



T.C.
MİMAR SİNAN GÜZEL SANATLAR ÜNİVERSİTESİ
BİLİMSEL ARAŞTIRMA PROJELERİ KOORDİNATÖRLÜĞÜ

BİLİMSEL ARAŞTIRMA PROJESİ SONUÇ RAPORU TAM METNİ

Proje Numarası ve Türü
2020-14, A Türü

Proje Adı
"Mobil Ortamlarda Kullanılan 3 Boyutlu Eskiz Yazılımlarının Bilişsel Aktiviteye Etkisi"

Proje Yürütücüsü
Doç. Dr. Bülent Onur Turan
Enformatik Bölümü

Proje Ekibi
Simla Cengiz
Enformatik Bölümü

MSGSÜ Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından desteklenmiştir.
(Proje No: 2020/14, 2021)

Proje Sonuç Raporu Tam Metni

Proje amacı, kapsamı, yöntemi, faaliyetleri, bulguları, çıktıları, kaynakçası yer almalıdır. (Metin 12 punto, Times New Roman yazı tipi, 1.5 satır aralığı ile yazılmalıdır.

Tam Metin:

Özet

Tasarımcılar, erken tasarım evresinde fikirlerini aktarabilmek için geleneksel ortamda araç olarak eskiz yöntemini kullanırlar. Gelişen yeni teknolojik ürünler, yazılımlar ve programlar bu süreçte farklı tercihler oluşturmaya başlamıştır. Bu süreçler, tasarımcıların tasarım sürecinde geleneksel yöntemin dışında dijital yöntemler kullanmasıyla farklılaşmıştır. Kullanılan dijital yöntemler hem tasarımın erken evresinin hem de sonraki süregelen evrelerin ilerleyişini değiştirmiş ve değiştirmeye devam etmektedir. Bu çalışmada, tasarımın erken evresinin dijital yöntemlerle yürütülüp yürütülemeyeceği sorgulanmıştır. Asıl hedef, mimari tasarımın erken tasarım evresinde mobil ortamlarda eskiz sürecinin analizidir. Mimari tasarım eğitime mobil ortam uygulamaları entegre edildiği zaman süreç nasıl etkilenir, öğrencilerin bilişsel aktivitelerinde nasıl etkiler olur bu sorulara cevap aranmıştır. Mobil ortamda iki adet mobil uygulama seçilerek bir deney ortamı oluşturulmuştur. Seçilen mobil eskiz uygulamaları “Shapr3D” ve “UMake” uygulamalarıdır. Katılımcıların bu iki uygulamayı kullanarak tasarım yapmaları istenmiştir. Çalışmanın asıl hedefi, mobil ortamda iki farklı eskiz uygulamasının erken tasarım evresinde kullanımının tasarımcının bilişsel sürecine etkisini incelemektir. Analiz yöntemi olarak “protokol analizi” yöntemi kullanılmıştır. Yapılan analizler sonucunda mobil ortam üç boyutlu eskiz programlarının katılımcıların bilişsel aktivitelerini nasıl etkilediği kendi değerlendirmeleriyle desteklenerek incelenmiştir.

Giriş

Mimari tasarım süreci, gelişen teknoloji ile birlikte değişkenlik göstermeye başlamıştır. Tasarım araçları ve kullanılan yazılımlar gelişip değişkenlik gösterdikçe, tasarım eğitimini de değiştirmiştir. Fikir projelerini sunmak için kalem-kâğıt ile yapılan eskizlere alternatif olarak tabletler üzerinde yapılan çizim programları, projenin üç boyutlu halini somut hale getirebilmek için yapılan maketlere alternatif olarak üç boyutlu programlar geliştirilmiştir. Yapılan araştırma, özellikle mobil ortamı ele alır ve bu ortamda geliştirilen yazılım ve uygulamalar dahilinde tasarım sürecinin nasıl etkilendiğini, tasarım eğitimine odaklanarak anlamaya çalışır. Mobil 3D yazılımlar, arayüzleri, kullanılabilirlikleri ve sağladıkları olanaklar ile birlikte araştırılarak, bu ortamın tasarım sürecine etkisi anlaşılmasına çalışılmıştır. Bütün sorgulamalar kapsamında ilk

