Mimari Temsil Araçlarından Maketin Tasarım Düşüncesindeki Yeri[1]

Hande Asar
İstanbul Teknik Üniversitesi Mimarlık Fakültesi Mimarlık Bölümü

Başvuru tarihi/*Received*: 10.02.2017, Kabul tarihi/*Final Acceptance*: 27.02.2018

Öz
Temsiliyetin sözlük anlamı, birinin ya da bir şeyin özel bir yol ile tanımlanması ya da tarif edilmesidir. Dolayısıyla bu kavram düşüncelerin görünür/duyulur/tartışılabilir olması için önemlidir. Bu 'görünürlük' durumu aynı zamanda mimarlık ve temsiliyet arasında yakın bir ilişkiye neden olmaktadır. Çünkü mimarlık, daha çok düşüncelerin görünürlüğü ile ilgilenmektedir. Bu sebeple mimari tasarım düşüncesini 'görünür kılabilmek' adına plan, kesit, görünüş, maket, model gibi birçok mimari temsil tekniği ve aracı bulunmaktadır. Bu araçların her birinin kendine ait bir dili, bir yapma biçimi ve bir potansiyeli vardır. Bu çalışma kapsamında ise bu araçlardan biri olan 'maket' üzerinden bir değerlendirme yapılmaya çalışılacaktır. Dolayısıyla çalışmanın çıkış noktasını oluşturan temel soru şöyledir: Maketin tasarım düşüncesinin oluşmasındaki ve gelişmesindeki yerini nasıl konuşulur hale getirebiliriz?

Bu soruyu tartışabilmek için ise, maketin sıkça kullanımına başvurulan mimari tasarım stüdyoları çalışma alanı olarak belirlenmiştir. Aynı stüdyoyu paylaşan Proje 3 seviyesindeki öğrenciler ile tasarım süreçleri ve maketin projelerindeki yeri hakkında görüşmeler yapılmıştır.[2] Bu görüşmelerin sonunda maketin tasarım sürecindeki potansiyeli üzerine bir değerlendirmeye gidilmiştir.

Abstract
The meaning of 'representation' is the definition or description of a person or a thing in a special way. So, this concept is important to be visible/sensible/arguable of thoughts. This 'visibility' situation also causes a close relationship between architecture and representation. Because architecture is more concerned with the visibility of thoughts. Therefore, there are many architectural representation techniques and tools such as plan, section, elevation and physical model, model in order to 'visualize' architectural design thinking. Each of these tools has own language and a potential. Within this study, an evaluation will be made on one of these tools through 'physical model'. So, the basic question that constitutes the starting point of the study is as follows: 'How can we talk about the physical model which is the place of being and progressing of design thinking?'

In order to discuss this question, the architectural design studios, which are frequently used for the physical model, have been determined as the study area. It was made interviews with students, who share same studio at level 3, about their design process. At last of these interviews, an assessment was made on the potential of the physical model in the design process.

Anahtar Kelimeler: Mimari Temsil, Maket, Tasarım Stüdyoları, Mimarlık Eğitimi

Keywords: *Architectural Representation, Physical Model, Design Studios, Architecture Education*

Giriş

Mimari proje stüdyoları, tasarım düşüncesinin şekillenebilmesi için mimarlık öğreniminde önemli bir yer tutmaktadır. Bu süreçte kullanılan çeşitli temsil teknikleri ve araçları düşüncenin şekillenmesine, maddileşmesine ve gelişmesine katkı sağlamaktadır. Bu araçlardan makete mimari tasarım stüdyolarında sıkça başvurulur. Peki, bu süreçte neden maket yapılmakta/yaptırılmaktadır?

Maket, soyut ve bulanık bir halde zihinde belireni biraz da sezgisel olarak üç boyutlu bir biçimde kurmayı sağlamakta, eş zamanlı olarak görsel ve dokunsal duyulara hitap etmektedir. Dolayısıyla mimarlık öğreniminde yaparak keşfetmeyi tetikleyebilmek adına mimari tasarım stüdyolarında sıkça başvurulan bir araçtır. Bu sebeple bu çalışma kapsamında temel soru "Maketin tasarım düşüncesinin oluşmasındaki ve gelişmesindeki yerini nasıl konuşulur hale getirebiliriz" olmuştur. Öğrencilerin projelerini maketleri aracılığıyla geliştirmesinin, bu temsil yönteminin mimari tasarım düşüncelerini nasıl etkilediğini tartışabilmek çalışmanın hedefleri arasındadır. Burada amaç, maketin tasarlama sürecindeki potansiyelini yeni bir model üzerinden konuşabilmektir. Dolayısıyla 'konuşmayı' imkanlı kılabilmek adına izlenen yöntem; öncelikle temsilin, mimari temsilin ve maketin tanımlamalarını içeren kısa bir literatür çalışması yapmak olmuştur. Sonrasında maketin tasarım sürecindeki ve düşüncesindeki yerini, Schön'ün 'eylemde düşünme' tezinden beslenen ve tartışmayı mimari tasarım stüdyolarının tasarlama süreci eksenine çeken, kavramsal bir model önerilmiştir. Bu model, İTÜ Mimarlık Fakültesi, 2015-2016 Güz Dönemi, Doç. Dr. Pelin Dursun Çebi ve Doç. Dr. Fatma Erkök yürütücülüğündeki, Mimari Proje 3 stüdyosunda bulunan dört öğrenci ile yapılan görüşmeler ve dönem boyu yapılan gözlemler bağlamında açılmaya çalışılmıştır. Bu görüşmelerin sonucunda ise maketin tasarım sürecindeki potansiyelinin ve özne-nesne etkileşimindeki yerinin görünürlüğü üzerine bir değerlendirmeye ulaşmak hedeflenmiştir.

Temsil, Mimari Temsil ve Maket

Türk Dil Kurumu'na göre "temsil" kelimesi; birinin ya da bir topluluğun adına davranma, belirgin özellikleri ile yansıtma, simgeleme ve oyun olmak üzere üç temel anlama karşılık gelmektedir *(URL1)*. Akın *(2001)* ise temsili; analog *(kompozisyon, bağlamsal uyumluk, inşa edilebilirlik gibi)* ve sembolik *(ısı aktarımı, ışık ve ses yayılımı gibi)* olmak üzere iki ayrı kategoriye ayırır.[3]

Her iki tanımlamanın da ortak noktaları, temsilin bir karakter ya da sembol

oluşu ve bir canlandırma içermesidir. Bu noktada temsili mimarlık bağlamına taşıdığımızda bu ortak tanımlar tek bir bünyede birleşmeye başlamaktadır. Çünkü mimarlık kendini temsil ile var edebilen ve gerçekliğin içinde yeni gerçeklikler ürettirebilen bir alandır. O halde mimari temsil, zihinde olanın somutlaşmasını sağlayan bir araçlar ve teknikler bütünüdür denilebilir.

Vesely *(2006, 356)*'e göre; temsil iddia edilen evrenselliğin aksine kaçınılmaz olarak parçacıldır, her zaman gerçekliği dışarıda bırakan bir yanı vardır. Temsili hayal edilebilir olanı resmedebilme, resmedilir olanı hayal edebilme döngüsünde ifade eder. Bu iki uçlu döngüsel durum modernleşme ile birlikte kırılmaya başlamış, döngünün yalnızca resmetme ucu önemsenmeye başlanmıştır. Vesely *(2006, 177)* bu durumu 'bölünmüş temsil' olarak tanımlar. Ona göre günümüzde mimari temsil karışık ve belirsizdir. Mimarlığın neyi temsil edebildiğine dair bir netlik yoktur, kendisinden başka her şeyi temsil edebilir. Ancak mimarlık, en soyut strüktürlerde dahi, inkâr edilemeyecek kesin bir fizyonomiye sahiptir. Bu durum temsilin krizi olarak adlandırılabilir.

