

İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ ★ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**TASARIM EĞİTİMİNDE AKIL YÜRÜTMİYİ TARTIŞMAK:
SAYISAL ARAÇLARLA BİR TASARIM ALIŞTIRMASI DENEMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**Sibel KURUGÜL
(0523091029)**

Bilişim Anabilim Dalı

Mimari Tasarımda Bilişim Programı

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Mine Özkar

OCAK 2012

İTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü'nün 523091029 numaralı yüksek lisans öğrencisi **Sibel KURUGÜL**, ilgili yönetmeliklerin belirlediği gerekli tüm şartları yerine getirdikten sonra hazırladığı “**TASARIM EĞİTİMİNDE AKIL YÜRÜTMEYİ TARTIŞMAK: SAYISAL ARAÇLARLA BİR TASARIM ALIŞTIRMASI DENEMESİ**” başlıklı tezini aşağıda imzaları olan jüri önünde başarı ile sunmuştur.

Tez Danışmanı: **Doç. Dr. Mine ÖZKAR**
İstanbul Teknik Üniversitesi

Jüri Üyeleri: **Prof. Dr. Gülen ÇAĞDAŞ**
İstanbul Teknik Üniversitesi

Yar. Doç. Dr. Funda UZ SÖNMEZ
İstanbul Teknik Üniversitesi

Teslim Tarihi: **19 Aralık 2011**
Savunma Tarihi: **26 Ocak 2012**

Aileme,

ÖNSÖZ

Bilgisayar destekli tasarım (sayısal tasarım) kendi çevresi içinde her geçen gün daha heyecan verici bir hal alırken benim çevremdeki arkadaşlarım bu alana hem meraklı hem de biraz yabancı durumdalar. Aslında kendi çevremden yola çıkarak aynı durumdaki çok sayıda kişiden bahsediyorum. Biz isteyerek ya da istemeyerek çevremizdeki değişikliklerden etkileniyor ve farkında olmadan evriliyoruz. Bugünden ortalama kırk yıll öncesiinden itibaren teknolojik araçların etkisinde kalmaya başlayan ve bugünden birkaç on yıl sonra mega-teknolojik sistemlerle iç içe olacağımızı ütöpik bir biçimde söyleyen öngörülerle tam da dünya çapında bir dönüşüm evresinde yaşıyoruz. Ve bugün hepimiz bir çok alanda bilgisayar kullanıyoruz. Bilgisayar, her alana kendiliğinden sızsa da tasarım alanı için, tasarım eyleminin kendisi gibi belli bir tasarım tutumuyla ve kişi tarafından özümsemekle kullanılabilmeyi gerektiriyor. Bu özümseme ise bugün alışık olunanndan farklı bir eğitim yaklaşımını gerektiriyor.

Sayısal ortamın en baştan kişiselleştirilerek öğrenilmesi ve bu gelişimle tasarım düşüncesini geliştirmede aktif biçimde kullanılabilmesi temel motivasyondur. Bu yaklaşımla doğru bir bilgisayar destekli tasarım geleceği oluşabilecektir. Yaptığım çalışmayla bilgisayar destekli tasarım konusunda merakı uyanmış kişiler için genel bilgi niteliği taşıyabilecek bir literatür derlemesi yaptığım söylenebilir. Daha ötesinde ise sayısal ortama dönük yeni bir eğitim yaklaşımının nasıl olacağını irdelemeye çalıştım ve bu doğrultuda temel bir araştırma kurgulayıp deneyimleyerek edindiğim bilgi ve fikirleri en iyi biçimde sunmaya çalıştım.

Bu süreçte beni destekleyen biricik ailem, birbirinden değerli arkadaşlarım ve hem bu sürece hem de bana olan samimi katkılarıyla gelişimimde büyük payı olan yol göstericim Mine hocam'a teşekkürlerimi sunuyorum.

Şubat 2012

Sibel Kurugöl
(Mimar)

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖNSÖZ.....	vii
İÇİNDEKİLER.....	ix
ÇİZELGE LİSTESİ.....	xi
ŞEKİL LİSTESİ.....	xiii
ÖZET.....	xv
SUMMARY.....	xvii
1. GİRİŞ.....	1
1.1 Mimari Tasarım Eğitiminde Sayısal Ortam ve Akıl Yürütme Süreçlerinin İlişkisi	2
2. AKIL YÜRÜTMEME ODAKLI TASARIM EĞİTİMİ.....	7
2.1 .Tasarımın Paylaşılabilirliği.....	7
2.1.1 Akıl yürütme yaklaşımıyla tasarım.....	7
2.1.2 Saydam tasarım.....	8
2.1.3 Etkilenen tasarım: Ortam ve araçlar.....	9
2.2 Akıl Yürütme Odaklı Tasarım Eğitimi.....	10
2.2.1 Akıl yürütmeye odaklı mimari tasarım eğitiminin niteliği ve yöntemi.....	11
2.2.2 Akıl yürüten öğrencinin merkezi konumu.....	13
3. SAYISAL ORTAMLA BÜTÜNLEŞİK TASARIMDA AKIL YÜRÜTME: İŞLEMSEL TASARIM.....	15
3.1 Sayısal Ortam.....	15
3.1.1 Sayısal ortam ve tasarımda akıl yürütmenin bağlayıcı yönü işlemsellik. 16	
3.1.1.1 Veri işleyen bilgisayar.....	17
3.1.1.2 İşlemsel tasarım yaklaşımıyla tasarımcı.....	18
3.2 Sayısal Ortamla Bütünleşen Tasarım Eğitimi.....	20
3.2.1 Sayısal ortama yönelik nasıl bir tasarım stüdyosu.....	21
4. SAYISAL ORTAMDA İŞLEMSEL BİR ALIŞTIRMANIN KURGULANMASI.....	23
4.1 Alıştırmanın Bileşenleri.....	26
4.1.1 Sessiz tasarım oyunu.....	26
4.1.2 Görsel kurallar: Oyundaki adımları izlemeye kullanılan araçlar.....	29
4.1.2.1 Görsel kurallar.....	29
4.1.2.2 Görsel kurallarla sessiz oyunun ilerleyişi.....	34
4.1.3 Çalışmanın varyasyonu.....	36
4.1.4 Çalışmanın ortamları ve ortamların katkıları.....	38
4.1.4.1 Maket.....	39
4.1.4.2 Google.SketchUp programı.....	42
4.1.4.3 Rhino.grasshopper programı.....	45
4.2 Çalışma Öncesi Katılımcıların Bilgilendirilmesi.....	53
5. TASARIM ALIŞTIRMASI: SÜREÇ ve SONUÇLAR.....	57
5.1 İlk Aşama: Yürütücünün Süreci.....	57
5.2 İkinci Aşama: Katılımcının Süreci ve Bulgular.....	66

5.2.1 Bulgular.....	69
5.2.2 Tartışmalar ve sonuçlar.....	74
6.SONUÇLAR ve ÖNERİLER.....	79
KAYNAKLAR.....	83
EKLER.....	89
ÖZGEÇMİŞ.....	117

ÇİZELGE LİSTESİ

	<u>Sayfa</u>
Çizelge 5.1 : Değerlendirmeler.....	71
Çizelge 5.2 : Grasshopperda çalıştırılabilen komut sayısı.....	76

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa

Şekil 4.1 : Tasarım oyunları.....	27
Şekil 4.2 : Hesaplama ve Görmek.....	31
Şekil 4.3 : Alistirma için fikir oluşturan kurallardan görünüm.....	32
Şekil 4.4 : Alistirma için düşünülen üç boyutlu kural.....	33
Şekil 4.5 : Kural 1'in maket üzerinde uygulanışından örnek.....	35
Şekil 4.6 : Sketchupta serbest düzenleme olarak yüzeylerin bir hizaya getirilmesi.	36
Şekil 4.7 : Kural 2.....	37
Şekil 4.8 : Görülen küplerden örnekler.....	38
Şekil 4.9 : Sünger küp.....	40
Şekil 4.10 : Makette kuralın görselleştirilerek uygulandığı izlerden görünüm.....	41
Şekil 4.11 : Sketchup arayüzü.....	42
Şekil 4.12 : Sketchupta basit bir geometrinin oluşturulması.....	43
Şekil 4.13 : Sketchup'da kılavuz çizginin kural 1'i işaretlemek için kullanımı.....	44
Şekil 4.14 : Komut kutularının elektrik devresi benzeri ilişki görünümleri.....	46
Şekil 4.15 : Mantık akış şeması.....	47
Şekil 4. 16 : Boş grasshopper sayfası.....	47
Şekil 4. 17 : Grasshopper sekmelerine yakından bakış.....	48
Şekil 4. 18 : "Vektör" sekmesi altındaki "XYZ point komutu".....	48
Şekil 4. 19 : Rhino ekranındaki üç noktanın grasshopperda tanımlanması.....	49
Şekil 4.20 : İlişkilerin artırılmasıyla elde edilebilecek basit çizimlerden biri.....	49
Şekil 4.21 : Rhino'da form oluşturmak için grasshopperda çalıştırılan kod.....	51
Şekil 4.22 : <i>Slider</i> değeri solda 2; sağda 3.....	52
Şekil 4.23 : <i>Slider</i> değeri 2 ve 3.....	53
Şekil 4.24 : Oyun öncesinde katılımcılara verilen tanıtım kağıdı.....	54
Şekil 4.25 : Kural 2, makette yürütücü süreci.....	61
Şekil 5.1 : Kural 1, makette yürütücü süreci.....	58
Şekil 5.2 : Kural 1, sketchupta yürütücü süreci.....	59
Şekil 5.3 : Kural 1, grasshopperda yürütücü süreci.....	60
Şekil 5.3a : Grasshopperda kuralın 1. sefer işlenmesi.....	61
Şekil 5.3b : Grasshopperda birinci hamlenin tamamlanması ve kuralın 2. sefer uygulanmaya başlaması.....	62
Şekil 5.3c : Grasshopperda serbest düzenleme hamlesi olarak form oluşturma ve ilinci oyuncuya bırakılan son form.....	63
Şekil 5.4 : Kural 2, makette yürütücü süreci.....	64
Şekil 5.5 : Kural 2, sketchupta yürütücü süreci.....	65
Şekil 5.6 : Kural 1, maket oyununda katılımcıların yürütücüden gözlemlediği kurallardan yararlanışından örnekler.....	71
Şekil 5.7 : Kural 1, sketchup oyununda katılımcıların yürütücüden gözlemlediği kurallardan yararlanışından örnekler	71
Şekil 5.8 : Kural 2, maket oyununda katılımcıların yürütücüden gözlemlediği	

kurallardan yararlanışından örnekler.....	72
Şekil 5.9 : Kural 2, sketchup oyununda katılımcıların yürütücüden gözlemlediği kurallardan yararlanışından örnekler.....	72
Şekil 5.10 : Katılımcı süreci sonucu bütüncül referanslarla işlenen oluşumlar.....	73

TASARIM EĞİTİMİNDE AKIL YÜRÜTMİYİ TARTIŞMAK: SAYISAL ARAÇLARLA BİR TASARIM ALIŞTIRMASI DENEMESİ

ÖZET

Teknolojik gelişmelerin etkisiyle bugün mimari tasarım ve tasarım eğitimi farklılaşarak yeniden şekillenmeye başlamıştır. Sayısal araçlar tasarım alanına derinleşerek nüfus etmekte ve sayısal araçlarla tasarımın bütünleşik olduğu bir tasarım geleceğini öngören teoriler giderek daha fazla önem kazanmaktadır. Bu bağlamda sayısal araçlarla bütünleşik bir tasarım eğitiminin önemi de ortaya çıkmış ve farklı yaklaşımlarla uygulamalar oluşmaya başlamıştır. Tez kapsamında bu alana eğilerek sayısal tasarımla bütünleşik bir tasarım stüdyosuna giriş niteliği taşıyan ve test edilerek sonuçları gözlemlenebilecek bir alıştırmaya kurgulanmak istenmiştir.

Tezde vurgulanan bir diğer ana konu ise tasarımın bilinçli bir tutumla yapıldığıdır. Tasarımın belli bağlamdaki bir sorunu çözmeye yönelik değerlendirmelerin yapılarak kararların alındığı bir üretme biçimi olduğuna dikkat çekilmiş, tasarımda akıl yürütmenin (nedensellik) önemi ortaya konmuştur. Tasarımda akıl yürütme yaklaşımı tasarım eğitimi için odak olarak belirlenmiş, tasarım eğitiminde öncelikle nasıl akıl yürütüldüğünü sorgulamaya ve geliştirmeye yönelik alıştırmaların gerekliliği açıklanmıştır. Bu bağlamda hem akıl yürütmeyi ön plana çıkaran hem de sayısal araçlarla bütünleşen bir alıştırma oluşturulmak istenmiştir.

Sayısal araçlarla bütünleşik akıl yürütmeye odaklı bir tasarım modelini oluşturmak için işlemsel tasarım bağlayıcı olmuştur. İşlemsel tasarım hem tasarımda nasıl akıl yürütüldüğünü sorgulamak için iyi bir araç, hem de sayısal araçlarda farklı anlamlar ve özellikler kazanabilen kapsayıcı bir kavramdır. Bu bağlamda işlemsel tasarımı iyi açıklayan görsel kurallardan faydalanılmış, kuralların farklı ortam ve araçlarda farklı işlenebilirliğiyle de sayısal araçlar ve tasarımda akıl yürütme bütünleştirilebilmiştir.

Arkaplanını yukarıda söz edilen kavramların oluşturduğu test edilebilir bir alıştırma kurgulanmış ve tasarım eğitimine yeni başlayan öğrenci modelini oluşturan onsekiz katılımcı ile deneyimlenmiştir. Alıştırma bir sessiz oyun niteliğinde olup maket, sketchup ve grasshopperda ayrı ayrı işlenmiştir. Alıştırmanın deneyimlenmesiyle katılımcıların tasarımda akıl yürütmeyi sorgulamak için işlemsel tasarımdan -kurallardan- faydalanıp faydalanamadıkları, farklı araçlardan bu süreçte ne şekilde yararlandıkları gözlenmiştir.

Sonuçlar kuralların tasarım sürecini ilerletmek için katılımcılar tarafından farkedilip kullanılabildiği yönündedir. Farklı araçlarda kuralların farklı şekilde işlenmesi ise alıştırmaların araçların özellikleriyle bütünleşmesi açısından olumlu olmuş; aynı kurallar farklı ortamlarda katılımcılar tarafından farklı değerlendirilebilmiştir. Ancak maket, sketchup ve grasshopper kıyaslandığında ileri analitik bilgi ve analitik

düşünce yetisi gerektiren grasshopper katılımcılar için zorlayıcı olmuştur. Grasshopper için düşünülebilecek farklı alıştırmalar ilgi çekici olabilir.

DISCUSSING REASONING IN EDUCATION: A DESIGN EXERCISE WITH DIGITAL TOOLS

SUMMARY

Today, architectural design and the education of architecture has started to be reshaped by the effects of the technological developments environment. The computational medium and its different tools interpenetrate in the design medium thus the computational medium and designer cooperated design future theories are becoming more important everyday. In this context, the place of computational tools in design education became an lately common question that different approaches has occurred to respond this question. The main task served in this thesis is to examine the literature about this new approaches to find a way to introduce the new digital media to design students in early design education. In this sense an exercise which can be a basic and early component of that kind of digital design studio, and also can be tested practically with participants, is created and experimented.

An other highlighted main subject about the design is design thought which is an approach about design understanding and explaining design as a conscious matter. Designing is a sort of producing that the person who designs thinks about a certain concept by considering, analysing, seeing options and making selection thus design is a reasoning process. Design needs the designers think about the main problem in an organized way. The designer is expected to make other people understand his process by using presentative tools. This idea called the transparent design approach. The idea is directly related to the design reasoning which encourages designer to think in an systematic way which he can know what to do, how to do and also the way let him explain people what he is doing.

Design reasoning is specified as the main focus of design education. It is considered more important to learn and develop how to find reasons in design rather than how to draw a building in architecture education. The basic design exercises to discover how to reason design thinking are specially significant in early terms of design education. Some abstract exercises are useful to think about design reasoning and developing the design reasoning skills. In consequence of the idea, the exercise established as the product of the thesis is focused on design reasoning while aiming to find an entrance about the computational tools.

Moreover abstract design exercises also help to fictionalise a learner-centered learning system. It is valuable to let design student to find his own way of design thinking and his own way to use and combine different materials and different design tools. In this direction the foundations design studio is regarded as an experimental, learner-centered, productive and open medium which students are encouraged to discover about the design reasoning and talk about their processes. Talking is also an other foundation of design studio. Asking students to review and

talk about their works makes them think, analyse and consideration about design. Making students talking about their process also makes creativity something that can be developed by effort and shows the improvements of the student in a formal field.

As the study being done in this thesis is to find a way of use for digital tools in a design-oriented approach. The computational design becomes a connective term for design thought and digital tools to show and emphasise the digital tools as a new thinking environment. Computational design theorem is a good assistant to examine design reasoning and also has a technical meaning about the digital process of information in digital modeling. With this idea the exercise planned by using both meanings of computation in design thought and digital tools. An exercise is planned which trains design reasoning by design computing practically and also let students use different computation properties of digital tools while they are improving their ideas. And it is tested to see the interaction of practical computation and digital tools for early design students in design process.

To fictionalise the exercise as a computational work visual schemas are used. To carry out the computation in both design thought and digital tools senses some rules are excellent advisors. Firstly, rules are good helpers to provide little hints to what to do when the designer can not estimate the next step to improve design thus an excellent tool to think and talk about design reasoning. Secondly, a visual rule can be defined differently but using different tools while shaping it and can occur different results for different people thus it can be perceived according to the user who improves design process. The rules can be flexible and formal tools to improve design if they are not told directly and certainly to the students. Herewith the exercise is structured by visual rules which are not told to the participants directly but known from the teacher and being showed in silence.

The exercise is built as a silent game which is a pedagogic learner centered and hands-on learner-centered teaching method. A game with two players planned as first player is the teacher and the second player is the participant. The teacher started the game process for ten minutes and the participants played for another ten - fifteen minutes. In teachers process it is presented the visual rules in silence by doing directly on a basic geometric form. After teachers process, the geometric composition passed to the participant and it is expected him to try to use some hints from teachers process to finish the composition.

An introduction paper is given to the participants before the experiment of the exercise which is asking the participants to watch the teacher's process at first and then to continue the composition in the same style and finish the abstract geometric design. The visual schemas are not written directly in the introduction paper but used embedded in the teacher process. Visual schemas are used to make the moves in silent game's concept and are not told to the participants as certain rules to obey. In this way a computational design exercise is created to compute design and to shape the thoughts by using different design tools.

For the thesis study it is important to see the effects of different model shaping tools specially the digital medium ones. In this context physical modelling, sketchup modelling and grasshopper modelling are selected to train the exercise. Sketchup

and grasshopper are significant as computer programmes specially improved for architectural design skills and they have different logic to compute that they need different logical approach to use. While the same visual schemas are shaped on the model, the process goes differently for each design tool so it occurs different moves on the same rule and different perceptions on participants's eyes. It embeds rules and computation in design tools therefore it is possible to find a connection between designer's reasoning mechanism and tools.

An exercise which trains design reasoning and digital medium usage is composed and experimented with eighteen participants. The participants are selected who does not have a design education or does not know architectural design computer programmes to watch the interaction of it with new design students model. With the experiment of the exercise by participants it is wanted to see if the participants are able to get computational design as a way to find design reasons and able to understand the visual schemas according to their own impressions or not. And also it is important to see if different design mediums and tools are effectual on design thought directly or how much role they have on the design while the designer shaping out his ideas.

The imprints show that visual schemas are possible to use as a tool to improve design reasoning and some participants have used them effectively. Participants are able to see some systematic moves in the teachers process and able to use them for their design. While they have not been told there will be some rules which they will have to obey later, they became able to analyse however they wish the moves they watched from teacher's process. And some of them used that analyses to make decisions to improve their designs later.

One of the ideas considered highly important is to compute the design in different tools to expose the relation between computational design approach and digital design. In the experiment of exercise it is seen that different design tools are significantly changing the sensation of visual schemas while giving schemas shape in model. Physical model and sketchup are usually supplementary for each other that participants are able to understand about rules by thinking about both of them together. While physical model and sketchup has similar processes like being done by itself without thinking deeply grasshopper is different as it needs a high technical ability and analytic thinking. It is clearly seen that participants are face to a difficult problem in grasshopper which they can not improve their process as productive as physical model and sketchup exercises. It maybe valuable to work on some special exercises about advanced programmes like grasshopper to introduce them to students with design-oriented approach in design studios.

1. GİRİŞ

Sanat, tasarım, mimarlık, mühendislik, müzik gibi alanlar ve bu konular üzerine hizmet veren eğitim kurumları, teknolojik gelişmelerden disiplin ayırt etmeksizin etkilenmekte ve var olan yeni dokuda kendi özel alanlarını ve yeni durumlarını oluşturmaktadır. Mimarlık için bakıldığında, teknolojinin etkisinde mimari tasarımın nasıl bir anlam kazanacağı, sayısal ortamın tasarım ve üretim sürecine nasıl entegre olacağı ve tasarımcıyla nasıl bir ilişki kuracağı önemli sorulardır. Aynı zamanda, sayısal ortamın tasarım amacıyla düşünce geliştirmede doğru kullanımına zemin oluşturacak tasarım eğitimi anlayışının nasıl olacağı konusundaki sorular da önem kazanmaktadır. Bu ortamın tasarım eğitimiyle nasıl bütünleşeceği, tasarımcının geleceği için önemli konumdaki eğitiminin ilk yıllarında öğrenciye nasıl sunulacağı, bu çalışma kapsamında özellikle üzerinde durulan konu olmuştur. Tasarımda düşünme, tasarım eğitimi ve sayısal ortam konularının kesiştiği noktada literatür taranmış ve bilgiler sunulmuştur.

Literatürden yararlanarak tasarımla yeni tanışmakta olan kişi seviyesine uygun bir alıştırmaya kurgulanmıştır. Kurgulanan alıştırmaya, kişiyi temel bir tasarım problemi vasıtasıyla tasarımla tanıştırmak farklı ortam araçlarını sürece dahil ederek onları yine tasarımla birlikte, yolun en başından, uygulayarak ve keşfe açarak sunmayı önerir. Alıştırmanın uygulanışı esnasında farklı ortamlardan yararlanarak üç boyutlu geometrik bir kompozisyon oluşturma sürecinde bulunan katılımcılar, bir anlamda ilk kez tasarım yapmaktadırlar. Bu alıştırmaya kurgusunda alıştırmayı deneyimleyen kişinin özellikle tasarım kararlarıyla ve tasarım ortamlarıyla ilgili düşünmesini sağlayan, tasarım eyleminin nasıl ilerlediğini gözlemleyebileceği bir süreç sağlanmak istenmiştir. Kişinin nasıl tasarladığı konusunda farkındalık kazanması için kendisine sık sık neden sorusunu sorup cevaplar üretebileceği bir alıştırmaya sunmak istenmiştir. Öncelikle tasarım yapmanın bir anlamda usçu bir süreç olduğu da gösterilmek istenmiş ve alıştırmaya bu bağlamda işlemsellik kavramıyla ilişkilendirilmiştir. Çalışma, hem tasarımcının düşünce geliştirme yolunu izlenebilir ve açıklanabilir hale getiren hem de sayısal ortamın işlemsel sürecini açıklama, işlemselliği hem tasarımda akıl yürütme hem de sayısal ortamlar için yararlanılabilir bir hale getirme çabasıdır.

1.1 Mimari Tasarım Eğitiminde Sayısal Ortam ve Akıl Yürütme Süreçlerinin İlişkisi

Tasarımda sayısal ortamın doğru yerinin, kullanıcı ile ortaklık kuran, tasarımın doğal bir bileşeni ve tasarım bilgisinin sorgulandığı araştırmacı ve üretken bir ortam sunmak olduğu söylenmiştir (Kvan ve diğ., 2004). Tasarım eğitiminde kişiye sayısal ortam sunulurken, bu ortamı kendi amaçları ve üretimleri doğrultusunda kullanabilme becerisi kazandırılmalıdır (Gün, 2009). Tasarımcının en nihayetinde sayısal ortam araçlarını tasarım üretme doğrultusunda kullanacağı düşünülürse, tasarım için kullanacağı araç bilgisini bütünden koparıp kendi özelliklerine kapanarak kullanmayı öğrenmektense tasarım geliştirme amacı içinde ele alıp öyle keşfetmesi daha doğru olacaktır. Dahası sayısal ortam sunduğu programlar ve işlemcilerle sadece bir tasarım aracı olmaktan öte, özellikle gelecekte tasarımın temel zemini haline gelecek bir ortam niteliğinde ifade edilmektedir (Kvan ve diğ., 2004; Oxman, 2006; 2008). Bu ortam bilgisinin daha tasarımla tanışırken, tasarıma ait görülebilecek bütün bileşenler gibi ve onlarla birlikte, öğrenciye sunulması önemlidir. Sayısal ortamda tasarım geliştirmeye odaklı bir tasarım eğitiminden bahsetmeden önce tasarım eğitiminin, tasarım eyleminin kendisi hakkında genel ve öznel bazı çıkarımlarla öğrencinin kendi tasarım anlayışını kazanması için olduğunu söylemek gerekir. Tasarımla tanışmakta olan kişiye zamanla kendi üretme yöntemini oluşturabileceği ortamı yaratmak tasarım eğitiminin asıl konusudur.

Tasarım eğitiminde öğrenciyi yaptığı işi açıklamaya teşvik ederek kendisine sorular sorup bu sorularına cevaplar üretebileceği bir takım işler vermek, öğrencinin kendi yöntemini oluşturmasında ipucu olarak kullanabileceği alıştırmalardır. Tasarımı akıl yürütülerek yapılan, saydam ve aktarılabılır bir bilgi olarak göstermek, tasarımın farkındalıkla ilerletilen bir süreç oluşuna dikkat çekmek, öğrenci için tasarımı içinden çıkılmaz karmaşık bir süreç olmaktan çıkarıp zamanla kendi yaklaşım ve yöntemlerini bulabilecekleri, doğallıkla gelişen bir beceri haline sokacaktır. Bu çalışmada problem olarak ele alınan konu, sayısal ortamın tasarımda, kullanıcı kontrolünde ve işbirliğiyle doğru yerini bulması için kişinin tasarımla yeni tanıştığı dönemde ona ne gibi alıştırmalarla sunulması gerektiğidir.

Birinci sınıf tasarım öğrencileri seviyesinde sayısal ortamlarla bütünleşik bir soyut tasarım alıştırmaları kurgulanmıştır. Sayısal ortamın bu çalışmada ortaya konan alıştırmalar ile tasarım bağlamında sunulması durumunda, daha önce tasarım konusunda çalışmamış ve aynı şekilde tasarımla ilgili bilgisayar programları da

kullanmamış kişiler üzerinde ne gibi sonuçlar oluşturabildiğine bakılmıştır. Bu alıştırmada özellikle dikkat çekilen ve üstünde durulan konu ayrıca, doğrudan tasarım hakkında ipuçları veren tasarımda akıl yürütmeyi ve saydamlığı vurgulayan bir yaklaşımla tasarıma bakmayı kazandırmak olmuştur.

Tasarımın bir akıl yürütme süreciyle oluşan ve bu sürecin de farkında olunan yani açıklanabilir bir yaratma biçimi oluşuna işaret ederek onun usçu yönü ortaya konmuştur. Tasarımın usçu yönünü ortaya çıkarma isteği sadece tasarımın bilinçli bir eylem olduğunu açıklamak için ele alınmamış aynı zamanda tasarımda sayısal araçların kullanımına iyi bir yaklaşım zemini oluşturduğu düşünüldüğü için de deneyin kurgusunda gereklilikle işlenmiştir. Tasarımın düşünülerek, kararlar alınıp seçimler yapılarak ilerlemesi işlemsel tasarım kavramıyla açıklanmıştır. Tasarımın işlemsel yönünü vurgulayan (Stiny ve Knight, 2001; Özkar, 2005; 2007a; Çolakoğlu ve Yazar, 2009), ve aynı zamanda sayısal araçlarla tasarım geliştirmenin temelinde bu yaklaşımın bulunduğunu söyleyen çok sayıda uygulamalı eğitim çalışması bulunabilir (Gün, 2009; Yalınay ve Çinici, 2009; Çolakoğlu, 2011). Ancak sayısal ortama yönelik stüdyo çalışmalarında ya da çalıştaylarda, incelendiğinde, bu usçu yaklaşımın nasıl işlendiğine ve öğrenciye sunulduğuna, sayısal ortamla tasarım düşüncesi arasındaki ilişkinin ne olduğuna ve nasıl faydalandığına dair açıklamaların çok net olmadığı söylenebilir. Bu da sayısal ortamın kullanımında özellikle usçu düşünme biçimi önemlidir dense de, yapılan çalışmaların nasıl geliştiğini ne gibi getirileri olduğunu bir ölçüde muğlaklıkta bırakan bir sorun olarak görülmüştür. Bu nedenle amaçları ve bileşenleri detaylıca ortaya konan bir alıştırma kurgulanmaya çalışılmıştır.

Tasarımın usçu yönüne odaklanmanın sayısal ortamda tasarlamada neden doğru bir yöntem olarak görüldüğü açıklanmıştır. Düşünülerek, planlanarak, karar verilerek geliştirilen tasarımın bu yönlerinin sayısal ortamla ne anlamda örtüştüğünü ortaya çıkarmaya çalışmanın ve keşfedilen bağlardan yararlanarak bir tasarım alıştırması oluşturmanın mümkün olduğu düşünülmüştür. Bu bağlamda tasarımda akıl yürütme konusunda açıklayıcı bir yaklaşım olan işlemsellikten ve sorgulama aracı olarak tasarımda kurallardan yararlanılmıştır. Kurallar, tasarım alıştırması içinde, kesin sınırlar çizen ya da matematiksel işlem tarifleyen formüller olarak değil, tasarımcının hareketlerini sorgulamaya teşvik edileceği süreçte sorularına cevap oluşturmak için ipuçları sağlayacak tanımlı görsel araçlar olarak ele alınmıştır. Ayrıca kişinin tasarımda nasıl akıl yürüttüğünü anlayabilmesi ve geliştirebilmesi için bu konunun formel bir zeminde konuşulabilir olması gerektiği belirtilmiş, ve kurallar bu yönde

faydalı araçlar olarak dikkat çekmiştir. Kuralların alıştırma için nasıl tanımlandığı katılımcıya açıkça gösterilememiş, alıştırma için kurgulanan sessiz oyunda yapılarak işaret edilmiştir.

Kurallar üzerine bileşenleri, amaçları ve sonuçları çok iyi tarif edilen, özellikle biçim gramerleriyle ilgili literatürde takip edilebilen, bir çok çalışma yapılmıştır (Stiny ve Gips, 1971; Chase 1999; Çağdaş, 1995). Bu literatürden harektle biçim gramerlerini eğitimde kullanan, özellikle de sayısal ortamda işleyerek öğrenciye sunan farklı çalışmalardan bahsedilebilir (Celani, 2006; Pupo ve diğ., 2007). Sayısal ortama dönük bu çalışmalar öğrenciye bir bilgisayar kullanma pratiği kazandırma amacıyla kuralları bilgisayar bağlamında tanımlayarak işlenmektedir. Bu çalışmalarda bilgisayar unsuru ön plana çıkarken kurallara mutlak bir bağlılık olduğu, tasarım için bir ölçüde olumlu olan muğlaklığa pek yer verilmediği söylenebilir. Kuralların kullanımındaki esnekliği ortaya çıkararak oluşan belirsiz durumları tasarımda bir avantaj olarak kullanabilecek bir takım alıştırmanın tasarımıyla yeni yüzleşen bir öğrenciye sunmak için daha uygun olabileceği düşünülmüş ve çalışma kapsamında bu bağlamda bir alıştırma oluşturulmuştur.

Sayısal ortam tasarım düşüncesini ilerletmek için kullanılan eller, eskizler, maketler gibi bir araçtır ve aynı bu malzemelerdeki gibi tasarım problemi bağlamında bütünsellik ve doğallıkla içselleştirilerek alınması gerekir. Tasarım öğrencisine sayısal ortamdan ve kurallardan yararlanılarak hazırlanan alıştırmanın sunulması, tasarım için olumlu görülen muğlaklığa da bir ölçüde yer verip avantajlarından yararlanılmasıyla yaratıcılığa katkı sağlayabilir. Dahası teknolojik etkilerle tasarımın sürüklendiği yeni alan düşünülürse bu tarz pedagojik yaklaşımlar gereklidir (Iverson ve Buur, 2001; Oxman 2006; 2008). En nihayetinde, tasarımda akıl yürütmenin ve işlemsel yaklaşımın tasarım eğitiminde kişinin için iyi bir kendini geliştirme aracı olarak vurgulanmak istendiği ve bu amaçla kurallardan yararlanılan, aynı zamanda bu fikirlerle sayısal ortamı iyi bir zeminde harmanlayarak oluşturulan bir alıştırma kurgulanmak istenmiştir. Alıştırmadaki kurallar, yapılacak tasarımda süreci ilerletmek için belli bir sistemle tasarımı dönüştürmeye yarayan hamleleri ifade etmek için kullanılmıştır. Alıştırmanın deneyimlenmesiyle hem kuralların nasıl işlediği, hem sayısal ortamın tasarımla aynı anda öğrenciyle iletişime geçmesinin sonuçları test edilmek istenmiştir.

Geleneksel yöntemeye yakın işlenen tasarım stüdyolarında genellikle öğrenciye bir çok kavram sunulurken sayısal ortam hakkında planlanarak sunulmuş alıştırmalara pek rastlanmaz. Sayısal ortam kimi stüdyolarda kullanılmaya teşvik edilse de

öğrencinin onlara nasıl ulaşacağı, onları nasıl kullanma becerisi kazanacağı, tasarımda ne kadar ön plana alacağı belli değildir. Mevcut eğitim ortamında genellikle sayısal ortamı özellikle ileri sınıflarda ağırlıklı kullanmaya başlayan öğrenciler için bu araçları tasarımla bütünleşik olarak nasıl değerlendirecekleri, onlara ne kadar güvenebilecekleri daha önemlisi kendilerini bu tasarlama sürecinde hangi konumda bulunduracakları bilinemeyen ve çözülemeyen bir hal alır. Artık tasarım konusunda fikirleri olan ve kendilerince bir düşünce geliştirmeye çoktan başlamış öğrenciler birden farklı bir durumla karşılaşır. Günümüzde bireyler her ne kadar bilgisayarla iç içe yaşasa da, ya da karmaşık programları çok iyi çalıştırabilir hale gelse de, bu araçları tasarım geliştirmede, düşünce ilerletmeye yardımcı biçimde kullanabilmek çok tanıdık değildir. Bu durum okullardaki kimi proje çıktılarında da bazı tasarımların, oluşturucusu konumundaki tasarımcısından çok üretilmesinde araç olarak kullanılan programdan izler taşıması ile de gözlemlenebilir. Özetle, sayısal ortamın tasarımda kullanımı için basit seviyelerle, tasarım eğitime henüz yeni başladığı yıllarda işlenmeye başlanmaması, dolayısıyla tepeden inme hale gelen bu ortamın kullanılamaması, araçların amaç halini alması sorunlu bir durum olarak görülmektedir. Bu sorun için çözüm yolu aramak, tasarımın bütün bileşenleriyle bütünleşik olarak erken dönemde sayısal ortamı öğrenciye sunmanın ve tasarım bağlamında kullanma becerisi kazandırmanın yapıcı bir yolunu aramak temel motivasyondur.

Öncelikle tasarım eylemi, buhranlı ve açıklanamaz bir durum olmaktan çıkarılıp düşünülerek geliştirilen, belli sorulara cevaplar veren oluşumlarla var olan yani neden ve sonuç ilişkilerine dayanan açıklanabilir bir süreçtir. Tasarım eğitiminin var olmasının, ufuk açabilmesinin ve kişiye kendini ifade edebildiği yöntemleşebilecek bir beceri kazandırmasının bu bakış açısıyla mümkün olabileceği ifade edilmiştir (Stiny, 1980; 2006; 2010; Özkar, 2010; Goldschmidt, 2001). Bu bağlamda fikirleri açıklamak için tasarımın usçu yönünü ve bu yöne eğilerek tasarım eğitiminde ne gibi faydaların olabileceğini açıklayan literatürden yararlanılarak akıl yürütme ve işlemsellik gibi kavramlar açıklanmıştır. Daha sonra sayısal ortamla ortaya çıkan, belki de daha öncesinde de var olan, bazı kavramlar açıklanarak tasarım düşüncesi ile sayısal ortamların arasındaki bağlantılar, bazı yakınlıklar - yatınlıklar ortaya çıkarılmıştır. Sayısal araçların tasarım konusunda potansiyellerini ve bu potansiyellerin gerçekleşmesi için tasarım eğitiminden beklenen ortam değişiklikleri gibi konular yine literatüre başvurularak açıklanmıştır. Sayısal ortam ve akıl yürütme konularına genel anlamda baktıktan sonra, kurgulanmak istenen alıştırmanın oluşum süreci sergilenmiştir. Yukarıda bahsedildiği gibi alıştırma, tasarımda akıl

yürütmeyi işlemek için kurallardan yararlanan ve alıştırmanın deneyimlenme süreci de yine bu sayede izlenebilen, sayısal ortamı doğrudan ve hiç bilmeden tasarım yaparken kullanarak hem tasarım hem araçlar hakkında farkındalık kazanmaya yönelik kurgulanmıştır. Bu alıştırma denemesi, tasarım eğitimi almamış onsekiz katılımcı ile test edilmiş ve gözlemlenen süreç son bölümde sunulmuştur.