adım olarak tasarımın erken evresi ve bu süreçte en sık kullanılan eskiz yöntemi incelenmiştir. Günümüz teknolojisindeki eskiz uygulamalarını daha iyi anlayabilmek adına, ilk günden itibaren kabul görmüş olan geleneksel ortamda eskiz nedir sorusu araştırılmıştır. Bütün bu araştırmalar ışığında eskiz yöntemi mimari tasarım sürecinin erken tasarım evresinde sık kullanılan bir yöntem olduğu için dijital tabanlı eskiz programları araştırılmıştır. Bu kapsamda yapılan araştırmalar da incelendiğinde geleneksel ortam ile dijital ortamı karşılaştıran çalışmalar yapıldığı görülmüştür. Genellikle BIM tabanlı bilgisayar programları tercih edilmiştir. Geleneksel ortam ve dijital ortam karşılaştırma araştırmaları geçmişte yapıldığı için ve bu çalışmada mimari tasarımın erken evresinde dijital ortam uygulamalarının entegre edilebilirliği tartışıldığı için dijital ortamlar karşılaştırılmıştır. Dijital ortam olarak kabul edilen mobil ortamlar tabletler veya akıllı telefonlar olarak tanımlanmaktadır. Tabletler dijital kalemler yardımıyla dijital ortamda tasarım yapma olanağı sağlamaktadır. Bu uygulamaların kullanımı erken tasarım evresinin daha efektif, hızlı ve pratik hale gelmesini sağlamaktadır. Fakat tasarımcıların bazı aktivitelerinde farklılıklara sebep olacağı da öngörülmüştür. Bu öngörü dahilinde mimari tasarımın erken evresinde eğitim sürecinde dijital ortamda yapılan tasarımın, tasarımcının bilişsel aktivitesine olan etkisini sorgulanmıştır. Dijital eskiz uygulamalarının mimari tasarım eğitimine entegre edilebilirliği tartışıldığı için, katılımcı olarak öğrenciler tercih edilmiştir. 3. sınıf Mimarlık Bölümü öğrencilerinden oluşan 3 kişilik bir grup ile bir çalışma yürütülmüştür. Yürütülen çalışmada IOS ortamında geliştirilmiş iki adet üç boyutlu eskiz uygulaması kullanılmıştır. Seçilen uygulamalar “UMake” ve “ShapR3D” uygulamalarıdır. Uygulamalar arayüzleri, tasarım ortamı sağladıkları 3D çizim olanağı, komutları ve erişilebilirlikleri açısından diğer eskiz programlarından farklıdır. Çalışmada esas olan 3D çalışmaya olanak sağlayan uygulamalar kullanmaktır. IOS ortamında geliştirilmiş uygulamalar seçildiği için çalışmada “Ipad” ve “Apple Pencil” kullanılmıştır. Kendilerine verilen sürede tasarım yapmaları beklenmiştir. Tasarım ile ilgili herhangi bir sınırlama yapılmayarak lokasyon, iklim verisi veya malzeme detayı gibi bir bilgi verilmemiştir. Uzayda kendileri belirleyecekleri işlev kapsamında yarı açık mekân tasarımları beklenmiştir. Katılımcıların yapmış olduğu tasarımlar protokol analizi yöntemiyle, geriye dönük protokollerle somut verilere çevrilmiştir. Bütün veriler incelendikten sonra katılımcıların deneyimledikleri uygulamaları erken tasarım evresinde kullanmayı tercih edeceklerini, çok daha hızlı ve pratik bir biçimde tasarım yapabildiklerini belirtmişlerdir. Çalışma kapsamında yapılan analizlerde de kendilerine verilen sürede çok rahat ve özgün tasarımlar yaptıkları görülmüştür. Uygulamalardaki komutlar da yapılan eskizlerin üç boyutta çalışılmasında olanak sağlamaktadır. Aynı zamanda

tasarımı geliştirmektedir. Geleneksel ortamdaki çok daha farklı bir ortamda ve farklı araçlarla bu süreç deneyimlendiği için tasarımcının bilişsel aktivitelerinde etkiler yaratmıştır.

Mimari Tasarımın Erken Evresi ve Bilişsel Aktivite

Tasarımcı kendi iç dünyasına ait soyut bilgileri aktarırken eskiz, diyagram, maket gibi çeşitli tasarım araçlarını kullanır. Bu araçlar tasarımcının düşüncelerini somutlaştırmaktadır. Eskizler çoğu zaman tamamlanmamış ve bir proje niteliğinde olmaz fakat tasarımcının zihinsel imgelerinin yorumlamasına izin verir. Serbest el eskiz yöntemi, sadece tasarımcıların kullandığı bir tasarım aracı gibi gözükse de bütün disiplinler için kabul gören bir yöntemdir. Eskizlerin çoğu, doğrudan algıların ya da akılda tutulan fikirlerin ve imgelerin temsili olarak kabul görmektedir. Tasarımcılar projeyi geliştirmek ve düşüncelerini aktarabilmek için sürekli eskiz yaparlar.

Biliş ise, nedenleme, sezgi ya da duyurular aracılığı ile bilgi edinme eylemidir. Bilişsel aktivite kavramı “Algı, düşünce ve problem çözme gibi özel, gözlemlenemeyen zihinsel süreçtir.” şeklinde tanımlanmaktadır. Bilişsel yetenekler, en basitinden en karmaşık olana kadar herhangi bir görevi yerine getirmemiz gereken beyin temelli becerilerdir. Gerçek bilgiden ziyade öğrenme, hatırlama, problem çözme ve dikkat etme mekanizmalarımızla daha çok ilgisi bulunmaktadır. Mimari tasarımın erken tasarım evresinde yapılan eskizlerin özellikleri ve tasarımcıların bilişsel davranışları üzerindeki etkileri tartışılan bir konudur. Faruque (1984), Robbins (1994), Fraser & Henmi (1994), Goel (1995) ve Herbert (1993) çizimlerin özellikleri ve sınıflandırmaları üzerine analizler yapmışlardır. Yapılan bu analizler, eskizlerin kolaylık, serbestlik ve belirsizliği temsil etme gibi özelliklere sahip olduğunu açıklayan çalışmalardır. Eskiz, tasarımcılar tarafından fikirlerini dışa doğru ifade etmek için kullanılan mükemmel bir araç olarak tasvir edilmektedir. Çünkü tasarımcılar, basit ve soyut imgeler kullanarak belirsiz kavramları betimlemektedirler. Bu soyut imgeler, diyagramlar, semboller, planlar ve perspektifler gibi birçok ek açıklamadan oluşmaktadır (Goel, 1995).