Mimari temsil, Vesely'in de işaret ettiği üzere bir kriz hali midir yoksa teknikleri ve araçları ile mimarlığı oluşturan bir dil midir? Bu bağlamda Oxman *(2001, 276)* temsili, tasarımın sembolik ve grafik bir hali olan 'tasarım dili' olarak ifade etmiştir. Gürer ve Yücel *(2005)* de neredeyse benzer bir biçimde mimari temsilin paradigmatik karakterini, dil ve paradigma kavramları ile arasında kurulan benzerlik ilişkilerinde kurar ve mimari temsil araçlarının etkisinin mimarların algılama biçimlerinde görüldüğünü belirtir.[4] Mimari temsil araçları hem algıyı hem de süreci etkileyerek dönüşüme uğratabiliyorsa, tasarım sürecini kuran temsil araçlarından biri olan maket üzerine bir tartışma alanı açılabilir. Bu sebeple öncelikle farklı mimari temsil araçları olmalarına rağmen çoğu kez birbiri yerine kullanılan maket ve model ifadelerine değinmek faydalı olacaktır.

Literatürde geçen 'model' sözcüğü, kimi kaynaklarda bilgisayar programları aracılığıyla üretilen üç boyutlu görseller için kimi kaynaklarda ise kâğıt, ahşap, metal gibi malzemeler ile doğrudan el ile üretilen üç boyutlu fiziksel nesneler için kullanılmaktadır. Model *(architectural model)* ve maket *(physical model)* farklı noktalarda fayda sağlayabilen, farklı temsil araçlarıdır. Model, tasarlayan kişi ve tasarlanan nesne arasına bir araç *(ara yüz)* daha eklemektedir. Yani süreci bilgisayarın *(kullanılan modelleme programlarının)* diline göre düşünerek yeniden örgütlemek gerekmektedir. Maket de ise tasarlanan nesne ile aranızda doğrudan dokunsal bir ilişki söz konusudur. Ancak bu ayrım çoğu zaman kullanıldığı yere göre değişiklik gösterebilir. Örneğin mimari tasarım stüdyolarında model kelimesi maket yerine de kullanılmaktadır. Çünkü model genel anlamda bir soyutlama aracıdır *(abstract machine)*. Bu bağlamdan bakıldığında model kelimesi zengin bir ifade aracı olarak kabul görebilir ve bazen maketin *(fiziksel model)* formunu değil de fikrini ifade etmek için kullanılabilir. Dolayısıyla bu çalışma kapsamında ele alınacak temsil aracı gerek dokunsal bir ilişki kurabildiği gerekse fikri anlamda bir zenginlik içerdiği düşünüldüğü ve tasarım sürecindeki yeri önemsendiği için 'maket' olacaktır.

Dunn *(2010, 14-19)*, Mimari Model Yapımı *(Architectural Model Making)* kitabında, mimari maketin kayıt altına alınmış ilk kullanımını M.Ö 5. yy.'a dayandırmaktadır. Maketin mimari tasarımda bir iletişim aracı olarak kullanımı, Filippo Brunelleschi'nin yaptığı Floransa Katedrali'nin maketi ile 14. yy. gösterilmektedir. 20. yüzyılda ise artık maket, Bauhaus'un kurucusu Walter Gropius'un işlerinde de olduğu gibi, bir mimari tasarım aracı olarak kullanılmıştır. O halde maketin kullanım geçmişinin neredeyse 16. yüzyıla dayandığı söylenilebilir. Bu zaman zarfında maket birçok farklı şekilde ifade edilmiştir. Örneğin Dunn *(2010, 6)* maketi, üç boyutlu mekanı görselleştiren yaratıcı süreci ve karmaşık görsel ilişkileri anlamaya yardımcı olan şey olarak tanımlamışken, Maltzan *(2010, 199)*

1 *Bu yazı, İTÜ Mimari Tasarım Doktora Programı, 2015-2016 Güz Dönemi, Prof. Dr. Belkıs Uluoğlu yürütücülüğündeki 'Biliş Bağlamında Mimarlıkta Bilgi Kuramı' doktora dersi kapsamında hazırlanmıştır.*

2 *Görüşmelerin yapıldığı öğrenciler Alper Turan, Gizem Aluçlu, Kübra Yıldırım ve Nazlı Irmak Pekel'e teşekkürlerimi sunarım.*

3 *Akın (2001), mimarlık ve temsil ilişkisini şu şekilde ifade etmiştir: "Mimarlar öncelikli olarak analog temsilleri kullanırlar. Fiziksel/elektronik modeller, eskizler ve çizimler üzerinden mekanları ifade ederler. Analog temsillerin gücü, onların gerçeklikle olan doğruluğuna, nesneleri benzetmelerindeki kesinliğe ve tasarım performansı konularını değerlendirmeye dayanır. Ayrıca tasarımda sembolik temsillerde bir o kadar önemlidir. Tasarımcılar yalnız geometrik kompozisyonlarla değil, ışık-ses yayılımı gibi fenomenlerle de ilgilenir. Sonuç olarak, tasarım süreci çok kısıtlamalı tasarım problemlerini çözebilmek için sembolik ve analog temsilleri entegre etmek zorundadır".*

4 *Gürer ve Yücel (2005) bunu şöyle ifade ederler: "Bu benzerliklerden ilki bir iletişim aracı olarak mimari temsilin dilsel, kültürel ve sosyal özellikleridir. İkincisi ise mimari temsil kavramının, Kuhn tarafından ileri sürülmüş paradigma nitelikleri ile olan benzerlik ilişkisidir. Mimari temsil araçlarının devreye girmesi, etkisini mimarların algılama biçimlerinde göstermiştir"*

maketi form, programlar arası ilişkiler, mekan, malzeme, detaylar ve strüktür gibi bir çok şeyi temsil eden şey olarak tanımlamıştır. Gergin *(2015, 157-168)*, bu fiziksel durumun yanı sıra maketi, temsil ile gerçekliğin arasında köprü görevi gören bir tasarlama aracı olarak ifade etmiştir. Dolayısıyla bu üç tanımda da görüldüğü üzere, maket yalnızca bir mekanın ya da bir binanın temsili değil, aynı zamanda 'ilişkileri' tanımlayan bir 'araçtır'. Burada 'ilişkiler' tasarım sürecini oluşturan bir çeşit 'konuşma' olarak düşünülebilir. Örneğin, bu ilişki biçimini açabilmek adına Pran, sezgisel bir durumdan bahsetmektedir. Bu anlamda maketi de bir çeşit dil olarak araçsallaştırmıştır *(Moon 2005, 12)*. Bu araç olma halini Foster&Partners ise soyutlama üzerinden değerlendirmiştir. Onlara göre maket, bir çeşit gerçekliğin içindeki soyutlamayı dönüştüren bir çeviri sistemidir *(Moon 2005, 61)*.