2. AKIL YÜRÜTMEME ODAKLI TASARIM EĞİTİMİ

2.1 Tasarımın Paylaşılabilirliği

Tasarıma bilişsel bir süreç oluşu açısından bakıp, tasarımda ve eğitiminde sayısal ortamın oluşturduğu değişiklikler sebebiyle yeni yaklaşım arayışlarındaki değerlendirmeleri izleyerek, bir tasarım alıştırması kurgulanmıştır. Böyle bir alıştırmanın altyapısının nasıl oluşturulduğunu açıklamak amacıyla, bu çalışmada temel unsurlardan biri olan tasarımın kısaca hangi yönleriyle ele alındığını ortaya koymak faydalı olacaktır.

2.1.1 Akıl yürütme yaklaşımıyla tasarım

Tasarımın bizim için hangi tanımda olduğunu bilmek onu anlamanın, geliştirmenin ve öğretmenin yolunu çizebilmek adına önemlidir. Tasarım için geçmişin şartlarıyla yaygınlıkla kabul edildiği bilinen inançsal bir açıklamayla, tasarım nasıl ve nereden geldiği bilinmez bir ilahi yaratıcılık becerisine dayanmaktadır. Bugün artık her alanda önem kazanmış bilişsel yaklaşımla daha açıklayıcı bir ifadede bulunulabilir: Tasarım, önceden öğrenilerek bilgilerine ulaşılmış yapı parçalarının tasarımcının kendi us sistemiyle işlenmesi sonucu yeniden bir araya getirilerek önceki durumlarından farklı yeni bir bütün oluşturulması; aynı zamanda bu işlemin son ürünüdür (Lawson, 2006). Farklı dönemlerde farklı biçimlerde tanımlanmaya çalışılan, belli yaklaşımlarla üzerine yöntemler üretilen tasarım konusunda tez kapsamında asıl dikkat çekilmek istenen, bu farklı parçaların bir araya getirilişinin bir akıl yürütme (reasoning) süreci sonucu oluşudur.

Tasarım, bugün yaygınlıkla kabul edilen genel bir görüşle, başlangıçta birbirinden kopuk parçaların farklı sınırlayanlar ve yönlendirenler etkisinde ve de tasarımı yapan kişinin öznel yorumunu ortaya çıkararak yaptığı bir ilişkiler kurma eylemidir. Bu tanıma özellikle mimarlık disiplininin baktığımızda söz edilen ilişkiler kurulacak parçalar uzam, hacim, mekan gibi kavramlarla karşılık bulur ve mimari tasarım, fiziksel ve aynı zamanda kişisel olarak tutarlı uzamsal ilişkiler kurabilme süreci

haline gelir. Tasarım sürecinde farklı uzamsal bilgiler kişinin zihninde, bir takım sebep sonuç ilişkilerine göre işlenecek, sonuçları kullanılan ifade etme araçları ile somutlaşacaktır. Okulda, öğrenciye farklı araç, ortam, malzeme gibi bilgiler sunularak, onları bir arada, belli bir tasarım tutumuyla yani kişiye göre açıklanabilir neden sonuç ilişkileriyle kullanabilme becerisi kazandırılır.

Tasarım bir çeşit iyi tanımlanmamış problem (ill defined) çözme süreci olup, akıl yürütülerek çözülen ussal bir süreçtir (Goldschmidh, 2001). Tasarım probleminin çözülmesi, öznel olması sebebiyle başka disiplinlerdeki bir problem çözme konusundan farklıdır. Tasarımcı yeni bir oluşum yaratmaya çalışırken bu probleme ait kendi fikirlerini somutlaştırmaya çalıştığı bir süreçten geçer. Kişi kendi fikirlerini belli bir konu bağlamında var edip sonra da fiziksel olarak somutlaştırırken elbette kendi düşünce sistemine göre bir yol izleyecektir. Bir tasarım ürününde ya da onun oluşum sürecinde açıkça onu oluşturan zihinden izler görülebilir (Stiny ve Knight, 2001); çünkü tasarım hiç bir durumun rastlantısal olmadığı, her noktasında ana problemi çözmeye yönelik küçük kararların alındığı ve de bu kararların bir takım nedenlere göre alındığı, dolayısıyla akıl yürütülen bir süreçtir.

2.1.2 Saydam tasarım

Kişi tasarım yaparken farkında olsun ya da olmasın, elindeki işi belli bir bağlamda akıl yürütüp kararlar alarak geliştirecek ve ilerletecektir. Önemli olan o karar mekanizmasını açığa çıkarmaya çalışarak, neden sorgusu üzerine giderek, kişinin zamanla yöntemleşebilecek bir üretme tutumunu yakalamaya çalışmasıdır. Tasarımcının nasıl düşündüğünü, nasıl akıl yürüttüğünü keşfetmesi, tasarımı onun için buhranlı bir süreç olmaktan çıkarıp üstesinden gelinebilecek bir problem haline getirecektir. Kişi bu şekilde neden sonuç ilişkileri kurarak ilerlerken fikirlerini nasıl oluşturduğunu ifade etmeye çalışması, açık olması beklenmektedir. Bu durum akıl yürütmeye odaklanılan tasarımın en önemli özelliği olarak vurgulanan "saydam bir tasarım yöntemi" (Özkar, 2005) ile ifade edilir. Saydam tasarım yaklaşımı, tasarımcının bir problem bağlamında nasıl düşündüğünü, kendi yolunu anlayabildiği, hamle hamle başkaları için de açıklayıcı olacak şekilde ifade edebildiği, düşünülmüş ve nasıl ilerlediğinin farkında olunan bir üretim biçimini ifade eder. Bu yöntem tasarımı konuşulabilen, aktarılabilen ve geliştirilebilen konuma getirir.

Tasarımı daha iyi anlamak ve aktarabilmek için onu saydamlaştırabilmenin önemli olduğu ve tasarımcının kazanması gereken özelliklerin başında geldiği düşünülmüştür. Tasarımın akıl yürütülerek geliştirilen bir süreç oluşu özellikle

vurgulansın ya da vurgulanmasın, doğallıkla var olan bir konudur. Üstünde durulan tasarımın farklı fiziksel ve anlamsal özelliklerdeki uzamsal parçalar bütününden oluştuğu ve bir kişinin kendi yaklaşımıyla işlenerek ortaya çıktığıdır. Kişilerin bu oluşturma sürecini yöntemleştirebilecek bir tutum haline getirebilmeleri için de kendi akıl yürütme biçimlerini açığa çıkarmaları olumlu olacaktır. Tasarlama eylemlerini ve anlatımlarını saydamlaştırabilmeleri bu keşfi ne kadar iyi gerçekleştirdiklerini de gösterecek ve geliştirmeyi sağlayacaktır.

2.1.3 Etkilenen tasarım: Ortam ve araçlar

Kesin doğrular ya da yanlışlardan söz edilemeyen tasarım konusu onu oluşturan tasarımcının kişisel kararlarını kendine belirleyici edinir. Kişiler ise içinde bulundukları coğrafya, dönem, zaman içinde var olarak karakter bulur ve değer yargıları edinir. Bu durumda tasarım ile çevre faktörleri arasında, tasarımcı etkisinde, güçlü bir bağ vardır.

Tasarımın farklı belirleyicilerden etkilenen bir kavram olduğundan bahsederken vurgulanması gereken bir başka unsur ise tasarım sunum araçlarıdır. Sunum araçları tasarım düşüncesini ve tasarımın niteliklerini göstermeye ve iletmeye yarayan duysal somutlaştırıcılardır. Tasarımı sunmak için kullanılan bu çeşitli araçlar ilk evrede tasarımı ya da tasarım süreci içindeki bir aşamayı açıklama, paylaşma amacıyla kullanılırken diğer yanda tasarım sürecinin kendisi üzerinde doğrudan etkileri vardır. Örneğin Rönesans öncesi sadece plan tasarlamak olarak görülen mimari tasarım üretim yolu üç boyutlu perspektif çiziminin keşfinden sonra, çizim üzerinde üç boyutlu düzenlemeler yapılabilmesi sayesinde, farklı olanaklara kavuşmuştur (Gross M. ve E., 1999; Kvan ve diğ., 2004). Düşünceyi sunmak için kullanılan araç o düşünceyi geliştirmeye yarayan bir ortam halini alır. Tasarımcı kararlarını ifade etmek için kağıda döküldüğünde, ortaya çıkan kendi ürününden etkilenecek, yakaladığı farklı çağrışımlarla yeni fikirlere yönelerek tasarımını geliştirmeye devam edecektir.

Geçmişte dünyayı sarstığı ve değiştirdiği gözlemlenen süreçlerin bugün karşılığı yakın zamanda ortaya çıkan ve hızla gelişmekte olan teknolojik gelişmelerdir. Bu yeni alanın her disiplinde olduğu gibi tasarım alanında da etkili hale gelmesiyle yeni bir tasarım teorisi daha gündeme gelmiş durumdadır. Sonuç olarak bugün teknoloji etkileşimiyle ortaya çıkan yeni sunum ve üretim ortamı etkisiyle tasarım da yeni bir soluk kazanmış bu ortama hitap edecek bir yöntem ve tanım ihtiyacı ortaya çıkmıştır. Ancak değişen bu tasarım ortamında tasarım eyleminin nasıl

tanımlanacağı henüz tam bilinmemektedir (Oxman, 2008). Bu sorgu devam ederken unutulmaması gereken nokta tasarım konusunda neden sorusunun önemidir ve ortaya çıkan yeni ortamın belli bir bilinç kazanılarak değerlendirilip kullanılmasıdır.

2.2 Akıl Yürütme Odaklı Tasarım Eğitimi

Mimari tasarım eğitimi tarih içinde farklı fikirlerin etkisinde değişim göstermiş ve günümüzdeki yerini yöntem olarak teorik bilgi ve uygulamalı bilginin birlikte sunulduğu bir eğitim anlayışıyla almış durumdadır. Akademik kurumlara bağlanmadan önce mimarlık eğitimi usta - çırak anlayışıyla kendiliğinden var olmuş; Rönesans'da uygulama ile teorik bilginin birbirinden ayrı düşünüldüğü, teorik bilgiyi okulda pratik bilgiyi ise dışarıda büroda öğretme anlayışıyla mimari tasarım eğitiminin sistemli hale getirilmeye başlandığı bir süreçten geçmiş; ve Ecolé des Beaux-Arts atölyelerinde günümüze en yakın, hem uygulama hem teorik bilginin okulda verildiği şeklini almıştır (Ulukoğlu, 1999). Ancak bu stüdyolarda verilen teorik ve uygulamalı bilgi halen bir usta - çırak yaklaşımı olup, özne odaklı tasarım düşüncesine ve yaratıcılığın geliştirilmesi üzerine yapılan çalışmalar daha sonraki dönemlerde önem kazanmıştır. Bugün ise mimarlık okullarındaki tasarım stüdyolarında yaratıcılık ve tasarlama becerisini, kişisel olarak geliştirmeye yönelik bir temel anlayışın varlığından söz edilebilir, ve tasarlama becerisini geliştirmek için akıl yürütmeye odaklanan bir yaklaşım kazanırmayı amaçlayan çalışmalardan örnekler görülebilir (Stiny, 1980; Özkar, 2007a; 2005; 2010; Çolakoğlu ve Yazar, 2009; Pupo ve diğ., 2011). Tasarımda akıl yürütmeyi vurgulayan çalışmalar, öğrenciye basit sebep sonuç ilişkilerini keşfedebileceği küçük ölçekli işlerle bu yaklaşımı işaret eder.

Tasarım eğitimi öğrencinin kendini ve tasarımı keşfettiği deneysel, araştırmacı, sorgulamacı ve motive edici sistemli bir süreçtir. Tasarım eğitiminin var olabilmesi öncelikle tasarım becerisinin sonradan geliştirilebilir ve dışardan etkilenen bir bilgi olduğu kabulünü gerektirir (Çubukçu ve Dünder, 2007). Bu durum yine tasarımın bir düşünce etkisinde gelişen, belli sebep ve sonuçları olan açıklanabilir bir yaratma eylemi oluşuna işaret etmektedir. Kişinin çabalarını ortaya koyabilmesi, ortaya koyduğu verileri değerlendirebilmesi, ve çıkarımlarını yeniden yeniden şekillendirmesi sayesinde kendisi için daha açıklayıcı ve tatmin edici bir yöne ilerlemesi mümkün olabilir ve böylelikle tasarım becerisinde bir gelişme sağlanabilir. O zaman bu süreçte öğrenciye mümkün olduğunca farklı araçlar, farklı kavram ve

problemler sunulmalı, her zaman için öğrencinin bazı şeyleri kurgulayabileceği ipuçları oluşturulmalıdır. Konuya, araca ve malzemeye göre farklı çıkarımlar ön plana çıkacaksa da, öğrenci, en temelde kendi tasarım düşüncesini geliştirmesini şekillendirmesine yarayacak neden sorusundan ayrılmamaya teşvik edilmelidir.

2.2.1 Akıl yürütme odaklı mimari tasarım eğitiminin niteliği ve yöntemi

Tasarım eğitiminde öğrenciye farklı bilgilerin ve araçların kişinin kendi mantığıyla etkileşecek biçimde sunulması ve öğrenciden bu keşfetme ortamında yararlanarak kendi yaklaşımını oluşturmasının beklendiği yukarıda açıklanmıştır. Öğrencinin bu bağlamda çıkarımlar yapacağı bazı ipuçlarını öğrenciye sezdirmek tasarım eğitiminin asıl amacı olacaktır. Mimari tasarım eğitimine bir binanın nasıl tasarlanacağı ya da mevcut bir durumun nasıl çizileceği gibi konularla işe başlamak yerine, öncelikle bir tasarım problemiyle nasıl başa çıkılacağı konusuna ağırlık verilmelidir. Temel tasarım stüdyolarında öğrenci basit tasarım problemleriyle meşgul olurken araç, malzeme, yöntem bilgisi gibi konuları iş üzerinde doğal bir yolla zaten kendisi algılayacaktır. Dahası tasarıma hizmet etmesi beklenen araç, malzeme, teknik bilgiler bu sayede doğrudan tasarımla bütünleşik olarak kazanılacaktır. Bu yolla bir takım keşifler öğrencinin deneyimlerine bırakılırken, tasarımın usçu yönünü kavratmak için öğrenci yürütücü tarafından sıklıkla neden sorusuna yönlendirilir. Altı çizilen asıl konu tasarımda akıl yürütmenin önemidir. Dünyanın bir çok yerinde tasarım eğitimi öğrenciyi anlama, sorma, analiz etme, farklı değerler üzerinde ilişkiler kurabilme gibi konulara teşvik ederek öğrencinin tasarımda nasıl akıl yürüteceği konusunda geliştirmeyi amaçlayan dersler ve çalışmalardan oluşmaktadır (Özkar, 2005).

Tasarım eğitiminde: 1. Çeşitli bilgileri öğrenciye keşfettirerek yani öznel oluşuma izin vererek algılatma, dolayısıyla iş üzerinde bizzat deneyimleyerek - yaparak öğrenme yaklaşımı vardır. 2. Tasarımda akıl yürütmeyi vurgulayarak öğrenciyi saydam bir tasarım anlayışına yönlendiren bir çaba vardır. Bu sırada öğrenciden asıl beklenen kendi bakış açısını çizmesi, kendi düşünce geliştirme yolunu, yardımcı araçlarını seçebilmesi ve bu sayede kendi tasarım yaklaşımını oluşturmasıdır.

Tasarım eğitiminde, bir çok disiplinde yer edinen, yaparak öğrenme yöntemi bugün büyük yaygınlıkla kabul gören ve mimari tasarım stüdyolarına iyi entegre edilmiş bir yaklaşımdır. Y yaparak öğrenme öğrenciye bilgiyi doğrudan ve teorik olarak sunmak yerine vücut bulduğu somut kavramlar üzerinde uygulamalarla deneyim kazandırıp farklı bağlamlarda kullanabileceği şekilde kavranmasını amaçlayan

pedagojik bir yöntemdir. Bu kavram Friedrich Fröbel tarafından 19.yy başında ortaya atılmıştır (Resnick, 1998). Fröbel'in dünyanın ilk *kindergarten*'inin yaratıcısı olarak burada çocuklara oynamaları için bazı tasarlanmış oyun hediye setleri kurguladığı bilinmektedir. Bu oyun setlerindeki objeler özellikle çocuğun doğada bulunan form ve dokuları keşfedebileceği biçimde tasarlanmıştır (Resnick ve diğ., 1998). Fröbel'in çalışmalarından mimari tasarım eğitimi doğrultusunda yararlanmış olan Stiny bu kurguyu şöyle açıklar:

Çocuk bu hediye edilmiş objelerle oynayarak onların farklı özelliklerini nasıl kullanabileceğini keşfetmeye çalışır. İşler içinden çıkılmaz bir hal aldığı anda annesine ya da öğretmene gidecektir. Bu noktada onlar çocuğa, daha farklı bir oynama biçimi olabileceğini, farklı kategorileri ve önerileri sunarlar. Böylelikle çocuk bu objelerle geliştirebileceği farklı tasarımlar hakkında düşünmeye teşvik edilir. Çocuk bu yolla dünyayı, onu tanımlamayı ve etkin davranış ve planlarda bulunmayı öğrenir. (Kindergarten Grammars, 1980, s.409)

Okul öncesi eğitimi amaçlı tasarlanan bu yöntem, bir çok pedagojik yaklaşımı etkilediği gibi dönemin yenilikçi mimari tasarım okulu olan Bauhaus'un da ana fikirlerinden biri olmuştur. Tasarım okullarındaki stüdyoların günümüze en yakın halini Ecolé des Beaux-Arts ile aldığı yukarıda söylenmişse de bugün dünyada, bir çok mimarlık okulundaki, kapsamlı ve tutarlı, modern eğitim anlayışı örneğinin Bauhaus'la oluşturulduğunu vurgulamak gerekir (Svenarson, 1987). Bauhaus, yaparak öğrenmeye ağırlık ve önem vermiş, mimarlıkta teknik konuları işlemeyen önce öğrenciyi *vorkurs* adı verilen tasarım öncesi stüdyolarda malzeme, araç, yöntem gibi farklı tasarım konularıyla buluşturmuştur. Bauhaus'un bu ilk derslerinde öğrenciler kavramsal anlamda kısa süreli tasarım işleri üretilip bu ürünler üzerinden değerlendirmeler yaparak tasarımla ilgili genel bilgileri deneysellikle işlemiştir. Böylelikle öğrencinin oynayarak, yaparak, keşfederek algıladığı, deneyimleyerek öğrendiği bir ön eğitim ortamı planlanmıştır (Özkar, 2009). Tasarımı kağıt üzerinde öğrenmek yerine üç boyutlu olarak, malzemeye dokunarak, doğrudan yaparak öğrenme yaklaşımı ön plana çıkmıştır. Tasarım tarihi derslerinde saygıyla bahsedilen Bauhaus'un bu yaklaşımı, bugün dünyadaki bir çok tasarım okulunca başarılı bulunmuş, yine zamanla farklılaşan fikirlerin de etkisiyle, okulların temel tasarım stüdyolarına yansımıştır.

Öte yandan, Belkıs Uluoğlu'nun (1990) doktora tezinde de vurgulanan ve tasarım eğitimi için halen geçerli bir tartışma konusu olan unsur: Tasarımın sadece yaparak öğrenilen bir beceri ya da tekrar ettikçe pekişen ve gelişen bir yetenek olduğu

yanılgısı, tasarım bilgisinin ne olduğuna dair yeterli çalışmanın yapılmamış olmasıdır. Oysa tasarımın bilinmez yönlerini açıklama konusunda bilişsel bilgi büyük bir boşluğu doldurur ve bu yüzden usçu tasarımı tasarım eğitiminin sadece bir eklentisi değil ana bileşenlerinden biri olarak ele almak gerekir (Burdick ve Willis, 2011). Tasarım eğitiminde öğrencide tasarım düşüncesinin ilerleyişi konusunda bir farkındalık yaratmak amacıyla söz edilen bir yaparak öğrenme konusu, bir geleneği çokça tekrar edip pekiştirerek öğrenmek değil, öğrencinin keşfedeceği bilgiler sunan bir kavramdır. Özellikle yaratıcı düşünmeyi aktifleştirerek üzerinden kesinleşmiş çıkarımlar kazandırmak yerine öğrenen kişinin algısında farklı olasılık ve anlamlarla ilişkilendirilebilecek çıkarımlar kazandırmayı hedeflemelidir. Hem tasarımın bilişsel bir süreç olduğunu açıklıkla vurgulamalı hem de tasarımın öznel oluşumuna izin vermelidir. Öğrencinin yaparak öğrendiği bu süreçte neden ve nasıl yaptığını sorgulaması, açıklayabildiği analizlerle bir takım sonuçlara ulaşması ve bu sonuçlardan yeni ilişkiler kurgulaması dahası tasarımını oluşturduğu yolu da göstererek sunması yani zihnini açabilmesi sağlanmalıdır.

Sonuç olarak tasarım eğitiminin öğrenciyi aktifleştiren ve kendi öğreticisi olarak merkezi konuma getiren bir atmosfer yaratması gerektiğini söylemek yerinde olacaktır. Yürütücü, saydam bir tasarım yöntemi genel anlayışını vurgulayan, daha özelinde is öğrencinin kendi çıkarımlarını yaparak nedenlerini ve yöntemini kendisinin keşfedeceği esnek bir takım alıştırmaları kurgulayıp sunmakla ve öğrenciyi teşvik etmekle yükümlüdür.

2.2.2 Akıl yürüten öğrencinin merkezi konumu

Mimarlık eğitimi öğrenciye, tasarım üretmek için kullanabileceği bir tasarım ilerletme tutumu kazandıracaksa ve problem çözmede üretken, ümitsizliğe düşmeyen, araştırmacı bir tasarımcı olma yolu gösterecekse, tasarım stüdyoları nasıl yürütülmelidir? Mimari tasarım eğitimi için çağdaş anlayışla, yüksek öğrenimde farklı disiplinlerce de yaygınlıkla kabul edilen ve hakkında gelişen bir literatüre sahip olan öğrenci merkezli eğitim anlayışı önemle belirtilmiştir (Aközer ve diğ., 2011). Bu bağlamda, tasarım eyleminin nasıl bir süreç olduğu öğrenciye mutlak doğrularla aktarılmamalı, öğrencinin bu durumu kendisinin tanımlamasına izin veren amaçlı çalışmalar kurgulanmalıdır. Bu çalışmalardaki amaç, temel tasarım alıştırmalarının usçu bir süreç fikrini açığa çıkaracak şekilde kurgulanmış olmasıdır. Öğrencinin bu alıştırmalarla kendi bakış açısına göre farklı konulara uyarlayabileceği temel bir anlayış kazanması beklenmektedir. Farkındalıkla tasarım yapabilme tasarımda akıl

yürütmeyi öne çıkaran alıştırmlarla pekiştirilebilir. Bu alıştırmlar sırasında öğrencinin ayrıca malzeme, binaya ait teknik bilgiler, araçlardan doğru faydalanma yeteneği, açıklayıcı görseller oluşturabilme yeteneği gibi konularda da gelişmesi ve çok yönden yeterli bir tasarım becerisine ulaşması amaçlanmaktadır.

Tasarım stüdyosunda öğrencinin konuşmaya teşvik edilmesi, hem tasarım becerisindeki gelişmeyi ortaya çıkarmada, hem de öğrencinin eğitimde kendi ana aktörü olmasında önem taşır. Konuşma eyleminin stüdyodaki öneminin altı çizilmekte ve bugün tasarım stüdyolarında öğrenci merkezli konuşmalar sıklıkla yer almaktadır (Teymur ve Aytaç-Dural, 1998). Öğrencinin sebep - sonuç ilişkilerini ortaya koyabildiği bir yöntem kendisi tarafından keşfedilip oluşturulacaksa öğrenci fikirlerini dillendirmeyi de öğrenmelidir; çünkü keşfettiği şeyler hem kendisine hem de başkalarına anlatılabilir bir hale geldikçe netleşecektir. Hem ortaya konan ürün üzerinden okuma yaparak onu oluşturan düşünceyi anlamaya çalışan hem de kendini tekrar tekrar sorgulayan öğrenci her yeni çalışmada tasarımda nasıl akıl yürütüldüğünü daha fazla keşfedecek, düşüncelerini açıklayabildiği, nedenler gösterebildiği saydam bir tasarım anlayışına daha da yaklaşabilecektir. Bu amaçla öğrencilerden kendi işleri ve başka işler için konuşmaları, ortaya çıkan işlere neden sorusunu yönelterek anlamaya çalışmaları istenmektedir.

Toplu değerlendirme yaklaşımının yine Bauhaus ön derslerinden örnek alınan bir gelenek olduğu söylenebilir. Bu derslerde öğrencilerin ürettikleri kısa zamanlı işleri sergileyerek toplu ortamda yürütücülerle birlikte eleştirilerde bulunarak değerlendirdikleri bilinmektedir (Lerner, 2005). Bugün deneyselliğe önem veren ve öğrenciyi merkeze alan bir çok tasarım stüdyosunda da benzer toplu tartışmaların olduğu bilinmektedir. Öğrencinin tasarım yapma becerisini geliştirmeye yönelik tasarım eğitime daha sistemli bir açıdan yaklaşarak söz edilen tartışmaları daha formal bir zemine taşıyan eğitim yaklaşımları da son dönemde gelişerek artmaktadır (Stiny, 2010; Özkaz, 2011). Bu uygulamalarda tartışmalara özellikle tasarımda nasıl akıl yürütüldüğü sorusu ile yön verilerek tasarımın usçu yönüne işaret edilmektedir.

Tasarım ve tasarım eğitime ilişkin bütün bu bilgiler ışığında oluşturulan bu tez çalışmasında tasarım, farkındalıkla yapılan ve usçu yönü ortaya konarak pratikte öğrenilen bir disiplin olarak görülmüştür. Tasarım eğitiminin söz edilen nitelikleri ve yöntemi göz önünde bulundurularak sayısal ortamla da bütünleşik bir temel tasarım alıştırması denemesi bu çalışmanın asıl hedefi olarak kurgulanmış ve katılımcılarla test edilmesinin sonuçları incelenmiştir.

3. SAYISAL ORTAMLA BÜTÜNLEŞİK TASARIMDA AKIL YÜRÜTME: İŞLEMSEL TASARIM

Bugün, terimlerini ve anlamlarını henüz netleştirmemiş, tasarımın hızla güçlenen teknolojik esintiden üstüne düşen payı almasıyla ortaya çıkmış ve şu an dönüşüm sürecine devam eden sayısal tasarım ortamını anlamaya çalışmak, yine bu çalışma için büyük önem taşıyan kavramları tanımak açısından gereklidir.

3.1 Sayısal Ortam

Teknoloji ve sayısal ortam konuları hızla gelişirken, tasarımda da bu hızlı gelişimin yansımaları oluşmakta, yeni tasarım ve eğitim yaklaşımlarına ihtiyaç duyulmakta ve bu süreç farklı çevreler tarafından farklı bakış açılarıyla karşılanmaktadır. Kaçınılmaz biçimde dahil olunan bu süreç mimarlığın temel kavramları olan fonksiyon, form, hacim, mekan, uzam gibi elemanlardan oluşan sistemleri tekrar ve tekrar tanımlayıp düzenleyerek gelişmektedir (Chen, 2009). Tasarım - sunum etkileşiminin işleyişiyle, tıpkı Rönesans'da kullanılmaya başlanan perspektifte üç boyutlu oynayabilmenin getirdiği yeniliklerin tasarıma yansması gibi, sayısal ortam da daha önce kullanılmayan ancak keşfedilmeyi bekleyen farklı geometrik ilişkilere zemin hazırlamaktadır. İşte bu hızlı değişimin tasarımda tam olarak nasıl kullanılacağına, yaratıcılığa katkısının ne olacağına dair yaklaşımlar kesinlik kazanmamıştır.

Sayısal ortamla tasarımı ve bu yeni ortamın sunduğu deneysel oluşumu belli bir çevre oldukça ilgi çekici bulmaktadır (Oxman, 2006; 2008; Chen, 2009; Burdick ve Willis, 2011). Sayısal ortamlar çoğunlukla tasarımcıyı dar bir alana hapsedip yaratıcılığı sınırlamakla suçlansa da, aslında pozitif görüldüğü yönlerden biri tasarımın biricik oluşuna yönelik barındırdığı potansiyeller olarak da vurgulanmıştır (Oxman, 2006). Sayısal ortamda düşünce üzerinde çalışırken kullanılan bilgisayar araçları düşünce somutlaştırılırken üzerinde hızla değişiklikler yapılabilen, istendiği taktirde istendiği kadar geriye dönülüp her an karşılaştırılabilen, farklı çözümleme ve birleştirme olanakları sunan etkileşime açık ve bilgilerin kaybolmadığı bir uygulama ortamı sunar. Sayısal ortamın sağladığı bu esnek ve olasılıkların değerlendirilmesini

kolaylaştıran yönü, tasarım alternatiflerini çoğaltmada ve hem aynı tip hem de özelleşebilen tasarımlar oluşturmada yardımcı bir ortaklık yaratmaktadır. Sayısal araçlarla çalışılırken geleneksel yöntemlerle analiz edilemeyecek veri tipleri üzerinde çalışabilmek mümkün hale gelmiş, bu sayede farklı alternatif önerileri oluşturabilmek söz konusu olmuştur (Çolakoğlu, 2011). Böylelikle tasarımın sıradan olmayan, tipleşme ve klasik kuralcı bilgi tabanlı sistemlere karşı duruşu, sayısal ortamlardan yararlanılarak yapılan tasarımla işlenebilecek, teşvik edilebilecek unsurlar olarak dikkat çekmektedir.

Sayısal ortamda tasarım yaparken, tasarımı rastlantısallıktan çıkarıp düşünülerek geliştirilen usçu bir yaklaşımla ele alma gerekliliği önemle ifade edilmiştir (Gün, 2009). Yani sayısal ortamda tasarım yapan kişinin yaklaşımı usçu düşünce olmalıdır. Ayrıca sayısal ortamdaki doğru yararlanabilmek öncelikle onun nasıl kurgulandığını ve işlediğini anlayabilmek, ve tasarımcının düşünce yaklaşımıyla da paralel yönlerini açığa çıkarıp ilişkilendirebilmekle mümkün olabilir. Bu bağlamda tasarım düşüncesi ve sayısal ortam için usçu şekilde nasıl bir bağlantı kurgulanabileceği, iki alanda da ortak anlamları bulunan akıl yürütme, işlem yapma, yaratma gibi terimlerin iki açıdan da bakılarak değerlendirilmesiyle mümkündür.

3.1.1 Sayısal ortam ve tasarımda akıl yürütmenin bağlayıcı yönü işlemsellik

Sayısal ortam için işlemsel (computational) terimi önemlidir. Tasarımda otomatik işlem yapabilen araçların kullanımıyla ortaya çıkan genel bir terim, işlemsel tasarım ya da hesaplamalı tasarım olarak literatürde geçmektedir (computational design) (Gün, 2009; Çolakoğlu ve Yazar, 2009). İşlemsel tasarım kavramı bir anlamda otomatik sayısal ortam araçlarını vurgulasa da aslında temelde genel bir tasarım yaklaşımını ifade etmektedir. Ayrıca bu araçların tasarımda faydalı biçimde kullanılması yine belli bir kullanıcı yaklaşımına ihtiyaç duymaktadır. Makine otomatik işlem yaparken tasarımcının kenara çekilip bütün ipleri bırakması gerçekçi bir yaklaşım değildir. Bu noktada işlemsel kavramının hem sayısal ortam hem de tasarımcının düşünce geliştirme yönteminde var olan bir bileşen olarak bağlayıcı olabileceği düşünülmüştür. Tasarım ve sayısal ortam için bu kavramın paralellliğini ortaya çıkarıp yararlanmaya çalışmak, doğru bir sayısal ortamla bütünleşik tasarım yaklaşımı geliştirmek için kullanılabilir. İşlemsel tasarım kavramının hem ortaya çıkış unsuru olan bilgisayar için hem de tasarım bağlamında tasarımcı için tez kapsamında ele alınmıştır. Ayrıca işlemsel tasarım kavramını incelemek, tasarım

eğitiminde akıl yürütmeye odaklanmaktan nasıl yararlanılacağını, tasarımın nedensel oluşunu da daha iyi açıklayabilmektedir.

3.1.1.1 Veri işleyen bilgisayar

Öncelikle sayısal tasarım ortamını, tasarım için geliştirilmiş ya da geliştirilmemiş farklı programlarla kullanıma sunan bilgisayardan bahsederek işlemin ne olduğu açıklanmak istenmiştir. Mimarlık için bahsedilen bir bilgisayarlı tasarım terimi 1960'larda ortaya atılmış (Thisted, 1997), 1970'lerden bu yana da tasarım konusundaki potansiyelleri görülüp kuvvetle değerlendirilmeye başlanmıştır (Coyne, 1988). Ancak bugün tasarım alanındaki trendlerle ve yapılan tartışmalara bakıldığında son yirmi yıldır bu alanda güncellik kazandığı söylenebilir. Bu işlem yapan makinelerin tasarım geliştirmede kullanılması bilgisayar destekli tasarım, dijital tasarım, sayısal tasarım gibi bazı terimleri ortaya çıkarmıştır.

Bilgisayar destekli tasarım (computer aided design: CAD), dijital mimari tasarım (digital architectural design: DAD) gibi terimler, kendi özellerinde, bazı kaynaklarda birbirinden farklı konulara işaret edecek şekilde tanımlanmış olsa da, bu tezde terminolojinin tamamı için geçerli olan sayısal kavramı kullanılmıştır (Oxman, 2008). Bilgisayar desteği olarak yapılan ya da dijital tasarım olan her iş sayısal ortamda işlenecektir. Bu çalışmada söz edilen sayısal tasarım (digital design) tasarımcının tasarım geliştirme sürecine bilgisayarı dahil ettiği bir üretim biçimini ifade edecek şekilde kullanılmıştır. Bilgisayar teknik anlamda işlemler yaparak üreten bir araç olarak işlemsel tasarımın alt başlıklarından biri olarak düşünülebilir; işlemsel tasarım yaklaşımı ise sadece sayısal ortamı ifade etmeyen, aynı zamanda tasarımcı yaklaşımını da ifade eden bağlayıcı ve kapsayıcı bir kavram olarak bir sonraki başlıkta detaylı olarak ele alınmıştır.

Bilgisayar kullanıcı ile bilgilerini görüntüleyen ekranı vasıtasıyla iletişime geçen sayısal bir ortam sunar. Bilgisayar ara yüzüne girilen her bilgi arkada, bilgisayarın işlemci bölümünde formel olarak işlenir, ve bilgisayar üzerinde yapılabilecek her hamle önceden tanımlıdır. Bilgisayar veri olarak aldığı bilgileri kendi sistemine göre işlenebilir bir duruma getirir, tanımlı hamleler çerçevesinde formüllere göre işleyerek öncelikle kendi sisteminde tanımladığı bir çıktı haline getirir, ve bu çıktıyı görsel olarak kullanıcıya sunar. Bilgisayarın verileri girdi olarak alıp işlemesi ve çıktı oluşturabilmesi matematiksel anlamda bir işlemdir.

3.1.1.2 İşlemsel tasarım yaklaşımıyla tasarımcı

Mimari tasarımın, farklı bilgileri olan parçaların belli bir düşünceye göre işlenerek onlardan yeni bir bütün yaratmak için bir uzamsal ilişkiler kurabilme çabası olduğu daha önceki bölümlerde de tasarımda bilişsellik düşüncesiyle açıklanmıştır. Bu ürün yaratma eyleminin sistemli bir şekilde ilerleme gerekliliği, yani akıl yürütülen, farkında olunan ve saydam bir süreç oluşu vurgulanmıştır. Bu bölümde ise tasarımda akıl yürütme yaklaşımına daha detaylı bir açıklama da getireceği düşünülen işlemsel tasarım kavramı merceğe alınmıştır.

Bilgisayarla ortaya çıkan yeni tasarım ortamının nasıl değerlendirileceğinin henüz çok iyi bilinmemesi sebebiyle, bu alanda kullanılan terim ve kavramlar da netleşmemiştir. Sayısal ortama dönük bir yöntem netleşmemiş olsa da öncelikle işlemsel tasarım kavramını tanımlı bir zemine oturtma çabası, şu an dönüşmeye devam eden bazı kavramların ve onları tasarıma dahil edecek bir yaklaşımın temelinde bu kavrama dayandığı düşüncesindendir. Öne çıkarılan tasarım yaklaşımının en belirgin özellikleri tasarımda akıl yürütmeye dayanan, açıklanabilir ve sistemli bir düşünce altyapısına sahip oluşudur.

Yukarıda açıklanan yaklaşımla tasarlamak, yaratmak, yaratıcılık gibi kavramlar da yeniden tanımlanabilmektedir. Örneğin, tasarlamak: İşlem yapmak; yaratmak: Bir programa göre ürün çıkarmak gibi tanımlanabilir. Bir kişinin tasarım problemiyle karşılaştığında nasıl düşündüğünü izlemek tamamen mümkün olmasa da tasarımcının problemi çözmek için veriler topladığı, değerlendirdiği, bu verileri yorumlayıp ilişkilendirmeye çalıştığı, bu sırada nice olasılıkları aklından geçirdiği ve bazı seçimler yaptığını yani akıl yürüttüğü açıklıkla söylenebilir. Tasarımcı bu kararları neye göre alır, seçimleri nasıl yapar önemli bir sorudur; ancak altı çizilmek istenen tasarımcının zihninde işlemsel bir sürecin yürüdüğüdür. Bu noktada tasarlamak doğal olarak işlem yapmadır. Ancak elbette tasarım için bahsedilen bir işlem yapma matematik gibi mutlak doğrulardan söz edilebilen bir sistem değil, tasarımcıya göre olacaktır.