Sayısal Tabanlı Tasarım ve Mobil Ortamlar

Dijital teknolojilerin tasarım süreçlerine katılmasıyla karmaşık problemlerin çözümlerine getirilebilecek öneriler, daha kolay ve verimli yollarla çözülebilmektedir. Yapılan çalışmanın bu bölümünde geleneksel tasarımda eskiz üzerin yapılmış çalışmalar araştırılarak 3 adet çalışma seçilmiştir.

Son yıllarda tasarım tabanlı meslekler dijital devrim ve Bilgisayar Destekli Mimari Tasarım'ın (CAAD) kullanımından yeterince etkilenerek gelişme göstermiştir. Bu teknolojiler, mimarın tasarım önerilerini daha önce başka herhangi bir medya ile mümkün olmayan yollarla keşfetmesini ve iletmesini sağlama potansiyeline sahiptir (Petric ve diğ., 2002). Bilgisayar destekli mimari tasarım bir dizi farklı aşamadan geçmiştir. 60'lı yıllarda tasarlanan nesnelerin grafiksel gösterimi için çalışmalar yapılmaya başlanmıştır. Bu grafiksel oluşum günümüzün bilgisayar destekli mimari tasarım sistemlerinde hala kendini göstermektedir. 70'lerde ise nesne modelleme için grafik gösterimini desteklemek için araştırmalar yapılmaya başlanmıştır. Başta yapılan modeller genellikle basit geometrilere sahiptir. Ardından geometrik olmayan yönlerin de gerekli olduğu kabul edilmiştir ve geometrik olmayan niteliklerin eklenmesini sağlamıştır.

Üç boyutlu dijital eskiz programları, iki boyutlu çizimleri hemen üç boyutlu modellere dönüştürür ve bu nedenle iki çizim aracı arasındaki boşluğu kapatır. Üretilen dijital görseller imgeleri tanıtır ve yorumlar niteliktedir (Hershberger, 1969, Bassanino, 1999). Yeni serbest biçimli tekniklerin, tasarım sürecinin ilk aşamalarında yer alan tüm taraflara yararlı bilgiler iletme konusunda ne kadar uygun olduğu sonucuna varılmasını sağlayacaktır. Bilgi teknolojileri ve bilgisayar destekli eğitim son yıllarda öğretim olanaklarını geliştirmek için yaygın olarak kullanılmaktadır. Bilgisayar destekli ve uzaktan eğitim yöntemlerinin yakın gelecekte klasik eğitim yöntemlerinin yerini alabileceği düşünülmektedir. Bu yeni eğitim yöntemi ile ilgili olarak tüm disiplinlerdeki eğitimler değişip geliştirilmiştir, gelişmeye de devam etmektedir. Yeni güçlü bilgisayar ortamı 'kişisel bilgisayarlar' şeklinde bireysel kullanıcılara yeni nesil mühendisler veya tasarımcılar için kullanılabilir hale getirilir. Aynı dönemde, Bilgisayar Destekli Tasarım alanında sürekli araştırma ve geliştirme, bu bilgisayar gücünden yararlanmayı ve tasarımcılara yeni araçlar sunmayı sağlamıştır. Bilgisayar tabanlı tasarım araçları, geleneksel tasarım uygulamalarına göre önemli avantajlar sunar. Aslında, tasarım işlemlerini daha önce hiç mümkün olmayan şekillerde gerçekleştirmeye izin vermektedir. Eğitim ve öğretim hayatında teknoloji kullanımı son zamanlarda her alanda artmaktadır. Mimarlık eğitimi görsel materyallere dayanmaktadır. Bu nedenle mimarlık eğitiminde bilgisayarlar ve karmaşık yazılım kullanımı önemli ölçüde artmıştır. Bu yazılımı kullanarak, bir mimarlık öğrencisi proje tasarımını daha az enerji zamanı harcayarak daha gerçekçi hale getirebilir.

Yapılan araştırmanın hedefi erken tasarım evresinde kapsamlı bir şekilde tasarım yapabilme olanağı sağlayan uygulamalar bulabilmektir. Bu noktada üç boyutlu şekilde kullanılabilen uygulamalar tercih edilmiştir. Araştırma kapsamında deneyimlenen uygulamalar UMake, TracePro, Auto3qD, Concepts, Sketchpad ve ShapR3D gibi uygulamalardır. Yapılan çalışma tamamen sayısal ortam ve mobil ortamdaki eskiz becerilerini kapsadığı için seçilen uygulamaların arayüzü, kullanılabilirliği ve pratik olmasına dikkat edilmiştir. Eskiz uygulamaları çoğunlukla el koordinasyonu ile birlikte kullanılan tablete uygun kalem ile çalışmaktadır. 3 boyutlu ortamda eskiz olanağı sağlayan uygulamalar çoğunlukla IOS ortamında geliştirilmiştir, bu nedenle iki program da IOS ortamında geliştirilen yazılımlar olarak seçilmiştir. Donanım olarak ise Ipad pro 11 inch bir tablet ve Apple Pencil dijital çizim kalemi kullanılmıştır.