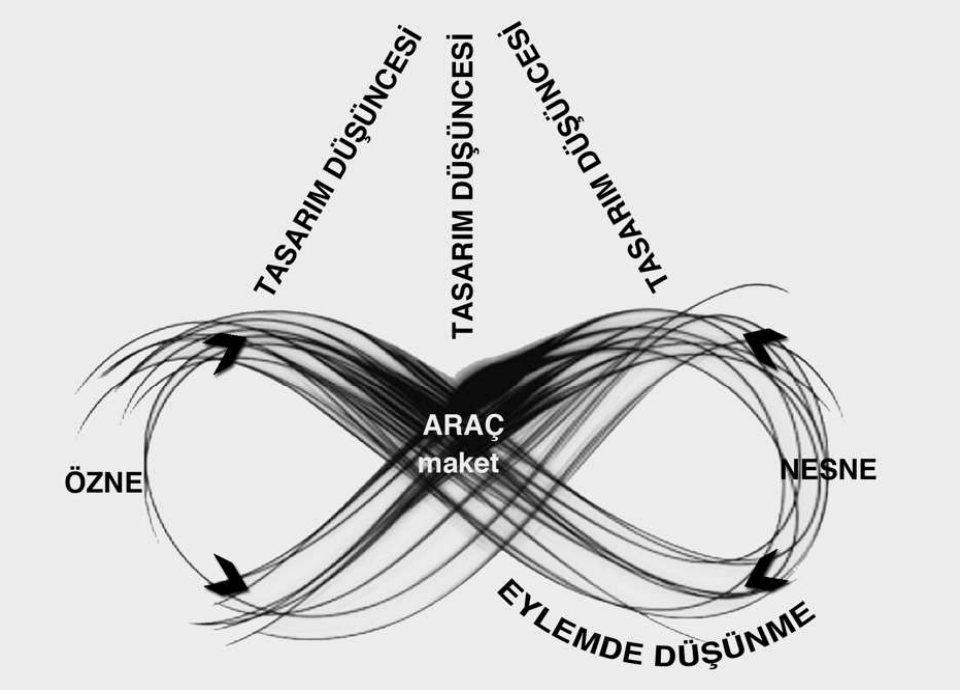
Sonuç olarak maket üzerinden geliştirilen ifadelerde de altı çizilen durum, maketin bitmiş bir şeyin temsili değil bir *tasarlama aracı* oluşudur. "Araçlar, dünyayı kavrayışımızı belirlerler ve bu kavrayış aynı ölçüde bizi de şekillendirir" *(Köknar 2009, 16)*. Bu durumda maketin, kavrayışımızı şekillendiren ilişkileri açığa çıkarmayı deneyen araçlardan biri olduğu söylenebilir.

Maketin Tasarım Sürecindeki Yeri

Schön *(1987)*'e göre tasarım bir yapma biçimidir; bu sebeple 'yaparak öğrenilmelidir'. Çünkü yaparak bir şeyleri öğrenirken düşüncelerimiz yeniden şekillenmekte ve bu durum hem bizi hem yaptığımız şeyi dönüştürmektedir. Schön bunu düşünmeye dayalı pratik *(reflective practice)* olarak ifade etmiş ve üç kategoriye ayırmıştır; eylemde ya da eylem içerisinde bilme *(knowing in action)*, eylemde düşünme *(reflection in action)* ve pratikte düşünme üzerine düşünme *(reflection on reflection in action)*. Bu üçlü arasındaki ilişki, pratiği şekillendirmekte ve genel olasılıkları değerlendirme adına bir fikir vermektedir. Tasarım stüdyoları ise öğrencilerin tasarlarken edindikleri bu 'düşünme' sürecine özel bir erişim sağlamaktadır. Tasarım pratiği öğretilemez ancak öğrenilebilir *(Schön 1987, 22-44)*. Bu sebeple yaparak öğrenmek, özellikle mimari tasarım stüdyolarında önemli bir yöntemdir.

Yaparak öğrenmek çok boyutlu düşünebilmeyi de gerektirmektedir. Bunun için tasarım stüdyolarında plan, kesit, diyagram, model gibi birçok temsil aracına başvurulmaktadır. Stüdyoların üretim sürecinde sıkça başvurduğu temsil araçlarından maketin ise -görme ve dokunma duyusuna aynı anda hitap etmesi, üç boyutlu olarak düşüncenin maddileşmesi, düşüncenin maddileşerek bir ölçek kazanması gibi birçok etken bağlamında- etkin bir rol oynadığı ve aynı zamanda kişinin bir maketi yeniden ve yeniden üreterek kendi tasarlama sürecine katkı sağladığı düşünülmektedir. Bu yeniden üretme halleri, kimi zaman maketlerin yapma biçimini kimi zamansa ölçeklerini değiştirmek suretiyle çeşitlenebilmektedir. Stavric ve arkadaşları da makette ölçeğin amacının; nesneyi ve onun bağlamını ya da detaylarını mümkün olduğunca gerçekçi olarak yansıtabilmek olduğunu, bu sebeple de tasarımın gelişme aşamalarının uygun ölçeğe bağlı olduğunu ifade etmişlerdir *(Stavric vd. 2013, 43-44)*. Benzer bir yaklaşım ile Walls'da ölçek seçiminin maket yaparken ne anlatılmak istenildiğine göre önem kazandığını belirtir *(Moon 2005, 51)*. Yaneva ise ölçek seçimi konusunu ölçeğin azaltılması, artırılması ve ölçekler arası sıçramalar bağlamında, bilişsel çıkarımlar ile birlikte, ele almıştır. Çünkü Yaneva'ya göre mimari bilişin işleyişi ve tasarımdaki içsel organizasyonların çoğu ölçeklendirme ile birlikte gözlemlenebilir. Büyük ölçekli, küçük, maketler daha soyut, tanımsız, temel figürleri içeren konsept modeller iken; küçük ölçekli dolayısıyla büyük maketler daha fazla bilgi veren, somutluk ve detay içeren modellerdir. Bu ikili durumdan dolayı tasarlarken ölçekler arası sıçrayışların yapıldığından, bir ölçekten diğerine geçerken doğrusal bir yol izlenemeyeceğinden söz eder *(Yaneva, 2005)*. Dolayısıyla ölçekler arasında gidip-gelmeler bilişsel olarak da bir farkındalık edinmeye imkân sağlayabilir. Benzer bir görüşü tasarımlarını maket

Resim: 1
Özne-Araç-Nesne Diyagramı



ile düşünerek yapan Gehry *(2006)* de, 'Gehry'nin Skeçleri' belgeselinde, 'Her seferinde iki ya da üç ölçek ile birden çalışırım. Ölçekleri değiştirmek yapıyı kafamda gerçek hale getiriyor', şeklinde ifade etmiştir.

Projelerde gerek ölçek değişimleri ile gerekse aynı ölçekteki maketlerin yeniden üretimleri ile görülen değişim/gelişim, tasarım sürecinin keşfe dayalı bir yanının olduğunu da göstermektedir. Dolayısıyla keşfe dayalı, sezgisel ve sonucu bilinemeyen tasarım sürecini bu çalışma kapsamında konuşulur kılmanın aracı kavramsal bir model önerisi olmuştur. Bu modelin oluşabilmesi için Schön'ün eylemde düşünme kuramından ve bir sarkaç düzeneğinden faydalanılmıştır. Modelin diyagramı Resim 1'de görülebilir.[5]

Schön'ün 'eylemde düşünme' kuramının temelinde, tasarlama sürecinin her an geliştiği, bu süreç başlarken izlenilecek yol kısmen bilinse dahi bunun kişiyi nereye götüreceğinin tam olarak bilinmediğinde yatmaktadır. Bu bulanık ve belirsiz tasarlama sürecinin öznenin ve nesnenin çarpışma anlarında görünür olabileceğinden yola çıkılarak, Schön'ün eylemde düşünme kuramı ve bu çarpışma anları bir sarkaç düzeneği ile birlikte ifade edilmeye çalışılmıştır. Sarkaç bilindiği üzere, bir ipin ucuna bağlanan bir kütle ile salınım hareketi yapan bir düzenektir. Çalışma kapsamındaki sarkaç düzeneğinin tasarım düşüncesi ile bağı ise, oluşan salınım hareketi[5] ile birlikte özne- nesne- araç etkileşimi bağlamında kurulmuştur. Burada özne, tasarlama eyleminde bulunan kişidir ancak tekil bir 'şey' değildir. Çünkü özne, kendisinin dışındaki başka öznelerle iletişim halinde bulunan, zaman faktörü ile edindiği deneyimler dolayısıyla karmaşık ve tek bir 'şey' ile tanımlanamayacak bir tür bileşendir. Özne, etrafındaki diğer özneler ve nesneler ile sürekli etkileşim halindedir. Nesne ise, 'tasarımın hedefi, tasarlanabilen herhangi bir 'şey' *(Köknar 2009, 61)* olarak ifade edilebilir. Ancak tasarım sürecinde özne ve nesnenin sürekli iletişim halinde oluşu, onları birbirine dönüştürüp, birbiri ile var eder hale getirmektedir. Bu türden bir iletişim, ikinci nesil sibernetik üzerinden de düşünülebilir. İletişim dolayısıyla da konuşma *(conversation)* önemli bir sibernetik kavram olarak ifade edilmektedir diyen Glanville *(2009)*, bu konuşmanın dairesel ve tekrarlayan bir geri bildirim döngüsü olduğundan söz eder. Pask ile birlikte tasarım süreci-