Tasarımcının problemi çözmek için oluşturup kullandığı her şey bir işlem yapma aracı olarak görülebilir. Örneğin, Stiny (2010) işlemsel tasarım yapmayı görmeyle bütünleştirildiğinde anlam kazanan bir eylem olarak tanımlayarak fenomenal anlamda kullanır. Kişi sistemli bir şekilde düşünerek işini belli sebep - sonuç ilişkilerine göre ilerletmeye çalışırken ortaya koyduğu ara sunumlara baktığında kesinleşmiş sonuçlar yerine farklı ilişkiler görebilmelidir. Kısacası tasarımcı için

bahsedilen işlemsel yaklaşım tasarımcıyı kendi zihin yapısına göre farklı sonuçlara sistemli biçimde taşıyabilen bir araç olmalıdır.

İşlemsel tasarım, tasarımcının zihnine göre kararlar alınarak ilerleyen bir süreci ifade etmektedir. İnsan zihni aslında hayat boyu farklı programlar üretebilme kabiliyeti olan bir öz program olarak açıklanmıştır (Johnson, 1988; Lawson, 2006). Zihnimizin temel bir program oluşu fikri sadece insan beynini anlamaya çalışan bilişsel bir tanım değil, tasarım teorilerine de temel oluşturabilecek bir bilgidir. İşlemsel tasarım yaklaşımıyla ilgili akademik ve uygulamalı çalışmaları bulunan Stiny'nin (2010), *What Rules Should I Use* başlıklı yazısında (s.24), özünü Yunan felsefesinden beri oluşagelmiş bir bilgi birikimini metafor olarak açıkladığı zihni farklı programları oluşturabilecek değişken ve esnek bir harita olarak düşünebilme fikri de bu konuya işaret etmektedir. Bir anlamda, tasarımcı için amaç bu farklı tasarımları oluşturmaya yarayacak öz haritayı çok yönlü ve aktif hale getirme ve bu yönünü daha da kuvvetlendirme olacaktır.

İnsan doğduğu andan itibaren çevreyi algılamaya, ilişkileri ve etkileri gözlemlemeye başlar. Yeni gözlemlerin sayısı zamanla azalır ve kişinin karşısına çıkan yeni durumları, aslında artık yeni olmayan, daha önceki gözlemleriyle programlayarak zihnine yerleştirir ve tanımlamaya başlar. Fröbel'in tanıttığı yöntem de yine benzer bir yaklaşımla, bazı amaçlı oyunlarla kişinin erken dönem algılarını daha sistemli bir biçimde geliştirmek ve ona hayatın her alanında iyi çalışan bir algılama ve sorun çözme kabiliyeti, bir öz program yaratmak olarak yorumlanabilir (bkz: sayfa 12). Yeni bir şey tasarlamak var olan bilgileri bu öz program ışığında alıp farklı ilişkiler kurarak yeniden oluşturmaksa, yaratıcılık o farklı ilişkilerin çeşitliliği ve sayıca çokça düşünülebilme kabiliyeti olarak görülebilir. Tasarım eğitiminin asıl amacı yaratıcılığı arttırılabilmekse, tasarım eğitiminin öğrencilerin düşünme sistemiyle kurabileceği ilişki sayısını arttırıp problem çözme becerisini geliştirmek, zihne bir esneklik kazandırmak olduğu da söylenebilir.

İşlem yapmanın tasarımın doğal bir bileşeni olduğu açıklanmış ve tez genelinde bu kavram, sayısal araçlarla akıl yürütme arasındaki bağ olarak ele alınmıştır. Bu konuların daha önce tasarımın usçu yönünün nitelendirildiği tasarımın bilişselliğiyle ilgili bölümler yerine burada yer almasının sebebi kendisine yaklaşım arayışında bulunan sayısal tasarım kavramına temel oluşturacağı düşüncesiyle vurgulanmasıdır. Sayısal ortam araçlarının kullanımı sırasında sayısal ortamda teknik bir işlem süreci ilerlerken tasarımcının zihninde de süreççe benzer, nitelik olarak farklı bir işlem döngüsü, işlemsel tasarım vardır. Potansiyelleri doğru

değerlendirilen bir sayısal ortamla bütünleşik tasarım anlayışına, bu iki işlemsel süreçteki ilişkileri açığa çıkarıp ortak bağlardan yararlanarak ulaşmak mümkün olabilir.

3.2 Sayısal Ortamla Bütünleşen Tasarım Eğitimi

Bilgisayarın tasarım amaçlı kullanılabilirliği artık geniş bir çevre tarafından kabul edimişse de bu çevrenin de belli bir bölümü halen bilgisayarın tasarım düşüncesini geliştirmenin bir aracı değil sadece bir sunum aracı olduğu kanısındadır. Dolayısıyla sayısal tasarım stüdyolardaki yerini tam olarak alamamıştır. Sayısal tasarımla ilgili çalışmalar ve çakışmalar bir yerde süredursun aslında yeni dünyanın çoktan sayısal ortama gömülmüş olduğu belirtilmiştir (Burdick ve Willis, 2011). Bu yeni çevrede büyüyen bireylerin davranışları, öğrenme ve kavrayışları, sosyal pratikleri bilişim teknolojileriyle çoktan iç içe geçmiştir. Bu temele dayanarak ortaya çıkan durum artık gelenekleşmiş olan bazı mimari tasarım eğitimi tekniklerinin bu yeni ortam için yetersiz kaldığı ve sayısal araçlarla etkileşim içinde daha çağdaş bir tasarım eğitimi anlayışının gerekliliğidir. Oxman, Mark ve Martens yeni alana dönük ideal bir tasarım müfredatını sorgulayarak: "-Eğitim felsefesinin, amaçlanan sayısal ortam entegrasyonunu nasıl sağlayacağını -Yeni tip tasarım derslerinin sayısal ortam entegrasyonu için gerekli olup olmadığını ve -Yeni tip teorik derslerin bu konuda gerekli olup olmadığını" sorulması gereken sorular olarak vurgulamışlar, eskiden kalma mimarlık derslerinin artık kesinlikle bilgisayarla ilişkili derslerle desteklenmesi gerektiğini belirtmişlerdir (2001, s.169).

Perspektif ifadenin ya da maketle anlatımın geçmişte sunum aracı olarak kullanılırken daha sonra düşünce geliştirmede aracı olarak kullanıldıkları yani araçların temel bir ortama dönüşebildiği ifade edilmiştir (Gross, M. ve E., 1999; Kvan ve diğ., 2004). Sunum teknikleri zamanla nasıl düşünce üzerinde doğrudan etkili olmuşsa, sayısal ortam da aynı süreci yaşamaktadır ve sayısal ortamın tasarım düşüncesini geliştirmede kullanımı gerçekleşme sürecindedir. Öyleyse bilgisayarın tasarımda yeri var mıdır, bilgisayar yaratıcılığı kısıtlayan bir araç mıdır, bilgisayar yeteneksiz öğrencilerin sığındığı bir kurtarıcı mıdır gibi tartışmalardan bir adım öteye giderek bilgisayarı tasarımdaki doğru yeri nedir, yaratıcılığı arttıracak şekilde nasıl kullanılmalıdır, sayısal ortama yönelik olarak tasarım eğitiminde nasıl işlenmelidir gibi sorulara cevap aramak daha yapıcı olacaktır.

3.2.1 Sayısal ortama yönelik nasıl bir tasarım stüdyosu

Sayısal ortamın tasarımda, tasarım düşüncesiyle birlikte kullanılmaya başlandığı ve ileride daha da etkileyici rol oynayacağı öngörülmüştür. Dolayısıyla eğitim alanında da hızla yer edinmeye başlamış durumdadır. Bu yer edinme sadece her hangi bir araç bileşeni olmaktan öte, sarsıcı ve temele yerleşir niteliktedir. Tasarımla ilgili bir çok kavramı da yeniden kendine göre biçimlendirme ve tanımlama etkisindedir. Sayısal ortam araçlarını, sahip oldukları potansiyelleri ve özel teknik bilgileri de göz önünde bulundurarak tasarımla bütünleştirildiği, gelenekselden farklı işlenen stüdyoların gerekliliği ortaya çıkmıştır.

Öncelikle stüdyonun bir tasarım öğrenme yeri olduğunu unutmamak ve bu bağlamda tasarım eğitiminin niteliği ve yöntemi bölümünde belirtilen konuların altını çizmek gerekmektedir. Yani tasarıma akıl yürütülerek yapılan ve saydam bir üretim yaklaşımıdır bilinciyle bakılacak, stüdyoda deneysellik, yaparak öğrenme, araştırmacı olma teşvik edilerek öğrencinin kendini ve tasarımı fark edip, kendi tutumunu şekillendirebileceği bir ortam sunulacaktır. Bu unsurlara ek olarak bazı sayısal ortam araçlarını tasarımda kullanabilmek için onlara ait teknik bilgileri de edinecekleri ve pratikte deneyebilecekleri yeni yaklaşımlar da eğitim ortamına dahil olmalıdır. Ancak bahsedilen teknik bilgiler programlama kurslarında, programı tüm özellikleriyle çok iyi kullanmak için öğrenilen yollardan farklı olmalıdır. Önemli olan kişinin bu sayısal ortamı düşüncesini geliştirmek için nasıl kullanacağıdır. Sayısal ortama yönelik tasarım stüdyosunun eğitimi sadece program işlemci ve araçlarına değil, kullanıcı öznesine dönük bir ortam olmalıdır (Burdick ve Willis, 2011). Yani sayısal ortam araçları aynı tasarım yapmanın öğrenildiği gibi kişiselleştirilerek deneyimlenerek öğrenilebilecek ortamda öğrenciye sunulmalıdır.

Tasarımda, sayısal ortamın tasarımcı kişiyi bastırarak ön plana çıkması konusunda duyulan korku, bu ortamın kullanımı sırasında tasarıma karakter vermesi beklenen asıl etmen olan tasarımcının kullandığı programın kendisine sağladığı imkanlardan fazlasıyla etkilenip tasarımında ağırlık verdiği düşüncüyü arka plana atarak daha çok program özelliklerinin ortaya çıktığı bir tasarımla çıkagelmesidir. Günümüzde bilgisayar destekli tasarım yaptığı bilinen bir çok tasarımcı mimarlık ofisi de aynı sebeple olumsuz eleştirilmektedir. Bu sorunun, sayısal ortamın tasarımın doğal bir bileşeni olarak görülüp tasarıma dair fikirlerin edinildiği ilk aşamalarda eğitim ortamının da bir parçası haline getirilmesiyle çözülebileceği düşünülmektedir.

Burdick ve Willis'a göre sayısal araçların tasarım hedefli doğru öğrenim biçimi: "-somut ve yaparak öğrenilen, -tamamlanmamış yaratıcı izler üzerinden ilerleyen ve -daha çok soyut konseptler üzerinden hareket eden bir yol" olmalıdır (2011). Temel tasarım derslerinde sayısal ortam kaynaklı hiç bir bilgi almayıp ancak okulun ileri yıllarında kurslar ya da öğretici farklı iletişim araçlarıyla sayısal ortamı öğrenen tasarımcı, bu araçları kendi yöntemine entegre etmeye çalışırken çoğunlukla kaybolur ve ortaya programın hakim olduğu bir tasarım çıkar. Bunun sebebi öğrencinin sayısal araç bilgisini tepeden inme bir biçimde almış olmasıdır. Özetle, tasarımda nasıl akıl yürütüldüğüne ve kişinin ne yapacağına dair bilgiler nasıl doğrudan verilmeyip uygun eğitim ortamında keşfe açılıyorsa, sayısal ortam da aynı deneysellikle ve daha tasarımla tanışılan ilk yıllara dahil olarak sunulmalıdır.

4. SAYISAL ORTAMDA İŞLEMSEL BİR ALIŞTIRMA KURGULANMASI

Stüdyodaki bir öğrencinin, yürütücü tarafından kurgulanarak sunulan eğitim çalışmalarından kazanması beklenen, açıklanabilir sebep sonuç ilişkilerine dayanan bir tasarım anlayışı, kendisinin çalışma ve üretme yaklaşımını geliştirmeye çalışması, farklı araçlar ve ortamlar kullanma becerisi kazanması, farklı bağlamlarda çözümsel fikir üretebilmesidir. Bu amaçla, özellikle tasarım eğitiminde yeni öğrencilerde karmaşık tasarım problemlerine geçmeden önce bir ön hazırlık süreci ile, söz konusu becerileri öğrenciye kazandırmak için temel oluşturma amacı taşıyan farklı soyut tasarım alıştırmaları işlenebilmektedir. Bu alıştırmalar, doğrudan cevaplar vermeyen soyut kavramlarla çalışılan ve üzerinde nasıl tasarım geliştirilir sorusunun yapılabileceği, kısa süreli işler olabilir. Öğrencileri farklı ilişkiler kurmaya olanak verecek şekilde düşünmeye teşvik eden ve neden arayışına cevap üretebilecekleri şekilde tasarlanmış amaçlı alıştırmalar öğrencide belli bir temel oluşturmaya yönelik çalışmalardandır.

Eğitime yeni başlayan kişi öncelikle nispeten sade problemler üzerinden yaptıklarında tasarlamayı öğrenecek, ilk baştaki çalışmalarda bu neden - sonuç ilişkileri, elbette sunulan çalışmaların yürütücü tarafından kurgulanmış olmasıyla biraz daha kolay oluşturulabilecektir. Sonradan ise verilen problemler karmaşıklaşacak ve kişi için hemen her tip konuda üretken olabilmeyi sağlayacak bir yaklaşım oluşturma doğrultusunda alıştırmalar devam edecektir. Öğrencinin yapılan alıştırmalardan öğrendikleri, teknik, anlamsal ya da tasarım bilgisi konuları hakkında sayısız hedef doğrultusunda olabilir; ancak önemli olan alıştırmanın pratik yapan öğrenciye bu çalışmadan yapacağı çıkarımları kendi yoluna göre algılayabildiği esnek ortamı sunabilecek şekilde tasarlanmasıdır.

Mimari tasarım eğitiminde öğrencinin ilk yıllarda soyut, konsept tasarım ödevleriyle hazırlanması 20.yy'da Bauhaus okulunun, ön kurslarıyla örnek oluşturduğu ve bugün temel tasarım stüdyolarına şekil veren bir yöntem olduğu bilinmektedir (Raleigh, 1968; Lerner, 2005). Öğrencilerin kısa zamanlı işleri masaya yatırıp değerlendirerek çok üretimde bulundukları ve yaptıkları işleri inceledikleri, tasarım yapmayı küçük ölçekli işlerle öğrendikleri bir ön tasarım eğitiminden geçerler. Bugün

durulan yerden tasarımın geleceğine bakıldığında ise teknolojik araçların tasarımcının en büyük yardımcısı hatta ortağı olması, tasarım ortamıyla bütünleşerek iç içe geçmesi beklenmektedir (Kvan ve diğ., 2004; Oxman, 2008). Bu yeni durumda tasarım farklı bir hal alırken eğitimi de elbette temeline yeni bileşenleri alarak bu yenilikçi görüşler ışığında dönüşmektedir. Bu durumda sayısal araçların tasarım stüdyolarına girişi nasıl başlayacak, ön hazırlık anlamındaki basit kullanımları, yine soyut konsept tasarım işleriyle entegre olarak nasıl kurgulanacak ve sunulacaktır?

Sayısal araçlardan doğru faydalanma biçiminin, tasarım doğrultusunda tasarımcının kontrolü altında kullanılabilmesiyle mümkün olabileceği ifade edilmiştir (Gün, 2009; Oxman, 2008). Bu bağlamda, sayısal araçların öğrenme biçimi için tasarım bağlamından kopuk biçimde sayısal ortamın teknik bilgisinin öğretildiği ve sonradan tasarımla ilişkilendirilmeye çalışıldığı, yani aslında şu anki geleneksel eğitim ile teknolojinin entegrasyonundaki sorunlu durum yeni araçların potansiyellerinin iyi değerlendirildiği bir tasarım için pek bir katkıda bulunamayacaktır. Tıpkı tasarımın kendisi ve bütün bileşenleri gibi sayısal ortam da doğrudan tasarım oluşturma bağlamında yaparak ve sorgulayarak öğrenilmelidir.

Tez çalışmasında, hem tasarım oluşturmak için nasıl akıl yürütüldüğü konusunda çıkarımlar yapmaya ortam oluşturacak hem de sayısal ortamın tasarım bağlamında kullanılması becerisini geliştirmeyi hedefleyen, birinci sınıf tasarım öğrencisi seviyesinde bir temel alıştırmaya kurgulanmıştır. Sayısal ortama yönelen tasarım stüdyolarında kullanılan programların etkisinde geliştirilen tasarımlarda, tasarımcının zaman zaman programların etkileyciliğine kapılarak baskınlığını yitirmesi bir eleştiri konusudur. Kimi zaman mimarlık okullarındaki proje çıktılarına bakıldığında işler hangi tasarım mantığıyla ya da hangi tasarımcının elinden çıktığını değil hangi programla geliştirildiğini gösterir niteliktedir. Erken dönem stüdyolarında sayısal ortamın tasarımla bütünleşik şekilde planlanarak sunulması ve öğrenci merkezli işleniş sayesinde sayısal ortamda geliştirilen tasarımların istenmeyen standartlaşma durumlarından kaçılabilir, tasarımcı düşüncesinin program özelliklerinden baskın olduğu bir sayısal tasarım anlayışı kazandırılabilir.

Kurgulanan alıştırmaya tasarıma yeni başlayan öğrenci modelini oluşturan bir grup katılımcı ile test edilmiştir. Tasarım konusu ya da modelleme programlarıyla ilgisi bulunmayan onsekiz katılımcı ile ikişer saatlik çalışmalarda bulunularak alıştırmaya işlenmiştir. Katılımcılar, ilk grupta on, ikinci grupta ise sekiz kişi olacak şekilde ayrılmış ve kurgulanan alıştırma iki farklı varyasyon şeklinde bu gruplarla işlenmiştir.

Alıştırma bir sessiz oyun niteliğinde kurgulanmış ve tasarımda akıl yürütme konusunu tartışılabilir bir alana taşımak amacıyla görsel kurallardan faydalanılmıştır. Görsel kurallar konusunda iki farklı kuralın incelenmesi ile çalışmanın iki varyasyonu oluşturulmuştur. Yapılan çalışmada, sayısal ortamla birlikte fiziksel ortam da ele alınmış ve bu alıştırmaya denemesi, hem fiziksel (maket üzerinde) hem de sayısal ortamda (*sketchup* ve *grasshopper* programları ile) ayrı ayrı işlenmiştir.

Mimarlık eğitimine yeni başlayan kişi için, tasarımda akıl yürütmeye odaklanan, üretkenliğe iten, basit ve kısa süreli soyut işlerin yararları önceki bölümlerde ifade edilmiştir. Günümüzde sayısal araçlar hızla önem kazanmaya devam ederken bu araçların tasarım eğitimiyle henüz bütünleşemedikleri görülmektedir. Ayrıca tez çalışmasında, tasarımcının akıl yürütme yaklaşımı ile sayısal araçlar arasında bir paralelliğin ortaya çıkarılıp yararlanılabileceği düşünülmüş ve bu bağlamda işlemsellik kavramı ortaya konmuştur. Sayısal araçların akıl yürütmeye odaklanıp tasarımda işlemsel yaklaşımla bütünleşeceği bir alıştırma önerisi oluşturulmaya çalışılmıştır. Sayısal araç kullanımını tasarımda akıl yürütme sorgusuyla iç içe alan bir alıştırma kurgulanmak istenmiştir. Bu bağlamda, alıştırma, sayısal araçlar için önemli olduğu söylenen işlemsel düşüncenin, tasarım ortam ve araçlarının teknik işlem süreçleriyle birlikte nasıl ele alındığını ve nasıl bütünleştirildiğini açıkça ortaya koyabilecek şekilde oluşturulmaya çalışılmıştır.

Tasarımda sayısal kaynakların en üst düzeyde kullanılabilmesinin, tasarım eğitiminin başladığı zamanlardan itibaren etkin hale getirilmesi ve öğrenci tarafından tasarım kavramıyla beraber içselleştirilebilmesiyle mümkün olacağı düşünülmektedir. Altı çizilen durum, sayısal araçların sadece müfredata eklendiği yardımcı derslerle mimarlık fakültelerine girmesinin yeterli olmayışı, tasarımın ilk yıllarında stüdyoyla bütünleşik biçimde, stüdyonun temel taşlarından biri olarak yer alması gerektiğidir. Araç bilgisiyile tasarım bilgisini aynı anda alan kişinin farklı sistemleri birbiriyle etkileşimli ve birbirine bağlı olarak oturtabileceği, bu yaklaşımla, sayısal ortamı kendisine daha doğal bir yardımcı belki de ortak olarak kullanma becerisi kazanabileceği düşünülmektedir.

4.1 Alıştırmanın Bileşenleri

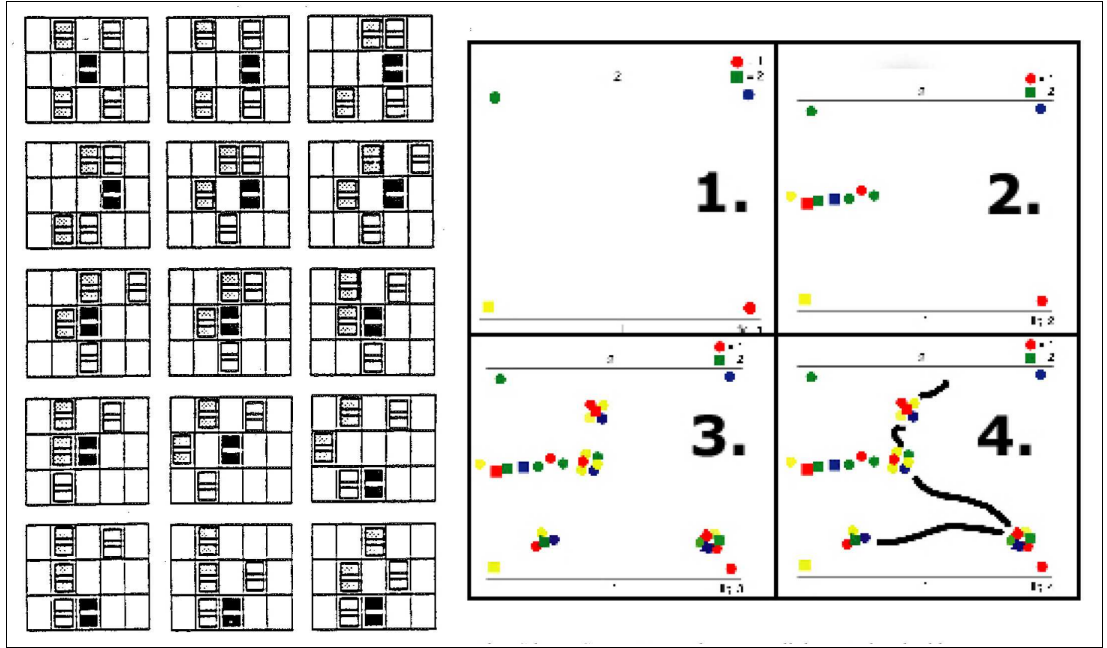
4.1.1 Sessiz tasarım oyunu

Kurgulanan tasarım alıştırması için çeşitli tasarım eğitimi yaklaşımlarında kullanılan oyun konsepti uygun bir yöntem olarak düşünülmüştür. Belli amaçlar doğrultusunda oluşturulmuş bir takım oyunlarla çocuklara boyut özellikleri, matematik, fizik, doku özellikleri, farklı bağlamlarda ilişkiler kurabilme gibi farklı konularda bilgi ve yetenek kazandırma Johann Heinrich Pestalozzi (1746-182), Friedrich Froebel (1782 – 1852), Maria Montessori (1870-1952) gibi okul öncesi eğitimle ilgili çalışmaları bulunan pedegoglar tarafından kullanılmış ve geliştirilmiş bir yöntem olarak bilinmektedir (Resnick ve diğ., 1998). Oyun oynarken malzemeye, yapılan işe ve kişinin işi yapış şekline dair durumlar keşfe açılmakta, yani bir yaparak öğreme gerçekleşmektedir. Oyun konsepti, tasarım eğitiminden beklenen bilginin doğrudan verilmemesi, kişi bağlamında öğrenilebileceği ortamın sağlanması konusunda iyi bir araç olarak kullanılabilir.

Tez kapsamında kurgulanan tasarım alıştırmasında özellikle vurgulanmak istenen konunun, tasarımda akıl yürütme olduğu önceki bölümlerde açıklanmıştır. O zaman, tasarımda saydamlığı ön plana çıkaracak, neden arayışına cevaplar oluşturabilecek ipuçları taşıyan bir alıştırma tasarlanmak istenmiş; bu alıştırma için de sessiz tasarım oyunları örnek alınmıştır. Alıştırmanın kurgusuna asıl şeklini veren, bir eğitim yöntemi olan konsept tasarım oyunlarıdır. Konsept tasarım oyunları, bir ürün tasarlamayı değil soyut konseptler üzerinde çalışarak tasarımın kendisini ve nasıl işlediğini anlamayı amaçlayan bir araç olarak sunulmuştur (Gross ve Habraken, 1988; Gros, 2007; Iverson ve Buur, 2002) (örnek: **Şekil 4.1**). Çoğunlukla bu oyun tasarım konusunu araştırmak kadar işbirliği içinde üretmeyi de ön plana çıkaran bir araç olarak, eğitimde farklı disiplinlerce kullanılmıştır:

"Bu oyun konsepti temelde iki prensibe işaret eder: 1. Hiçbir zaman tek tasarımcı yoktur; yapılı çevre her zaman etkileşim içinde ve bir çok ana kararcının eşliğinde şekil alır. 2. Yapılı çevre her zaman değişir asla bitmiş bir ürün değildir. Yani bir tasarımcı mutlaka var olan bir yapılı çevrenin üzerinde yeniden bir üretim içinde bulunacaktır. Bu prensiplere dayanarak iki temel unsur tasarım yöntemi olarak düşünülmektedir: 1. tasarım insanların bir sonuca varmak için anlaşmaya vardıkları, uzlaştıkları kurallar tanımladıkları sosyal bir aktivitedir. 2. Tasarım morfolojik bir değişimdir ve bu nedenle insanlar karmaşık fiziksel organizasyonların nasıl dönüştüklerini anlamalıdır. Ve kompleks fiziksel organizasyonlar, fonksiyonları ne

olursa olsun, genel anlamda belli form dönüşüm özellikleri taşır" (Gross ve Habraken, 1988, s.150).



Şekil 4.1 : Tasarım oyunları: Solda: konsept geliştirmek için bir oyunun kullanılışı. Sağda: Sessiz oyun: İki oyuncunun renkli parçaları kullanarak ortaklaşa yapılandığı oluşum.

En az iki kişi ile oynanan oyunda tasarım konusunu tartışmayı mümkün kılmak için basit bir terminoloji ile kuralların varlığından söz edilebilir. Oyunun başlangıcında birbirleriyle farklı ilişkiler kurabilecek bir takım parçalar bulunur. Bu parçalardan bir kısmı ilk oyuncu tarafından bir ya da bir kaç hamle ile belli bir mantığa göre oyun alanına yerleştirilir. Birinci oyuncudan sonra sıra ikinci oyuncuya geçer. Şekil 4.1'de solda, Habraken ve Gross'un çalışmalarından, kuralların konsept yaratmada kullanılabileceğini gösteren basit bir canlandırma görülmektedir (Gross ve Habraken, 1988). Burada gridlere bölünmüş oyun alanı üzerinde tanımlı hareketlere göre ilerleyen oyun taşları görülmektedir. Oyundaki taşların alan üzerinde belli bir hareket tanımları vardır ve farklı taşların karşılaşmaları durumunda birbirleriyle tanımlı etkileşimleri vardır (satranç oyununda farklı hareket tanımlarıyla ilerlenip karşı oyuncunun taşlarını yine belli tanımlara göre yok edilmesi gibi). İşte oyun taşları için tanımlanan hareketler oyun için söz edilen kuralları ifade etmektedir; ve oyun taşları oyuncunun elinde değerlendirilip alana yerleştirileceğine göre kurallar da tasarımcının elindedir.

Şekil 4.1'de sağda ise Habraken ve Gross'un ortaya koyduğu yaklaşımın günümüze yakın zamanda geliştirilmiş farklı bir önerisi, Iverson ve Buur tarafından öğrencilere

sunulan bir başka konsept tasarım oyunu görülmektedir (Iverson ve Buur, 2002). Burada oyun alanı bilgisayar üzerinde iki boyutlu bir ekrandır. Oyun taşları ise farklı renk ve geometrilerdeki parçalardır. Parçalar oyuncular tarafından sırayla, kendilerinden bir önceki oluşum bağlamında da düşünülerek alana yerleştirilir. Burda parçalar için hareket tanımı oyuncuların kararlarına göre şekillenmektedir. İkinci oyuncu birinci oyuncunun hamlesini analiz edip onun karar verdiği kurallara dair çıkarım yapmaya çalışır ve sıra kendisine geçtiğinde mevcut durum üzerine kendi katkısında bulunur. Oyun belirlenmiş parçalarından bir ya da bir kaçını o da birinci oyuncunun tasarımı üzerine ekler ve böylece ortak bir tasarım geliştirilmiş olunur.

Tasarım oyunlarında hamleler oyuncular arasında karşılıklı bir kaç el ilerleyerek devam eder. Oyun sırasında konuşulmayıp gözlemlere ağırlık verilirken en sonunda tasarımda akıl yürütme, mantık, kural, tasarım yöntemi ve yaklaşımı gibi konuların tartışılabilceği bir zemine ulaşılmaktadır. Oyunun sessiz ilerlemesi gözlemler ve kişisel anlamdaki çıkarımlara yoğunlaşılması açısından önemlidir. Kişi kendi yaptığı oluşum ile kendinden öncekini kıyaslayacak, benzerlik ya da farklılıkları görececek, kendi süreci sırasında nasıl ilerleyeceğini gösteren ipuçlarını yakalayabilecektir. Ayrıca başkasının kuralları üzerinden kopyalayarak, analiz etmeye ve anlamaya çalışmanın ve kuralların nasıl çalıştığını gözlemlemek için iyi bir keşif aracı olabileceği belirtilmiştir (Stiny, 2010). İkinci oyuncu, birinci oyuncunun her hareketini kendi içinde sessizce çözümleyecek, daha sonra bu hareketlerden gözlemlediği çıkarımlarını kendi nedenleriyle de bütünleştirerek yeni bir hamle oluşturacaktır. Bu durumda oyun saydam bir tasarım yaklaşımını vurgular; öğrencinin yaptığı işi sorgulamasına, tasarımı geliştirmek için nasıl akıl yürütüldüğünün farkına varmasına ortam oluşturabilir.

Tasarım öğrencisinin karmaşık problemlerle meşgul olmadan önce genel anlamda formların nasıl ve daha önemlisi neden dönüştüğü sorusuyla sınanması kişi için iyi bir tasarım eğitimi başlangıcı olabilir. Kişi önce tasarımı nasıl geliştirdiği konusunda bir farkındalık kazanacak, fikirlerin belli bir usçu yaklaşımla nasıl fiziksel oluşumlara dönüştüğünü görececek, böylelikle daha sonradan karmaşıklaşan işlerle daha iyi başedebilme becerisi kazanabilecektir. Kişinin bu bağlamda neden sorgulamasında bulunması için sessiz tasarım oyunu iyi bir araç olarak görülmüş ve kurgulanacak alıştırmanın bu nitelikte olmasına karar verilmiştir. Oyunda yürütücünün hamlelerini ifade eden kurallar planlanırken, uygulama sırasında açık biçimde görülebilecek ancak aynı zamanda kişinin kendi öznel gözlemlerde bulunmasına izin verecek

esneklikte ve gözlemlerini kullanmasına teşvik edecek şekilde geliştirilmeye çalışılmıştır.

Bunun yanında, tez kapsamında incelenip çıktıları sunulabilecek, değerlendirilebilir bir çalışma yaratmak için bütün katılımcıların aynı noktadan başlayacağı bir oyun kurgulamak gerekmektedir. Yukarıda örnek olarak gösterilen oyunlarda konsept geliştirmek için oyuncular arasında sürekli dönüşümle gelişen bir oluşum görülmektedir. Tez kapsamında gözlemlenmek istenen asıl konu katılımcıların oyun ile etkileşimi olduğundan yürütücünün oyun üzerindeki etkisi minimuma indirilmeli ve sabit olmalıdır. Bu sebeple alıştırma yürütücü ve katılımcı arasında sürekli dönüşen bir oyun olarak değil, yürütücü tarafından başlatılıp belli bir seviyeye getirildikten sonra her katılımcıya aynı noktada bırakılan tek ellik bir değişim olarak kurgulanmıştır. Dolayısıyla, alıştırma için iyi bir model oluşturan konsept tasarım oyunlarının orijinaline göre bir takım değişikliklere gidilmiştir. Kurgulanan alıştırma için şu ana özellikler kabul edilmiştir:

1. Soyut, geometrik form ilişkileri üzerine bir kompozisyon geliştirme oyunu kurgulanacaktır.
2. Oyun hem fiziksel ortamda hem de sayısal ortamda çalışılabilecek nitelikte tasarlanacaktır.
3. Oyun, konsept tasarım oyunlarında olduğu gibi sessiz oynanacaktır.
4. Oyun, önce yürütücü önderliğinde başlatılacak sonra da katılımcıya geçerek katılımcının elinde son bulacaktır. Konsept tasarım oyunlarının orijinalindeki gibi oyuncular arasında sürekli el değiştiren bir oyun değil, yürütücünün ve katılımcının arasında bir kez el değiştiren bir süreç tasarlanacaktır.
5. Alıştırmada, tasarım oyunlarında ele alınan hacim parçalarının birbirine eklenmesi yerine geometrik bir ana kütleden tanımlı parçaların çıkarılmasıyla oynanacaktır.

4.1.2 Görsel kurallar: Oyundaki adımları izlemede kullanılan araçlar

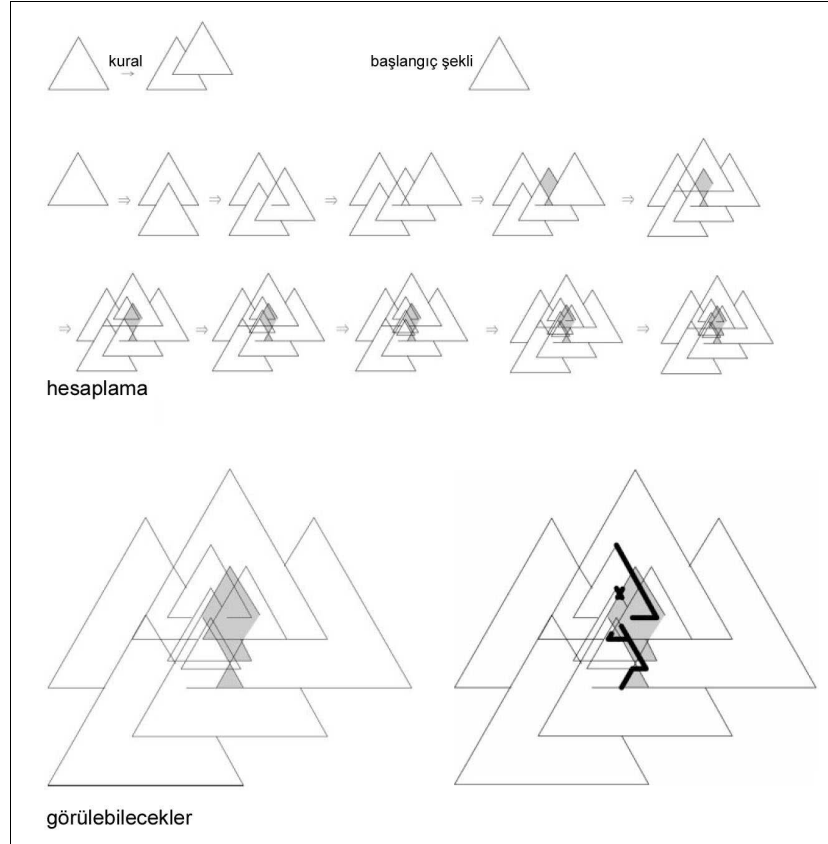
4.1.2.1 Görsel kurallar

Kurgulanan tasarım alıştırması için yöntem bir sessiz tasarım oyunu olarak belirlenmiş ve genel nitelikleri yukarıda sıralanmıştır. Bu oyunun oynanabilmesi ve sonuçta tasarımda nasıl akıl yürütüldüğü, fikirlerin nasıl somutlaştırıldığı gibi konuların üzerinden tartışılabileceği bir ürüne ulaşılabilmesi için oyunun ilerlemesini

sağlayacak adımların belli bir sistemle kurgulanması gerekmektedir. Oyun için tanımlı adımlar oluşturmak amacıyla bir takım kurallardan yararlanmak düşünülmüştür. Yürütücü tarafından başlatılan oyunda kurallar oyunu ilerleten hamleleri oluşturan araçlar olarak kullanılırken, katılımcıya kuralların varlığı konusunda bir ön açıklama yapılmamaktadır. Kuralların katılımcılara en baştan söylenmesi durumunda katılımcılar için kısıtlayıcı bir hal alabileceği, "Öğrencilere belli gramerler ya da kurallar oluşturmaları söylendiğinde bu kuralların onların hizmetindeki araçlar olduğu unutuluyor ve ideal formlar yaratılmaya çalışılıyor; oysa kuralların tasarımda kullanımı öğrenciye uzamsal ilişkileri nasıl kurduğunu ve kuralların nasıl çalıştığını derinlikle sorgulatmayı amaçlayan bir pedagojik yaklaşımdır" şeklinde ifade edilmiştir (Özkar, 2005). Dolayısıyla bu alıştırmada da kuralların görsel olarak sunulması, yazıyla ya da sözle ifade edilmemiştir. Kurallar aslında yürütücü tarafından bir araç olurken katılımcıdan da kuralları oyun içinde izlerken kendi gördüğü biçimde algılaması ve kullanması beklenmiştir.