Araştırma Yöntemi Olarak Protokol Analizi

Tasarım alanı, protokol analizinin sıklıkla kullanıldığı bir araştırma alanıdır. Tasarım aktivitesinin ve tasarım düşüncesinin gözlenmesi ve değerlendirilmesi amacı taşıdığı için deneysel araştırmalara sıklıkla yer verilir. Protokol analizi belirli bir zaman aralığında davranışların kaydedilmesi ve bu davranışlara göre ortaya çıkan tasarım protokollerinin değerlendirilmesine dayanmaktadır. Tasarım protokolleri ise tasarımcıların, tasarım sürecinde ortaya çıkan çizili, sesli ve görüntülü kayıtlarının tasarım eylemi olarak kaydedilmesi ile elde edilmektedir. Protokol analizi yöntemi, araştırmacılar tarafından bireysel olarak tasarım aktivitesini anlamak için kullanılmaktadır.

Tasarım protokollerinin analizi kodlama düzeni içermektedir. Bu alanda en çok kullanılan yöntem, protokolleri parçalamaktır. Veriler toplandıktan sonra, protokoller parça adı verilen küçük birimlere ayrılır. Parçalamanın amacı süreci daha açık bir şekilde anlayabilmektedir. Parçalanan protokoller gözden geçirilip her parça ana kategori altında kodlanır (Purcell, 1996). Tasarımcının zihninde anında oluşan bilgiler parça olarak tanımlanır. Tasarımcının amacı her bir parçanın üretimini açıklamaktır ve her parça tasarımcının tasarım sürecindeki amacını temsil eder. Kodlama şeması dört ana bilişsel eylem grubu olarak tanımlanmaktadır. Fiziksel eylemler, çizilen elemanları; algısal eylemler, algısal özellikleri ve mekânsal ilişkileri; işlevsel eylemler; işlevsel düşünceleri; kavramsal eylemler, bilgiyi temsil eder. Bilişsel eylem grupları kendi içinde bölümlere ayrılır, bu bölümlerde farklı sayıda ve farklı işlev içeren kodlar yer almaktadır. Eylem tipleri altında tanımlanan kodların belirlenmesinde yardımcı olan içerik, sınıf, tanımlama ve bağımlılık kriterleri bulunmaktadır. Bu kriterler kodlama şemasından çıkan verilerle analizlerin

yorumlanmasını sağlamaktadır. Yapılan çalışmanın analizi gerçekleştirilirken eylem kategorisi olarak esas alınan dört ana eylem grubu aşağıdaki gibidir:

Fiziksel Eylemler

- Çizimler
- Bakış
- Hareketler

Algısal Eylemler

- Belirsiz mekanlar
- Özellikler
- İlişkiler

İşlevsel Eylemler

- Yeni işlevler
- Yeniden bahsedilen işlevler
- Uygulamaya yönelik işlevler

Kavramsal Eylemler

- Yeni işlevler tanıtmayı amaçlayan hedefler
- Problemlerini çözmeyi amaçlayan hedefler
- Verilmiş işlevleri ya da yapılmış düzenlemeleri uygulayan hedefler
- Önceki parçadan tekrarlanan hedefler

Yapılan bu çalışmada protokol analizi yöntemlerinden geriye dönük protokol kullanılmıştır. Tasarımcının bilişsel aktivitelerini irdeleyen araştırmalar incelendiğinde, aynı zamanlı protokol ve geriye dönük protokol yöntemi kullanımı aynı oranda kullanılmıştır. İncelenen kaynaklarda aynı zamanlı protokol yöntemi kullanıldığında, katılımcılar tasarım yaparken konuştukları için tasarım sürecinin kesildiği görülmüştür. Geriye dönük protokollerde de tasarım sürecinde konuşulmadığı için, tasarım bittikten sonra bazı detayların hatırlanamadığı görülmüştür. Fakat bu çalışmada süreç, katılımcının her bir hareketi işleneceği için herhangi bir kesintiye uğramaması gerekmektedir. Bu nedenle yapılan çalışmada geriye dönük protokol tekniği kullanılmıştır. Protokol analizi, geriye dönük protokol tekniği kapsamında tasarım aktivitelerini somut verilere

çevirebilmek adına kodlama şeması oluşturulmuştur. Kodlama şeması dört ana kategori altında oluşturulmuştur. Alt kategoriler ise öğrencilerin tasarım evresindeki olabilecek eylemlerine göre belirlenmesi gerektiği için incelenen kodlama şemalarından bu çalışmaya en uygun olanı Suwa ve diğ. (1998) kodlama şeması olmuştur.