5 *Diyagramda kullanılan sarkaç düzeneği Foucault Sarkacı düşüncesinden esinlenilerek, basit bir sarkaç düzeneği üzerinden oluşturulmuştur. Modelde kullanılan görselin kaynağı: http://www.felsefetasi.org/sonsuzluk-uzerine/*

6 *Bu modelde sarkaçta bulunan salınım hareketi tüm süreç boyunca değişken şiddetle devam eden döngüsel bir hareket olarak düşünülmektedir.*

nin merkezinde de bu durumun olduğunu tartışmışlardır. Bu dairesel durum sibernetikteki hedef belirle, hedefe gittiğini kontrol et, dümeni kır ve hedef belirle süreci ile de düşünülebilir. Bu durumda özne ve nesne arasındaki bu döngüsel ilişki onları birbirine dönüştürür hale getirmektedir. Dolayısıyla tasarım süreci boyunca her salınım/etkileşim halinde değişime uğrayan nesne ve özne, birbirinden izler taşımakta ve birbirini dönüştürmektedir. Bu bağlamda özne ve nesnenin çarpışmasına imkân veren şey 'araç' olarak ifade edilmiştir. Baber'in ikiye ayırdığı araç tanımındaki ortak noktada da olduğu gibi, araçlar 'şeyleri' yapabilmemize yardımcı olan elemanlardır.[6] O halde özne-nesne-araç arasındaki ilişki, sarkacın döngüsel bir hareket halinde oluşu üzerinden düşünüldüğünde, sarkaç bir tasarım problemi ya da bir etki ile *(öğrencinin karşılaştığı sorunlar, stüdyo ortamındaki tartışmalar, sosyal yaşam gibi)* karşılaştığında harekete geçer ya da içinde bulunduğu hareketlilik durumunun şiddeti değişir. Tasarım süreci ise bu hareket sayesinde bir salınım yaparak, özne ve nesneyi birbirini etkiler pozisyona getirir. Bu etkileşimin, buluşmaların sağlandığı 'an'larda ise tasarım sürecinin konuşulabilir olduğu düşünülmektedir. Dolayısıyla sarkaç modeline dışarıdan gelen etkiler onun salınımını hızlandırır ancak sisteme 'yeni' bir etki dahil olmadığında model, süreçle birlikte kendi dengesine kavuşur. Kavuşulan denge halinde ise 'tasarlanan' ortaya çıkmaktadır.

Schön'ün eylemde düşünme üzerinden ifade ettiği tasarım süreci muğlak bir hali tanımlamaktadır. Özne-nesne-araç ilişkisi bağlamında birbirini etkileyen sarkaç düzeni ile ifade edilen teorik model, bu muğlaklığı çözümlemeye çalışmak amacı ile oluşturulmuştur. Bu model alan çalışması üzerinden yorumlanmıştır. Dolayısıyla, alan çalışmasını öğrenciler ile proje süresince ürettikleri çalışma maketleri ve tasarım süreçleri üzerinden yapılan görüşmeler oluşturmaktadır.

Öğrenciler ile Diyaloglar

Maketin tasarım sürecindeki yerini konuşulabilir kılmak adına öncelikle kavramsal bir model *(sarkaç modeli)* geliştirilmiştir. Bu modelin tartışılması için İTÜ Mimarlık Fakültesi 2015-2016 güz dönemi Mimari Proje 3 seviyesindeki çalışmada A, B, C ve D öğrencisi olarak isimlendirilen dört öğrenci ile bir alan çalışması yapılmış ve bu çalışmada yarı yapılandırılmış görüşmeler ve dönem boyu yapılan gözlemler kullanılmıştır. Elde edilen veriler ise sonuç bölümünde değerlendirilmiştir.

Öğrencilerden dönem boyunca işlerinin her sürecini fotoğraflamaları istenilmiş ve bir portfolyo oluşturmaları beklenilmiştir. Bu süreç boyunca öğrencilerin her birinin stüdyodaki halleri gözlemlenmiş ve tasarım süreçlerindeki haftalık karşılaşmalar ile sürece hâkim olunmuştur. Oluşturulan kavramsal model üzerinden görüşülecek öğrencilerin ise dönem boyunca projelerini daha çok maket yaparak geliştiren öğrenciler olması önemsenmiştir. Dönem sonunda rastgele seçilen dört öğrenci ile ayrı ayrı yapılan görüşmelerde öncelikle proje boyunca ürettikleri maketlerin fotoğrafları gösterilerek süreç kısmen hatırlatılmıştır. Sonrasında ise yarı yapılandırılmış görüşme tekniği üzerinden öğrenciler ile yapılan görüşmeler onlardan izin alınarak kayıt altına alınmış ve kayıtlar bir araya getirilerek değerlendirilmiştir.

Hazırlanan sorulardan bazıları tasarım sürecini oluşturan sarkacın salınımlarının nerelerde olduğunu ya da nerelerde şiddetlendiğini gözlemleyebilmek için bazıları ise sarkacın salınımı sırasında özne ve nesnenin çarpışma anlarını bir miktar daha görünür kılabilmek için hazırlanmıştır.

Çalışmanın temel sorunsalını oluşturan makete yönelik görüşmelerde, öğrenciler maket yapmayı nasıl algıladıklarını ve maketi yapmanın projelerinde ne türden ifadelere karşılık geldiklerini belirtmişlerdir. Verilen cevaplar genel olarak ortak olmakla birlikte literatürde geçen maket ifadelerini de destekler nitelikte olmuştur. Öğrencilerin maket için kullandıkları ifadeler; ifade edilebilir, üç boyutlu, algılanabilir, görülebilir, dokunulabilir ve denenebilir olması şeklindedir. Gözlemler sırasında öğrencilerin eskiz, kolaj, di-

7 *Baber (2003)'e göre aracın (tool) iki temel tanımı vardır. Bunlardan ilki; bir işi yapabilmek için elde kullanılan çekiç, bıçak ya da çatal gibi herhangi bir alet olarak fiziksel bir araçtır. İkincisi ise; bir şey yapmak için faydalanılan herhangi formda bir şey olarak ifade edilen bilişsel bir araçtır.*

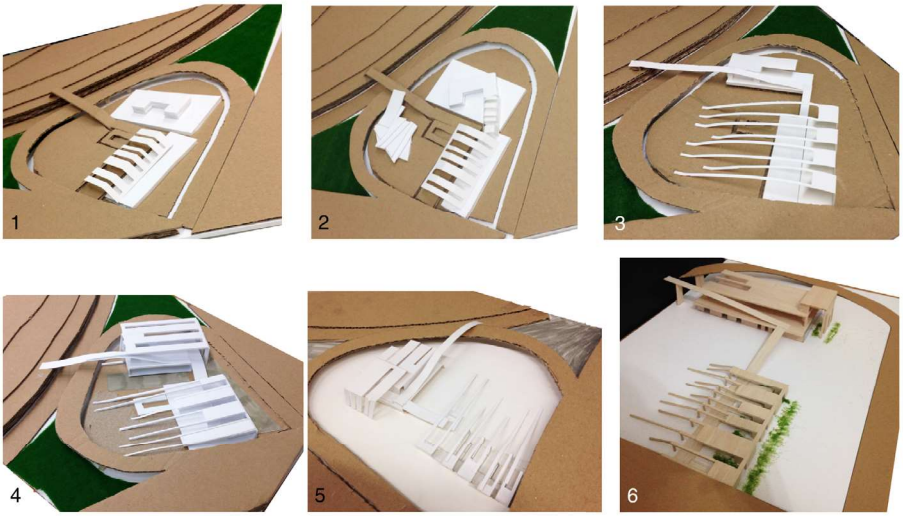
yagram gibi diğer temsil araçlarından da beslendikleri görülmüştür. Görüşmeler sırasında sorulan maket yaparken diğer temsil araçlarını da kullandınız mı sorusuna ise öğrenciler iki türlü cevap vermişlerdir. İki öğrenci eş zamanlı olarak diğer temsil araçlarını da kullandığını ifade ederken, diğer ikisi doğrusal bir sıra izlediğini yani maketten sonra diğer temsil araçlarını kullandığını ifade etmiştir. A ve B öğrencileri maket yaparken eskiz de yaptıklarını söylemişlerdir. A öğrencisi eskiz ve maketi programı kurgularken ve tasarımının kabuğunu oluşturmayı denerken kullanırken B öğrencisi sıcak mekanları düşünmek için kullanmıştır. C ve D öğrencisi ise maketi tek başına kullandıklarını, daha sonra ki aşamalarda plan ve kesiti düşündüklerini ifade etmişlerdir.