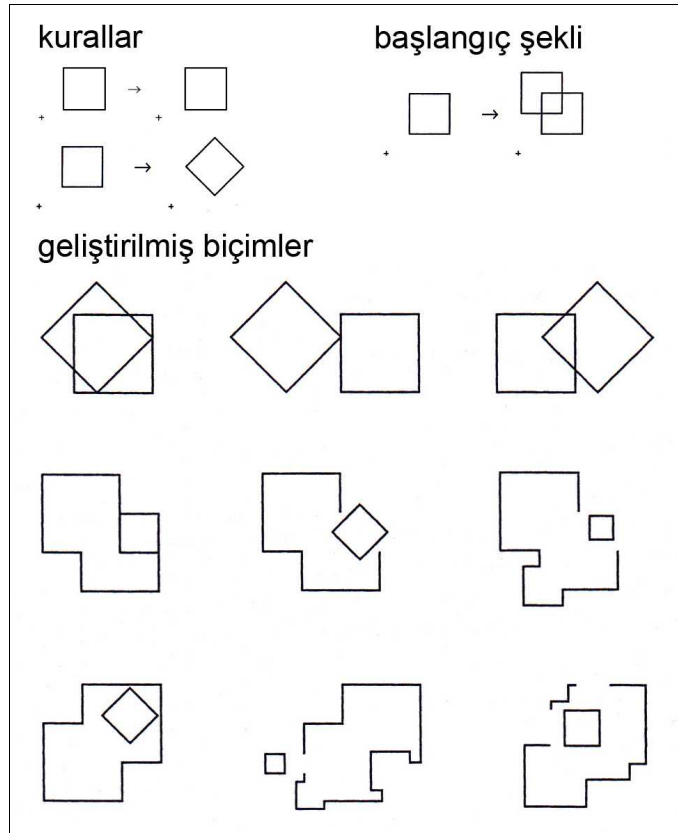
Kurgulanan alıştırma için aranan, başlangıç biçimi olarak belirlenen geometrik form üzerine uygulanabilecek görsel kurallardır. Görsel bir takım kurallar ile tasarım hakkında konuşma hakkında yakın dönemde Stiny'nin çalışmaları mevcuttur (Stiny, 2006). Ayrıca Palladio villaları, Alvaro Siza evleri, Prairie House (Lloyd Wright evi) gibi analiz çalışmalarına ya da biçim gramerlerini literatüre katmış olan Stiny ve Gips'in başını çektiği gramerleri sentezleme amaçlı kullanan kurallarla ilgili sayısız çalışmaya da ulaşılabilir (Stiny ve Gips, 1971; Koning ve Eizenberg, 1981; Duarte, 2001; Saas, 2006). Bu çalışmalar, biçim gramerleri terimiyle anılan geniş bir literatür oluşturmaktadır. Biçim gramerleri, basit ilk formların belli kurallarla işlenip dönüşerek ya da basit geometrik parçaların kurallarla işlenip bir araya gelerek karmaşıklaşan formlar oluşturduğu bir tasarım üretme biçimini ifade eder. Bazı çalışmalarda ise birbirinin prototipi konumundaki çok sayıda yapı arasında bir temel benzerlik, temel kurallar bulmayı amaçlayan analiz çalışmaları için kullanılmıştır. Ancak, keşfe açık bir ortam sunması beklenen tasarım eğitimi için bir takım geometrileri belli kurallara göre birleştirip sonuç ürünler yaratmanın, kuralların esneklik sağlayıcı özellikleri ortaya çıkarılıp kullanılamadığı taktirde çok da faydalı olmayacağı söylenebilir (Özkar, 2010). Kuralların sınırlayıcı bir etmenden çok tasarım için esnek bir ortam sağlayabileceği düşüncesiyle biçim gramerlerinden çok görsel kurallar kavramı üzerine eğilinmiş ve kurgulanan alıştırmada ilerleme aracı olarak bu bağlamdaki kural anlayışı kullanılmıştır.

Tasarım alıştırmalarında kullanılacak kurallar uygulandıkları gibi kaskatı kalmamalı, farklı olasılıklara dikkat çekerek kendilerini aşan, tasarımcının kuralların uygulanacağı alanları serbestçe seçebilmesi ve ne kadar ne şekilde uygulayacağına karar verebilmesiyle şekillenebilir bir hal almalıdır. Bu bağlamda kuralı uygularken kural dışı durumların nasıl ortaya çıkabildiğinden, form hiyerarşilerinin her an nasıl değişebildiğinden bahsedilmektedir (Stiny 2006; 2010) (örnek: **Şekil 4.2**). Tasarım geliştirirken sürekli neden - sonuç bağlamları kurma arayışında bulunmak, tasarımın ve tasarımcının nasıl bir yol izlediğini keşfedebilmek için her türlü aracın, buradaki deyimle kuralların kullanılabileceği görülmüştür. Tasarımı ilerletmek için kullanılan kurallar önceden planlanmayan, öngörülmeleyen bambaşka formları oluşturmada araç olacak, belki de son üründe onlardan eser dahi bulunmayacaktır. Söz konusu kuralların model üzerinde işlenişini sürekli tekrar edip deneyerek belli durumlar yaratmak, sonra da elde edilen bu duruma bakıp seçilen kısımları ön plana çıkarıp kural izlerini yok etmek, yani kuralları değil tasarımcıyı ön plana çıkarmak istenmektedir. Bu bağlamda bir kural planlaması, tasarım alıştırmaları için istenen koşulları sağlayacaktır.



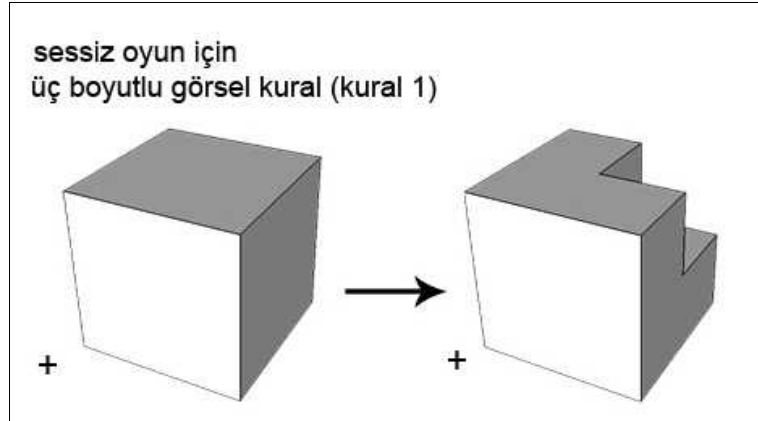
Şekil 4.2 : Hesaplama ve Görmek (Stiny ve Knight, 2001): Bir görsel kural seti ve bu kuralların bir süre uygulanması sonrası oluşturduğu bazı olasılıklar görülmektedir.

Belli bir kuralın bir başlangıç formu üzerinde işlenmesiyle elde edilen biçim için kurala ve son ürüne bakıldığında doğrudan okunabilir bir ilişki seçilemese de sonuçta meydana gelen ürün bu kuralın tasarımcının kontrolünde uygulanmasından başka bir şey değildir. Dahası kurallar tasarımcının tasarımı sorgulaması için bir araçtır ve kuralların uygulanması sonucu neyin ortaya çıkacağı tasarımcının ne gördüğüne yani seçimlerine bağlıdır. Aynı şekilde kuralların nasıl ve nereye uygulanacağı da yine tasarımcının kararına kalmıştır. Örneğin **Şekil 4.2**'de görülen iki üçgenin belli oranda kesişimi şeklindeki kuralın uygulanışı incelenirse: Kuralın uygulanışları sonrasında hangi izlerin silinip hangi izlerin kalıcı olacağı, daha ileride kural uygulamaya uygun benzer geometrilerin oluşmasıyla hangilerine kural uygulanmaya devam edileceği, daha da ileride geri dönüp bakıldığında bir balık figürü mü yoksa bir surat mı seçileceği tamamen tasarımcıya bağlı kararlardır. Bu süreç görsel ve farklı bağlamlara ulaşmada bir araç olarak kullanılabilecek basit bir kuralın ne olduğuna ve nasıl çalıştığına açıklayıcı bir yanıt oluşturur niteliktedir. Tez ürünü olarak kurgulanıp uygulanacak tasarım alıştırmaları için bu özellikte bir kural uyarlanacaktır (bkz: **Şekil 4.3**).



Şekil 4.3 : Alıştırma için fikir oluşturan kurallardan görünüm (Stiny, 2006): Şekilde gösterilen kuralların, sağdaki başlangıç biçimine tasarımcının seçimlerine göre uygulanması ve tekrarlanması sonucu oluşabilecek sonuçlardan bir kaç örnek görülmektedir.

Sessiz tasarım oyunu olarak kurgulanan alıştırma Şekil 4.2 ya da Şekil 4.3'deki gibi görsel ifade edilebilen bir takım kurallardan yararlanılmak istenmiştir. Ancak, şekillerde görülen işlemlere bakıldığında çizimle geliştirilmiş çalışmalar görülürken bu tezde kurgulanmak istenen üç boyutlu bir uygulamadır. Mimari tasarımın bir takım uzamsal ilişkiler kurma işi olduğu düşünülürse bu alanda temel tasarım alıştırmaları da doğrudan hacimler üzerinde işlem yapılarak çalışılan ve üç boyutlu düşüncüyü aktifleştiren özellikte olmalıdır. Mimari tasarımda üzerine fikir geliştirilen iş üç boyutlu özellikte olup iki boyutlu görseller de çalışılan ana formun izdüşümlerini ifade etmektedir; ve iki boyutlu çalışılan işlerin üç boyuta geçişi sıklıkla problematik bir hal almaktadır. Öğrencinin tasarım işinin yansımalarıyla değil tasarım probleminin kendisiyle yaparak öğreneceği bir alıştırma sunulmak istenmiştir. Ayrıca sayısal ortamların daha önce maketle ya da çizimle yapılmayan bir takım yeni form ilişkilerine izin verdiği ifade edilmiş; bu bağlamda da katılımcıların farklı ilişkileri yine yaparak kavrayabileceği bir alıştırma kurgulanmıştır. Dolayısıyla üç boyutlu olmasına önem verilen alıştırmayı ilerletmek için tasarlanan kural da üç boyutludur (bkz: **Şekil 4.4**)



Şekil 4.4 : Alıştırma için düşünülen üç boyutlu kural.

Tasarım oyunu için oluşturulan kural Şekil 4.4'de görüldüğü gibidir. Çalışma sırasında tasarımcının kullanabileceği paralel ayrıtları bulunan, simetrik ve kararlı yapıdaki küp formu, farklı ortamlarda oynanacak oyundan hızlı sonuç almak için uygun bulunmuştur. Bu kuralın uygun bulunma sebebi öncelikle herkes için bildik bir form olan küp ile ifade edilmesi, ayrıca bu kuralın üretkenlik sağlamada yardımcı olabilmesidir. Ana form üzerinde eksiltmeler yaparak ilerleyen oyunda bu kuralın uygulanmasıyla, kuralın tekrar tekrar uygulanmasına olanak veren yine küp formlar çıkarabilecek geometriler rahatlıkla oluşturulabilmektedir. Bu sayede oyunun ilerlemesi kolaylaşmaktadır.

Sonuç olarak bir küp üzerinde Şekil 4.4'deki görsel kurala göre başlayan tasarım oyunu katılımcılara sunulmak üzere planlanmıştır. Bu kuralın ne şekilde uygulanıp oyunun ikinci oyuncuya yani katılımcıya bırakılacak aşamaya nasıl getirileceği bir sonraki başlıkta açıklanacaktır. Oyun içerisinde yürütücü tarafından bu kurallar belli bir süre küp üzerinde uygulanacak ve kurallarla çalışan akıl yürütme odaklı bir tasarım süreci başlamış olacaktır. Katılımcılardan, ikinci oyuncu olarak net bir kural yargısını bilmeden kuralları izledikleri, tasarım sürecine şahit oldukları, yarım kalan iş üzerinden yürütücünün stiline sadık kalarak ilerleyecekleri bir tasarım yapmaları istenecektir. Daha sonra ortaya çıkan kompozisyon üzerinde konuşularak bir takım kuralların varlığını algılayıp algılamadıkları, onlardan nasıl yararlandıkları ya da yararlanmaya çalışıp çalışmadıkları öğrenilmeye çalışılacaktır.

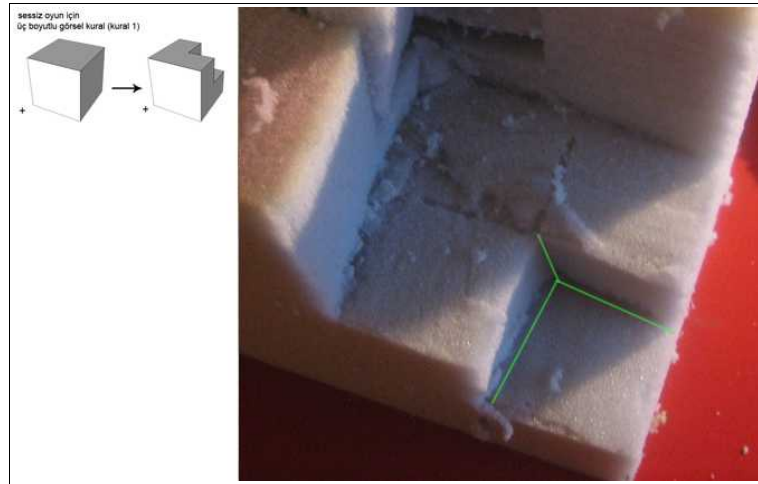
4.1.2.2 Görsel kurallarla sessiz oyunun ilerleyişi

Farklı ortamlarda deneyimlenecek alıştırmanın bir sessiz oyun olarak kurgulandığı ve görsel kurallardan yararlanarak ilerletildiği yukarıdaki bölümlerde açıklanmıştır. Alıştırma katılımcılarla ayrı ayrı deneyimlenecek şekilde planlanmıştır. Burada kurgulanan sessiz oyunun oynanması için iki oyuncu gerekmektedir. İlk oyuncu yürütücü, ikinci oyuncu ise katılımcı olacak şekilde oyuncular belirlenmiştir. Yürütücü ilk oyuncu olarak alıştırma bütünü ortamlar için ayrı ayrı on - onbeş dakikalık bir süreçle başlangıç yaptıktan sonra oluşmaya başlayan formu ikinci oyuncu konumundaki katılımcıya geçirmektedir. Oyun on - onbeş dakika yürütücünün işlem süresi, on - onbeş dakika katılımcının işlem süresi olmak üzere yarım saati geçmeyecek şekilde oynanır ve biçimsel bir kompozisyon elde edilmiş olur.

Yürütücü belirlenen görsel kuralı başlangıç formu olan küp üzerinde işleyerek oyunu başlatır. Yürütücünün süreci kural dışı hareketlere izin vermeksizin sadece kuralın tekrarlayacağı şekilde işlenmeyecek; kurallar daha önce de belirtildiği sadece bir başlangıç ya da ilerleme aracı olarak kullanılıp vurgulanmaya çalışılacaktır. Tasarımı ilerletme aracı olarak belirlenen bu akıl yürütme sistemi sessizce, kullanılan ortam araçlarının özellikleriyle bütünleşerek sunulacaktır. Aynı akıl yürütme süreciyle kompozisyon geliştirme çalışmasını farklı ortamlarda (maket, sketchup ve grasshopper) denemek, aynı konsepti yakalamaya çalışmak, ortamların karakteri, kısa yolları ya da zolayıcı özellikleriyle ile şekillenecektir. Alıştırma için seçilen ortamların özellikleri ve söz edilen karakteristik katkıları hakkındaki fikirler daha sonraki bölümde detaylı şekilde açıklanacaktır.

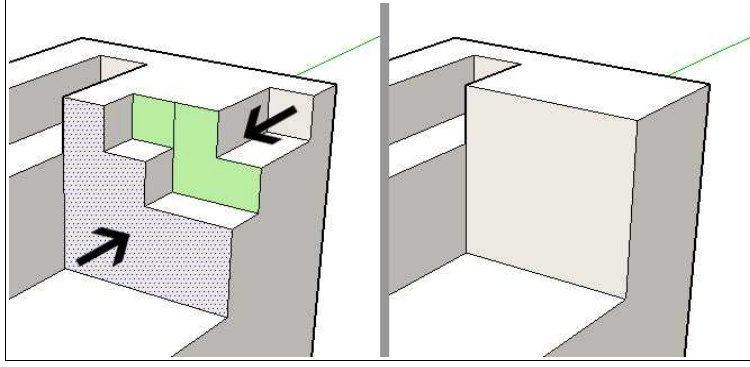
Bir tasarımcının zihnindeki tasarım sürecini nasıl geliştireceği kullanılan araca bağlı olarak şekillenmektedir. Burdan yola çıkarak ileri seviyelerde, yapılacak tasarıma göre doğru aracı seçebilme kabiliyetinin de önemli olduğu söylenebilir; ancak bu başka bir tartışma konusudur. Burada farklı araçları ele alarak kurgulanan birinci sınıf seviyesinde sessiz oyun konusuna dönülürse, oyunu başlatan yürütücünün belirlenen görsel kuralları tasarım geliştirmede, akıl yürütmede nasıl kullandığını yaparak gösterdiği on - onbeş dakikalık bir süreç planlanmalıdır. Yürütücünün bu süreçte kuralları uygulamak kadar model üzerinde kural dışı bağlamlarda dönüşümler yapması da olumlu düşünülmüştür.

Yürütücü katılımcı karşısında model üzerinde belirlenen kuralı işleyerek modeli dönüştürmeye başlar. Kuralın işlenmesi için ana form üzerinde görülen yan küpler işaretlenir ve kural işaretlenen küp üzerinde uygulanır; bu işlem bir kaç kez tekrar edilerek belirlenen kural model üzerinde bir kaç kez işlenmiş olur (örnek: **Şekil 4.5**). Kuralın model üzerinde her işlenişyle yeni bir form elde edilmiş olacak, kuralın yeniden uygulanacağı yan küp de bu forma bağlı olarak yürütücü tarafından görülecek, görülen küpte yeniden kural uygulanacak, kuralın uygulanmasıyla form yeniden dönüşecek ve böylelikle bir kural işleme döngüsü elde edilmiş olacaktır.



Şekil 4.5 : Kural 1'in maket üzerinde uygulanışından örnek.

Kuralın bir seri uygulanışından sonra yürütücü elde edilen modele baktığında kuralı işlemeye devam ederek ne gibi sonuçlar yarattığını görecektir ve model üzerinde dikkatini çeken oluşumlara referanslarla farklı düzenlemeler de yapabilecektir. Örneğin, kural döngüsü sırasında oluşmuş aynı yöne bakan iki farklı yüzey birbirine referansla aynı hizaya getirilmek istenebilir (örnek: **Şekil 4.6**). Bu gibi hamleler de kural dışı, serbest düzenlemelerin yapıldığı bir döngüyü oluşturacaktır.



Şekil 4.6 : Sketchupta serbest düzenleme olarak yüzeylerin bir hizaya getirilmesi.

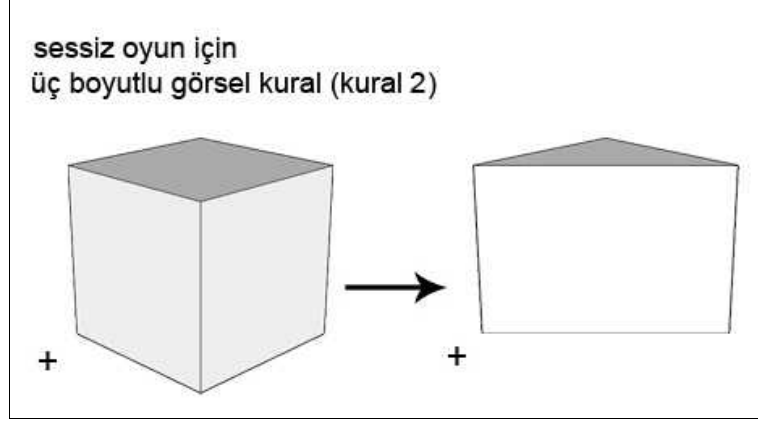
Sonuç olarak yürütücünün modeli işlemesi sırasında bir kural döngüsü bir de serbest düzenleme hamleleri olarak adlandırılan iki aşamadan bahsedilebilir. Bu ikili set, birbirini takip edecek şekilde model üzerinde ikişer kez tekrarlanarak pekiştirilecek ve katılımcılar tarafından izlenecektir. Sessiz oyunun belirlenmiş olan kural 1'le başlaması yukarıda tarif edildiği gibi olup aşağıdaki gibi sıralanabilir:

1. Kural döngüsü: Kuralın uygulanabileceği "görülen" küpler üzerinde devam ederek modelin işlenmesi.
2. Serbest düzenleme hamleleri: Ortaya çıkan formdan yakalanan referanslarla serbest dönüşümler yapma.
3. Bir seri daha kural döngüsü.
4. Bir seri daha serbest düzenleme hamleleri.

Yürütücünün bu süreci ile katılımcıya hem kuralların işleyişi hem de kurallar dışında, ancak ortaya çıkan konseptten de kopuk kalmadan ilişkilerin şekillendirilebileceği sunulmuştur. Elbette katılımcının bu süreci ne şekilde gözlemleyeceği, yürütücü tarafından akıl yürütme aracı olarak kullanılan kuralları algılayıp algılamayacağı bir soru işaretidir. Katılımcının süreci ile bu alıştırmanın potansiyelleri sorgulanacaktır.

4.1.3 Çalışmanın varyasyonu

Alıştırmaya bir karşılaştırma unsuru daha getirmek ve kuralların nasıl çalıştığını anlamak amacıyla, üç farklı ortamın yine kullanılacağı ikinci bir kural önerisi getirilmiştir. Oyunun nasıl oynanacağını tarif eden genel nitelikteki bütün bilgiler aynı kalacak şekilde bu kural da, kural 1 gibi küp üzerinde önce yürütücünün yönlendirmesiyle başlatılıp katılımcılar tarafından devam ettirilecektir. (bkz: **Şekil 4.7**).

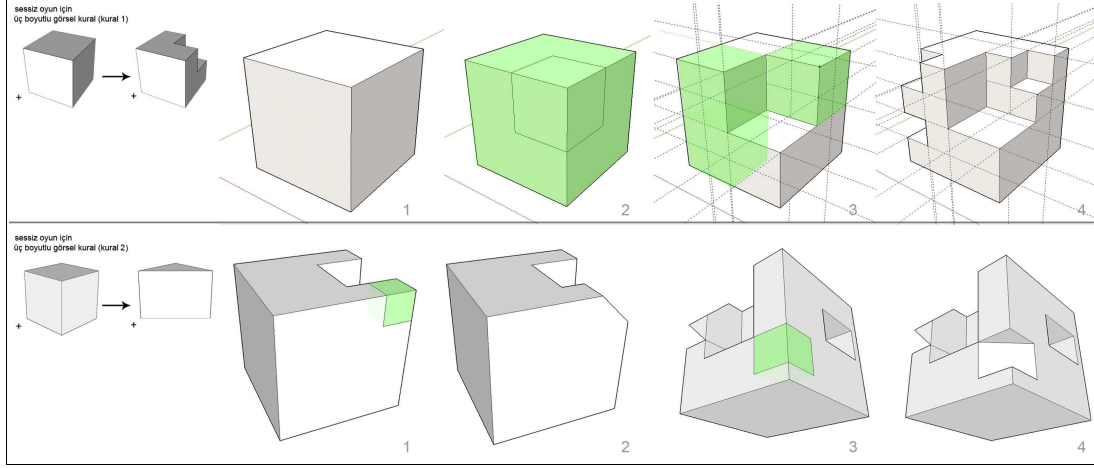


Şekil 4.7 : Kural 2

Sessiz oyunun genel nitelikleri aynı kabul edilse de bir karşılaştırma unsuru olarak akıl yürütme sürecinde ve sunumunda bir takım değişiklikler getirmek olumlu düşünülmüştür. Kural 1 katılımcılara sunulurken yürütücü sürecinin, ikişer set kural döngüsü artı serbest düzenleme hamleleri şeklinde olduğu bir önceki bölümde açıklanmaktadır. Kural 2'de ise oyuna doğrudan kural uygulanmasıyla başlamak yerine, önce rastlantısal bir başlangıç planlanmıştır. Burada oyun rastlantısal hamlelerle başlayacak, daha sonra kural döngüsüne girecek ve en sonda yine serbest düzenleme hamleleriyle yürütücü elinden çıkacaktır. Bu durumda kural 2 için yürütücü sürecinin hamleleri şu şekilde sıralanabilir:

1. Rastlantısal başlangıç: Başlangıç biçimi olan küp üzerinde belli bir sisteme bağlı olmayan geometrik eksiltmeler yapılması.
2. Kural döngüsü: Kuralın uygulanabileceği "görülen" küpler üzerinde devam ederek modelin işlenmesi.
3. Serbest düzenleme hamleleri: Ortaya çıkan formdan yakalanan referanslarla serbest dönüşümler yapma.

Ayrıca kuralların uygulanacağı yenilenen küpleri ortaya çıkaran "görme" eyleminde de ilk kurala göre farklı bir yola gidilmiştir. Her iki kural için de küp üzerinde form değiştikçe yeniden yeniden görülen küpler üzerinde işlemler yapmak vardır; ancak kural 1'de görülen küpler ana form üzerinde nispeten daha katı referanslarla belirlenirken, kural 2'de daha ara elemanlar belirlenerek küplerin nasıl görüldüğü belirtilmeye çalışılmıştır (bkz: **Şekil 4.8**).



Şekil 4.8 : Üstte kural 1, altta kural 2 için "görülen" küplerden örnek ve kuralın bu küplere uygulanışı sonucu oluşan formlar.

Şekilde ilk kuraldan ve ikinci kuraldan "görülen" küplerden örnekler bulunmaktadır. Kural 1 için işaretlenen küpler şekilde görüldüğü gibi, ana form üzerinde sürekli ayrıtları ortadan ikiye bölmek, var olan küplerin sürekli belli bir oranını işaretlemek şeklinde ilerlemiştir. Şeklin sağ tarafında ise kural 2 için görülen küplerin ne oranda işaretlendiği görülmektedir. Burada sadece form üzerinde bir alana oturan, bu özelliğin dışında ayrıtların simetrisini alma ya da sürekli belli bir oranda olma gibi ana formla ilişkilendirilebilecek başka durumlar yaratmaya daha az olanak veren bir işaretleme vardır. İki kural da küp üzerinde dönüşümler yaratmaya yönelik olup uygulamışlarındaki bu çeşitlendirmenin ne gibi sonuçlar doğuracağı, katılımcıların kuralları algılamasında, kullanmasında ilk kurala göre nasıl sonuç vereceği alıştırmaların deneyimlenmesi sonrasında görülecektir. Kural 2 için önce rastlantısal başlayıp sonrada bir takım tutarlı hareketleri gözlemleyecek olan öğrenci için bir anlamda daha şaşırtıcı, sonradan ortaya çıkan durum izlenimiyle meraklandırıcı bir oyun oluşturulabileceği düşünülmüştür.

4.1.4 Alıştırmanın ortamları ve ortamların alıştırmaya katkıları

Uygulama ortamının süreçteki katkısını ve işlenme biçimini karşılaştırmak ve bir sorgulama yaratabilmek için çeşitlendirilmesi gerektiği anlaşılmıştır. Alıştırma, tasarımcının kendisine neden sorusunu sorup cevaplar üretmeye çalışacağı, tasarımı, sayısal araçları ve kendi bakış açısını keşfetmede yardımcı bir araç olarak tasarlanmaya çalışılmıştır. Alıştırmanın, tasarım araştırması yapan öğrenciye nasıl akıl yürüteceği konusunda ipuçları oluşturarak bir keşif aracı haline gelebileceği düşünülmüştür. Öğrencinin önceden ipuçları oluşturulmuş bir tasarım sorgulaması yaparken, kullanacağı araç ve ortamın da bu ipuçları üzerinde etkisi olacağı

düşünülmektedir ve bu etkiler görülmek istenmektedir. Bu amaçla farklı araçların, özellikle de tartışma konusu olan sayısal araçların, bu tasarım alıştırmasında etkin olarak kullanılması istenmiş ve kurgulanan egzersiz de buna göre farklı ortamlarda deneyime açılmıştır.

Öncelikle tezin konusu sayısal ortamın tasarım odaklı kullanımı için temel eğitiminin nasıl olacağını araştırarak bu amaca hizmet edecek bir basit tasarım alıştırması oluşturmak ve uygulayarak test etmektir. Bu bağlamda hem tasarımda nasıl akıl yürütüldüğünü hem de bilgisayarın teknik işleme sürecini aynı deneyellik ve keşifle, işleme süreçleri arasındaki paralelliği kullanarak öğretmenin iyi bir yol olabileceği düşünülmüştür. Yani kurgulanan sessiz oyunu oynarken, birbirine kıyasla farklı işleme süreci barındıran araçların kullanılmaya çalışıldığı, tasarımın kendisiyle beraber bilgisayarın ve potansiyellerinin de keşfedilebildiği bir alıştırma ortaya koyabilmek istenmiştir.

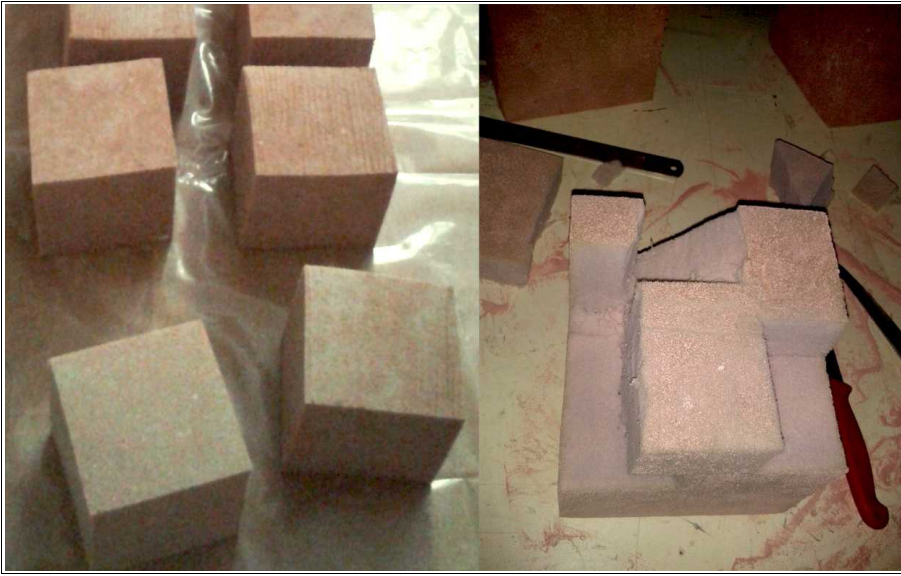
Kurgulanan sessiz tasarım oyununun üç boyutlu olarak, daha önceki bölümlerde açıklanmış olan görsel kurallara göre, doğrudan küp üzerinde işlenerek oynanması planlanmıştır. Alıştırma aynı zamanda öğrencinin sayısal araçlarla etkileşimde bulunmasını özellikle amaçlayan bir denemedir. Bu durumda tasarlanan bu oyunun oynanacağı ortamlar belli gözlemlere ulaşabilmek için, özenle seçilmelidir. Bu yaklaşımla birbiriyle karşılaştırılabilecek, birbirinden farklı özelliklere sahip olan üç değişik model üretme ortamı öğrenciye sunulmuştur. Fiziksel ortamda maket yapma ve sayısal ortamda kullanılan ancak birbirinden tamamen farklı çalışma sistemleri olan iki program alıştırma için belirlenmiştir. Mimari tasarım için geliştirilen sketchup ve grasshopper farklı özellikleriyle olumlu görülüp seçilmiştir. Bu araçların nasıl çalıştığı ve hangi yönleriyle olumlu görüldüğü aşağıdaki bölümde ayrıntılı olarak açıklanmaktadır.

4.1.4.1 Maket

Alıştırmanın kurgulanacağı ortamlardan biri fiziksel ortamda maket yapmak şeklinde belirlenmiştir. Geleneksel görüşe uygun olarak iyi bir düşünce geliştirme aracı kabul edilen ve bugün bir çok mimarlık fakültesinde tasarım eğitiminin ana aracı olarak kullanılan maket yapma, ağırlıklı olarak sayısal ortamda değerlendirilmek istenen tasarım oyunu için iyi bir karşılaştırma unsurudur. Nesneye fiziksel ortamda dokunup algılayarak tasarımı ilerletme, bir duyunun daha aktifleşmesiyle farklı bir süreç oluşturabilir. Bir formun üç boyutlu bilgisinin, sadece görmenin ve dinlememenin ötesinde, dokunularak algılanmasının en iyi anlama biçimlerinden biri olduğu ifade

edilmiştir (MacLean, 2000; Reiner, 2008). Dokunarak algılamak, görsel ifadedeki mimikler gibi ince bilgileri, doğallıkla algılamayı sağlayan psikofiziksel bir biliş yaratır (Reiner, 2008). Bu bağlamda, oyun maket ortamında oynanırken, katılımcıların kuralları dokunmanın da getirdiği artılarla nasıl algılayacağı, soyut kompozisyonu geliştirmeye nasıl devam edeceği gözlemlenecektir.

Daha önce deneyimi olan ya da olmayan katılımcıların kullanabileceği, ergonomik boyutta (15cmx15cmx15cm) bir sünger küp tasarlanan egzersiz için ele alınmıştır (bkz: **Şekil 4.9**). Masif malzeme oyuncular etkisinde eksildikçe şekillenen, içi boşaltılabilir bir malzeme olarak kullanıma uygun bulunmuştur.

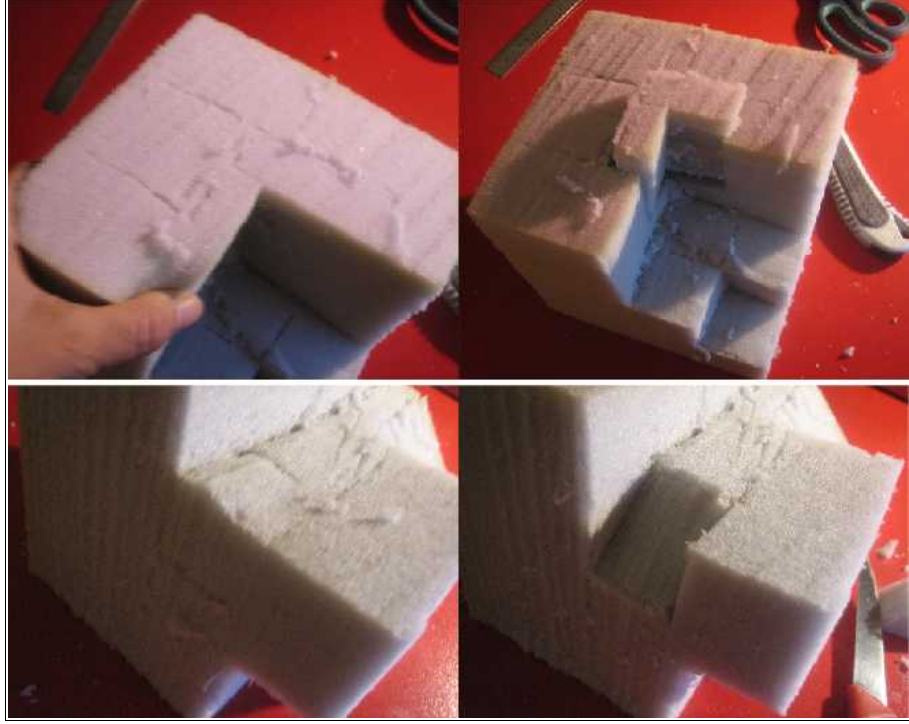


Şekil 4.9 : Sünger küp (15cmx15cmx15cm) ve işlenişinden örnek.

Yürütücü tarafından daha önce belirlenen oyun esaslarına göre, maket üzerinde çalışılırken ilk hamle küpün bir köşesinden kuralın uygulanması ile başlar, daha sonra sürekli yenilenen form üzerinden kuralın uygulanabileceği farklı küplerin görülüp kuralın işlenmeye devam etmesiyle sürer. Aynı zamanda çalışılan form üzerinde oluşan bütüncül biçim bağlamında referanslara dayanarak eksiltmeler de yapılabilir, yani kural dışı dönüşümler de modele işlenebilir. Küp üzerinde oluşturulmak istenen her işlem maket bıçağı, cetvel, makas gibi yardımcı araçlar ile yapılabilir.

Maket üzerinde eksiltmeler yapılmadan önce, görülen ya da görülmeye çalışılan kuralın uygulanacağı zeminler, yan küpler ya da farklı bağlamlarda alınan referanslar, işte bu yardımcı araçlarla işaretlenerek düşünce görselleştirilmiştir. İşaretleme, maket üzerinde düşünürken düşünceyle eş zamanlı, çizikler atarak

referanslar almak şeklindedir (örnek: **Şekil 4.10**). Küp üzerindeki çiziklerden kimi kesip biçmek için kullanılacak, kimi ise kılavuz olarak kalacaktır. Böylelikle, maket üzerinde oynanan sessiz oyunda nasıl akıl yürütüldüğü görselleştirilmeye çalışılmış ve katılımcının değerlendirmesine bırakılmıştır.