Yapılan çalışma iki farklı üç boyutlu eskiz uygulaması olan Umake ve ShapR3D uygulamaları ile gerçekleştirilmiştir. Katılımcı olarak üç adet 3. Sınıf Mimarlık Bölümü öğrencisi ile çalışılmıştır. Katılımcıların ikisi Özyeğin Üniversitesi Mimarlık Bölümü 3. Sınıf öğrencisi, diğer katılımcı ise Kültür Üniversitesi Mimarlık Bölümü 3. Sınıf öğrencisi olarak seçilmiştir. Çalışma kapsamında seçilen katılımcıların 3. Sınıf öğrencisi seçilmesinin sebebi, mimarlık kapsamında aynı dilde konuşabilmek, belirli bir formasyon almış olmaları ve etkin bir biçimde 3D programları kullanabiliyor olmalarıdır. Aynı zamanda araştırma kapsamında seçilmiş olan eskiz programlarını da hiç kullanmamış olmaları önemlidir. Bu süreç her bir katılımcı için iki oturum şeklinde ve yüz yüze yapılmıştır. Her bir katılımcı ile farklı günlerde bireysel olarak çalışılmıştır. Bütün çalışma bir zaman çizelgesi şeklinde programlanmıştır. Yapılan araştırmanın ana hedefleri ve izlenen yöntem aktarılmıştır. Ardından çalışılan uygulamanın komutları teker teker uygulamalı olarak gösterilmiştir. Komutlar aktarıldıktan sonra katılımcıdan uygulamayı kendisi incelemesi ve deneyimlemesi beklenmiştir. Uygulama incelendikten sonra katılımcıya tasarım problemi verilerek 3 saat içerisinde bir tasarım yapması beklenmiştir. Bu tasarım problemi ise uzayda 5m x 5m boyutlarını geçmeyecek şekilde yarı açık mekan tasarımıdır. Yarı açık mekânın işlevini kendileri belirlemeleri beklenmiştir. Herhangi bir lokasyon, iklim koşulu veya arazi koordinatları verilmemiştir. Yapılan tasarımların sadece fikir projesi olup, detaylandırılmayarak sadece konsept çalışması olarak kalması gerektiği bildirilmiştir. Uygulamalar ilk defa kullanılacağı için ve önemli olan uygulamanın kullanılabilirliği olduğu için tasarım sürecinde kısıtlama yapılmamıştır. Tasarım sürecinde öğrencilerin İpad ve Apple Pencil dışında herhangi bir şey kullanmalarına izin verilmemiştir. Kağıt üzerinde eskiz yapılmamıştır, kağıt üzerinde yapılacak tasarım ile ilgili herhangi bir fikir çalışmasına izin verilmemiştir. Bu sürecin analizi için protokol analizi yöntemi kullanılmıştır. Protokol analizi yöntemlerinden de geriye dönük (retrospective) protokol tekniği kullanılmıştır. Geriye dönük protokol tekniği kullanıldığı için katılımcıların tasarım süreci görüntülü olarak kaydedilmiştir. Tasarım sürecinde konuşmaları beklenmemiştir. Çalışmanın sonunda bu görüntüler katılımcıyla birlikte izlenerek, tasarımı neler düşünerek yaptığını anlatması beklenmiştir. Bu anlatım süreci de sesli bir şekilde kaydedilmiştir. Katılımcıların tasarım süreci sonlandıktan sonra her bir uygulama için iki adet anket

uygulanmıştır. İlk anket uygulamanın kullanılabilirliği adına yapılmıştır, diğer anket ise bu çalışmanın sonunda dijital ortamda tasarım yapmak ile ilgili tercihlerini anlamak adına yapılmıştır. Anketler katılımcıların değerlendirmeleri protokol analizinin çıktılarını desteklemek amacıyla yapılmıştır.

Çizelge 1: Suwa ve diğ. (1998) kodlama şemasından kaynak alınarak bu çalışma için oluşturulan kodlama şeması.

Kategori	Alt Kategori	Açıklama
Fiziksel Eylemler	Çizim	Yeni betimlemeler yapmak (çizgi çizme, duvarlar, objeler...vs.)
Fiziksel Eylemler	Değişiklik Yapmak	Betimlemenin şeklini, ölçüsünü veya dokusunu revize etmek.
Fiziksel Eylemler	Değişiklik Yapmak	Betimlemeyi silme/bir duvarı veya objeyi silme.
Fiziksel Eylemler	Kopyalamak	Aynı kâğıtta yapılan betimlemenin kopyalanması.
Fiziksel Eylemler	Hareketler	Bir alan üzerinde hareket ettirme.
Fiziksel Eylemler	Hareketler	Çizim üzerinde hareket ettirme.
Algısal Eylemler	Özellikler	Var olan biçime yeni bir özellik ekleme.
Algısal Eylemler	İlişkiler	Yeni bir betimleme ile eskisi arasında ilişki kurma.
Algısal Eylemler	İlişkiler	Mekansal veya organizasyonel ilişkiler tasarlama.
Fonksiyonel Eylemler	Uygulama	Yeni bir fonksiyonla yeni bir biçim, betimleme veya ilişki kurgulama.
Fonksiyonel Eylemler	Uygulama	Daha önce düşünülmüş bir fonksiyonla ilgili yeni bir betimleme yapma, fonksiyon kurgulama.
Kavramsal Eylemler	-	Amaçların kurgulanması.
Kavramsal Eylemler	-	Düzeltilme bilgisi.