Öğrencilere sorulan sorular üzerinden düşünüldüğünde diğer temsil araçlarının ve maketin kullanım gerekçeleri arasındaki ilişki önemlidir. Üç boyutlu olma ve dokunulabilir *(yine üç boyut ile ilişkili olarak)* olma durumu dışında verilen cevapların hepsi diğer temsil araçları için de geçerli olabilmektedir. O halde tasarım sürecinde maket yapmak öğrencinin tasarlama yetisini neden daha hızlı geliştirmektedir? Maketin fiziksel olarak üç boyutta var olması ve tasarımcı ile doğrudan dokunsal bir ilişki kurması bu anlamda etkin bir sebep olarak düşünülebilir. Çünkü bu durum tam da maketin mimari tasarımdaki bilişsel yerine işaret etmektedir. Gerek bu bilişsel durumu tetikleyebilmek gerekse öğrencilerin tasarım sürecindeki farkındalıklarını artırabilmek adına, proje sürecinde farklı ölçeklerde ve türlerde maketlerde istenilmiştir. Bu sebeple görüşmelerin bir kısmı bu farklılıklar üzerinden inşa edilmiş ve sürece dahil edilen farklı etkenlerin özne-nesne-araç ilişkisine etkisi önemsenmiştir.

Ölçek değiştiğinde ya da strüktür maketi gibi maket türleri istenildiğinde öznenin ne türden farkındalıklar kazandığı/kazanmadığı yönünde ip uçları aranmıştır. Bu farkındalıkların sarkaç modeli üzerine etkisi düşünülmüştür. Örneğin proje sonuna yaklaşıldığında öğrencilerden strüktür maketi yapmaları istenilmiştir. Öğrenciler mekanları strüktür bağlamında yeniden düşündüklerinde, mekanlar arasındaki bağlantılar/ ilişkiler yönünde bazı sorunlu durumlar ile karşılaşmışlardır. Bu sorun farklı türden bir maket yapıldığında görünürlük kazanmıştır. Bu sebeple öğrencilerin bazı özel durumları üç boyutlu olarak ifade etmeleri, onların farkındalıklarını etkilemiştir. Benzer problemler ve çözüm önerileri farklı ölçeklerde maketler istenildiğinde de görülmüştür. Öğrencilerin çoğunluğunda ölçek değiştiğinde aradaki farkı ifade etme biçimlerinde problemler gözlemlenmiş, ancak süreç içerisinde yeniden ve yeniden ürettiklerinde bu problemin giderek azaldığı ve bu anlamda öğrencilerin bir farkındalık kazandıkları gözlemlenmiştir. Bu bağlamda yapılan görüşmeler sırasında öğrencilerin, sürecin tamamını maket fotoğrafları üzerinden yeniden hatırlamaları ile birlikte, kendi kendilerini kritik etmeleri ile bu gözlemin onlardaki yansımasına da bakma fırsatı edinilmiştir.

Mimari proje stüdyolarındaki her türlü diyalog ortamı tasarım süreci adına önemli bir durumdur. Bu diyaloglar işaret edilen problemler üzerine yeniden düşünmeyi, projelere farklı açılardan bakabilmeyi, atlanılan bir durum varsa onu yeniden hatırlamayı sağladıklarından dolayı özne-nesne etkileşiminde önemli bir etken olarak düşünülebilir. Bu sebeple hem bu etkenin ne türden gelişimlere/etkileşimlere imkân sağladığını görebilmek hem de tüm süreci gözden geçirebilmek adına görüşmelerin son bölümünü şu soru oluşturmuştur: "Maketleriniz üzerinden projeniz hakkında nasıl bir yorum aldınız ve bu doğrultuda neler yaptınız?" Verilen cevaplar ve öğrencilerin maketlerindeki bazı aşamalar her bir öğrenci için ayrı ayrı ifade edilmiştir.

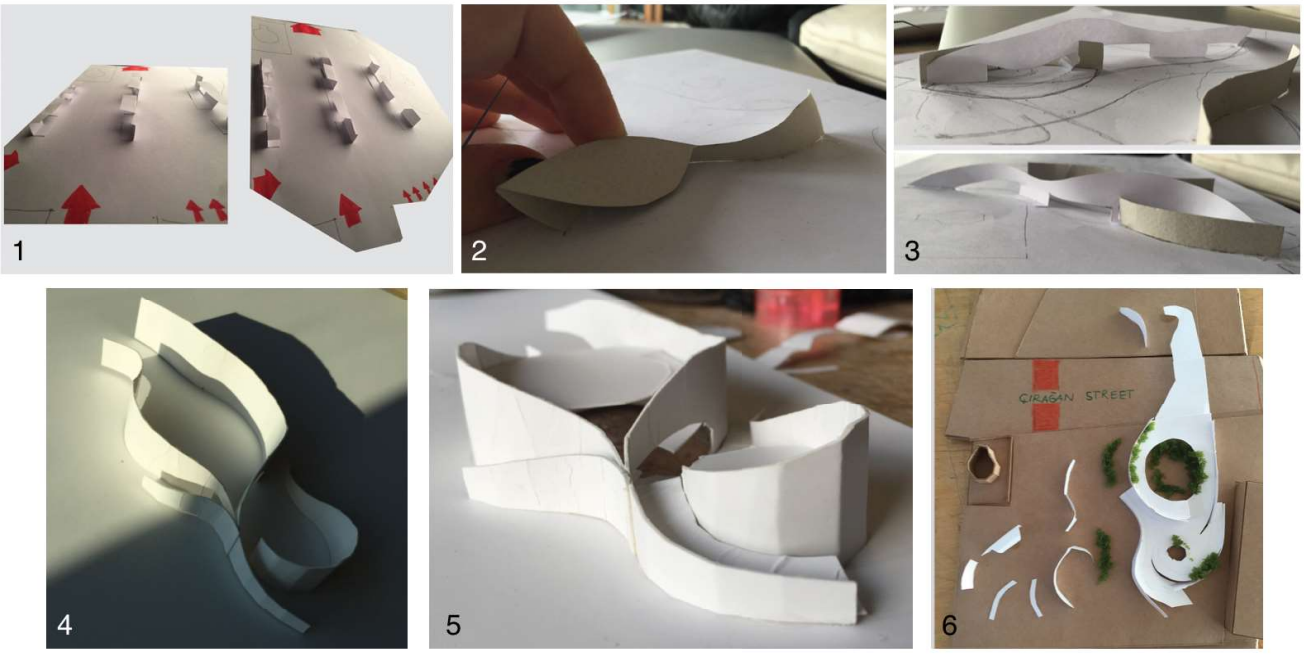
A öğrencisinin tasarım süreci boyunca temel değişiklikler yaptığı maketlerine ait görseller Şekil 2'de görülebilir. Bu görseller öncelikle öğrencilere tekrar hatırlatılmış, stüdyoda geçen diyaloglara dair yeniden düşünmeleri istenilerek tasarım aşamalarına ait bilgiler toplanılmıştır.