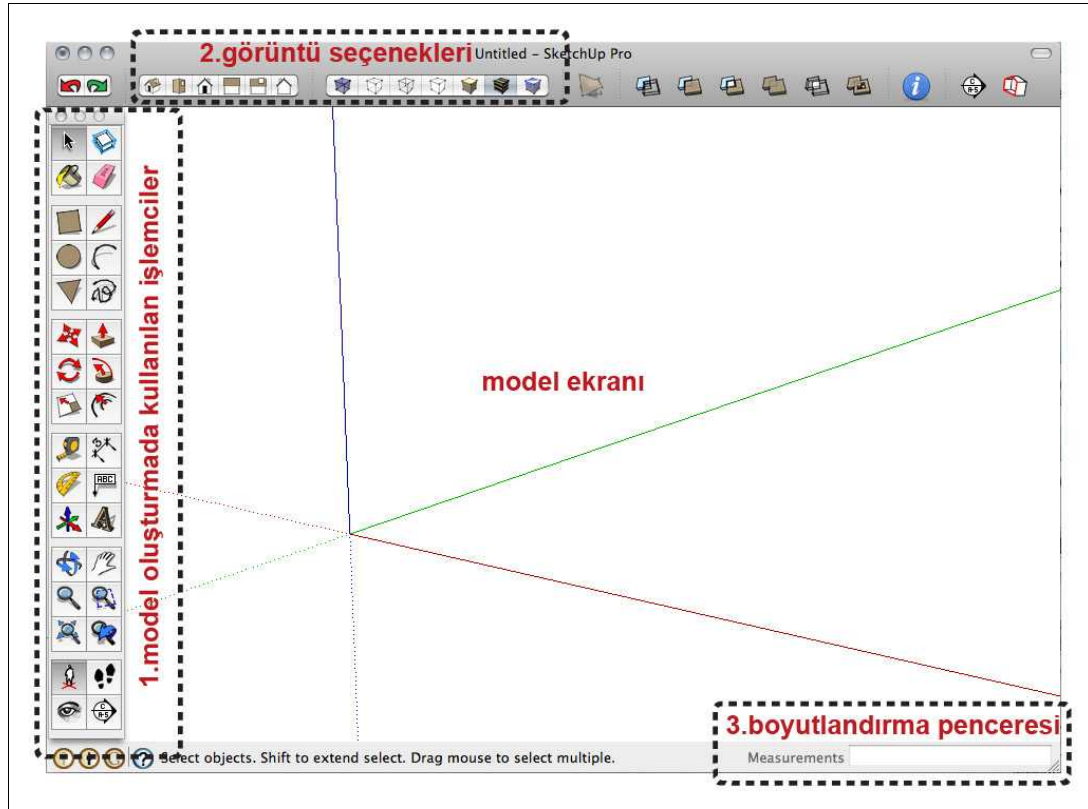


Şekil 4.10 : Makette kuralın görselleştirilerek uygulandığı izlerden görünüm.

Maket üzerindeki çizikler yürütücünün zihnindeki işlemlerin izlerini taşısa da katılımcının bu işlemleri nasıl algılayacağı kendi gözlemlerine bağlıdır. Bu gözlemlerin oluşmasında maket üzerinde çalışılırken kullanılan maket bıçağı, makas gibi araçların kullanım özelliklerinin etkili olacağı düşünülmektedir. Örneğin, maket üzerinde kesip eksiltmeye başlamadan önce yüzey üzerinde maket bıçağıyla çizilen izler, aslında bir küpün köşesinden sekizde biri oranında bir küp eksiltmekten çok, yüzey üzerinde planlanmış bir işlem gibi görülebilir. Katılımcı, yürütücünün belli bir sistemle akıl yürüttüğünü anlasa da yürütücünün zihnindeki kuraldan farklı bir çıkarım yapabilir ya da malzeme üzerinde kesip biçerek işlem yapmaya kapılarak sebep sonuç ilişkileriyle gelişen bir tasarıma odaklanmayı unutabilir. Alıştırmanın maket üzerinde uygulanmasıyla katılımcının kuralları farkedip farketmeyeceği, kural varlığı sezerse bunu kullanıp kullanmayacağı, kullanırsa nasıl kullanacağı gibi sorulara bakılacaktır. Bir anlamda, fiziksel ortamın kuvvetli yönü olan dokunma algısının kuralların algılanışında ve uygulanışındaki katkısı da görülmüş olacaktır.

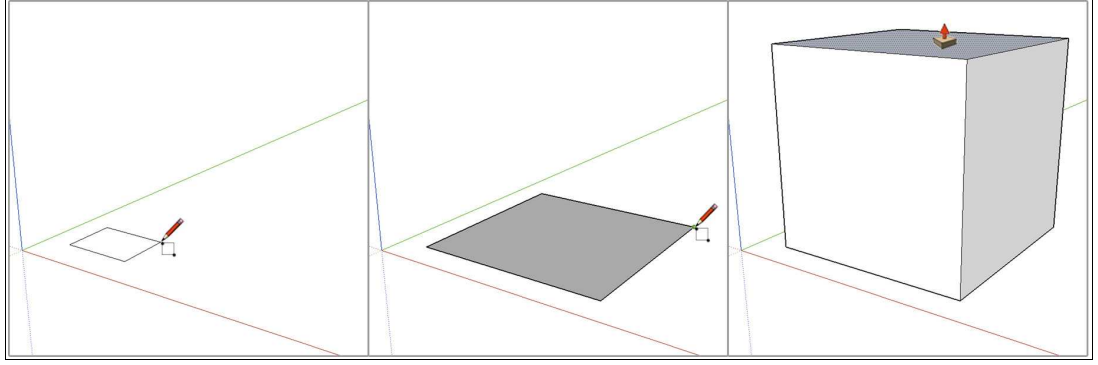
4.1.4.2 Google.SketchUp programı

Kurgulanan alıştırma için önemli amacın sayısal ortama dönük bir araştırma olduğu daha önceki bölümlerde açıklanmaktadır. Tasarımda akıl yürütmenin nasıl ilerlediğine dair sorgulama süreci içinde, tasarımcının kendi problem çözme yaklaşımı ile bilgisayar mantığı arasında paralellik kurabilmek istenmiş ve tasarım aracının tasarım süreci ve katılımcı ile etkileşimi gözlenmiştir. Bu bağlamda seçilen programlardan biri sketchup'tur. Sketchup Google şirketi tarafından geliştirilen, adında da ifade edildiği gibi sayısal ortamda eskiz yaparmış gibi çalıştığı düşünülen bir modelleme programıdır. Program kullanıcıyla arayüzü vasıtasıyla iletişime geçer, teknik anlamda nasıl işlem yaptığını yani arkaplanını kullanıcıya göstermez. Modelleme, kullanıcı tarafından arayüzdeki işlemciler kullanılarak oluşturulur (bkz: **Şekil 4.11**). Bu işlemciler daire, poligon, dörtgen, çizgi gibi temel geometrilerden ve çekme, itme, taşıma, silme, ekleme gibi basit dönüştürücülerden oluşmaktadır. Programın en temel fonksiyonları olan bu işlemcilerin yanında karmaşık geometrileri elde etmede ve dönüştürmede kullanılan çeşitli eklentiler geliştirilmektedir. Ancak programın işleme sistemi hakkındaki bilgileri temel anlamda kullanıcıya ulaştırmayı amaçlayan alıştırma için sketchup'un yukarıda sayılan basit işlemcilerini kullanmak yeterli olacaktır.



Şekil 4.11 : Sketchup arayüzü.

Sketchupta basit ve karmaşık bütün geometrileri oluşturan en küçük yapı taşı çizgilerdir. Çizgiler bir araya gelip kapalı eğriler oluşturarak yüzeyleri; yüzeyler de çeşitli işlemcilerle dönüştürülerek ya da diğer yüzeylerle bir araya gelerek hacimleri oluştururlar (örnek: **Şekil 4.12**).

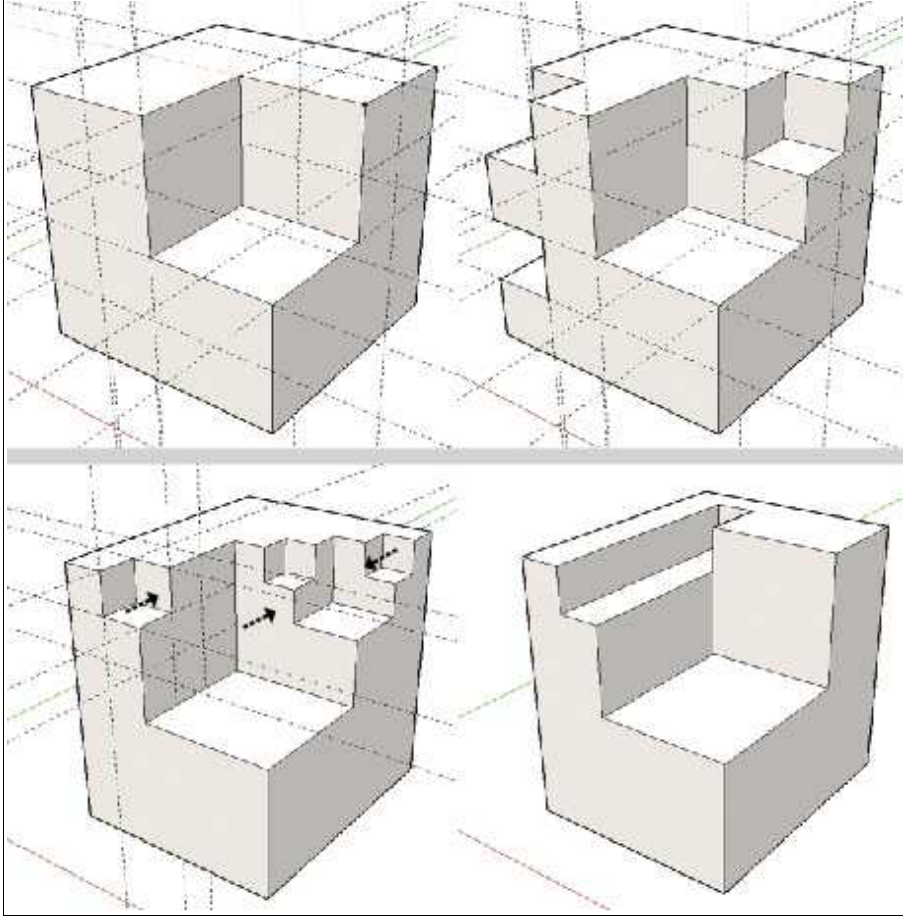


Şekil 4.12 : Sketchup'da basit bir geometrinin oluşturulması.

Bu program karmaşık olmayan ilerleme mantığı, arayüzünün kullanım kolaylığı sebebiyle bir çok eğitimci ve tasarımcı tarafından tercih edilen bir sayısal model oluşturma aracı olarak dikkat çeker. 3dsMAX, Maya, Rhino, gibi gelişmiş modelleme programlarının çalışma sistemlerine bakıldığında, geometrileri bütün objeler olarak kaydedip onları üzerinde çalışabilir hale getirmek için sürekli çözümleyip yeniden gruplandırmayı gerektiren hiyerarşik düzenlemeler görülebilir. Sketchupta ise oluşturulan her geometri yalınlıkla kalır, eklenen her yeni çizgi var olan oluşuma doğrudan dahil olur. Böylelikle model bir eskiz sadeliğiyle dönüşüme açık biçimde geliştirilebilir ve kullanılabilir. Eskiz gibi pratik çalışma ortamı sunması, tasarımcı için doğal bir bileşen olarak algılanıp kullanılabilecek izlenimini yaratmaktadır. Bu sebeple sketchupın, tasarımla yeni tanışan kişi için uyumlu bir araç olabileceği düşünülmüş ve sessiz oyununda kullanılması olumlu görülmüştür.

Alıştırmanın uygulanışı sırasında, sketchup ortamında önceden hazırlanmış bir küp dosyası açılarak sketchupta sessiz oyununa başlanmaktadır. Makette olduğu gibi sketchupta da yürütücü tarafından öncelikle küpün bir köşesine kuralın uygulanmasıyla oyuna başlanır; ve model üzerindeki dönüşümler birbirini takip eden kural uygulanışı ve serbest düzenlemelerle devam eder. Yürütücü sketchupta modeli işlerken zihninde işlediği kural ya da serbest dönüşümler yine bu ortamın özelliklerine ve işlemcilerine göre ifade edilmeye çalışılır. Maket oyunundaki gibi yine bir takım çizgiler model üzerinde oluşturularak zihindeki dönüşümler işaretlenmiş ve yürütücünün düşüncesi görselleştirilmeye çalışılmıştır. Bu amaçla, sketchup işlemcilerinden bir ölçü alma aracı olan *kılavuz çizgi* işlemcisi, kuralın uygulanacağı

hacimleri, yürütücünün gözüne çarpan yan küpçükleri belirtmede ve onların da içinde kuralın uygulanacağı çizgileri göstermede kullanılmıştır (örnek: **Şekil 4.13**).



Şekil 4.13 : Sketchup'da kılavuz çizginin kural 1'i işaretlemek için kullanımı.

Kullanılan kılavuz çizgiler kuralların uygulanabilmesi için görülen küplerin izlerini taşımaktadır. Yürütücü, kuralları uyguladığını düşünerek form üzerinde gördüğü küpleri işaretlese de, işareti oluşturan araç gözlemleyen bakış açısına göre farklı bilgiler taşıyabilir. Örneğin kural 1'in uygulandığı oyun sırasında kuralların işlenişini anlatan kılavuzlar Şekil 4.13'de görüldüğü gibidir. Burada kuralın uygulanacağı küplerin, bulundukları kenarın tam yarısı ölçüsünde işaretlendiği görülebilir. Bu durum, ilk başta kuralın uygulanışıyla ortaya çıkmış olsa da program özelliklerinin de bir yönlendirmesi olduğu söylenebilir. Programın kullanıcıya sunduğu olanaklardan biri, model üzerinde çizim yapılırken önceden var olan çizgilerin orta noktalarının belirginleşmesi ve çizgilerin yarı oranlarının dikkat çekmesidir. Bu nedenle kılavuz çizgilerin sıklıkla bulundukları ayrıtın yarı oranında oluşturuldukları söylenebilir. İşte bu durum sketchup programının, oyunda önem taşıyan kuralların uygulanacağı "görülen" küplerin oluşumunda nasıl etkili olduğunu göstermektedir. Model

üzerindeki referansların tamamı için bu durum sebep oluşturmasa da sıklıkla tekrarlanan bu işlemle zaman zaman programın tasarımda etkileyici durumda olduğu söylenebilir. Aynı durum kuralların katılımcı tarafından algılanışında da benzer farklılıklar yaratabilir.

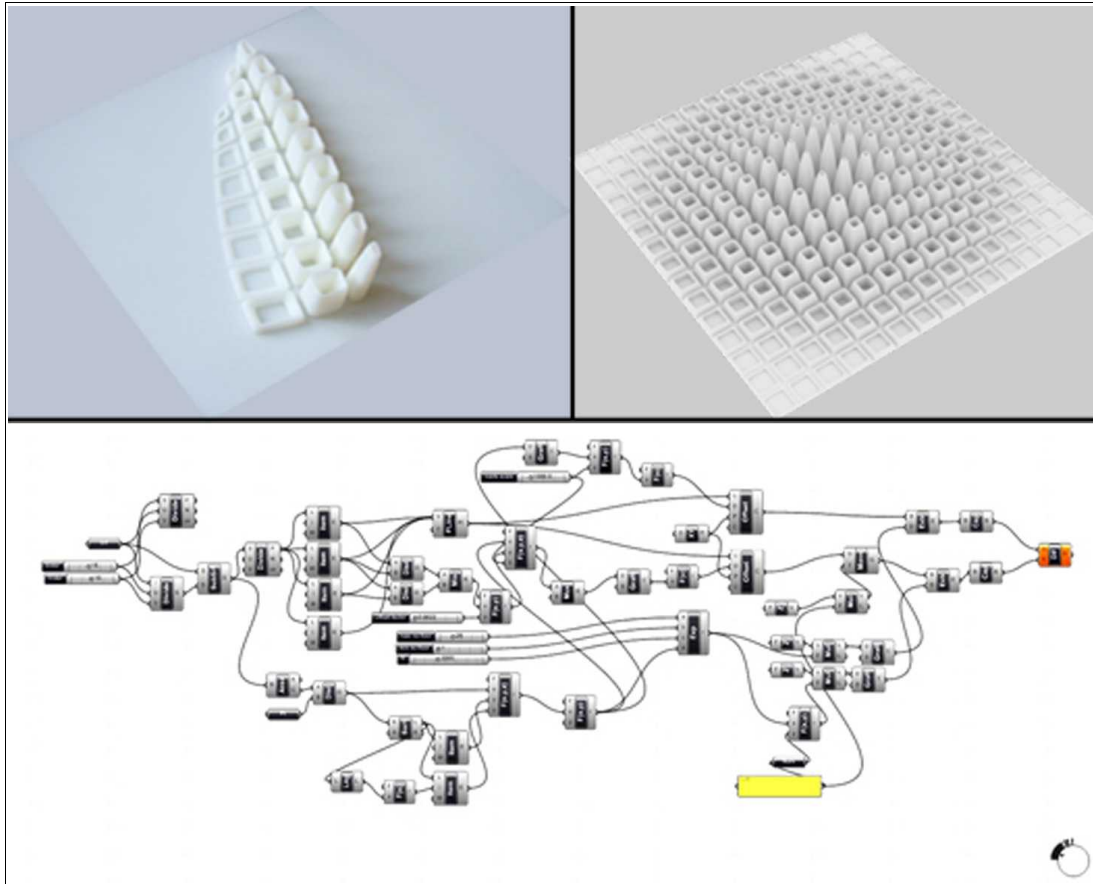
Zihinde ilk başta ipucu verilen kural çalışırken ekrana yansıyan, yüzeyler üzerlerindeki izler ve bu izlerden yararlanılarak yapılan değişkelerdir. Kuralların işaretlenmesi ve dolayısıyla algılanışındaki farklılaşmaların program özellikleriyle yeni imkanlar bulması kadar uygulanışında da kimi değişiklikler söz konusu olabilmektedir. sketchup ortamında yapılan eksiltme için *it/çek (pull/push)* işlemcisi kullanılmaktadır. Bu işlemci sadece eksiltmeye değil aynı zamanda yükseltmeye de çalışmaktadır. Örneğin serbest düzenleme setinde bu farklılık yapılan iş üzerinde etkili olacaktır. Bilgisayarda çalışılırken kesilip atılan bir parçanın geri dönüşü mümkün olabilecektir. İkinci oyuncunun bu süreci izlerken birinci oyuncunun stilini nasıl anlayacağı, gözlemlediği şeyleri tasarımını nedenselleştirmede nasıl kullanacağı araştırılacaktır.

4.1.4.3 Rhino.grasshopper programı

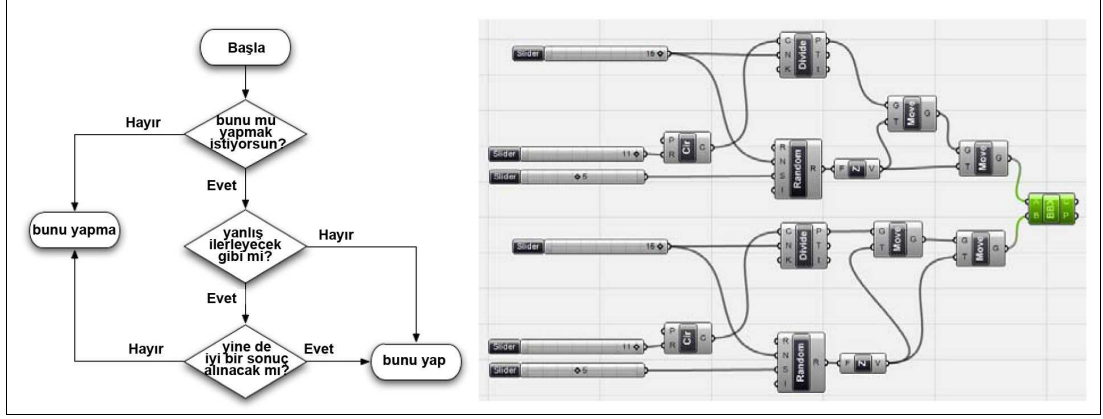
Tasarımın sınırlarını zorlayan sayısal araçlar bugün bir çok kişiyi etkilemektedir. Parametrik programlama, *plug-in*'ler, *add-on*'lar (eklentiler), *script* (betikleme) gibi farklı araçlar her gün hızla yenilenerek gelişmekte ve kullanımları basitleşerek tasarımcıların araç kataloğundaki yerlerini almaktadır. İşte Rhino.grasshopper tam da bu yenilikler ortamında vücut bulmuş ve belki de parametrik tasarımın bugün bir numaralı temsilci aracı konumundadır.

Grasshopper McNeel tarafından geliştirilen, kullanıcı için programlamayı kolaylaştıran bir arayüze sahip olan aslında algoritmik bir komut yazma eklentisidir ve rhino programı üzerinde çalışır. Çeşitli modelleme programları içinde programlama dillerini kullanarak yazılan algoritmalar oluşturup çalıştırmak yerine basit lego bloklarıyla kurulan, algoritmaları grafik hale getirerek tasarımcı için görselleştirip anlaşılmasını sağlayacağı düşünülen bir eklentidir. Grasshopper, mimarlar ve tasarımcılar için hızla büyüyen kütüphanesiyle yeni ve farklı bir fikir temsil ortamı sunarken bir araç olmaktan öte düşüncelerin farklı bir oluşumla ele alınıp değerlendirilebileceği bir sistem yaratmaktadır. Grasshopper ile çalışılırken programa dillerinde uzman olmaya gerek kalmaz ve bu sayede mimarlar parametrik olma ve ilişkilendirilebilirlik kavramlarını arayüz üzerinde istedikleri gibi oynarlarken "nasıl" sorusundan çok "neden" sorusuna odaklanabilirler (Url-1, 2011).

Program, kodları küçük lego parçalarına - *komut kutusuna* - ayırır, algoritmalar bu parçalar arasında ilişkiler kurarak yazılmış olur. Her komut kutusu bir takım bilgileri alan, daha sonra bu bilgileri tanımlı olduğu fonksiyona göre işleyerek yeni bir bilgiye dönüştüren parçacıklardır. Bu komut kutuları arayüz üzerinde kablo şeklinde gösterilen ağlarla ilişkilendirilerek algoritmalara dönüştürülür. Arayüzde kablolarla bağlanarak gitgide karmaşılaşan sistem elektrik devreleriyle sistem oluşturmaya benzetilebilir (örnek: **Şekil 4.14**). Grasshopper kullanıcı dostu arayüzü sayesinde algoritma oluşturmayı her ne kadar daha anlaşılabilir hale getiriyorsa da amaçlanan iş doğrultusunda modelin nasıl üretileceği, komut kutuları arası ilişkilerin nasıl kurulacağı çok iyi düşünülmelidir. Grasshopper komutları arasında, farklı programlama dilleri için bahsedilen mantık akışı aynı şekilde varlığını korumaktadır (**Şekil 4.15**). Geometrinin nasıl kurgulanacağı konusunda ayrıca bir çalışma gerektiren sistem için bir anlamda düşüncelere de neden sorusunu yönlendirerek derinlikle sorgulanan bir tasarım - üretim sürecini destekleyen bir yöntem gözüyle bakılabilir.

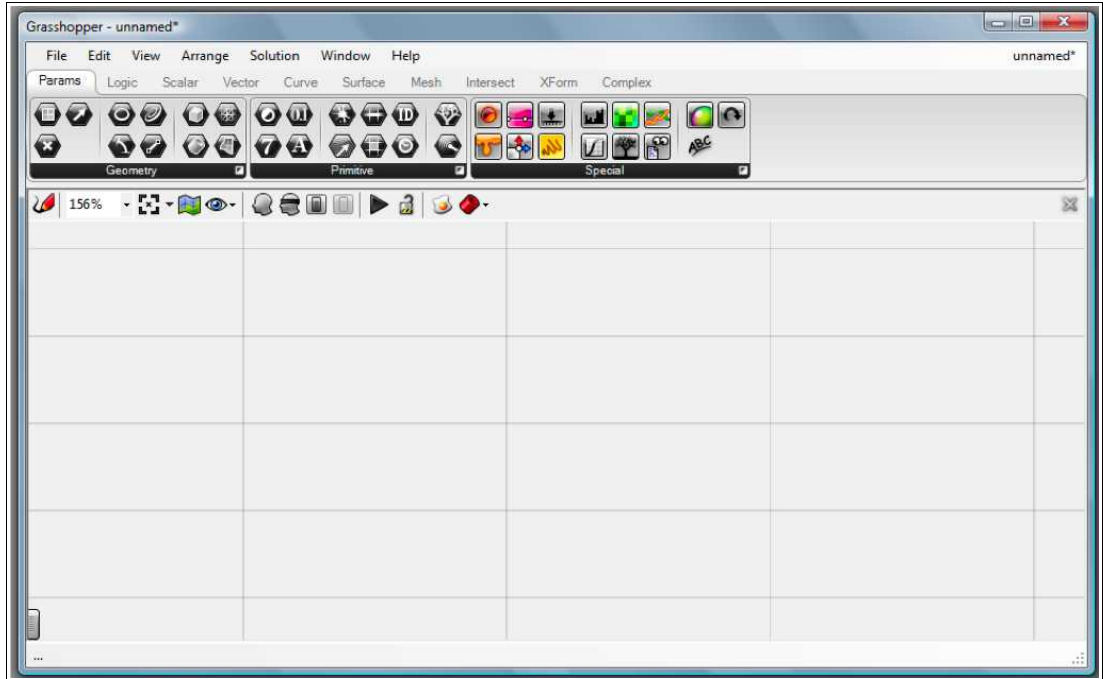


Şekil 4.14 : Komut kutularının elektrik devresi benzeri ilişkili görünümüleri: Şekildeki komut yazılımıyla üretilmiş topolojik örnekler (Url-2, 2011).



Şekil 4.15 : Mantık akış şeması (Khabazi, 2010).

Grasshopper arayüzünde çeşitli mantık ve fonksiyon setlerini oluşturan işlemciler görülür (bkz: **Şekil 4.16** ve **Şekil 4.17**). Grasshopper bu işlemcileri kullanarak komut kutularını ilişkilendirerek algoritma yazarken temelde kordinat düzlemi üzerindeki noktalar ve noktalar arasındaki ilişkileri düzenleyerek model çizimini oluşturur.

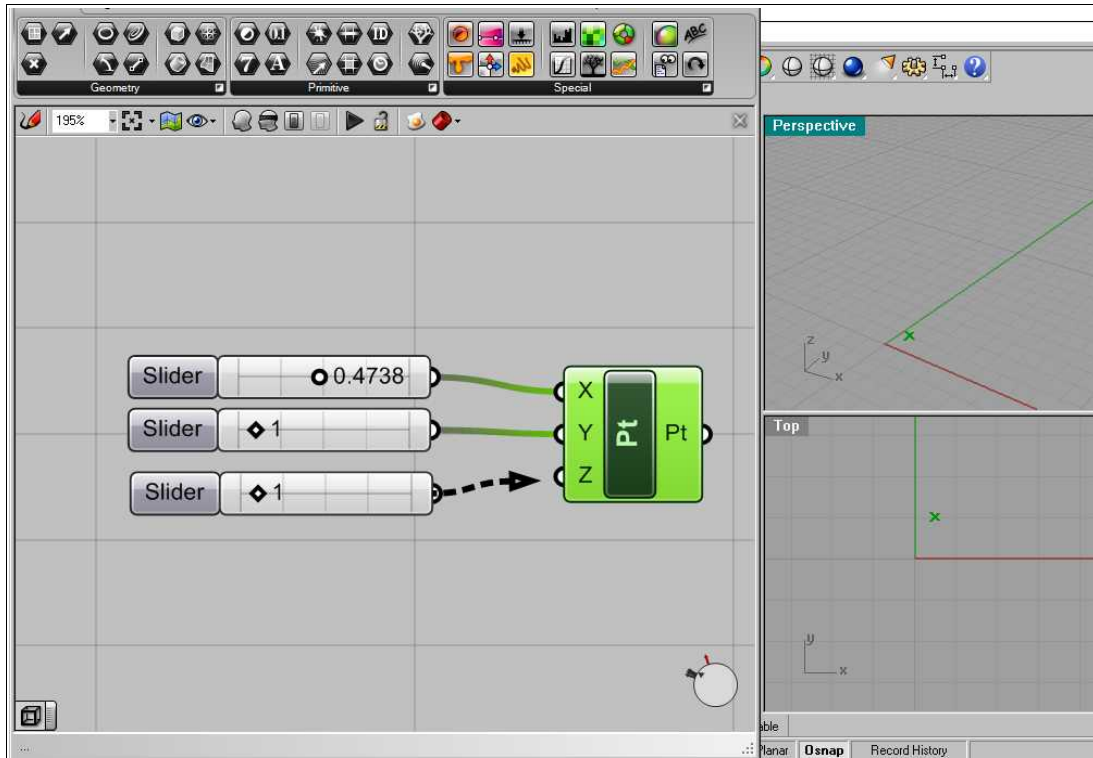


Şekil 4.16 : Boş grasshopper sayfası şekilde görülen arayüze sahiptir: Params/ Logic/ Scalar/ Vector... sekmeler sırasında çeşitli geometrileri oluşturacak algoritmaları yazmak için kullanılacak komutlar gruplanmıştır.

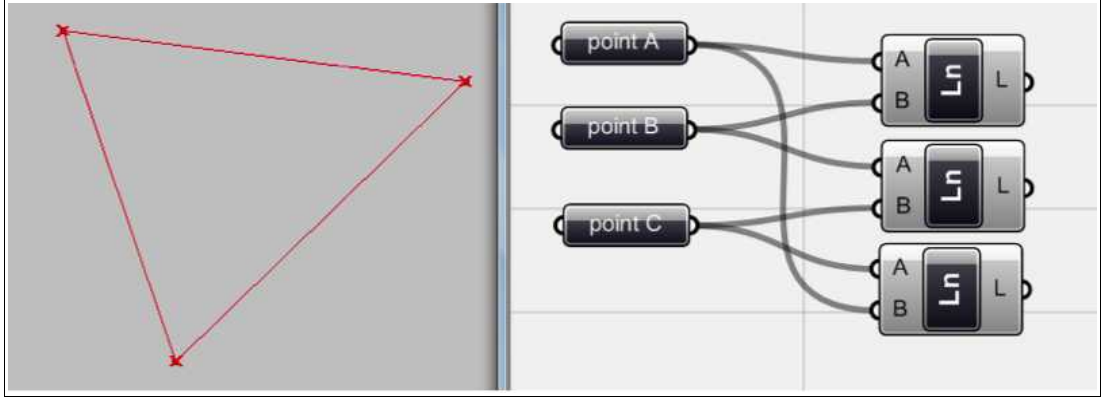


Şekil 4.17 : Grasshopper sekmelerine yakından bakış.

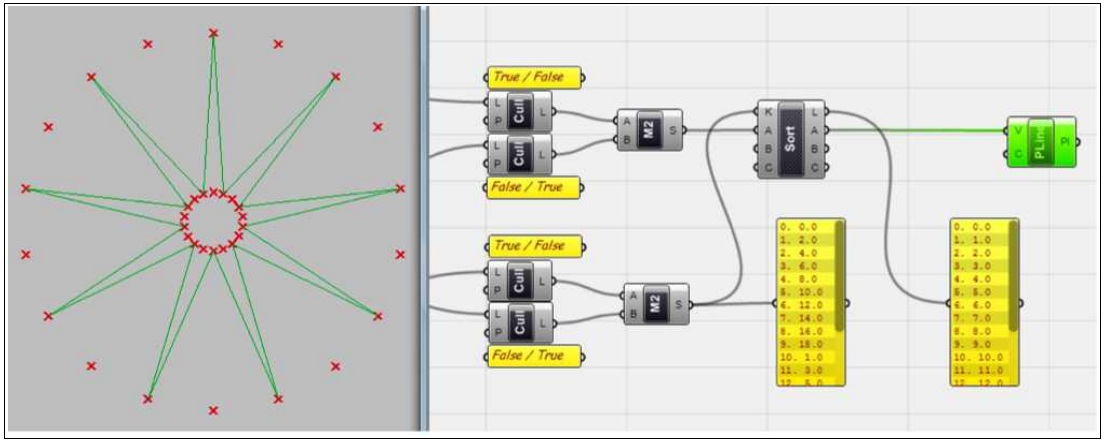
Noktaların ya da çeşitli fonksiyonların *slider* bileşeniyle sonradan değiştirilebilir değerler alabilmeleri tasarımın her an değiştirilip dönüştürülebilmesini sağlayan parametriklik özelliğini sağlayan temel komuttur (bkz: **Şekil 4.18**). Sketchupın geometrileri oluştururken en küçük birim olarak çizgileri kullanmasına karşın grasshopper temel birim olarak noktayı alır. Noktalar bir araya gelerek çizgi ve eğrileri; eğriler ise farklı işlemcilerle hacimleri oluşturur; dahası oluşan geometriler bir çok farklı komutla çeşitli dönüşümlere uğrayarak geliştirilebilir (örnek: **Şekil 4.19** ve **Şekil 4.20**). Grasshopper hakkında daha fazla örnek EK A.1'de görülebilir.



Şekil 4.18 : “Vektor” sekmesi altındaki “XYZ point” komutu: X, Y, Z değerlerine göre bir nokta tanımlamayı sağlar. ekran üzerinde şekildeki gibi “Pt” kutusutla görülür; ve “*slider*” komutu şekildeki gibi çalışır.



Şekil 4.19 : Rhino ekranındaki üç noktanın grasshopperda tanımlanması ve bu noktaların “line” komutu kullanarak birleştirilmesi.



Şekil 4.20 : İlişkilerin artırılmasıyla elde edilebilecek basit çizimlerden biri.

Grasshopper, model oluşturma sürecini açık şekilde ifade eden, tasarımcıyı teknik anlamda nedensel düşünmeye zorlayan arayüzüyle ve tasarımda akıl yürütme konusunda da farklı katkıları olabilecek bir sayısal ortam programı olarak olumlu görülmüştür. Bu program ileri düzey bir model geliştirme programı olup teknik bilgi gerektirse de, kod yazmaya yarayan bilinen diğer eklentilerle kıyaslandığında, arayüzünün çok daha anlaşılır ve basitleştirilmiş olduğu görülmektedir. Geleceğe dönük bir sayısal tasarım ortamından bahsedildiğinde, arayüzüyle kullanıcının işini büyük ölçüde kolaylaştıran programlar kadar betikleme (script) özellikleri gelişmiş programların da ön plana çıkacağı söylenebilir ve tasarımcının bu programları da bir ölçüde kullanma becerisi kazanması gerektiği düşünülmektedir. Bu durumda sayısal tasarımla buluşturulmak istenen tasarımcı için grasshopperın iyi bir temel başlangıcı olarak kullanılabileceğini düşündürmüştür. Kullanımında geometrik formül bilgileri gerektiren programda, katılımcıların üniversite öncesi edindikleri analitik geometri bilgisini de kullanmayı deneyebilecekleri düşünülmüştür. Sonuç olarak grasshopper hem maket ve sketchuptan farklı süreciyle iyi bir karşılaştırma ortamı yaratmış hem

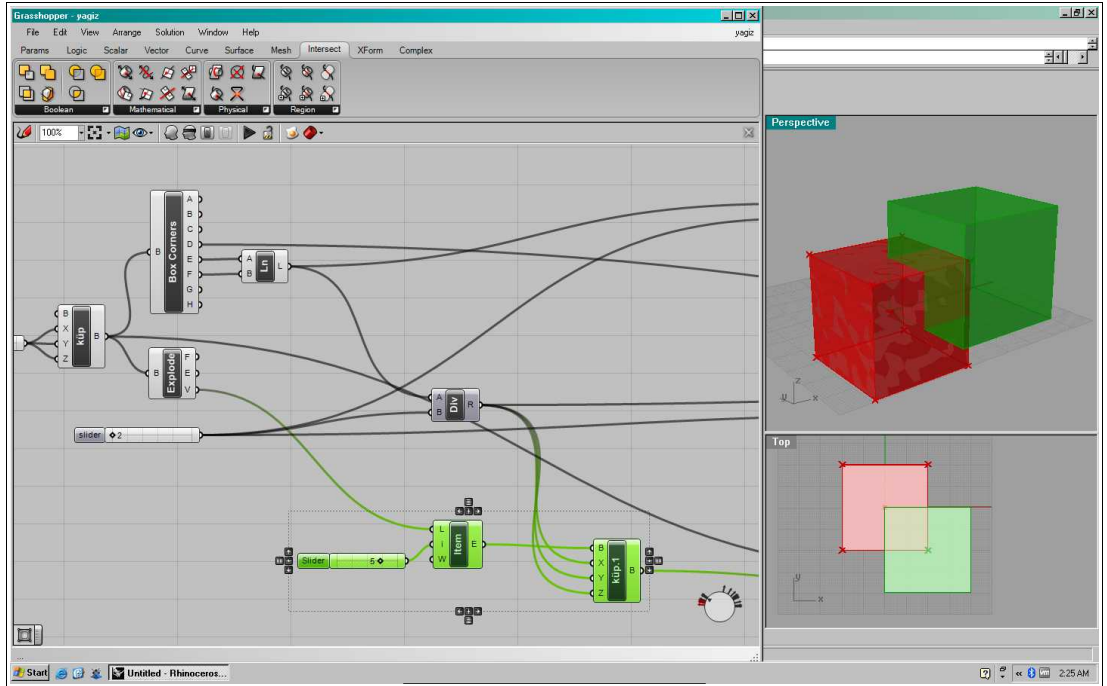
de geleceğe dönük basitleştirilmiş bir sistem olarak çalışma kapsamına alınmak istenmiştir.

