. Teknolojinin son derece hızla ilerlediği bu alanlarda mimarların da öncü olması, sektöre farklı bakış açılarının getirmesini de sağlayacaktır. Bu amaçla bu tür sistemlerin mimarlık eğitimine entegresi son derece önemlidir.

KAYNAKLAR

Billinghurst, M., Clark, A., & Lee, G. 2015. A survey of augmented reality. Foundations and Trends® in Human–Computer Interaction, 8(2-3), 73- 272.

Bimber, O. ve Raskar, R. 2005. Spatial Augmented Reality Merging Real and Virtual Worlds, A K Peters, Ltd., ABD.

Chen, Y. 2013. Learning Protein Structure with Peers in an AR-Enhanced Learning Environment, Master Thesis, University of Washington, Graduate School, Washington.

Erbaş, Ç., & Demirer, V. 2014. Eğitimde artırılmış gerçeklik uygulamaları: Google Glass örneği. Journal of Instructional Technologies and Teacher Education, 3(2), 8-16.

Köymen, E. 2008. 3B Animasyon Filmlerde Mimarlık, Yüksek Lisans Tezi, Trakya Üniversitesi, Fen bilimleri Enstitüsü, Mimarlık Fakültesi, Edirne.

Özel, B. 2020. Artırılmış ve Sanal Gerçekliğin Mimarlık Eğitimine Entegrasyonu, Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.

Marx, K. 1983. El capital, crítica de la economía política, Karl Marx (No. 335.42 M37y T. 1 V. 3 2005.).

Tong T., Koymen E. 2012. "ArtırılmışGerçeklik (Augmented Reality) Destekli bir Mimarlık Eğitim Modeli", "VI. Sayısal Tasarım Ulusal Sempozyumu", UludağÜniversitesi.9

Zafer, D. Z. 2007. Mimari tasarım sürecine sanal gerçeklik teknolojilerinin etkisi, Anadolu Üniversitesi.

Url-1 <https://www.wtechplatform.com/tr/artirilmis-gerceklik-teknolojisi-turizm-sektorunu-bastan-yaratiyor>, erişim tarihi: 21.05.2021

Url-2 <https://www.rightpoint.com/thought/2018/07/05/practical-applications-ofaugmented-and-virtual-reality> erişim tarihi: 10.05.2022.

Url-3 <https://unity.com/>, erişim tarihi: 20.02.2022.