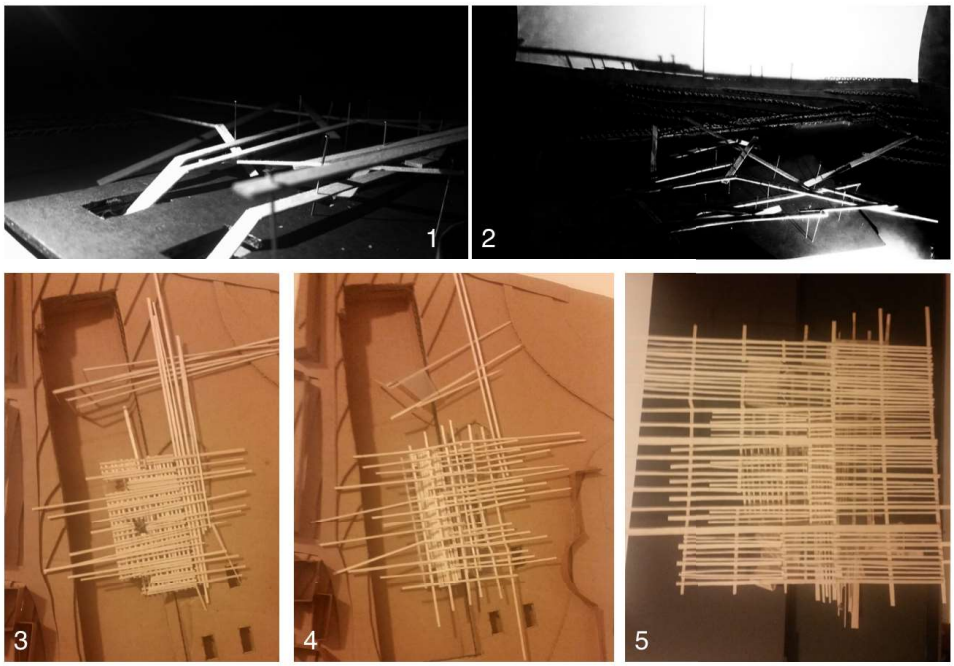
Resim :2
4 Öğrencisinin Maket Aşamaları

Öğrenci ilk aşamada vaziyete nasıl yerleşeceğine dair temel kararlar almıştır. Bir yürüyüş aksı ve kapalı mekan düşünmüştür. Burada dikkat çekilen nokta iki kütle arasındaki ilişkinin kopuk olduğu ve üst geçit ile ilişkinin henüz düşünülmediği yönünde olmuştur. Bunun üzerine öğrenci kapalı mekan olarak düşündüğü kütlenin yönüne müdahalede bulunmuş ve bir uzantı ile yürüyüş aksına eklemlenmeyi denemiştir. Üst geçit ile ilişkiyi ek bir kütle ile sağlamaya çalışmıştır. Bu durumda da kütlelerin ilişkisi zayıf kalmış ve mekânsal organizasyon için ara durumların düşünülmesi önerilmiştir. Bir sonraki aşamada gelen öneride yarı açık mekanlar oluşturmayı hedefleyen öğrenci, yürüyüş aksındaki strüktürleri de kullanarak bir peyzaj ögesi de oluşturmaya çalışmış, üst geçit ile ilişkiyi yürüyüş aksından gelen, kapalı mekana tutunan ve sonrasında üst geçite bağlanan bir çizgi olarak ifade etmiştir. Güçlü müdahalelerin bulunduğu bu aşamada, kapalı mekanın içine dair düşüncelerin eksik kaldığı gözlemlenmiş ve bu alana dair düşüncelerin görünür olması istenilmiştir. Öğrenci tarafından yeniden ele alınan kapalı kütlenin kapalı

Resim :3
B Öğrencisinin Maket Aşamaları



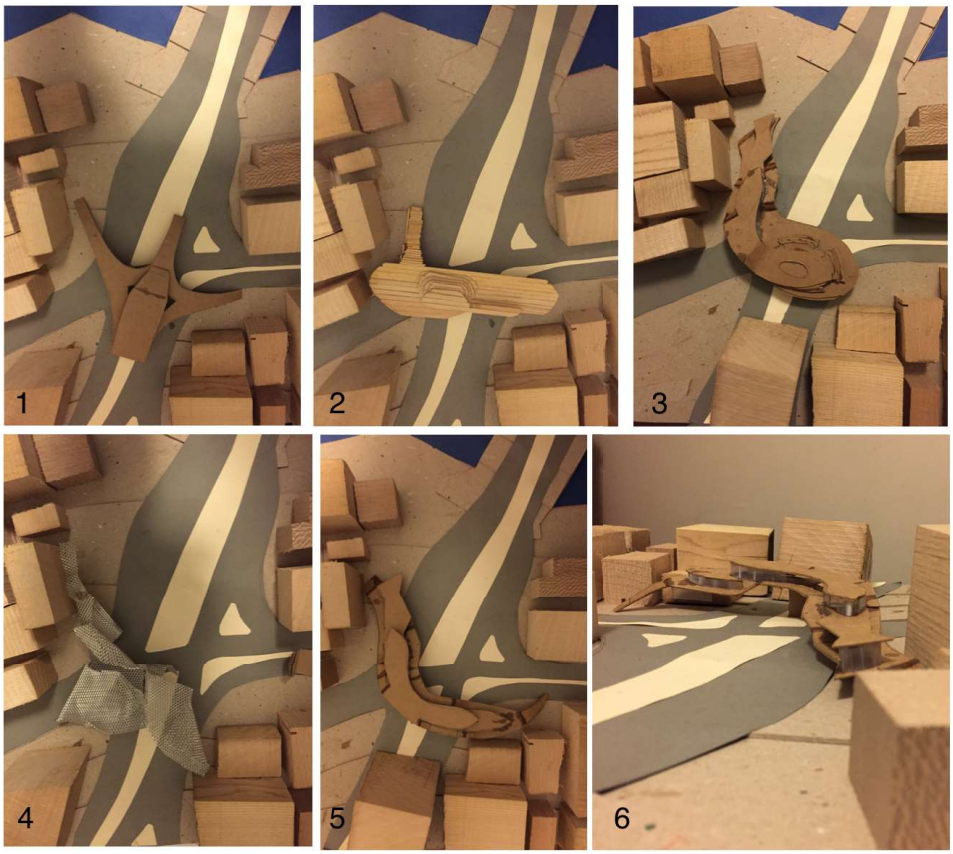
Resim: 4
C Öğrencisinin Maket Aşamaları



ve açık alan dengesini kurmak adına problemli olduğu ifade edilmiştir. Temel kütle kararını netleştiren öğrenci beşinci görselde bir üst ölçekte çalışmaya başlamış, ancak ölçek farkının detay kullanma anlamında farkına varılamamıştır. Çeşitli denemelerden sonra kısmen iyileşen ölçek ve maket ilişkisi, strüktürün de düşünülmesiyle birlikte son görseldeki haline ulaşmıştır.

Resim 3'te B öğrencisine ait maket aşamaları görülmektedir. Öğrenciden alınan cevaplar ve gözlemler doğrultusunda, maket aşamalarına dair veriler ifade edilmiştir. Öncelikli olarak öğrenci, kalabalık bir alanda çalıştığı için insan akışını önemseyen bir düzen kurmak istemiştir. Ancak bu türden bir kurgunun niyet edilen akışı sağlayıp sağlayamayacağı sorgulanmış, kapalı mekanlara dair bir öneri istenilmiştir. Bir sonraki aşamada öğrenci yapısal öğelerin formunu değiştirmiştir. Mekan organizasyonlarına dair parçacıl tavrın düşünülmesi istenilmiş ve o da cevaben üç numaralı görseldeki gibi, mekanlarını programlarına göre ayırarak daha bütüncül hale getirmeye çalışmıştır. Sonraki aşamada ise bir üst ölçeğe geçen öğrenciden kapalı mekanları da düşünmesi istenilmiştir. Ölçek farkı ve kapalı-açık mekan dengesini kurmaya çalışan öğrenci, çeşitli denemelerden sonra bir ana aks önerisinde bulunmuş ve bunu kesmeyen mekanlar tasarlamayı düşünmüş, kapalı mekanını da çeşitli yırtıklar ile daha geçirgen hale getirmeye çalışmıştır.