Sessiz oyunun grasshopper aşamasında uygulama yine önceden hazırlanmış bir küp üzerinde kural doğrultusunda çalışılmayla başlar. Maket ve sketchup araçlarıyla kıyaslandığında, aslında grasshopperda üretilen modelin diğerlerinden daha açık, oluşturulduğu mantığa dair net izler taşıdığı söylenebilir. Bunun sebebi grasshopperda model üretim sürecinin aşama aşama, en alt parçadan başlayarak en son ürüne kadarki ilişkilerin programa göre doğru bir sistemle birleştirilerek mümkün olmasıdır. Bu ortamda yürütücünün zihnindeki kuralı işlemesi, kuralı nasıl uyguladığını öncelikle programa çok iyi tarif etmesini gerektirir. Programın komut kutucukları bu tarifi yapmasında kullanacağı kelimeler olacak, ve grasshopper penceresi bilgisayar üzerinde açık oldukça meydanda duracak, görülecek bir anlamda tasarımcının zihnini yani yöntemini söyleyecektir. Yani birinci oyuncunun süreci aslında gelip geçici olmayacak her an incelenebilir şekilde ekranda kalacaktır. Tabi duran bu bilgiyi alabilmek için programın grafik komutlama dilini anlayabilmek gerekecektir. Bu durumda hem tasarımı hem de programın dilini aynı sırada iş üzerinde anlamaya çalışmak birbirlerini nasıl etkileyecek; ya da grasshopperın sunduğu bu fazla sistemli ortam kısıtlayıcı bir hal alıp bütün çalışmayı bloke mi edecek; katılımcı ikincinci oyuncu olarak modellemeye geçtiğinde bu ortamla nasıl başa çıkmaya çalışacak gibi sorular araştırılmak istenmiştir.

Yürütücü modele yine öncelikle kuralı işleyerek başlar. Şekil 4.4'deki görsel kural grasshopperda kodlanmadan önce sözle ifade edilmek istenirse şu biçimi alabilir: Gördüğün küpü temel küp olarak kabul et; aynı boyuttaki bir başka küpü merkezinden tut ve temel küpün köşesine koy; ikinci küpü temel küpü kestiği hacimle beraber temel küpten çıkar. İşte grasshopper ortamındaki ilk hamle bu ifadenin programda kodlanmasıyla tasarlanmış olacak ve daha sonra ilişkilendirilen geometriler de benzer şekilde planlanarak model ilerletilmeye devam edecektir.

Sözle tarif edilebilen basit bir hamleyi oluşturmak için birden fazla komut kutusu grasshopperda birbiriyle ilişkilendirilmelidir (örnek: **Şekil 4.21**). Kuralın uygulanmasında tasarımcıyı sınırların dışına çıkaracak olan, görülen kelimesiyle ifade edilmiş olan ve kuralların uygulanacağı küpler olarak daha önceki bölümlerde açıklanmıştır. Bütün form içinde sayısız formlar taşır ve hangi referanslarla ne görüleceği kişiye bağlıdır. Birbiriyle ilişkilendirilerek bütüncül bir üretime imkan veren grasshopper ortamında, kuralın tekrar edilip modelin ilerletilmesi, doğrudan modelde bulunan geometrilerden referans alarak işlenmesiyle mümkün olacaktır. Bu üretim

süreci de yine diğer ortamlardan farklı anlaşılıp yorumlanacak bir kural anlayışı yaratabilir. Kural tekrar edilip çoğaltıldıkça bu durum, yani kuralın işlenişindeki farklılıklar daha iyi görülecektir. Ancak oyunun daha önce hiç programlama bilgisi olmayan katılımcılarla oynanması ve grasshopperda basit bir form üretmenin bile başka formlarla ilişkilendirilmeye çalışıldığı durumlarda daha karmaşık bir hal alması göz önüne alındığında, daha önce karar verilen ikişerli set kural uygulama artı serbest düzenleme döngüsü minimize edilmiştir. Kural seti sadece iki kez kuralın uygulanması, serbest düzenleme eli ise mevcut duruma sadece bir geometrinin daha eklenmesiyle tamamlanmıştır.

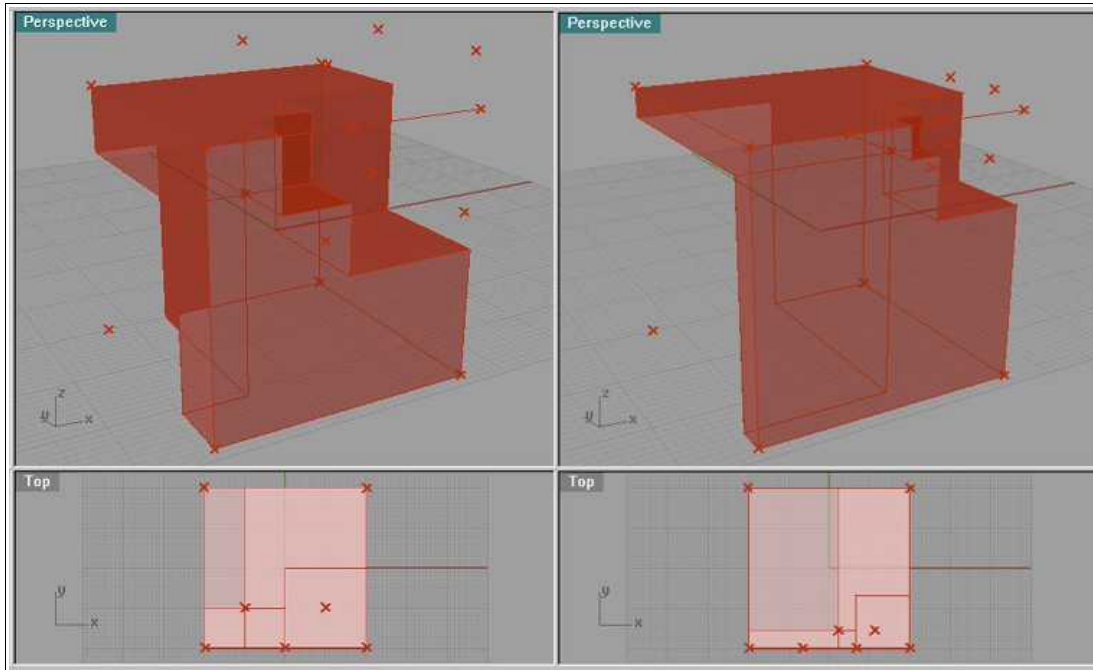


Şekil 4.21 : Rhino'da form oluşturmak için grasshopperda çalıştırılan kod: Kuralın programda uygulanışı için başlangıç niteliğindeki oluşum görülmektedir. Solda kullanılan komut kutuları sağda ise oluşan form bulunmaktadır. Geometrinin nasıl planlandığı ve grasshopper ortamında oluşturulduğuyla ilgili ayrıntılı anlatım alıştırmanın süreciyle ilgili bölümde verilmiştir.

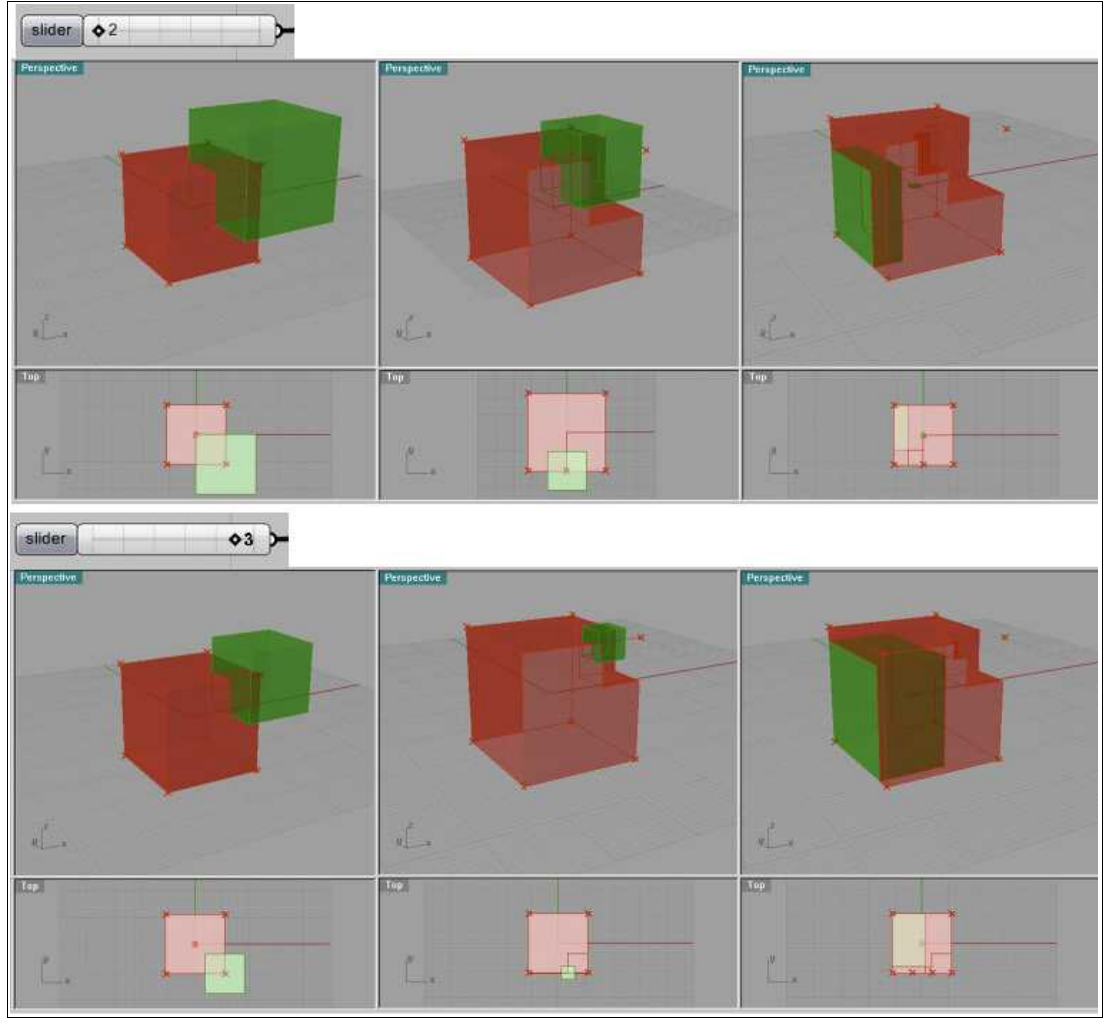
Sadece iki geometriyi oluşturan kodu yazmak için on komut kutusundan yararlanmak gerekmiştir. Bu başlangıç henüz kuralın bir kez bile model üzerinde işlenmesini sağlayamamıştır. Çalışmanın maket ve sketchupta ilerletildiği gibi belirlenen kuralın sürekli tekrarlanmasını sağlayacak çok sayıda geometriyi oluşturma, grasshopper ortamını katılımcı için içinden çıkılmaz bir alana dönüştürecek anlaşılmıştır. Bu sebeple oyunun kural işlenişinden ve üretken olmasından çok programın kullanım özelliklerini görece daha fazla vurgulayan bir uygulama sunumu gerekli görülmüştür. Daha önce makette ve sketchupta aynı

kurala daha çok bağılı kalarak ilerleyen alıştırmayı deneyimlemiş olan katılımcılar, grasshopper oyununda biraz daha serbest bırakılmış, programı da anlayabilme konusu daha çok ön plana çıkmıştır. Katılımcılardan daha önceki uygulamalardan da edindikleri deneyimleri bu alıştırmada göz önüne almaları istenmiştir.

Grasshopperla yapılan süreç incelendiğinde diğer ortamlara kıyasla çok daha "esnek olmayan" bir süreç izlendiği söylenebilir; ancak bir başka düşünceyle bu durum farklı bir esneklik arayışı olarak da yorumlanabilir. Kullanımı için özel bir teknik bilgi gerektiren bu tarz programları rahatlıkla kullanabilmek, elbette arayüze ağırlık veren programlardan zordur. Temelde bu tez çalışması, her ne kadar zor olsa da, bu ileri seviyeli programları öğrenmeye başlamanın, fikir olarak burada önerildiği gibi, teknik detaylı bilgilerden önce programın mantığını ve tasarımı olan ilişkisini kavratacak düzeyde alıştırmalarla başlaması gerektiğini savunmaktadır. Örneğin bu esnek olmama gibi görünen duruma karşın yine grasshopperda da, programın kendi karakterine göre keşfedilecek farklı noktalar vardır. Örneğin kuralın küpün belli bir oranda başka bir eş küple kesiştirilmesi ve eksiltilmesi tasviri düşünüldüğünde bahsedilen temel oranın yerini grasshopperda bu oranı belirten rakamın belirlendiği *slider* isimli komut kutusu almıştır (bkz: **Şekil: 4.21**). Modeldeki bu "*slider*"ı değiştirmekle işe başlayıp sonuçlarını incelemek ve yer yer düzenlemeler yapmak iyi bir keşif başlangıcı sayılabilir ve keşfedilebilecek şeyler bununla sınırlı değildir (örnek: **Şekil 4.22** ve **Şekil 4.23**).



Şekil 4.22 : Grasshopperda *slider* değeri solda 2; sağda 3.



Şekil 4.23 : Grasshopperda *slider* değeri 2 ve 3.

4.2 Çalışma Öncesi Katılımcıların Bilgilendirilmesi

Alıştırma hem bir tasarım ve süreç okuması yapma (çözümleme) hem de aldığı bilgileri yeniden değerlendirerek uygulama pratiği yapma (sentezleme) işlerini bir arada barındırır. Katılımcının deneyimine sunulmuş çalışmayla mevcut veriler çerçevesinde, kişinin kendi yaklaşımını ortaya çıkarmak, ve gözlemlemek istenmiştir. Dolayısıyla, alıştırmanın ön sunumunda ya da uygulanma esnasında sözlü, dikte edici, hazır verilen bilgiye yer verilmemiştir. Çalışma öncesinde öğrencilere oyunun nasıl oynandığıyla ilgili genel anlamda bir bilgilendirme yapılırken oyunun ne olduğuna ya da kurallara dair kesin bilgiler verilmemiştir. Böylelikle öğrenci odaklı olabilecek bir deney kurgulandığı düşünülmektedir.

Katılımcıya, çalışma için bir araya gelmeden önce oyunun genel niteliği hakkında bir tanıtım kağıdı ve kullanılacak sayısal araçların basit anlamda nasıl çalıştıklarını gösteren bir eğitim kitapçığıyla bilgilendirme yapılmıştır. Alıştırmanın sessiz bir

çalışma olduğu, özellikle gözlemlere, anlama ve yorumlama kabiliyetine yönelik bir oyun olduğu ve nasıl ve ne süre oynanacağı bu tanıtım kağıdıyla açıklanmıştır (bkz: **Şekil 4.24**). Kurallar ya da program araçlarının nasıl kullanıldığı, ne olduğu tamamen öğrencinin gözlemlerine ve deneyselliğine bırakılmıştır. Alıştırma, çalışmaya katılan öğrencilerle teker teker bir araya gelerek kapalı bir ortamda masa başında oynanmıştır. Maket, sketchup ve grasshopperda ayrı ayrı araçların kendi özelliklerini de ortaya koyacak şekilde yürütücü tarafından başlayan oyunlar on - onbeş dakika işlemiden sonra katılımcılara bırakılmıştır.

sessiz oyun

maket'li, sketchUp'lı ve grasshopper'lı

nasıl bir oyun?

- +ilk oyuncu bir tasarıma başlar
- +ilk oyuncu tasarımı oluştururken bazı kararlar alır ve bir mantığa göre bu kararları uygulayarak ilerler.
- +süresi dolduğunda elindeki işi ikinci oyuncuya bırakır.
- +ikinci oyuncu sessizce birinci oyuncuyu izler; birinci oyunucunun yöntemini anlamaya çalışır; sıra kendisine geçtiğinde ilk oyuncunun stiline devam ederek yarım kalan işi bitirecektir.
- +İkinci oyuncunun birinci oyuncuyu izlerken neler gözlemlediği, ne anladığı, bu şeyleri nasıl kullanacağı kendi kararlarına kalmıştır.
- +++oyundaki amaç, oyuna devam edebilmektir; ve oyun sırasında konuşmamak ve bilgi alışverişinde bulunmamak, işe konsantre olmak önemlidir.

	maket'li oyun	sketchUp'lı oyun	grasshopper'lı oyun	
birinci oyuncu	10dk	10dk	15dk	
ikinci oyuncu	10-15dk	10-15dk	20-30dk	+

oyun: **bir küp ile...**
 birinci oyuncu: **ben**
 ikinci oyuncu: **sen**

~1:45
2:00saat

Şekil 4.24 : Alıştırma öncesi kullanıcılara verilen tanıtım kağıdı.

Alıştırmanın deneyimlenmesi sırasında katılımcıların soruları tanıtım kağıdındaki bilgiler dışında mümkün olduğunca cevaplanmamıştır. Modelleme programları hakkında önceden bilgileri olmayan katılımcılar için kısa, sadece çok temel işlemcileri özetleyen eğitim kitapçığı hazırlanmıştır (bkz: **Ek A.1**); ve bu kitapçık dağıtılmıştır. Katılımcılardan çalışmadan önce bu kitapçığı incelemeleri ve programların nasıl çalıştığını anlamaya çalışmaları istenmiştir. Yine de çalışma için bir araya gelindiğinde, deneyden önce 15-20 dk. süresince, programların eğitim

kitapında mevcut bulunan bilgilerinden ileri gitmeden, kısa bir anlatım gerçekleştirilmiştir. Bunun yanında, oyunun ilerleyişini etkilemeyecek şekilde, ihtiyaç doğrultusunda, katılımcıların teknik sorularına kısaca cevap verilmeye çalışılmıştır.

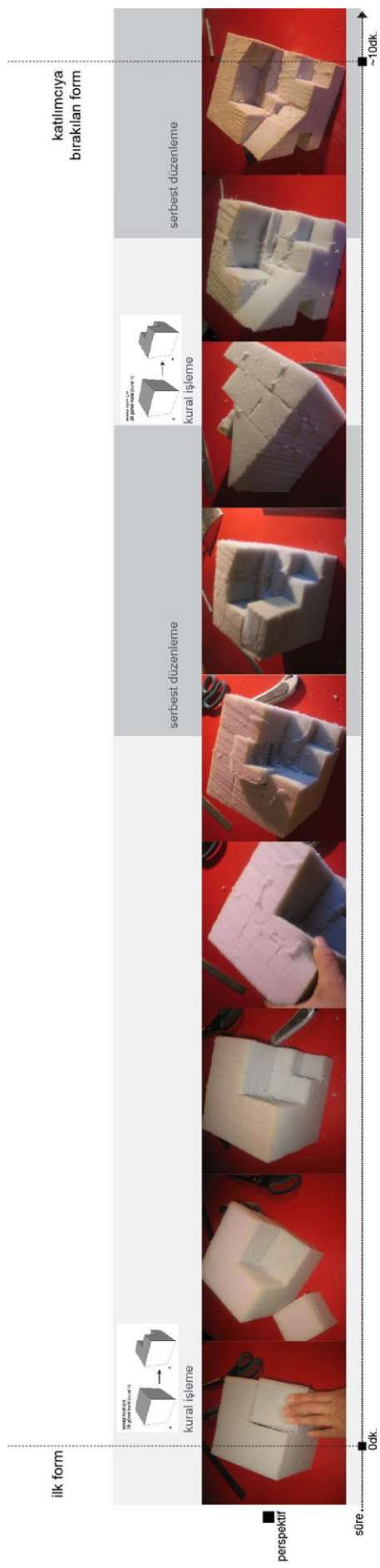
5. TASARIM ALIŞTIRMASI: SÜREÇ ve SONUÇLAR

5.1 İlk Aşama: Yürütücünün Süreci

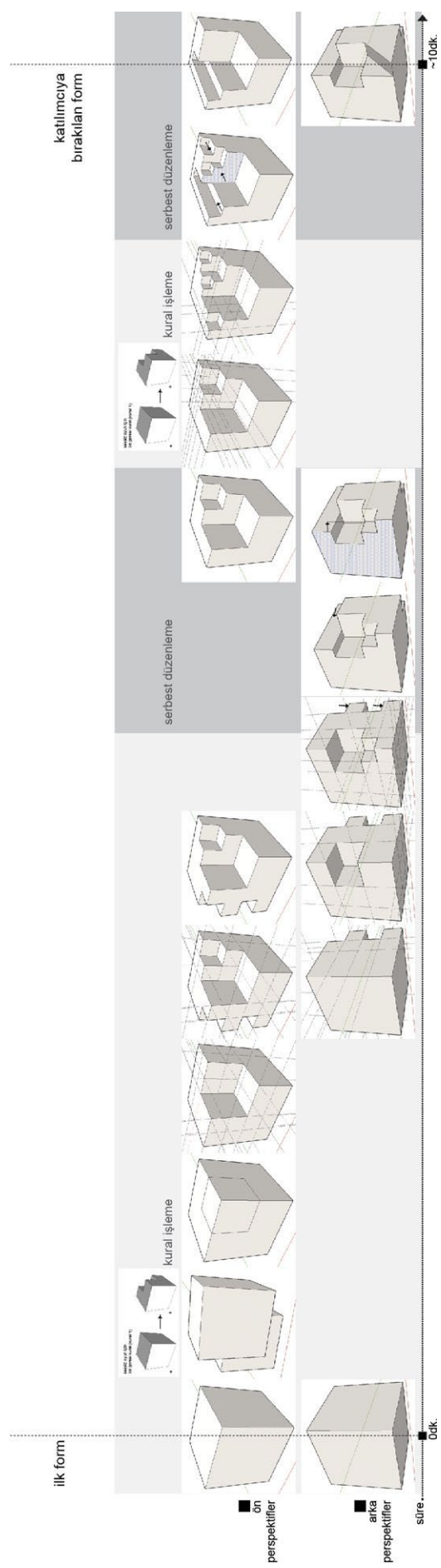
Kurgulanan alıştırmanın maket, sketchup ve grasshopperla oynanacağı, sessiz oyun niteliğindeki çalışmada oyunu ilerletmek için görsel kurallardan yararlanılacağı detaylı olarak yukarıdaki bölümde açıklanmıştır. Belirlenen iki kural iki farklı katılımcı grubuna, katılımcılarla teker teker oynanarak işlenmek üzere planlanmıştır. Alıştırmanın her uygulandığında oyuna yürütücü tarafından başlanmakta ve on - onbeş dakikalık yürütücü sürecinden sonra sıra katılımcıya geçmektedir. Çalışma sırasında yürütücünün süreci bu bölümde açıklanacak; daha sonra katılımcıların oyuna nasıl devam ettikleri ve çalışmadan elde edilen sonuçlar detaylı olarak bir sonraki bölümde incelenecektir.

Yürütücü tarafından oyuna başlanırken kural 1 için ikişer seri kural döngüsü ve serbest düzenleme hamleleri, kural 2 için ise rastlantısal başlangıç, kural döngüsü ve son olarak yine serbest düzenleme hamleleri yürütücünün işlemsel sürecindeki aşamalar olarak belirlenmiştir. Sessiz oyun her üç ortamda da bu aşamalara göre ilerlerken kuralların farklı araçların karakteristik özelliklerine göre nasıl işleneceği ve ortamların oyun ve kurallarla ilgili ön görülen katkıları yine yukarıdaki bölüm içinde açıklanmıştır. Aşağıda daha önce belirlenen kararların model üzerinde tam olarak nasıl uygulandığı, başlangıç biçimi olan küpün on dakika boyunca farklı ortamlarda her iki kural için de nasıl işlendiği ve sonuçta hangi noktada katılımcıya bırakıldığı detaylı olarak görülmektedir (bkz: **Şekil 5.1, 5.2, 5.3, 5.4, 5.5**).

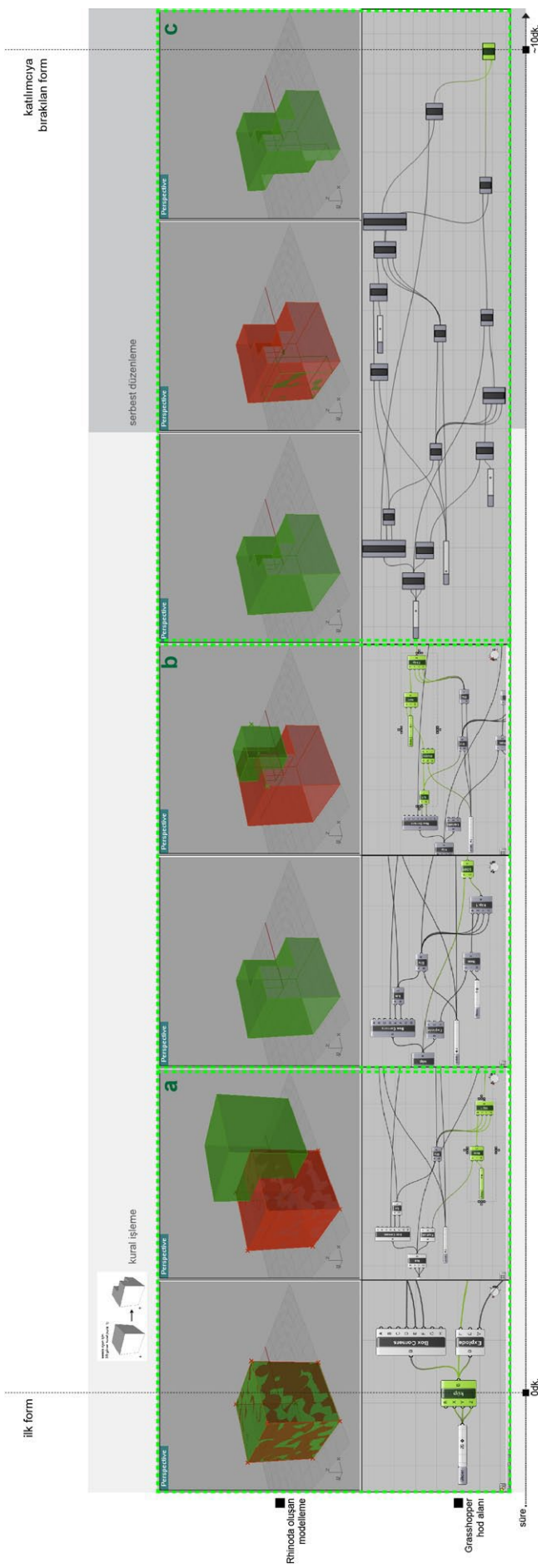
Alıştırmanın ilk aşamasını oluşturan yürütücünün işlemi açıklanırken maket ve sketchup programı için süreci anlatan görselden başka bilgilere gerek duyulmamıştır. Ancak grasshopper programı için görselde ifade edilen aşamaların programın teknik özelliklerine göre nasıl oluşturulduğunun açıklanması gerekli görülmüş bu nedenle de kod yazmada kurulan mantık daha detaylı şekilde açıklanmaya çalışılmıştır (bkz: **Şekil 5.3a, 5.3b, 5.3c**).



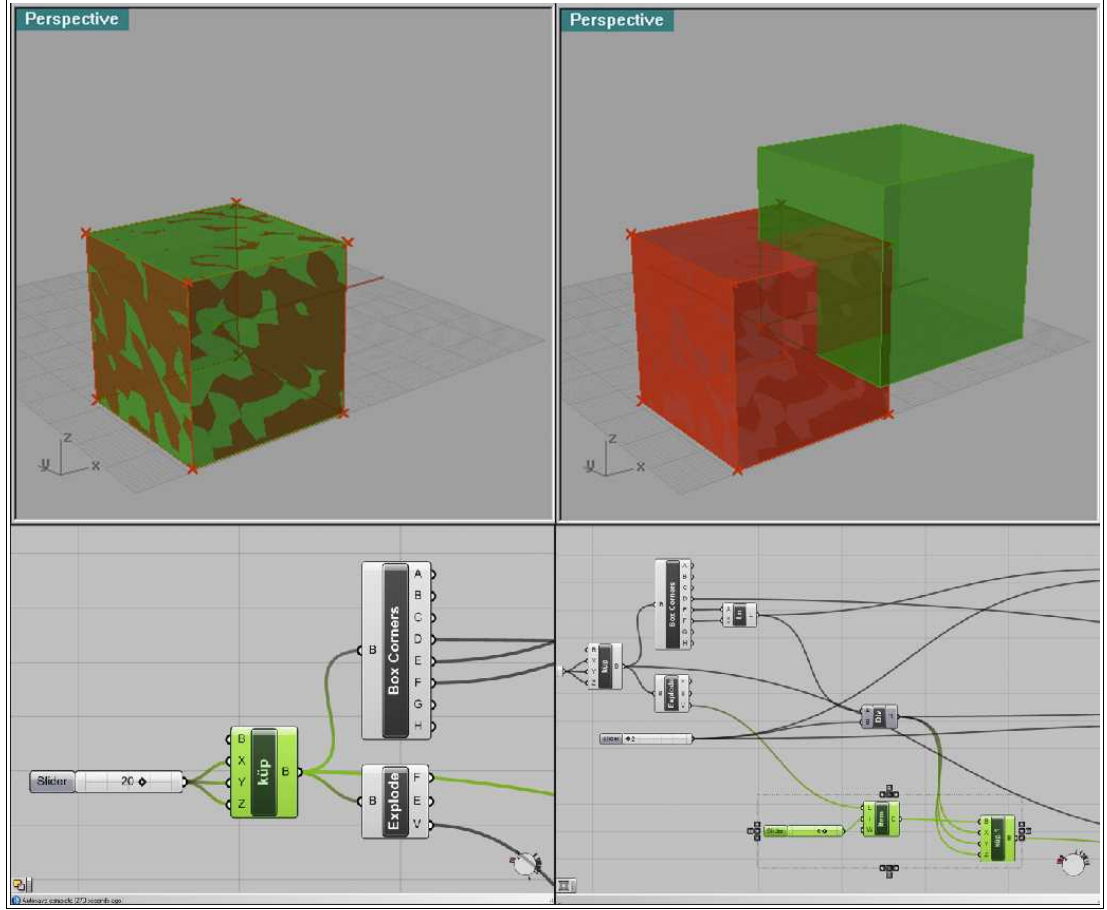
Şekil 5.1 : Kural 1, makette yürütücü süreci.



Şekil 5.2 : Kural 1, sketchupta yürütücü süreci.



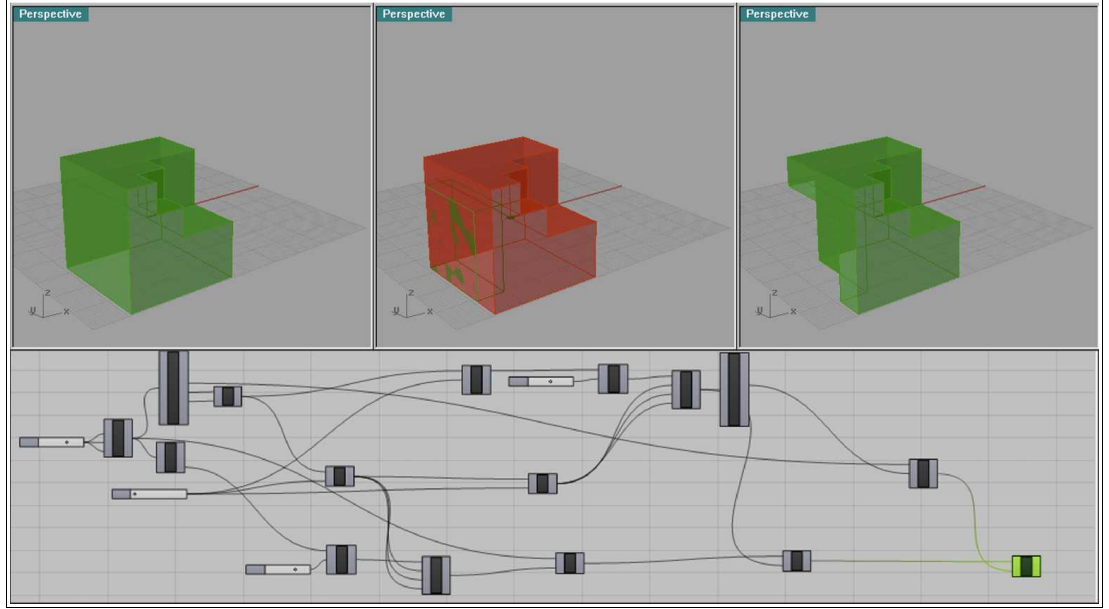
Şekil 5.3 : Kural 1, grasshopperda yürütücü süreci.



Şekil 5.3a : Grasshopperda kuralın 1. sefer işlenmesi.

Yukarıda solda: Şekilde küp yazılı olan komut kutusu *centered box* komutudur. Küpün üzerinde işlem yapabilmek için *box corners* komutuyla köşe noktaları ayrı ayrı çözümlenmiş; *explode* komutuyla ise küpün yüzeyleri, ayrıtları ve köşe noktaları çözümlenip seriler halinde oluşturulmuştur. Sağda: Şekilde küp1 yazılı komut kutusu yine bir *centered box* komutudur. İlk küpün *explode* komut kutusundaki köşelerinden *item* komutuyla bir eleman seçilir, küp1'in merkezi bu seçilen köşeye oturtulur. küp1'in ayrıt uzunluklarını belirlemek için yine ilk küpten referans alınır. *line* komutuyla ana küpün iki köşesi arasında bir çizgi çizilerek bir ayrıtı işaretlenmiş olur, bu çizgi *division* komutuyla ekranın sol alt tarafında görülen *slider* içindeki rakama (2'ye) bölünür. Bu işlemin sonucu küp1'e ayrıt uzunluğu olarak girilir. Böylelikle, ilk hamlenin ilk aşaması oluşturulmuş, ilk küp'e bağlı bir küp1 formu elde edilmiştir.

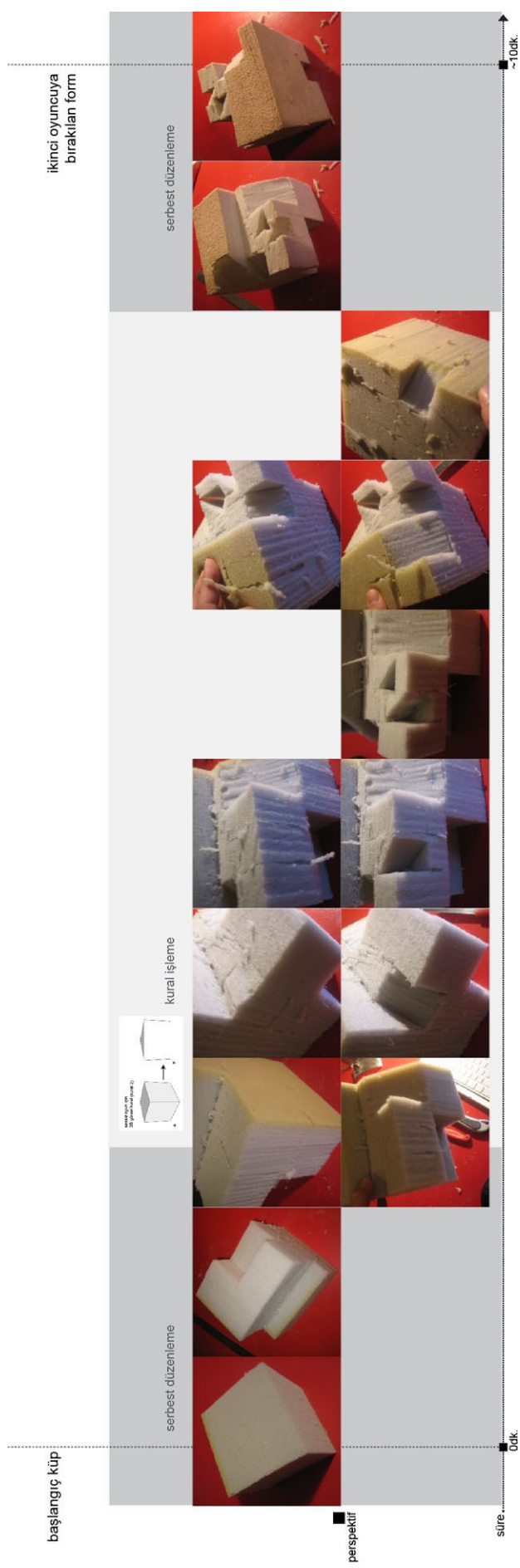
komutu kullanılır. Bu komut yine ilk *slider* ile bağlantılandırılarak çizgi üzerinde oluşan noktalar serisini yaratır; bu seriden de yine *item* komutuyla seçim yapılarak gerekli nokta bulunur. Böylelikle yerleştirilen küp2 yine ana formdan *difference* komutuyla çıkartılacaktır.