Katılımcıların bütün tasarım süreci görüntülü bir şekilde kaydedilmiştir. Bu tasarım süreci protokol analizi ile incelenebilmesi için katılımcıların kullandıkları ve uyguladıkları bütün komutlar eylemler şeklinde döküm haline getirilmiştir. Bu dökümde, Çizelge 5.3'te görüldüğü üzere, tasarım süreci izlenerek saat, dakika ve saniye olarak kullandığı komut, eylem kategorisi ve kod işlenmiştir. Yapılan dökümün açıklama kısmındaki eylemlerle tamamen katılımcının bu süreçte uygulamanın komutlarına göre yapmış olduğu eylemlerdir. Eylem kategorileri de bu aktivitelerin oluşturulmuş olan kodlama şemasında karşılık gelen eylemlerdir. İşlenen aktivitelerden eylem kategorileri eşleştirildikten sonra, uygun kod belirlenmiştir.

Çizelge 2: Katılımcı I 'in tasarım sürecinin kodlara döküldüğü tablonun bir kısmı.

Dakika	Açıklama	Eylem
00:00:37:	<i>Rectangle</i> (dikdrtgen) çiziliyor. (Tasarım için verilen alan çizimi)	Çizim (Yeni betimlemeler yapmak; çizgi çizme, duvarlar, objeler...)
00:00:57:	<i>Rectangle move</i> komutu ile hareket ettiriliyor.	Hareket (Alan üzerinde hareket ettirme)
00:01:11:	<i>Rectangle</i> 'in boyutu sayısal veri ile değiştiriliyor (büyütülüyor).	Değişiklik yapmak (Betimlemenin şeklini, ölçüsünü veya dokusunu revize etmek)

Yapılan çalışmanın sonunda katılımcılardan kendilerine verilen bazı ifadeleri değerlendirmeleri, uygulama ve süreç ile ilgili düşüncelerini bildirmeleri beklenmiştir. Bu değerlendirme iki anketten oluşmaktadır. İlk aşamada uygulanan ankette uygulama ile ilgili ifadeler hangi derecede katıldıklarını belirtmeleri beklenmiştir. Uygulama ile ilgili şahsi düşüncelerini belirttikleri bir ankettir. Anketteki dereceler ise, “hiç katılmıyorum, az katılıyorum, orta derecede katılıyorum, katılıyorum ve kesinlikle katılıyorum” gibi ifadelerden oluşmaktadır. Bu anketlerde, uygulamalar tarafından kullanıcılara iletilen anketler kaynak kullanılarak oluşturulmuştur.

Sonuç ve Değerlendirme

Bu araştırma, gelişen medya teknolojisi ve mobil ortamlarla birlikte mimari tasarım sürecinin göstermiş olduğu değişikliklerin incelenmesini esas alınmaktadır. Mobil ortamda 3D eskiz programlarının erken tasarım evresinde kullanımının mimarlık öğrencilerinin bilişsel aktivitelerine etkisi bir deney ortamında incelenmiştir. 3. sınıf Mimarlık Bölümü öğrencilerinden oluşan üç kişilik bir katılımcı grubu oluşturulmuştur. Bu çalışmada hedef, dijital ortamda geliştirilen bu programların, geleneksel eskiz yöntemine alternatif olarak kullanıp kullanılmayacağını anlamaktır. Gerçekleştirilen çalışma bireylerin özgün çalışmalarından oluştuğu için objektif bir şekilde bu tasarımları değerlendirebilmek adına tasarım süreci sayısal olarak protokol analizi ile incelenmiştir. Geriye dönük protokol tekniği ile süreç yürütülmüştür. Geriye dönük protokol tekniği tercih edildiği için, tasarımın sonunda tasarım ile ilgili düşünceleri sesli kayıt altına alınmıştır. Tasarım protokollerine göre yapılan protokol analizinin sonuçlarına bakıldığında ise iki uygulama için de benzer sonuçlar elde edilmiştir. Ana eylem kategorilerinin kullanım oranları, iki uygulama için de benzerlik göstermektedir. Her iki uygulamada da eylem kategorileri kapsamında çizim eylemi çok fazla kullanılmıştır.

Protokol analizi sonuçlarında görüldüğü gibi, benzer eylem kategorileri farklı katılımcılar tarafından çok yakın oranla kullanılmıştır. Fakat bu verilere rağmen, birbirinden bağımsız tasarımlar ortaya çıkmıştır. Protokol analizinde elde edilen somut verilere göre tasarım sürecini etkileyen sonuçlar çıkarılmıştır. Bu sonuçlar katılımcılar tarafından yapılan anketlerle desteklenmiştir. Yapılmış olan tasarımlara ve analiz edilen eylemlere bakıldığında bütün katılımcıların birbirinden çok farklı ve özgün tasarımlar yaptığı görülmüştür.