C öğrencisinin maket aşamaları ise Resim 4'te görülmektedir. Öğrenci öncelikle bir rota oluşturma fikri ile gelmiştir. Ancak bu türden bir yapılaşmanın çok kılcal kalacağı ifade edilerek, öğrenciye yer yer yapılaşmaya imkan verecek şekilde bir müdahale geliştirmesi önerilmiştir. Bir sonraki aşamada yapılaşma denenmiş ancak yalnızca strüktür olarak varlığı sürdüren maketin, kapalı mekanlara da ihtiyaç duyduğu yorumunda bulunulmuştur. İç mekanları da düşünerek tasarlama sürecine devam eden öğrenci, bu aşamada mekânsal hareketi kaybetmeye başlamıştır. Bir üst ölçeğe geçtiğinde ise ölçeğin gerektirdiği detayı verebilmek adına strüktürel elemanları çoğaltan öğrenci, peyzaj elemanlarını ve yapısal elemanları bir arada düşünmeye çalışmıştır. Ayrıca bir strüktür maketine ihtiyaç duymayan öneri, mekan organizasyonu ve kapalı-açık mekan dengesi düşünüldüğünde ilk düşünce olan bir rota oluşturma fikrindeki kılcal ifadeyi fazlasıyla aşmıştır.



Resim: 5
D Öğrencisinin Maket Aşamaları

Son olarak D öğrencisinin maket aşamalarına bakıldığında ise farklı denemeler göze çarpmaktadır. Bir köprü kurma fikrinden yola çıkan öneri, zemine değen tek ve noktasal ilişkisinden dolayı sorunlu görülmüştür. Bir sonraki aşamada öğrenci bunu malzeme ve yöntem değiştirerek aşmaya çalışmış ancak önerinin müdahale edilebilirliğini kısıtlamaya başlamıştır. Sonrasında eski fikrine ve yapma biçimine dönmüştür. Mekansal organizasyon anlamında sıkıntılı olan bu yaklaşıma gelen bir diğer öneri ise yine tamamen farklı bir biçimde vücut bulmuştur. Dört numaralı görselde görülebilen bu öneri de farklı malzemelerin imkanları denenmiş ancak istenilen sonuç elde edilememiştir. Tekrar eski yapma biçimine dönen öğrenci, strüktürü ve kapalı mekanları ile birlikte tasarımını düşünmeye başladığında ilerleme göstermiştir. Ölçek büyüdüğünde de benzer bir tavır ile önerisini geliştirmiştir.

Dört öğrenciye bakıldığında elde edilen veriler ve tasarım sürecinde bir araç olarak maketi nasıl kullandıklarına dair yaklaşımlar, oluşturulan kavramsal model üzerinden açılmaya çalışılarak sonuç bölümünde değerlendirilmiştir.

Sonuç

Görüşmeler ve gözlemler sonunda bir değerlendirmeye geçildiğinde öncelikle mimarlık öğrenimini daha çok görme ve dokunma birlikteliğine taşıyan tasarım araçlarından maketin, görüşme yapılan tüm öğrenciler için güçlü bir ifade aracı olduğu görülmüştür. Tasarlamaya maket yaparak başlayan öğrenciler üzerinden sarkaç modeli düşünüldüğünde, modeli harekete geçiren ilk şeyin analizler sonucu oluşan bilgi birikimini -biraz sezgisel biraz da bilinçli bir şekilde- yeni bir duruma dönüştürme çabasının olduğu andır denilebilir. Burada özne ve nesneyi çarpıştıran araç, büyük oranda maketin kendisi olmuştur. Bu çarpışmayı imkanlı kılan durum ise maketin üç boyutlu, görsel ve dokunsal, kolay ifade edilebilen ve algılanan bir şey oluşundan kaynak-

lanmaktadır. Aynı zamanda maket, tıpkı Vesely'in de ifadesinde olduğu gibi hayal etme ve resmetme kopukluğunu gidermeye büyük ölçüde imkân sağlayan bir araç olarak görülebilir.

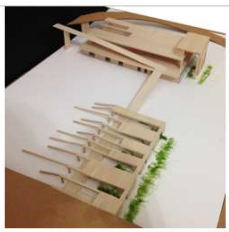
Böylelikle araç hem özneyi hem de nesneyi etkilemeye/beslemeye başlamış ve literatürde geçen maket tanımları da yeniden görünür bir hal almıştır. Buna ek olarak öğrenciler tarafından ifade edilen, maketin projeyi kişisel kılması ve içinde yaşanılabilir hissettirmesi durumu, onun görsel oluşunun yanı sıra dokunsal ve dolayısıyla da bedensel oluşunun bir çıktısı olarak görülebilir.

Öğrenciler tasarım süreçlerinde maketi *(aracı)*; görsel, gerçek ve kişiselleşebilen temel bir araç olarak ifade etmişlerdir. Bu noktada özne ve nesnenin çarpıştığı anların, nesnenin görsel ve fiziki bir gerçekliğe kavuştuğu anlarda *(nesne oluş)* ve aslında aracın özne ile doğrudan ilişki kurmaya başladıktan sonraki anlarda gizli olduğu söylenebilir. Ancak her bir öğrenci için bu durumun yalnızca maket ile sağlandığını ifade etmek sorunlu olacaktır. Çünkü görüşülen öğrencilerin yarısı maket yaparken diğer temsil araçlarından da faydalandıklarını ifade etmişlerdir. Temel tasarım aracı olarak maket, tasarım sürecinde önemli bir yerde durmaktadır ancak diğer temsil araçları ile beslendiği noktada öğrencinin hayal gücünü ve mekan bilgisini hem iki hem de üç boyutta düşünülebilir seviyeye getirmektedir. Nitekim doğrusal bir yol izleyerek *(önce maket, sonra plan ve kesit)* tasarım sürecini geçiren öğrencilerin bu süreçte çeşitli sıkıntılar ile karşılaştıkları gözlemlenmiştir.

Salınımı harekete geçiren çarpışma anlarından bir diğeri olan öğrencinin kendi kendine karşılaştığı sorunlar, özellikle farklı ölçeklerde maketler ve strüktür maketi yaptıklarında daha görünür olmuştur. Öğrencilerin tümü ölçek değiştiğinde değişen ölçeğe adaptasyon sağlamakta sıkıntılar çekmiştir. Ancak her ölçeğin vermesi gereken bilginin farkına vardıklarında projelerinin aksayan yönlerini gözlemleyebilir hale gelmişlerdir. Benzer bir durum strüktür maketi için de geçerlidir. Öğrencilerin hepsi strüktür maketine geçmeden evvel yaptıkları projenin taşıyıcısını çok da düşünmeden, yapının formunu, vaziyet planındaki yerini ve mekansal organizasyonlarını kurmak üzere bir yol izlemişlerdir. Bu türden bir karşılaşma anında ise sorunlu durumları görmeye başlamışlardır. Ölçek ve strüktür sorunu tasarlama sürecinde bir kez daha sarkacın şiddetini etkilemiş ve sorun yine maket üzerinden geliştirilerek çözülmeye çalışılmıştır.

Bu çalışma kapsamında tasarım sürecinde sarkacın çarpışma anlarını tetikleyen bir diğer etken de proje süreci boyunca stüdyo ortamında yapılan görüşmeler sonucunda, öğrencilerin tasarımlarına altlık oluşturan kurgusal araçlar ile maketin ne türden bilişsel faaliyetleri tetiklediğine dair kurulan ilişki olmuştur. Haftalık görüşmelerin her birinden sonra oluşan salınım, aslında öznenin temsil aracını kullanırken nesne ile ne kadar eş zamanlı iletişime geçtiğinin/geçmediğinin bir yansıması olarak da görülebilir. Burada kullanılan temsil aracı olarak maket her ne kadar salınımı harekete geçirse ya da şiddetini değiştirse de temelde özne ve nesne arasındaki ilişkiyi tarafsız olarak kurmaktadır. Çünkü her araç kendi imkanını barındırır. Dolayısıyla burada maketi önemli ve konuşulur kılan şey, onun aslında özneyi ne kadar yansıtabildiği ile ilgilidir.