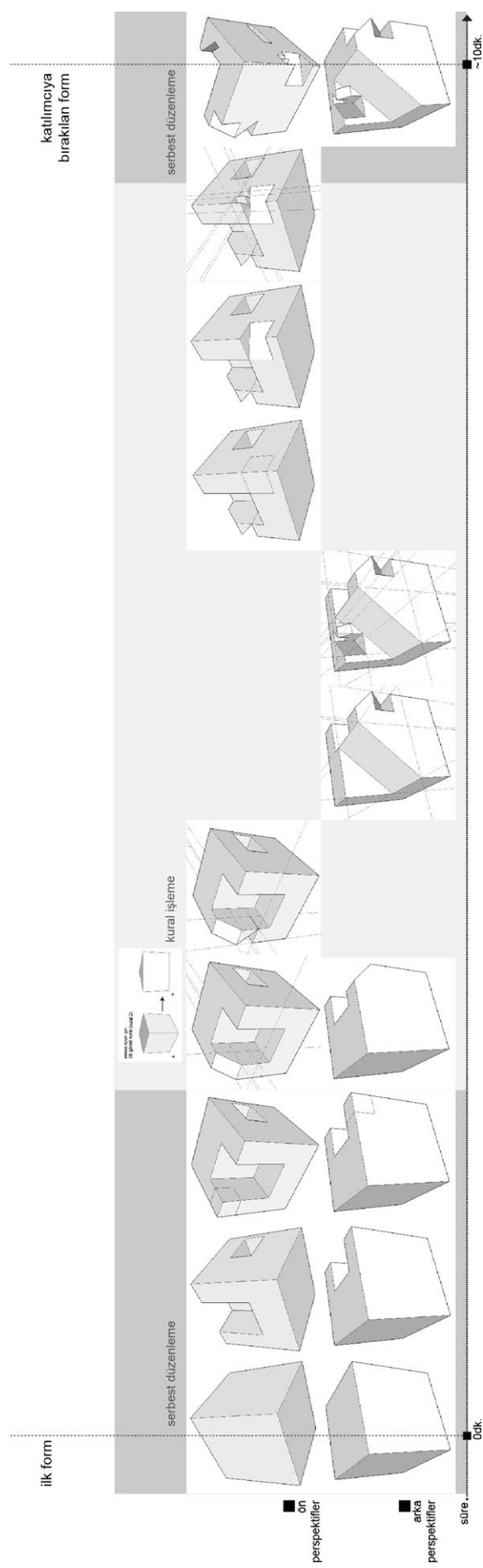
Şekil 5.3c : Grasshopperda serbest düzenleme hamlesi olarak form oluşturma ve ikinci oyuncuya bırakılan son form.

Son olarak mevcut formla ilişkili oluşturulan serbest formu anlatan şekil için solda: İkinci kural işlenişi sonunda ortaya çıkan form görülmektedir. Ortada: Ortaya çıkan noktalardan yararlanılarak yeni bir eleman daha üretmek ve ana formdan eksiltmek istenmiştir. İki nokta kullanarak küp oluşturmaya yarayan *2pointbox* komutuyla ilk küpün köşe noktalarından ve sonradan oluşturulan küp2'nin noktalarından yararlanılarak küp3 oluşturulmuştur. Sağda: Küp3 yine *difference* komutu yardımıyla ana formdan çıkartılmış ve hamleler tamamlanmıştır.

Açıklanan grasshopper hamleleri kural 1 için tariflenmiştir. Ancak maket ya da sketchupta olduğu gibi kuralın sıklıkla tekrar ettiği bir oyun düzenlenemediği görülmektedir. Bu nedenle grasshopper oyununa başlamadan önce katılımcılara maket ve sketchup oyunundaki gözlemlerinden de yararlanabilecekleri söylenmiştir. Bu programda ortaya konan form çok temel anlamda programın sadece bir kaç işlemcisini kullanarak oluşturularak birbiriyle ilişkilendirilen küpleri gösterir. Kural 2 için de bu süreç katılımcılara sunulmuştur.



Şekil 5.4 : Kural 2, makette yürütücü süreci.



Şekil 5.5 : Kural 2, sketchupta yürütücü süreci.

5.2 İkinci Aşama: Katılımcının Süreci ve Bulgular

Alıştırmanın kurgusu sessiz oyun fikrinden başlayıp, oyunun uygulama sırasında yürütücü tarafından katılımcılara hangi noktada bırakılacağına kadar ayrıntılı olarak yukarıdaki bölümlerde tariflenmiştir. Bu bölümde devam eden alıştırma sürecinde katılımcının oluşturduğu bölüm sunulacaktır.

Alıştırmanın iki varyasyonu iki farklı katılımcı grubu ile deneyimlenmiştir. Kural 1 için on kişiyle, kural 2 için ise sekiz kişiyle çalışılmıştır. Kurgulanan alıştırma bir sessiz oyun olarak iki kişiyle oynanacak şekilde planlanmış, birinci oyuncunun yerini yürütücü ikinci oyuncunun yerini ise katılımcı almıştır. İki kişilik alıştırmada konsantrasyonu sağlamak için katılımcılarla teker teker görüşülmesi ve alıştırmanın uygulanması planlanmıştır. İlk katılımcı grubuyla planladığı gibi teker teker bir araya gelerek ortalama iki saatlik çalışmalar gerçekleştirilmiş; kural 2'nin uygulandığı sekiz kişilik grup ise üç ve beş kişilik iki parçaya bölünerek topluluklar halinde bir araya gelinmiştir.

Çalışmadan önce katılımcılara dağıtılan bilgilendirme amaçlı tanıtım kağıdı ve eğitim kitapçığı önceki bölümlerde görülmektedir (bkz: **Şekil 4.24** ve **Ek A.1**). Katılımcılarla uygulama için bir araya geldiğinde başlangıçta, yarım saati geçmeyecek şekilde programların üzerinden yeniden geçilmiş, eğitim kitapçığında görülen bilgilerin kısaca sunumu yapılmıştır. Bu sunumdan sonra katılımcılardan tekrar oyun tanıtım kağıdını dikkatlice okumaları istenmiş ve uygulamaya başlanmıştır. Alıştırmalar sırasıyla maket, sketchup ve grasshopperda, arada yönlendirici her hangi bir konuşma olmadan birbirinin ardı sıra yapılmıştır. Örneğin katılımcılar ilk oyun olan maket oyununu bitirdikten sonra tam olarak ne yaptıklarını anlamadıklarını söylediklerinde sadece tanıtım kağıdına tekrar bakmaları söylenmiştir. Grasshopper oyununda ise daha önceki alıştırmalarda gözledikleri şeyleri burda hatırlamaları belirtilmiş, yine tanıtım kağıdını tekrardan incelemeleri istenmiştir.

Alıştırmalara yürütücünün on - onbeş dakikalık süreciyle başlanmış, sonrasında kompozisyona devam etme işi onu gözlemleyen katılımcıya geçmiş ve yine on-onbeş dakikalık bir süre bırakılmıştır. Ancak grasshopperda katılımcıların isteğine göre yarım saate kadar işlem yapmaya izin verilmiştir. Yürütücü her alıştırma için bütün bir küpü alıp katılımcının önünde işleyerek kendi sürecini tamamlamış ve her katılımcıya aynı noktadaki taze işlenmiş küp formunu bırakmıştır. Alıştırmanın üç ya da beş kişiyle yapıldığı çoklu durumlarda ise yürütücü bir masa etrafında toplanmış grup için yine bütün küp formunu bir kez canlı işlemiş, alıştırmanın katılımcı sırası

için taze işlediği küpü katılımcılardan birine verip geriye kalanlara daha önceden hazırladığı aynı şekilde işlenmiş küpleri dağıtmıştır. Böylelikle eş zamanlı olarak birden fazla kişiyle ayrı ayrı çalışmak mümkün olmuştur. Grup halinde bulunan katılımcıların ayrıca çalışma sırasında birbirleriyle fikir alışverişine girmemeleri rica edilmiştir.

Tasarımda akıl yürütmeye odaklanılarak bilinçli bir tasarım tutumu kazanılabileceği, nasıl akıl yürütüldüğüne ipuçları oluşturmak için işlemsellik yaklaşımıyla kuralların iyi bir araç olarak kullanılabileceği, aynı zamanda işlemsel düşüncenin sayısal ortamla tasarımcı arasında bağlayıcı bir ilişki kurabileceği düşünülmüştür. Bu bağlamda, kurgusunda kuralların nasıl kullanılabileceğini ve işlemselliğin nasıl bağlayıcı olabileceğini açıkça barındıran bir alıştırma oluşturulmaya çalışılmıştır. Sessiz oyun niteliğindeki alıştırmanın katılımcılarla deneyimlenmesiyle test edilmek istenen, kuralların katılımcılar tarafından nasıl değerlendirileceği, yürütücünün kurguladığı gibi katılımcılar tarafından da tasarımı ilerletmede bir araç olarak kullanılıp kullanılamayacağı, tasarımla btnleştirilmek istenen tasarım ortamlarıyla nasıl etkileşim sağlanacağıdır.

Değerlendirmelerin yapılabilmesi için katılımcıların oyunu tamamlamalarıyla elde edilen sonuçları verileştirebilmek önemlidir. Bu amaçla, katılımcının, yürütücünün sürecini nasıl çözümlediğini, bir takım sistematik çıkarımlar yapıp yapamadığını, yapabildiyse kullanmak için çalışıp çalışmadığını, kendi sürecinde farklı ortamlardan ne şekilde yararlanmaya çalıştığını, araçları ve tasarımı keşfetmeye ne kadar teşvik edildiğini anlamak için bazı sorular sorulmuştur. Bu sorular doğrudan bir anket yoluyla değil daha çok her kişiyle yapılan çalışmadan çıkan sonuçlara göre açık uçlu sorulmuştur. Yine de genel anlamda katılımcıların alıştırma hakkındaki deneyimlerini anlamak için sorulan soruların ideal halleri aşağıdaki gibi sıralanabilir:

1. Yürütücünün sürecinde kural niteliğinde bazı tekrarlayan davranışlar var mıydı?
2. Bu kuralları, tasarımı geliştirmek için sen de kullandın mı?
3. Kullandığın araç modeli geliştirmede nasıl etkili oldu?

Katılımcıların, oyundan önce açıkça ifade edilmeyen, ancak tanıtım kağıdında "birinci oyuncuyu izleyip stilini anlama, bundan yararlanma ve devam etme" şeklinde ipucuyla yönlendirildiği kuralları keşfedebilmeleri ve kullanmaya çalışmaları beklenmektedir. Yrtcy izlerken onun hareketlerini çözümleyip, ne şekilde konsept geliştirildiği konusunda kural niteliği oluşturabilecek bazı tutarlı

hareketlerden yararlanıldığıının farkına varıp varmadıkları görölmek istenmiştir. Katılımcıların kompozisyon oluşturulurken kural niteliğinde bazı tekrarlayan davranışları gözlemleyip gözlemleyemediklerini anlamak amacıyla "-birinci oyuncunun tekrarladığı bir hareket var mıydı? -birinci oyuncu nasıl ilerledi? -biz genel anlamda ne şekilde modeli işledik? -gözüne çarpan, oyunun ilerleyişimi ifade edebilecek bir hareket var mıydı?" gibi sorularla giriş yapılarak katılımcıdan görüşleri alınmaya çalışılmıştır.

Kuralların asıl amacı tasarımı ilerletmede bir araç olarak kullanılabilmesi ve tasarımda akıl yürütmede ipuçları sağlayabilmesidir. Katılımcılara, izledikleri süreçten kendi sıralarında oyunu ilerletmek için ne gibi çıkarımlar yaptıkları, bir önceki soruya referansla bir kural izlenimine kapıldılarsa o kuralı kullanmaya çalışıp çalışmadıkları, form dönüştürme işlemlerini neden, neye referansla ürettikleri gibi sorular yöneltilmiş; kuralları bir araç olarak algılayıp algılamadıkları açığa çıkarılmaya çalışılmıştır. Sonuçta üretilen işlerin gerçekten birinci oyuncunun kurallarıyla tutarlı olup olmadığı tartışılabilir; ancak katılımcının bir takım çıkarımlar yapıp bunu tasarımda kullanmaya çalışması gibi bir sonucun, kurgulanan alıştırmaya için oldukça olumlu bir durum oluşturduğu düşünülmektedir.

Son soruya bir yanıt almak amacıyla katılımcıya, yapmak istediği işlemlerin ürün üzerinde ne kadar oluşturulabildiği, gerçekten zihninde model üzerinde yapmayı planladığı değişiklikleri uygulayıp uygulayamadığı sorulmuştur. Bu sorguda, yapılan yasarımda uygulama ortamlarının en az kurallar kadar etkili olduğu düşüncesi bulunmaktadır. Katılımcıdan beklenen aslında hem kurallardan hem de ortamların farklı işlemcilerinden paralellikle yararlanmaya çalışabilmesi, zihinde bir son ürün resmi oluşturmadan, kendini kurallara kısmen bağlılıkla süreci ilerletmeye bırakarak bir sonuca ulaşmaya çalışması, keşfetmeye meraklı olmasıdır. Örneğin maket için sadece kesip çıkarma işlemine dalarak durmadan ilerlemek, sketchup için sürekli aynı işlemciyle formu dönüştürmeye durmadan devam etmek ya da grasshopper için düşünmeden komut kutularını birbirine bağlamaya çalışmak gibi durumlar ortam araçlarının bir nebze daha ön plana çıktığı ve tasarım düşüncesinden uzaklaşan durumlar olarak değerlendirilmiştir.

Ancak, düşünülmeden yapılan hareketler de sonradan dönüp bakılmak için vardır ve kişinin kendine dönük keşifler yapması için kullanılabilir. Bu görüşle, katılımcılarla yukarıdaki üç soru bağlamında genel bir değerlendirme yapılırken kendilerince oyun sürecinde bir sebebi olmadan yapılan hamlelerin dahi tekrar sorgulanması yönlendirilmesi yapılmıştır. Katılımcıdan yaptığı işe bir daha dönüp bakması,

kurallara işaret eden belli yerler de varsa özellikle vurgulanarak, bazı oluşumları neden yaptığını bir kez daha düşünmesi istenmiştir. Böylelikle elde edilen ortak değerlendirmelere göre gözlemlenmek istenen sorular için sonuçlar oluşturulmuştur.

Grasshopper programı için ise yapılan çalışmalar sırasında maket ve sketchup'a kıyasla daha az üretken olan bir sürecin beklendiği daha önce açıklanmıştır. Öngörüldüğü gibi bu ortamda katılımcıların süreçlerini ilerletmekte zorlandıkları görüşmüştür. Katılımcılardan programı anlamaya çalışmaları ve mevcut kod sisteminden faydalanarak bir kaç adım atmaları söylenmiştir. Katılımcılar, önemli olan konunun sonuçta form yaratılamasa da, onların programın işleyişi hakkında pratik deneyim kazanmaları ve anlamaya çalışmaları olduğu söylenerek motive edilmiştir. Bu bağlamda grasshopper oyunu, sonuç olarak elde edilen form üzerinden değil, yazılan kod üzerinden değerlendirilmiştir.

5.2.1 Bulgular

Katılımcılara yürütücünün sürecinden kurallar hakkında bir takım çıkarımlar yapıp yapmadıklarını, kurallar konusunda bir gözlemlerde bulundularsa kendi süreçlerini ilerletmek için de keşfettikleri bilgileri kullanıp kullanmadıklarını ve tasarımlarını geliştirdikleri ortamlardan ne derece etkilendiklerini anlamak için yukarıda açıklanan sorular sorulmuştur. Bu soruları bir kez daha hatırlamak gerekirse: " -Yürütücünün sürecinde kural niteliğinde bazı tekrarlayan davranışlar var mıydı? -Bu kuralları, tasarımı geliştirmek için sen de kullandın mı? -Kullandığın araç modeli geliştirmede nasıl etkili oldu?". Katılımcı ile alıştırmanın deneyimlenmesinden sonra açık uçlu sorularla araştırma için yanıtlar toplanmış ve sonuçlar verileştirilmiştir (bkz: **Çizelge 5.1**).

Çizelge 5.1 : Değerlendirmeler.

		kural 1										kural 2							
katılımcılar		k1	k2	k3	k4	k5	k6	k7	k8	k9	k10	k11	k12	k13	k14	k15	k16	k17	k18
katılımcıların cevapları	MAKET	bazı kurallar gördüm	+						+	+	+	+			+	+	+		
		kurallardan yararlandım							+			+			+		+		
		çalışma ortamı tasarımın önüne geçti	+	+			+	+	+									+	
	SU	bazı kurallar gördüm	+	+		+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
		kurallardan yararlandım	+	+				+			+	+	+		+	+	+	+	+
		çalışma ortamı tasarımın önüne geçti	+	+	+	+		+	+	+						+	+	+	
	GH	bazı kurallar gördüm																	
		kurallardan yararlandım	-			+		+		-	-	-	+				+	+	+
		çalışma ortamı tasarımın önüne geçti	-			+		+		-	-	-	+		+	+			

Makette katılımcıların %45'i sketchupda ise %90'ı alıştırmanın uygulandığı ortamla ilişkili olarak kurallar bağlamında çıkarımlar yapmış; bu oranların büyük bir kısmı da gözlemledikleri bilgilerden kendi süreçlerinde yararlanmaya çalışmışlardır. Kuralın tam ifadesi olmasa da kuralı işaret eden ya da tutarlı olan bazı cevaplar kabul edilmiştir. Örneğin yürütücünün sürecindeki sunumda, makette de sketchupta da kuralı işlemek için yüzeyler üzerinde bazı işaretlemeler referans olarak kullanılmıştır. Kural 1'in küpe tam merkezinden eklenen ikinci eş küpün modelden çıkarılması şeklinde ifade edilebileceği hatırlanırsa yüzeyler üzerinde tam merkez noktayı ayırtlar üzerinde ise yarı ölçüyü işaret eden bir kılavuz kullanımı vardır. Dolayısıyla yüzeyi ikiye bölmek, ayırtları ikiye bölmek, yüzeyde kareler alıp bir bölümünü çıkarmak gibi kuralı işaret eden cevaplar olumlu sayılmıştır. Kural 2 için de referansların kullanıldığı benzer bir durum söz konusudur. Katılımcıların kuralları nasıl algıladıkları bir kaç örnekle aşağıda gösterilmiştir:

Katılımcı 3: Ayırtlar sürekli ikiye bölünüyor.

Katılımcı 4: Yüzeyleri simetrik olarak bölümlendiriyorsun ve bir kısmını eksiltiyorsun.

Katılımcı 7: Form üzerinde dikkat çeken dörtgen prizmaların köşesinden 1/8 oranında eksiltmeler yapılıyor.

Katılımcı 8: Sürekli model üzerinde küpler işaretliyorsun.

Katılımcı 11: Küpler içinden üçgen prizmalar çıkarılarak ilerleniyor.

Katılımcı 14: Belli referanslarla dik kenarlı üçgen prizmalar çıkarılıyor.

Katılımcı 15: Yüzey üzerinde kareler işaretlenip bir köşegeni çiziliyor; ve oluşan üçgen derinleştiriliyor.

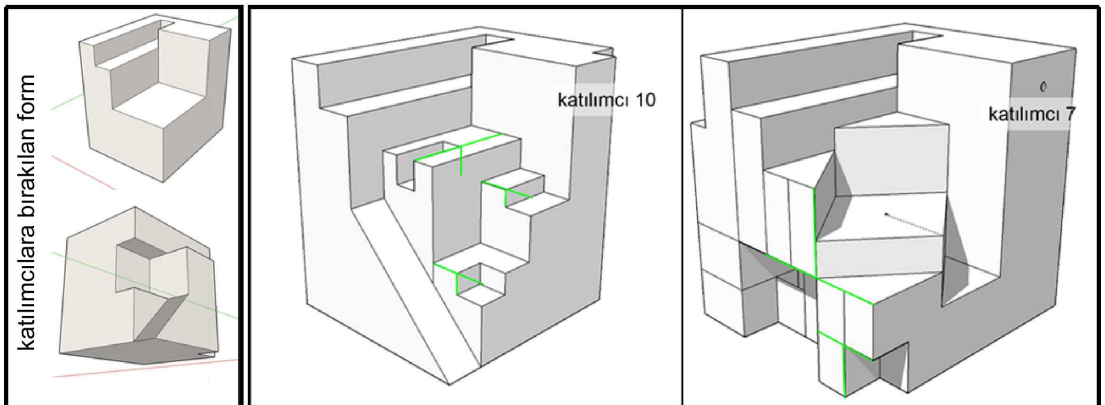
Üç çalışmanın da tamamlanmasından sonra, katılımcıyla birlikte yapılan değerlendirmede katılımcıların bir bölümü her hangi bir düzen gözlemleyemediğini söylemiş, bir bölümü ise yukarıda örnekleri verilen benzer cümlelerle kurallarla ilgili olumlu çıkarımlar olarak kabul edilen ifadelerde bulunmuşlardır. Bu cevaplar farklı ortamlar için ayrı ayrı irdelenmiş, katılımcılarla yapılan konuşmalar ise çoğunlukla maketle sketchup programının birbiri için tamamlayıcı rol oynadığı fikrini düşündürmüştür. Kurallar hakkında olumlu yanıtlar veren katılımcılar çoğunlukla makette yürütücünün nasıl bir süreç işlediği hakkında çok net fikirler

oluşturamadıklarını ancak sketchupta oynanan alıştırmadan sonra maket oyununu da tekrar düşünerek net fikirlere vardıklarını belirtmişlerdir. Bazı katılımcılar makette yapılan çalışmayı tamamen gelişigüzel değerlendirmiş ancak sketchup oyununda bir takım sonuçlara varabilmişlerdir; bu sonuçlar değerlendirmeler tablosunda görülmektedir (bkz: **Çizelge 5.1**).

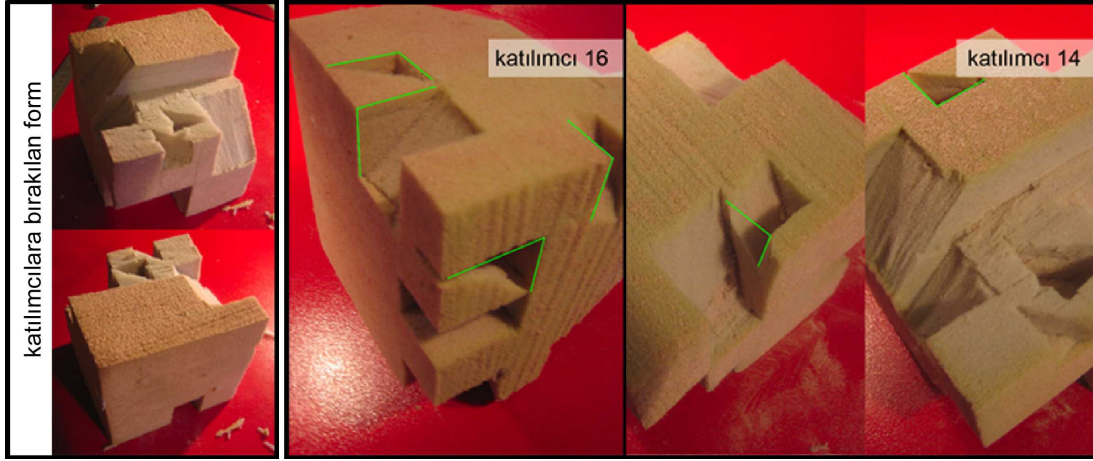
Yürütücünün sürecini bir takım sistemli hamlelerle yürüttüğünü gözlemleyen katılımcılardan beklenen kendi süreçlerini ilerletirken de elde ettikleri bu bilgileri kullanmaya çalışmalarıdır. Değerlendirmeler tablosunda ikinci sorunun sonuçlarının olduğu sırada bu bağlamda olumlu görülen yanıtlar bulunmaktadır. Katılımcılarla birlikte gözlemledikleri akıl yürütme aracını nasıl kullandıkları ortaya çıkan ürünler üzerinde incelenmiş, kimi kompozisyonlar üzerinde katılımcı tarafından tekrar eden kural izleri açıkça görülmüştür (örnek: **Şekil 5.1, 5.2, 5.3 ve 5.4**). Modeller üzerinde katılımcılardan görülen izler kuralların yürütücü tarafından planlandığı haliyle birebir örtüşmese de katılımcının açıkladığı gözlemleriyle örtüşür niteliktedir.



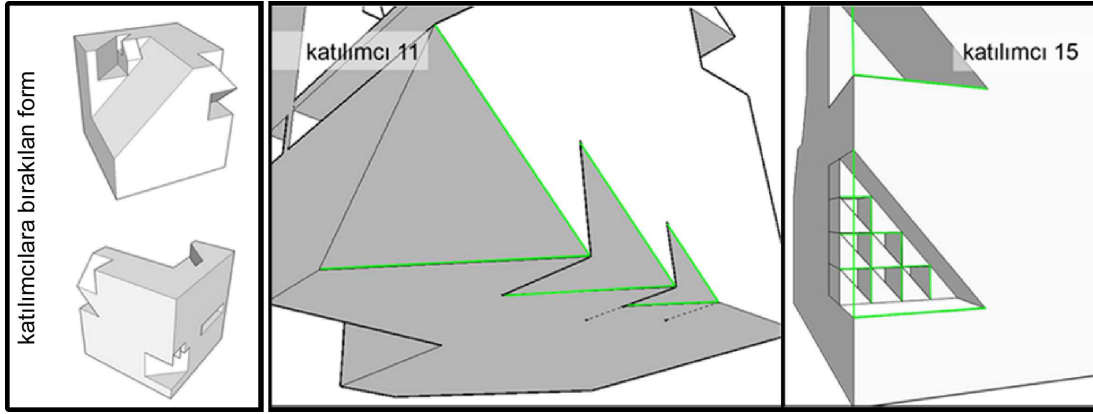
Şekil 5.6 : Kural 1, maket oyununda katılımcıların yürütücünden gözlemlediği kurallardan yararlanışından örnekler.



Şekil 5.7 : Kural 1, sketchup oyununda katılımcıların yürütücünden gözlemlediği kurallardan yararlanışından örnekler.

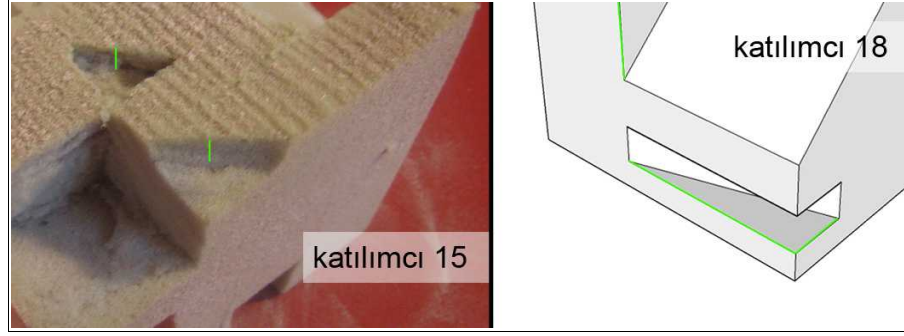


Şekil 5.8 : Kural 2, maket oyununda katılımcıların yürütücüdün gözlemlediği kurallardan yararlanışından örnekler.



Şekil 5.9 : Kural 2, sketchup oyununda katılımcıların yürütücüdün gözlemlediği kurallardan yararlanışından örnekler.

Kurgulanan alıştırmada soyut kompozisyonu oluşturmak için kurallardan yararlanılmış, kuralların işlenişindeki esneklikten maksimum fayda sağlanmak istenmiş ve kural hamleleri haricinde model bağlamında serbest düzenleme hamlelerine de önem verilmiştir. Kuralların işlenişindeki esneklikle belirtilen ilk durum kuralların uygulanacağı, tasarımcı tarafından model üzerinde "görülen" yan küplerdir. Yan küplerin, yani kuralların uygulanacağı parçaların kişi bağlamında çeşitlilikle karar verilebileceğini yine yukarıdaki şekiller örneklemektedir. Alıştırmada yürütücü tarafından sunulan ikinci esneklik anlayışı ise serbest düzenleme hamleleri aşamalarında oluşan forma bakarak kural bağlamından farklı olarak model üzerinde dikkat çeken şekilde dönüşümlerin yaratılmasıdır (yüzeylerin birbirine hizalanması gibi). Katılımcıların çalışmalarında da bütüncül anlamda tutarlı dönüşümler göze çarpmaktadır (örnek: **Şekil 5.5**).



Şekil 5.10 : Katılımcı süreci sonucu bütüncül referanslarla işlenen oluşumlar: Katılımcı 15 üzerinde görülen daha önce oluşmuş bir üçgen prizmayla ikinci üçgen prizmanın eş derinliklerde eksiltilmesi ve katılımcı 18 üzerinde ise uygulanan kural 2'nin model üzerindeki bir başka ayrıta referansla nasıl deforme olduğu görülmektedir.

Tez çalışmasında engellemenin yolu aranan ve yapılan alıştırmaya ile de hakkında çıkarımlar yapılmak istenen bir diğer konu ise tasarımın geliştirildiği ortam ve araçların farklı sebeplerle tasarımcının sürecinin önüne geçmesidir. Yapılan alıştırmaların ortamları bağlamında düşünüldüğünde kimi katılımcıların maket oyununda düşünmeksizin kesip çıkarma işlemine kapıldıkları, sketchup oyununda çemke/itme işlemcisine ya da kılavuz oluşturmayı durmadan tekrar ettikleri ya da grasshopper oyununda düşünmeksizin komut kutularının birbirine bağlamaya başlayıp raslantısal bir sonuç almaya çalıştıkları bazen de programın nasıl çalıştığını çözmek için fazla çaba harcadıkları gözlenmiştir. Yürütücünün sunduğu süreçte katılımcı aksi doğrultuda yönlendirilmek istense de kimi katılımcılarda tasarım ortamlarının en önemli sorun ya da en çekici durum haline gelip sessiz oyunun niteliklerinin unutturduğu ortaya çıkmıştır. Bu durum yine katılımcılarla yapılan çalışma sonrası görüşmede net biçimde ortaya çıkmış ve değerlendirmeler tablosuna yerleştirilmiştir (bkz: **Çizelge 5.1**).

Gözlemlere ve cevaplara bakıldığında maket ve sketchupın bir anlamda yakın sonuçlar verirken grasshopperdaki sonuçların oldukça değiştiği açıktır. Katılımcılarla yapılan değerlendirmelerde, maket ortamıyla sketchupın birbirini tamamlayacak şekilde ipuçları verdiği söylenebilir. grasshopperda ise kimi katılımcılarda tam bir form üretimi oluşturulamadığı görülmektedir. Bu durum daha önceki bölümlerde detaylı olarak açıklandığı gibi, grasshopperın diğer üretim ortamlarından tamamen farklı ve teknik yönden ileri bir sistem sunmasına bağlı olarak kullanıcıları zorlaması sebebiyle ortaya çıkmaktadır. grasshopperın diğer ortamlardan farkı, diğerlerinde doğrudan ürün yaratılırken, bu programın kullanımında doğrudan bir form oluşturulamaması, bir kaç komut kullanımı ile model üzerinde ancak basit bir

değişiklik yapılabilmesidir. Bu durumda, bütün ortam araçlarının birbiriyle kıyaslanmasından ayrı olarak, katılımcıların grasshopper içinde bir takım komut kutularını çalıştırıp çalıştıramadıkları, ilk oyuncunun programı kullanım şekline bakıp bu yoldan yararlanmaya çalışıp çalışmadıklarına bakmak grasshopper ortamı için daha anlamlı olacaktır. Katılımcıların bu programda deneyerek doğru çalıştırmayı başardıkları komut kutularının sayısına bakılmış ve ayrı bir tabloda değerlendirilmiştir (bkz: **Çizelge 5.2**).

Çizelge 5.2 : Grasshopperda çalıştırılan komut sayısı.

		kural 1										kural 2									
GH	çalıştırılan komut sayısı	katılımcılar	k1	k2	k3	k4	k5	k6	k7	k8	k9	k10	k11	k12	k13	k14	k15	k16	k17	k18	
		0 komut	+										+								
		1-3 komut		+							+	+		+		+			+		+
		4-8 komut				+	+	+	+						+			+			
		9 ve üzeri komut								+							+			+	

Sessiz tasarım oyununun oynanması sonucu, katılımcıların ürettiği formların tamamı ekler bölümünde ayrıntılı olarak verilmiştir (bkz: **EK B.1, EK B.2, EK B.3, EK B.4, EK B.5, EK B.6**).

5.2.2 Tartışmalar ve sonuçlar

Sayısal ortama dönük geliştirilen bu tez kapsamında kurgulanan tasarım alıştırmaları, farklı ortamların etkileşim potansiyellerini ve tasarımda akıl yürütmeyi tartışmak için erken dönem tasarım öğrencisi modelini oluşturan katılımcılar ile deneyimlenmiştir. Yürütücünün tasarımda akıl yürütürken kurallardan yararlandığı ve her farklı ortam içinde kuralları ortamların karakteristik işlemcileriyle farklı işlediği süreç, alıştırmaların ilk aşaması olarak katılımcıya sunulmuştur. Katılımcıların kendi süreçlerinde sunulan yürütücü sürecindeki kuralların tasarımı ilerletmede kullanımı ya da form kompozisyonunun geliştirildiği ortam işlemcilerinin kullanımı konusunda bazı ipuçlarını değerlendirip değerlendiremedikleri anlaşılmaya çalışılmıştır.

Katılımcıların yanıtlarına ve yapılan ürünlere bakıldığında, eğer bir takım kural çıkarımlarında bulunulduysa, farklı ortamların kuralların algılanışı ve uygulanışı yönünde, yani tasarım üzerinde doğrudan etkili oldukları söylenebilir. Örneğin bir katılımcının gözlemleri önce maket üzerinde oynanan oyunda yüzeyler üzerinde simetrik işaretlemeler yapıp bu işaretlerden kesilerek modelin işlenmesi iken, oyunun sketchupta oynanmasından sonra aynı nitelikte yüzey üzerinde işaretlenerek belirlenen biçimlerin yine işaretlenen ölçüyle ilişkili olarak derinleştirilmesi şeklinde

olmuştur (katılımcı 10). Bunun sebebi sketchupta bir yüzey üzerinde itilerek eksiltme yapılırken hangi hizaya göre işlem yapıldığının daha belirgin olmasıdır. Böylelikle kural algısının sketchupta farklılaştığını ya da tamamlandığı söylenebilir.

Deneyde kullanılan üç farklı ortam ve iki farklı kural grubu vardır. Farklı ortamlar ve kurallar birbiriyle kıyaslanarak bir takım sonuçlara ulaşmak istenmiştir. Maket, sketchup ve grasshopper ortamlarının her birinde diğerine göre farklılaşan özellikler, öne çıkan yönler vardır. Bu farklılıklara iyi - kötü kıyaslaması yapmadan, her birinin alıştırmada sırasında ne kadar ön plana çıktığı izlenmeye ve gösterilmeye çalışılmıştır. Her birinde, bütüncül bir stüdyo anlayışıyla öğrenciye kazandırılması gereken farklı yönler olduğu düşünülmektedir.

Fiziksel ortamda maket yapmak aslında katılımcıların günlük yaşamlarından alışmış ve bilmiş oldukları bir ortam sağlamıştır. Modelle doğrudan dokunarak iletişime geçerek algı oluşturmak, görmekle birlikte dokunarak malzemeye etkileşime geçerek anlamak, tasarımcı için farkında olunmasa da tasarımın nasıl ilerlediği hakkında bazı çıkarımları sağlanabileceği görülmüştür. Örneğin bir önceki bölümde görülen Şekil 5.1'deki katılımcı 9 ve 10 için böyle bir durum vardır. Çalışma ortaya çıkan kompozisyon üzerinde katılımcıya kendi yaptığı işlemler gösterilmiş, katılımcının uygulama sırasında farkında olmadan rastlantısallıkla yaptığı şeyler irdelenmiş ve katılımcı hamlelerini nasıl akıl yürüterek yaptığını sorgulamaya teşvik edilmiştir. Bu bağlamda makette sessiz oyunun, planlandığı gibi tasarımda akıl yürütmeyi konuşabilecek bir zemin yaratabildiği söylenebilir.

Çalışmada kullanılan sketchupın ise daha önceki bölümlerde açıklanmış olan eskiz yapmaya benzetilen ilerleme mantığıyla kullanım kolaylığı ile model üzerinde pratik biçimde çokça işlem yapılabildiği görülmüş, bir anlamda üretken bir süreç oluşmuştur (bkz: **Ekler B bölümü**). Ancak bu durum programın kolay ilerleyişine kapılarak itme/çekme işlemcisinin akıl yürütme bağlamından kopuk biçimde durmadan tekrarlanmasıyla da sonuç bulabilmiştir. Yine de değerlendirmeler tablosuna bakıldığında sketchupın, program üzerinde model dönüştürülürken ayrıtlar ve yüzeyler üzerinde programın ön plana çıkardığı referansların kullanılmasıyla, kurallarla ilgili daha yüksek oranda bilgi verdiği söylenebilir (bkz: **Çizelge: 5.1**).

Makette kes - çıkar, sketchupta it - çek şeklinde kendi haline ilerleyen bir süreçten sonra grasshopperda teknik bilgi gerektiren ortamlarla karşılaşan katılımcıların genelinde bir bocalama olduğu söylenebilir. Grasshopperda birden yapılan işi tarifleyebilmek yani kararları kesinlikle oluşturup çözümleyebilmek, sonra da teknik

anlamda nasıl dönüştürebileceğini keşfetmek ve komut kutuları arasındaki ilişkiyi doğru kurabilmek gerekmiştir. Katılımcılardan programın nasıl işlediğini anlamaya çalışıp ekranda hazır bulunan komut kutularından faydalanan bir kaç hamlede bulunmaya çalışmaları istenmiştir. Sonuçta kimi zamanlar model üzerinde geometrik bir form oluşturulmasa da program arayüzünde çalıştırılabilen komut sayısı değerlendirilmeye alınmıştır (bkz: **Çizelge 5.1** ve **5.2**). Programın kullanılamayışı çoğunlukla farklı bir sayısal ortam sunması şeklinde görülse de kişilerin yeterli analitik ilişkilendirme becerisine sahip olmayışlarının da önemli bir olasılık olabileceği düşünülmektedir. Ancak yapılan çalışma analitik düşünceyi tasarımla ilişkilendirerek kavramak bağlamında iyi bir giriş olabilir. Grasshopper programı için burada kurgulanan alıştırmaya önerisinin iyi işlemediği söylenmelidir.