Kullanılan uygulamalarla, çizim üzerinde kolay ve hızlıca değişiklik yapılabilirdiği için, tasarımcı belleğinde canlandırdığı tasarımı üç boyuta dökmekte zorlanmamıştır. Uygulamaların komutlarının da tasarımlarını yönlendirdiğini ve büyük yönde etkilediğini belirtmişlerdir. Çalışma kapsamında yapılan analizlerde de kendilerine verilen sürede çok rahat ve özgün tasarımlar yaptıkları görülmüştür. Seçilen mobil programların sadece erken tasarım evresinde kullanılabileceği, ileri süreçlerdeki teknik çizimlerde yetersiz kalacağı düşünülmektedir. Bu sonuçla birlikte, seçilen uygulamaların ve buna benzer olarak kullanılabilecek uygulamaların mimari tasarımın erken tasarım evresine entegre edilebileceği de görülmüştür. Katılımcıların hepsi tasarım sürecini kendilerine verilen süreden daha kısa bir sürede tamamlamıştır. Erken tasarım evresinde fikir aktarımı anlamında hızlı sonuçlar elde edilebileceği görülmüştür. Diğer yandan, gelişen teknolojinin özellikleri ile birlikte anında değişiklik yapılabilirdiği için sonuç ürüne ulaşmak kolay olmuştur. Elde edilen sonuçlara göre, iki farklı uygulama bakımından sonuçlar karşılaştırılmıştır. Üç katılımcıdan ikisi, her iki uygulama için, tasarım sürecinde kullanmak isteyeceklerini belirtmiştir. Diğer katılımcı ise geleneksel yöntemlerin daha yararlı olduğunu savunmuştur, fakat kullanılabilirlik bakımından UMake programı bütün katılımcılar tarafından daha pratik bulunmuştur. Pratik bulunmasının sebepleri de kullandıkları bilgisayar programlarındaki komutlarla çok daha fazla ortak komutlar bulunması, arayüzünün kullanım açısından daha kolay olması ve daha serbest çizim olanağı sağlamasıdır. Geleneksel ortamdan çok daha farklı bir ortamda ve farklı araçlarla bu süreç deneyimlendiği için tasarımcının bilişsel aktivitelerinde etkiler yaratmıştır.

Her uygulama özelinde bu eylem kategorilerinin ve alt kategorilerinin kullanım yüzdesinin incelenmesinin sebebi, hangi uygulamada daha çok eylem kullandığını anlamak ve dolayısıyla hangi uygulamada daha çok komut kullanıldığını anlamaktır. Protokol analizinde elde edilen verilerin istatistikleriyle katılımcıların yorumları karşılaştırıldığında da aynı sonuç elde edilmektedir. Katılımcıların hepsi UMake uygulamasını daha pratik ve fonksiyonel bulmuşlardır.

Analizler de incelendiğinde her katılımcının UMake uygulamasında çok daha fazla eylem kullandığı elde edilen kodlardan ortaya çıkmıştır. Geleneksel eskiz ortamında kâğıt ve kalem ile yaptıkları eylemleri de bu uygulamalarda kullanabilmişlerdir. Fakat yapılan analizlerde çoğunlukla dijital ortamda kullanılabilir olan değişiklik yapmak, kopyalamak ve hareket ettirmek gibi fiziksel eylemler kullanılmıştır. Her ne kadar ortam geleneksel ortamda kullanılan eskiz yönteminin benzeri olsa da arayüzler farklı olanaklar sağlamaktadır. Geleneksel yöntemde çizmek ve silmek gibi tanımlayabileceğimiz eylemler bu uygulamalarda yerini değişiklik yapmak, kopyalamak ve hareket ettirmek gibi eylemlere bırakmıştır. Bu da iki durumu birbirinden ayırmaktadır. Dolayısıyla mimari tasarımın erken tasarım evresinde mobil uygulamalar tercih edildiğinde farklı bir süreç yürütülecektir. Geleneksel eskiz süreci kâğıt ve kalem ile yürütüldüğü için mobil uygulamalara göre anlaşılabilir şekilde daha uzundur. Mobil ortamlarda komutların var oluşu ve tek dokunuşla üç boyutta çalışma olanağı sağlamaktadır. Bu nedenle ortam farklılıklarından dolayı çok farklı süreçler yürütülüyor olacaktır. Tabii ki ortamların sağlamış olduğu olanaklar tasarımları çok farklı boyutlara taşıyor olacaktır. Farklı ortam ve beceri kullanımları tasarımcının bilişsel aktivitelerinde de değişiklik oluşturmuş olacaktır. Yapılan çalışmada 3. sınıf öğrencileriyle çalışılmış olmasına rağmen, günümüz akıllı telefon ve tablet kullanımı becerisinin yanında, BIM tabanlı herhangi bir uygulamasını kullanabilen her Mimarlık öğrencisinin kullanabileceği niteliktedir.

Bütün literatür araştırması, deney çalışması ve protokol analizi sonucunda mobil uygulamaların mimari tasarım eğitimi entegre edilebileceği görülmüştür. Fakat tamamıyla geleneksel eskiz yönteminin yerini alamayacağı için, bütün mimari tasarım süreci ele alınarak bu süreç tasarlanmalıdır. Uygulamaların sağladığı olanaklarla tamamen bu süreç dijital olarak yürütülebilir. Yapılan tasarımlar bilgisayar ortamında kullanılan programlara uygun formatlarda dışarıya aktarılabilir. Tasarımın teknik süreçlerinde bu şekilde bir yol izlenebilir. Fakat mimar ve tasarımcı olarak el becerilerinin kaybedilmemesi gerekmektedir. El becerilerinin yeterli olmadığı tasarım süreçlerinde geleneksel ortamdan dijital ortama geçiş yapılabilir. Dijital ortamın geleneksel ortamı desteklediği çalışmalar yürütülebilir.