Özne ve nesne arasındaki birbirlerini yansıtma durumu ise yine özne ve nesne arasındaki diyalogun nasıl kurulduğu ile ilgili olarak değerlendirilebilir. Bu bağlamda tasarıma altlık oluşturan kurgusal araçlar özneden menkul bir ilk düşünce olarak görülebilir. Nesne ile etkileşim ise tetiklenen bilişsel faaliyetler bağlamında görünür kılınabilir. Bu çalışma kapsamında ise ağırlıklı olarak maket ile birlikte kurulan bilişsel faaliyetler önemsenmiştir. Bu durum Resim 6'da görülebilir. A öğrencisinin bir yürüyüş aksı oluşturma fikrinden yola çıkarak geliştirdiği projesi, süreç boyunca yaptığı maketler ile temel bir elemana dönüşmüş ve yürüyüş aksı fikrinden gelen çizgisellik hem kapalı mekanın dış sirkülasyonunu hem de üst

Öğrenci	Maket	Kurgusal Araçlar	Bilişsel Faaliyetler
A		Bir yürüyüş aksı oluşturmak.	Bu yürüyüş aksına eşlik eden kapalı mekan ve üst geçit kurgusunun görünürlüğü.
B		İnsan akışını önemseyen bir düzen oluşturmak.	Mekanın yapısal karakterinin dönüşüme uğraması, mekanın yer yer boşaltılması.
C		Bir rota oluşturma düşüncesi.	Kılcal bir rota ile başlayan tasarım fikrinden uzaklaşılarak, mekanın şişmesi.
D		Köprü fikrinden tasarıma başlamak.	Geçiş mekanının ve kapalı programa ait mekanın birlikteliği.

Resim: 6
Tüm öğrencilerin maketlerinin değerlendirme tablosu

geçite bağlanma noktasını kurmayı başarmıştır. B öğrencisinin ise insan akışını önemseyen bir düzen oluşturma fikri, nihayetinde mekanın yapısal karakterini belirlemiştir. C öğrencisi tasarım fikrini bir rota belirlemek üzerine kurulmasına rağmen, süreçte karşılaştığı problemler ve mekanların alana fazlaca yayılım göstermesi, öğrencinin tasarıma altlık oluşturan kılcallık fikrinden uzaklaşmasına sebep olmuştur. Son olarak D öğrencisi ise bir köprü fikrinden tasarımına başlamıştır. Bu anlamda süreçte çeşitli malzeme, teknik ve mekânsal kurguları deneyerek, köprü fikrini hem bir geçişe imkan verebilecek hem de kapalı programın gerekliliğini sağlayacak şekilde geliştirmiştir. Dolayısıyla denilebilir ki makete özgü bilişsel faaliyetler, süreç içerisinde kurgusal araçlar ile birlikte bir fiziksellik ve dokunsallık kazandıkça ve her seferinde yeniden yapıldıkça gelişmişlerdir.

Tasarım süreçleri boyunca öğrencilerden kimi maketin imkanlarını sonuna kadar kullanmış, kimi ise öncelikle bir arayış içinde olup çeşitli denemelerden sonra kullandığı araç ile iletişime geçebilmiştir. Bu iletişim süresinin -her bir öğrencinin tasarım süreçlerindeki farklı salınım hızları doğrultusunda- farklı aralıklarda geliştiği söylenebilir. Tasarım sürecinin sonlarına doğru ise aracın nesne ile kurduğu ilişki öylesine bir hal almıştır ki, öğrenci artık aracı nesneleştirmiş, dolayısıyla özne-nesne-araç arasındaki ilişki neredeyse boşluksuz bir hal almaya başlamıştır. Bu sebeple öğrenciler maketin kendisini projeleri olarak görmeye başlamış ve bir anlamda gerçeklik-temsiliyet bağlamındaki yanılsamaya düşmüşlerdir. Bu durum aynı zamanda Gehry'nin ifade ettiği şekilde bir yanılsama olarak da düşünülebilir. O da tasarım sürecini maketler üzerinden

kurduğu için zaman zaman bu türden bir yanılsamaya kendisinin de düştüğünden, bu sebeple ölçek değiştirerek çalıştığından söz eder.

Sonuç olarak araçlar, bu çalışma kapsamında özellikle maket, eylemde düşünme ile tasarım sürecini kurmaya başlamış, karşılaşılan sorunlara verilen yanıtlar ile sarkacın salınım aralığını azaltarak, özne ve nesneyi birbirine yaklaştırmıştır. Çünkü maket pek çok bilişsel tasarım aracını kullanmamıza imkan veren, tasarım fikrini fiziksel gerçekliğine en çok yaklaştıran çoklu bir araçtır. O halde denilebilir ki, maket tasarım sürecini görünür kılabilmek adına önemli bir potansiyele sahiptir●

Kaynakça

Akın, Ö. 2001. "Simon Says: Design is Representation", School of Architecture Carnegie Mellon University [online]. Available at: http://users.metu.edu.tr/baykan/arch467/Readings/AradSimon.pdf [Accessed:10.04.2016].

Baber, C. 2003. *Cognition and Tool Use, Forms of Engagement in Human and Animal Use of Tools*. London and New York: Taylor & Francis.

Dunn, N. 2010. *Architectural Model Making*. London: Laurance King Publishing.

Gergin, A. 2015. Sanat ve Tasarım Alanlarında Maket Yapımının Tasarım, Üretim ve Sunum Aşamalarına Etkileri. *Yedi: Sanat, Tasarım ve Bilim Dergisi* 14, s.157-168.

Glanville, R. 2009. A (Cybernetic) Musing: Design and Cybernetics, *Cybernetics and Human Knowing Journal* 16, pp.175-186.

Gehry, F. 2009. (yönetmen: Sydney Pollack), Documentary: Sketches of Frank Gehry [online]. Available at: https://www.youtube.com/watch?v=vYt2SQPqTh0 [Accessed: 3.09.2017].

Köknar, S. A. 2009. *Tasarım Araçları Bakışıyla Bir Tasarlama Okuması*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, İTÜ FBE.

Maltzan, M. 2010. The Model. In: Riedijk, M. eds. *Architecture as a Craft*. SUN: Architecture Publishers, pp.197-216.

Moon, K. 2005. *Modeling Massages the Architect and The Model*. New York: The Monicelli Press.

Oxman, R. 2001. The Mind in Design: A Conceptual Framework for Cognition in Design Education. In: Eastman, C. M., McCracken, W. M. And Wendy C. N., eds. *Design Knowing and Learning: Cognition in Design Education*. Elsevier Science Ltd, pp. 269-295.

Schön, D. A. 1987. *Educating the Reflective Practitioner*. San Francisco: Josey-Bass Publishers.

Stavric, M., Sidanin, P. Tepavcevic, B. 2013. *Architectural Scale Models in the Digital Age Design, Representation and Manufacturing*. New York: Springer Wien.

TDK, Erişim Yeri: http://www.tdk.gov.tr/index.php?option=com_bts&view=bts&kategori1=veritbn&kelimesec=309082 [Erişim Tarihi: 2.08.2018].

Vesely, D. 2006. *Architecture in the Age of Divided Representation: The Question of Creativity in the Shadow of Production*. Cambridge: MIT Press.

Yaneva, A. 2005. Scaling Up and Down: Extraction Trials in Architectural Design, *Social Studies of Science* 35, pp. 867-894.

Yücel, A. ve Gürer, K. 2005. Bir Paradigma Olarak Mimari Temsilin İncelenmesi. *İTÜ Dergisi Mimarlık, Planlama, Tasarım* 4 (1), s. 84-96.