Kaynaklar

Antle, A. N., (2017). Making Sense Of Design Thinking, School of Interactive Arts Technology. Simon Fraser University, The Journal of Design, Economics and Innovation, 2. Sayı.

Altıntaş, T. (2015). Eskizi Etkileşim Şekli Olarak Kullanan Öncül Yazılımlar Üzerine Bir Model Önerisi.

Atılğan D., (2006). Gelişen Tasarım Araç ve Teknolojilerinin Mimari Tasarım Ürünleri Üzerindeki Etkileri.

Bilda, Z. ve Demirkan, H., (2002). An Insight On Designers' Sketching Activities In Traditional Versus Digital Media. Bilent Üniversitesi.

Bilda, Z., Gero, J. Ve Purcell, T., (2006). To Sketch Or Not To Sketch? That Is The Question. Sydney Üniversitesi.

Demirbaş, O. ve Demirkan, H., (x). Learning Styles Of Design Students And The Relationship Of Academic Performance And Gender In Design Education.

Gedenryd, H., (1998). How Designers Work, Making Sense Of Authentic Cognitive Activities. Lund University.

Guidera, S. G., (2004). Assessing The Use Of Digital Sketching And Conceptual Design Software In First Year Architectural Design Studio. College of Technology Bowling Green State University.

Güney, D., (2014). The Importance Of Computer Aided Courses In Architectural Education. Yıldız Teknik Üniversitesi.

Goldschmidt, G., (1991). The Dialectics of Sketching. İsrail Teknoloji Enstitüsü.

Goldschmidt, G., (2017). Design Thinking: A Method or a Gateway into Design Cognition. İsrail Teknoloji Enstitüsü.

Hannibal, C., Brown, A., ve Knight, M., (x). How Useful is the Digital Sketch? University of Liverpool School of Architecture and Building Engineering.

Heidari, P., (2018). Mimari Tasarım Eğitiminin Erken Evrelerinde Tasarım Araçları Sorgulama: Serbest el Dijital Eskize Karşı. Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Mimarlık Anabilim Dalı, Doktora Tezi.

Hudson, R., (2010). Strategies For Parametric Design In Architecture. An Application Of Practice Led Research.

Işık, Ö. B., (2017). Bilgisayar Destekli Tasarım Programlarının Mimarlık Eğitimine Katkısı. Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi, 10. Cilt, 51. Sayı.

Kasapoğlu. B., (2002). Bilgisayar Ortamında Mimari Tasarımda Eskiz. İstanbul Teknik Üniversitesi, Mimarlık Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.

Kondağcı, E., (2018). Mimari Tasarımın Erken Evrelerinde Tecrübenin Ve Eskiz Yapmanın Tasarım Üretkenliğine Etkisi. İstanbul Teknik Üniversitesi, Mimarlık Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.

Mccullough, M., Mitchell, W. ve Purcell, P., (1991). The Electronic Design Studio.

Önal, G. K., (x). Tasarım Aktivitelerini Araştırmak: Protokol Analiz Yöntemi.

Pak, B., (2009). Design Activities And Decisions In Conventional And Computer Aided Architectural Design Processes. İstanbul Teknik Üniversitesi.

Rahinah, İ., Rahimian, F., (2010). Comparison Of CAD And Manual Sketching Tools For Teaching Architectural Design.

Suwa, M., Purcell, T. Ve Gero, J., (1998). Macroscopic Analysis Of Design Processes Based On A Scheme For Coding Designers' Cognitive Actions,

Tang, H. H., Gero, J. ve Lee, Y.Y., (2011). Comparing Collaborative CoLocated And Distributed Design Processes In Digital And Traditional Sketching Environments: A Protocol Study Using The Function Behaviour Structure Coding Scheme.

Turan, B. O., (2009). Dijital Tasarım Sürecinin Geleneksel Tasarım Stüdyosuna Etkileri. Yıldız Teknik Üniversitesi, FBE Mimarlık Anabilim Dalı Bilgisayar Ortamında Mimarlık Programı, Doktora Tezi.

Tünger, Ç., (2014). Comparing Designers' Cognitive Behaviors In Geometry Based And Parametric 3D Modeling Environments. Bilkent Üniversitesi.

Tversky, B., (2009). Thinking with Sketches. Stanford Üniversitesi.

Uzun, T., (2011). Mimarlık Eğitiminde Kullanılan Dijital Tasarım Programlarının Bellek ve Tasarım Sürecine Katkıları. Maltepe Üniversitesi Mimarlık Fakültesi, Akademik Bilişim'11 - XIII. Akademik Bilişim Konferansı Bildirileri.

Yazıcı, E. Y., (2010). Bilişsel Farklılıkların Ve Mekansal Deneyimlerin İlk Yıl Mimarlık Öğrencilerinin Tasarım Süreçlerine Etkilerinin Araştırılması. Yıldız Teknik Üniversitesi, Doktora Tezi.

Yakın, B., (2010). Tasarım Sürecinde Eskiz ile Biçim İçerik Sorgulama ve Çözümlemeleri: Bir Durum Analizi. STD 2015 Haziran- Sayfa 121-137.