Yine değerlendirmelere bakılarak, sunulan iki kural kıyaslandığında ise, oyunda uygulanış biçimi için 2. kuralın daha verimli sonuçlar çıkardığı söylenebilir. Bunun sebebinin kuralların yürütücü tarafından uygulanışlarındaki farklılıklar olduğu düşünülmektedir. Kural 1 doğrudan uygulanmaya başlanıp, model üzerinden çok kesin referanslarla belirlenen - görülen - küplere uygulanmışken, 2. kural alıştırması, önce kural dışı serbest hamleyle modele uygulanarak başlamış ve referanslar da daha esnek kullanılmıştır. 2. kuraldaki uygulanış tarifi daha serbest, ilgi çekici ve kişisel bağlamda algılanabilir olmasının, tasarımda üretkenlik konusunda daha olumlu olduğu düşünülmektedir.

Ayrıca katılımcıların zihinlerinde ürettikleri bir form oluşturma hamlesini, düşündükleri gibi doğrudan uygulayamamaları, maket, sketchup ya da grasshopper hangi ortam olursa olsun onunla ilgili bilgiye ihtiyaç duymaları gözlenmiştir. Bu durumun özellikle iş üzerinde -yaparak- bizzat kendileri tarafından anlaşılması önemlidir. Bir anlamda tasarımın zihinde bitmeyip farklı ortamlar içinde geliştiğini yaparak anlamaları ve arayışa girmeleri olumlu bulunmuştur.

Yapılan çalışmada ana tartışma konusu, tasarım eğitiminde tasarım bilgisinin ve tasarımla ilgili her türlü ortam - araç bilgisinin, ilk yıllarda iç içe verilerek, ileride bu araçlara yönelik gelişmiş bir yöntem anlayışının oluşturulmasını mümkün kılacağı düşüncesidir. Geleceğin tasarlama ve üretme ortamı olarak görülen sayısal ortam için tasarımcı tarafından doğru yaklaşımın tasarım yaklaşımı olarak işlemsellik olduğu sıklıkla söylenmiş, aynı zamanda işlemselliğin akıl yürütmede iyi bir araç olduğu da belirtilmiştir. Başka bir ifade şekliyle usçu bir tasarım geliştirme yaklaşımı olan işlemsellik, işlemsel bir süreçle yaratan sayısal ortam kullanmak için iyi bir

altyapı oluşturabilir ve de aynı zamanda tasarımın kendisi doğallıkla işlemsel bir süreçtir.

Hem tasarımcının akıl yürütmesi hem de tasarım ortamları üzerinde paralellik gösteren bu yaklaşımın tasarım eğitiminin ilk yıllarında ortaya koyulmasının, gelecek için doğru bir temel oluşturacağı fikri elbette iki saattlik bir çalışmayla test edilebilecek bir konu değildir. Bu araştırma için, bu fikirle çok sayıda temel tasarım stüdyosunda benzer konular işlenmeli, gelecek dönem eğitim yılları da bu paralellikte düzenlenmeli, bu eğitimden geçen çok sayıdaki öğrencinin eğitim sonrası da dahil uzun süreçte üretimleri incelenmeli; yani belli bir dönem olduğu gibi sorgulanmalıdır. Yapılan çalışma sayısal tasarım süreciyle ilgili literatürdeki tartışmalardan yararlanarak tartışmaları bir adım ileriye götürebilmek amacıyla; ve sayısal ortamların kuralların iç içe kurgulandığı bir alıştırma ile literatürdeki çalışmalara farklı bir örnek getirmiştir.

Kurallar ve sayısal ortamın birlikte kullanımı ile ilgili literatürde bakıldığında çoğunlukla bilgisayarların betikleme (script) eklentileri ile otomatik kompozisyonlar üretimine yönelik bir çok çalışma görülebilir. Bu çalışmalar bir çok probleme çözüm getiren başarılı üretken sistemler olarak görülmekle birlikte kurgulanan alıştırmada erken dönem tasarım öğrencilerinde bir temel oluşturma amacı taşıyan daha esnek bir süreç planlama çabasında bulunulmuştur. Otomatik işlem yapılan tasarım süreçlerinde gramerleşen kurallar bilgisayara kod olarak girilir, kuralların nasıl, hangi bölgeye ne sayıda uygulanacağı gibi bilgiler kesin hatlarla belirtilir ya da rastlantısallık (random) komutları kullanılsa da hangi değerler arasında rastlantısal bir durum oluşturulacağı belli şekilde tanımlıdır. Yapılan alıştırmada ise kuralların uygulanışındaki işlem yapılacak yan küplerin tasarımcının değerlendirmesine her hangi yerde her hangi boyutta olabilmesi kural bağlamında daha esnek bir anlayış getirmiştir. Öğrenciler üzerinde bu alıştırma niteliğindeki bir temellendirmeye, ileri dönemlerde bilgisayarların betikleme eklentilerini kullanmak gibi çok daha ileri düzey konularda da daha iyi bir kavrama ve tasarım bağlamında kullanma becerisi oluşturulabileceği düşünülmektedir.

6.SONUÇLAR ve ÖNERİLER

Tez kapsamında öncelikle tasarıma "düşünülerek oluşturulan ve neden sonuç ilişkilerine dayanan bir üretimdir" yaklaşımıyla tasarımda akıl yürütme hakkında, ikinci olarak da çağımız teknolojik gelişmelerinin etkisinde tasarımın ve tasarım eğitiminin dönüşümü sorgusuyla sayısal tasarım üzerinde durularak sunulan iki ana başlıktan söz edilebilir. Farklı literatürlere başvurularak bazı kavramlar açıklanmaya çalışılmış, işlemsellik kavramı bağlayıcı bir terim olarak belirtilmiştir. Geleceğin tasarım ortamı olarak addedilen sayısal ortamın tasarımda verimli bir şekilde kullanılabilmesi için, tasarım okullarında bu alana yönelik nasıl bir başlangıç yapılacağı, mimarlık eğitimi alan bir öğrenciye bu araçların tasarım düşüncesine odaklanarak nasıl sunulacağı konusu önemli görülmüş ve bu yönde bir fikir oluşturmak istenmiştir.

Özellikle sayısal ortamla bütünleşik bir tasarım eğitiminin nasıl olabileceği, tasarım stüdyolarında ne gibi alıştırmalarla bu konuya giriş yapılabileceği araştırılmıştır. Tez çalışmasında bu araştırmaya bir cevap önerisinde bulunulmuş ve bu bağlamda işlem tasarım kavramı bir anahtar olarak kullanılmıştır. İşlemsel tasarım hem tasarımcı düşüncesini hem de sayısal ortamın sürecini açıklayan bütüncül bir ana başlık olarak ele alınmıştır. Sayısal tasarım stüdyosuna giriş amacıyla bir tasarım alıştırmaları tasarımda akıl yürütmeye odaklı olarak işlemsel tasarım yöntemiyle kurgulanmış, bu kurgunun somutlaştırılmasında ise iyi bir işlemsel tasarım aracı olan görsel kurallardan yararlanılmıştır. Görsel kurallar ise tasarımcının sürecini sistemli biçimde ilerletmesine yardımcı olan, aynı zamanda tasarımcı kararlarını ortaya çıkarabilen esnek araçlar olarak açıklanmıştır.

Yukarıda değinilen düşüncelerle sayısal tasarıma temel oluşturma amaçlı olarak sessiz oyun niteliğinde bir soyut tasarım alıştırmaları tasarlanıp, mimari tasarım eğitimine yeni başlayan öğrenci modelini oluşturan katılımcılarla deneyimlenmiştir. Bireyde açıklanabilir, nedensel ve üretken bir tasarım yaklaşımı oluşturmak amacıyla tasarımın mantıksal yönünü ortaya çıkarıp tasarımda nasıl akıl yürütüldüğünü konuşulabilir ve geliştirilebilir kılan tasarımda işlemsellik ve kural gibi kavramlar olumlu araçlar olarak görülüp kurgulanmaya çalışılan tasarım

alıştırmasının oluşumunda etkili olmuşlardır. Ayrıca tasarımın bir parçası, etkileyeni, aracı ya da malzemesi olan her unsurun aynı anda, bütünleşik zeminde öğrenciye sunulması ve öğrenci tarafından tasarlama eylemiyle birlikte içselleştirilmesi gerektiği önemli bir konu olarak düşünülmektedir. Bu konuda da, tezde özellikle araştırılmak istenen yeni tasarım ortamı üzerine ağırlık verilmiş, sayısal tasarıma ağırlık verilen bir sorgulama oluşturulmaya çalışılmıştır.

Kurgulanan alıştırma iki gruba uygulanan farklı varyasyonlar ile toplam onsekiz katılımcı ile, maket, sketchup ve grasshopper programları üzerinde ayrı ayrı üç uygulamayla yapılmıştır. Katılımcılar tasarım konusunda ya da sayısal mimari modelleme programları hakkında eğitimleri bulunmayan kişilerden seçilmiştir. Alıştırma bir sessiz oyun olarak kurgulanmış, çalışmada bütün bir küp formundan eksiltmeler yapılarak bir kompozisyon oluşturulmuştur. Küp üzerinde öncelikle on - onbeş dakika boyunca yürütücü işlem yapmış, daha sonra oluşturulan form katılımcıya verilerek kompozisyonu tamamlaması istenmiştir. Yürütücü küp üzerinde eksiltmeler yaparken işlemlerine yön veren bir takım kurallardan yararlanmış ve bu süreci katılımcıya sessizlik içinde yaparak göstermiştir. Kuralların küp üzerinde işlenmesi her üç ortam için de ortamların kullanım farklılıklarına göre farklı biçimde oluşturulabilmiştir. Alıştırmanın deneyimlenmesiyle katılımcıların tasarımı ilerletmek için yürütücünün sunduğu kurallardan bir takım çıkarımlar yapıp yapamadıkları, çıkarımlarını kendi süreçlerinde akıl yürütme aracı olarak kullanmaya çalışıp çalışmadıkları ve alıştırmanın uygulandığı ortamların farklı özelliklerinden nasıl yararlandıkları izlenmiştir.

Katılımcıların süreçlerini tamamlamalarıyla elde edilen kompozisyonlar bütün sonuçlarıyla ayrıntılı biçimde sergilenmiştir (bkz: **Bölüm 5.2** ve **Ekler B** grubu). Yapılan çalışmalarda genel olarak maket ve sketchup oyunlarının katılımcı tarafından kural bağlamında olsun olmasın ilerletilebildiği, grasshopperda ise bir kilitlenme yaşandığı söylenebilir. Katılımcıların büyük oranının, izledikleri süreçten kendilerine göre tarif ettikleri sistemli bir üretim biçimini gözlemleyebildikleri ve bu gözlemlerin kişiye kendi süreçlerinde nasıl karelet edecekleri konusunda yardımcı olabildiği görülmüştür. Yürütücü tarafından katılımcıya ipucu sağlamak için kullanılan kuralların tanımlı referanslardan çok esnek seçimlerle uygulanışı katılımcı tarafından daha iyi anlaşılabilmiş ve kullanılabilmiştir. İzlenimler, tasarımda nasıl akıl yürütüldüğünü tartışmak için kurallardan yararlanmanın ve bu eylemin farklı ortamlarla ilişkilendirilerek deneyimlenmesinin olumlu bir yaklaşım olabileceğini düşündürmüştür.

Sonuç olarak işlemsel tasarım çevresine Stiny tarafından tanıtılan ve tasarımı izlemede bir araç olarak kullanılan görsel kurallardan yararlanılarak sayısal tasarıma temel oluşturabilecek tarzda ve farklı ortamlarla da ilişkilendirilen bir alıştırma kurgulanmış ve deneyimlenmiştir. Literatürde genellikle iki boyutlu veya gramer esaslı işlenen kurallarla ilgili çalışmalara rastlanmaktadır. Kurgulanan alıştırmanın üç boyutlu olarak sayısal ortamla doğrudan ilişkili uygulanışıyla ve aynı zamanda alıştırmada kuralların getirdiği esneklikten en iyi şekilde yararlanılmaya çalışılmasıyla sayısal tasarım ortamıyla ilgili araştırmalara farklı bir katkıda bulunduğu düşünülmektedir.

Sayısal ortamdan yararlanılırken kuralların kontrolü tamamen tasarımcı değerlendirmesine bırakılmıştır. Kuralları çalıştırmak için otomatik işleyici bir bilgisayar programı oluşturmak tercih edilmemiş, tasarımcının akıl yürütme aracı olarak kuralları kendi zihninde işlerken kullandığı sayısal ortamın işlemsel sürecini de kendisinin keşfedeceği bir süreç tercih edilmiştir. Kuralları bilgisayarda betimleyerek işlemektense tasarımcı kontrolüne bırakarak daha esnek bir süreç elde edilmesinin sağlandığı düşünülmektedir. Burada tasarımcının kendi işlemsel süreciyle bazı noktalarda örtüşen ancak esneklik konusunda hala büyük farklılıklar taşıyan bir yardımcı konumundaki sayısal ortamın işleme sistemini anlayabilmesi önemli olarak görülmüştür; ileride ise tasarımcı düşünce sistemine daha fazla yaklaşabilen bir sayısal ortam varlığıyla tam bir tasarımcı - sayısal ortam ortaklığının söz konusu olabileceği öngörülebilir.

Alıştırmada ele alınan maket, sketchup ve grasshopper karşılaştırıldığında, ortamın işlemsel süreciyle ilgili en çıplak bilgiyi grasshopperın taşıdığı söylenebilir. Tasarlanan alıştırmadan, her ortamın kendi özellikleri doğrultusunda bir çıktı sağlanabilmiştir. Ancak burada dikkat çeken grasshopper programının daha ileri düzeyde bir teknik bilgi gerektirmesi nedeniyle diğer iki ortama göre katılımcılar üzerinde zorlayıcı etki yaratmasıdır. grasshopper gibi teknik bilginin büyük önem taşıdığı programlar için, tasarım bağlamında soyut alıştırmalar geliştirmenin farklı bir çalışma konusu olarak ilgi çekici olabileceği düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

- Aközer, E., Önür, S. ve Özkar, M. (2011). Herkes İçin Yaşam Boyu Öğrenim Politikaları ve Yükseköğrenim Ulusal Yeterlilikler Çerçevesi. *kaynak: <http://www.akademi.itu.edu.tr/ozkar/Blog/Gonderi/108> Alındığı tarih: 10 Aralık 2011*
- Brandt, E. (2006). Designing Exploratory Design Games: a framework for participation in participatory design? *Proceedings Participatory Design Conference 2006. ISBN 1-59593-460-X/06/08. s.59-66*
- Burdick, A. ve Willis, H. (2011). Digital Learning, Digital Scholarship and Design Thinking. *Design Studies. Vol32. Issue6. November 2011. s.546-556*
- Celani, G. (2006). A gramática da forma como metodologia de análise e síntese em arquitetura. *Conexão – Comunicação e Cultura, UCS, Caxias do Sul, v. 5, n. 10, jul./dez. 2006*
- Chase, S. C. (1996). Design Modeling With Shape Algebras and Formal Logic. *ACADIA'96 Proceesings, Tucson, AZ, 31 October - 3 November.*
- Chase, S. C. (1999). Grammar Based Design: Issues for User Interaction Models. University of Sydney, Australia. *ACADIA'99. s.198-278*
- Chen, S. C. (2009). The Role of Design Creativity in Computer Media. *Education & Curricula - 09 Design Theory. s.226-231*
- Coyne, R. (1988). Logic Models of Design. *Pitman 1988. London*
- Çağdaş, G. (1995). A shape Grammar: the language of Turkish houses. *Environment and Planning B: Planning and Design 1996. vol23. s.443-464*
- Çağdaş, G. (1996). A Shape Grammar Model for Designing Row-houses. *Design Studies 17*
- Çolakoğlu, B. (2011). Özel Dosya: Mimarlıkta Sayısal Tasarım: Teknolojiler, Yöntemler ve Bilgi Yönetimi İşlemsel: Bilim - Tasarım - Düşünce ve Mimarlık. *METU JFA 2011/2. s.205-208.*
- Çolakoğlu, B. ve Yazar, T. (2009). Tasarım Eğitiminde Yeni Pedagogik Açılım: "Computation". *Tasarım //mimari tasarım - sayısal ortam - deneysel yaklaşımlar. 11 Mayıs 2009. İTÜ Mimarlık Fakültesi*
- Çubukçu, E. ve Dünder - Gökçen, Ş. (2007). Can creativity be taught? *Dokuz Eylül University Faculty of Architecture Izmir Türkiye. ITU A|Z. vol4. no2. 2007-2. s.67-80*

- Duarte, J. P., Tapia, M. A. ve Larson, K. (2001). A New Epoch: Automated Design Tools for the Mass Customization of Housing. *A+U* 366. March 2001.
- Chomsky, N. (2007). Biolinguistic Explorations: Design, Development, Evolution. *International Journal of Philosophical Studies*, 15:1, 1-21
- Goldschmidt, G. (2001). Visual Analogy - a Strategy for Design Reasoning and Learning. *Design knowing and learning Cognition in design education*. Publisher: Elsevier Science B.V., s.99-218
- Gross, M. D. ve Habraken, N. J. (1988). Concept Design Games. *Design Studies*. Vol9. Issue3. July 1988. s.150-158
- Gross, M. ve Gross, E. Do. (1999). *Integrating Digital Media in Design Studio: Six Paradigms*. tarih: 8 Aralık 2011. adres: <http://dmg.caup.washington.edu/xmlSiteEngine/browsers/stylin/>
- Gros, B. (2007). Digital Games in Education: The Design of Games - Based Learning Environments. *Journal of Research on Technology in Education* 2007. 40(1). s.23-38
- Gün, O. Y. (2009). Hesaplamalı Tasarı(m)ları Anlamak ve Anlatmak Üzerine. 3. Ulusal Sempozyum. Mimarlık Eğitiminde Bilgisayarla Tasarım //mimari tasarım - sayısal ortam - deneysel yaklaşımlar. 11 Mayıs 2009. İTÜ Mimarlık Fakültesi
- Ho, C. H. ve Eastman, C. (2006). An investigation of 2D and 3D spatial and mathematical abilities. *Design Studies*. Vol27. No4. 4 July 2006. s.505-524
- Iversen, O. S. ve Buur, J. (2001). Playing Game to Understand Design Collaboration. *Proceedings of the First Danish Human-Computer Interaction Research Symposium*. Aarhus, Denmark. November 27, 2001
- Iversen, O. S. ve Buur, J. (2002). Design is a Game: Developing Design Competence in a Game Setting. In *Participatory Design Conference, 2002*. Key: citeulike:494182, <http://www.citeulike.org/group/932/article/494182> Alındığı tarih: 8 Aralık 2011.
- Johnson, P. ve Laird, P. (1988) The computer and mind: an introduction to cognitive science. *Hammersmith, London: Fontana Press*. c1993 2.nd ed.
- Khabazi, Z. (2010). Generative Algorithms using Grasshopper. adres: www.morphogenesisism.com tarih: 20 Ekim 2011
- Knight, T. (1999). Applications in Architectural Design and Education and Practice: Report for the NSF/MIT Workshop on Shape Computation. *Department of Architecture*. MIT, Cambridge.
- Koning, H. ve Eizenberg, J. (1981). The Language of Prairie: Frank Lloyd Wright's Prairie Houses. *Environment and Planning B*. Vol8. s.295-323

- Kolle, A. G. (2006). Analogical problem-solving in design: Evaluating the feasibility and benefits of the methodical use of biological analogies in solving design problems. *Proceedings of EDPE 06, Salzburg, Austria*. s.299-304
- Kvan, T. ve Thilakaratne, R. (2003). Models in the Design Conversation: Architectural vs. Engineering. *DESIGN and RESEARCH AASA 2003*
- Kvan, T., Mark, E., Oxman, R., Martens, B. (2004). Ditching the Dinosaur: Redefining the Role of Digital Media in Education. *international journal of design computing*. 2004. vol7.
- Lawson, B. (2006). How Designers Think: the design process demystified. *Amsterdam*
- Lerner, F. (2005). Foundations for Design Education: Continuing the Bauhaus Vorkurs Vision. *Studies in Art Education A Journal of Issues and Research* 2005. 46(3). s.211.226
- Lymer, G. (2009). Demonstrating Professional Vision: The Work of Critique in Architectural Education. *Mind, Culture, and Activity*, 16:2, s.145-171
- MacLean, K. E. (2000). Designing with Haptic Feedback. *IEEE Robotics and Automation (ICRA'2000)*. San Francisco. April 22-28.
- Mark, E., Martens, B., Oxman, R. (2001). The Ideal Computer Curriculum. Ecaade/E2001. Alındığı tarih: 8 Aralık 2011. Adres: http://www.tkk.fi/events/ecaade/E2001presentations/07_01_mark.pdf
- Oxman, R. (2006). Theory and design in the first digital age. *Design Studies* 27 (2006) s.229-265.
- Oxman, R. (2008). Digital architecture as a challenge for design pedagogy: theory, knowledge, models and medium. *Design Studies Vol29 No2* s.99-120.
- Özkar, M. (2004). Uncertainties of Reason: Prmatist Plurality In Basic Design Education. *Doktora Tezi. Massachusetts Institute of Technology. Mine Özkar, MIT doktora tezi çalışması.*
- Özkar, M. (2005). Lesson 1 in Design Computing Does not Have to be with Computers: Basic design exercises, exercises in visual computing. José Pinto Duarte, Gonçalo Ducla-Soares, and Zita Sampaio (eds), *Education and Research in Computer-aided Architectural Design in Europe (eCAADe) 23 Digital Design: The Quest for New Paradigms, eCAADe and IST, Lisbon*, 311-318.
- Özkar, M. (2007a). Learning by Doing in the Age of Design Computation. *CAADFutures 2007 (Dong, Moore & Gero ed.)*. s.99-112
- Özkar, M. (2007b). Learning Computing by Design; Learning Design by Computing. *Procedings Designtrain Congress. 10-12 May 2007 Amsterdam.*

- Özkar, M. (2009). Soyut Düşünme ve Yaparak Öğrenme: Temel Tasarım Eğitimi'nin Amerika'daki Başlangıçları. *Bauhaus: Modernleşmenin Tasarımı: Türkiye'de Mimarlık, Sanat, Tasarım Eğitimi ve Bauhaus. Derleyen: Esra Aliçavuşoğlu, Ali Artun. İletişim Yayınları 2009. s.135-151.*
- Özkar, M. (2011) Visual schemas: pragmatics of design learning in foundations studios. *Nexus Network Journal*, 13 (1). s. 113-130.
- Pupo, R., Pinheiro, E., Mendes, G., Kowaltowski, D. ve Celani, G. (2007). A Design Teaching Method Using Shape Grammars. *tarih: 08 Aralık 2011. Adres: http://www.degraf.ufpr.br/artigos_graphica/ADESIGN.pdf*
- Raleigh, H. P. (1968). Johannes Itten and the Background of Modern Art Education. *Art Journal*, Vol. 27, No. 3 (Spring, 1968), s.284-287+302
- Reiner, M. (2008). Seeing Through Touch: The Role of Haptic Information in Visualization. *Visualization: Theory and Practice in Science Education. Springer 2008. 73–84.*
- Resnick, M. (1998). Technologies for Lifelong Kindergarten. *Published in Educational Technology Research & Development. 1998. vo46. no4.*
- Resnick, M., Martin, F., Berg, R., Borovoy, R., Coella, V., Kramer, K. ve Silverman, B. (1998). Digital Manimulatives: New Toys to Think With. *CHI 98. 18-23 April 1998. s.281-287*
- Saas, L. (2006). A Palladian construction grammar - design reasoning with shape grammars and rapid prototyping. *Environment and Planning B: Planning and Design 2007. Vol34. s.87-106*
- Salama, A. M. (2008). A Theory for Integrating Knowledge in Architectural Design Education. *International Journal of Architectural Research. vol2. Issue1. March 2008. s.100-128*
- Schmitt, G. ve Chen, C. (1991). Classes of design - Classes of methods - Classes of tools. *Design Studies. Vol12. Issue4. October 1991. s.246-251*
- Stiny, G. ve Gips, J. (1971). Shape Grammars and the Generative Specification of Painting and Sculpture. (*first presented at IFIP Congress 71 in Ljubljana, Yugoslavia; Publishes: C V Freiman (ed.), Information Processing 71. Amsterdam, 1972. s.1460-1465.*) Republished: O R Petrocelli (ed.) "The Best Computer Papaers of 1971" Auerbach, Philadelphia. 1972. s.125-135
- Stiny, G. (1980). Introduction to shape and shape grammars. *Environment and Planning B. 1980. vol7. s.343-351*
- Stiny, G. (1980). Kindergarten Grammars: designing with Frobel's building gifts. *Environment and Planning B 1980. vol7. s.409-462*
- Stiny, G. ve Knight, T. (2001). Classical and non-classical computation. *Information Technology. arg. vol5. no4. s.355-372*

- Stiny, G. (2006). Shape: Talking about seeing and doing. *The MIT Press. Cambridge, Massachusetts. London, England.*
- Stiny, G. (2010). What Rule(s) Should I Use. *Nexus Network Journal. Vol.13 Num.1 s.15-47*
- Swenarton, M. (1987). The Role Of History in Architectural Education*. *Architectural History. Vol30. s.14*
- Thisted, R. A. (1997). Computer Architecture. Alınan adres: <http://galton.uchicago.edu/~thisted/Distribute/comparch.pdf> tarih: 18 Aralık 2011.
- Torus, B. (2005). Generative Design in Architecture and Mass - Customization. *8th Generative Art Conference. GA2005. Politecnico di Milano. 14 -18.12.2005* adres: http://www.generativeart.com/on/cic/papers2005/05.Belinda_Torus.htm
- Teymur, N., Aytaç-Dural, T. (1998). Temel Tasarım / Temel Eğitim. *ODTÜ Mimarlık Fakültesi Yayınları.*
- Uluoğlu B. (1990). Mimari tasarım eğitimi: tasarım bilgisi bağlamında stüdyo eleştirileri. *İTÜ Fen Bil. Ens. 1990. (doktora tezi)*
- Url-1 <http://wiki.bk.tudelft.nl/toi-pedia/Grasshopper#cite_note-0>. tarih: 09 Aralık 2011
- Url-2 <<http://www.blog.avaganda.org/2010/01/urbanism-grasshopper-attractor-technique/>>, alındığı tarih: 09 Aralık 2011
- Url-3 <<http://galton.uchicago.edu/~thisted/Distribute/comparch.pdf>>, alındığı tarih: 18 Aralık 2011
- Yalınay - Çinici Ş. (2009). Hesaplamalı Teknolojiler ve Deney(im). 3. *Ulusal Sempozyum. Mimarlık Eğitiminde Bilgisayarla Tasarım //mimari tasarım - sayısal ortam - deneysel yaklaşımlar. 11 Mayıs 2009. İTÜ Mimarlık Fakültesi*

EKLER

- EK A.1 :** Eğitim kitapçığı.
- EK B.1 :** Kural 1 maket oyunu.
- EK B.2 :** Kural 1 sketchup oyunu sonuç ürünler.
- EK B.3 :** Kural 1 grasshopper oyunu sonuç ürünler.
- EK B.4 :** Kural 2 maket oyunu.
- EK B.5 :** Kural 2 sketchup oyunu sonuç ürünler.
- EK B.6 :** Kural 2 grasshopper oyunu sonuç ürünler.

EK A.1

İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü
/// bilgisayar destekli tasarım yüksek lisans programı
İTÜ Mimarlık Fakültesi
Sibel Kurugül.2011 tez çalışması /Rhino.grasshopper ve
Google.sketchUp öğretici kitapçık

Çeşitli modelleme programları bir çok disiplinde olduğu gibi mimarlıkta da sıklıkla kullanılmaktadır. Benim çalışmamda kullanacağım iki farklı modelleme programı olacak. Birlikte yapacağımız çalışmanın daha verimli geçmesi için çok temel olarak bu modelleme programları hakkında fikir edinmek iyi olacaktır. Bu amaçla hazırladığım bu dosyayı incelemeniz yararlı olacak. Rhino/Grasshopper ve Google/SketchUp programları hakkında temel unsurlar mevcuttur.

grasshopper

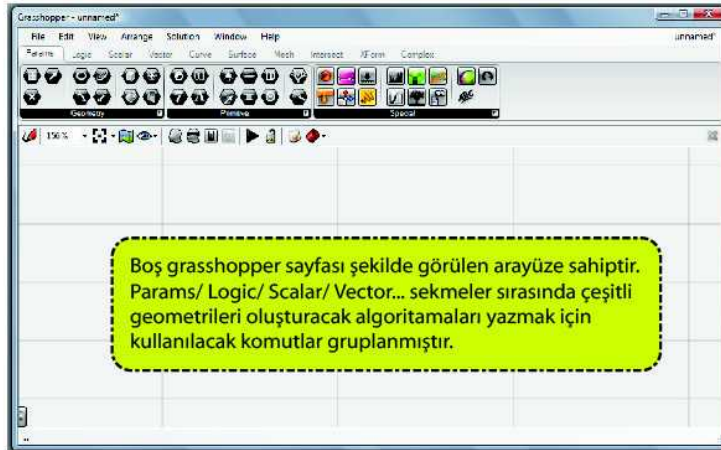
Rhino/grasshopper

Grasshopper grafik görsellerle algoritma yazmaya yarayan ve bu algoritmalara göre form oluşturan bir modelleme programıdır. Bir hacim, yüzey ya da çizginin en temelde noktalardan oluşması esas bilgidir. Amaçlanan bir biçimi elde etmek için çizimi oluşturacak noktalar arası analitik ilişkiler çok iyi analiz edilmeli ve ilişkilendirilmelidir.

Grasshopper arayüzü ve programın çalışmasına yönelik temel bilgilere ve örneklerle bakalım...

1

tanıtım

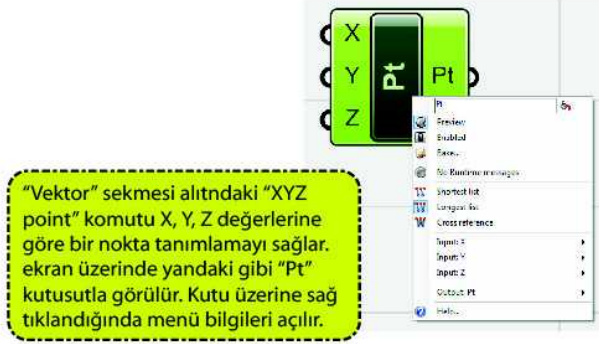


2

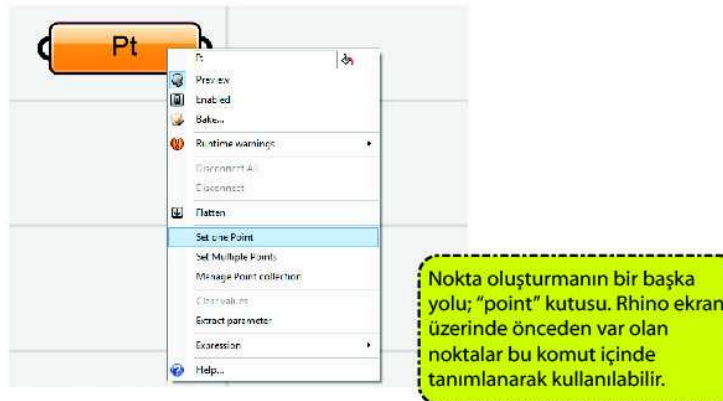
Şekil A.1 : Eğitim kitapçığı.



3

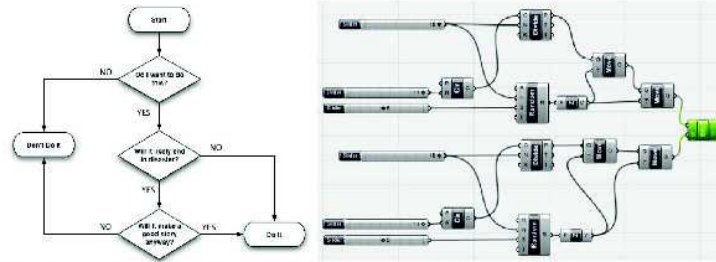


4



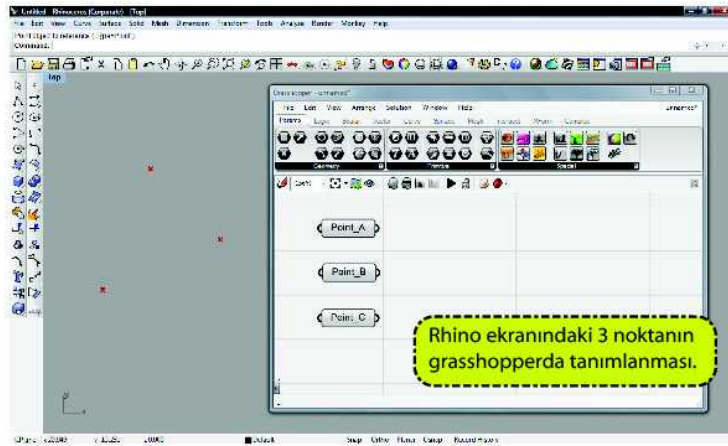
5

Şekil A.1 (devam) : Eğitim kitapçığı.

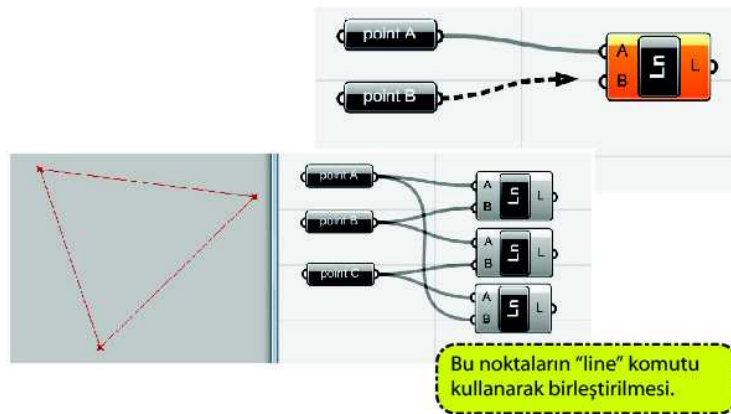


Grasshopperla yazılan algoritmaların işleme mantığı standart bir program akış diyagramına benzer. Grafik komut kutuları ve üzerlerindeki giriş çıkış bölümleri arasında taşınan bilgiyle sonuca gidilir. Sistem içinde doğrudan düzenlemeler yapmaya izin veren oluşum esnek ve açık bir modelleme metodudur.

6

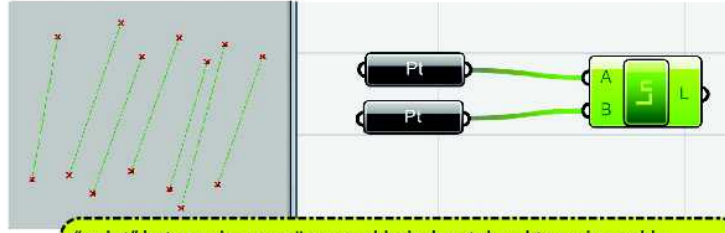


7



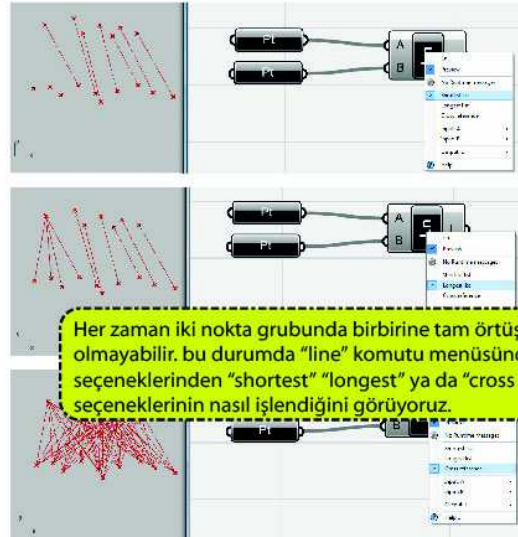
8

Şekil A.1 (devam) : Eğitim kitapçığı.



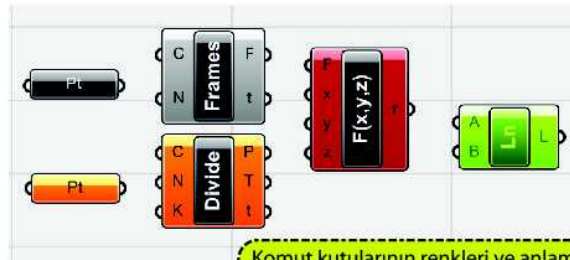
"point" kutusu yine menü seçeneklerinden, tek nokta yerine çoklu noktalar şeklinde de tanımlanabilir. Bu durumda "Line" kutusu görseldeki gibi bir çizim oluşturur. İki grup nokta ve bu noktalar arası çizgileri görüyoruz. 1.grubun 1 elemanı ile 2.grubun 1.elemanı; 1.grubun 2.elemanı ile 2.grubun 2.elemanı..... eşleşerek çizim ortaya çıkar.

9



Her zaman iki nokta grubunda birbirine tam örtüşecek sayıda eleman olmayabilir. bu durumda "line" komutu menüsünde birleşim seçeneklerinden "shortest" "longest" ya da "cross reference" seçeneklerinin nasıl işlendiğini görüyoruz.

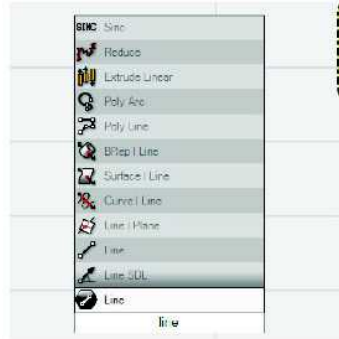
10



Komut kutularının renkleri ve anlamları: Gri renk doğru çalışan komuttur; turuncu renk henüz girişleri verilmemiş boş kutu; kırmızı renk hatalı durumu bildirir. Seçili kutu yeşil renklidir.

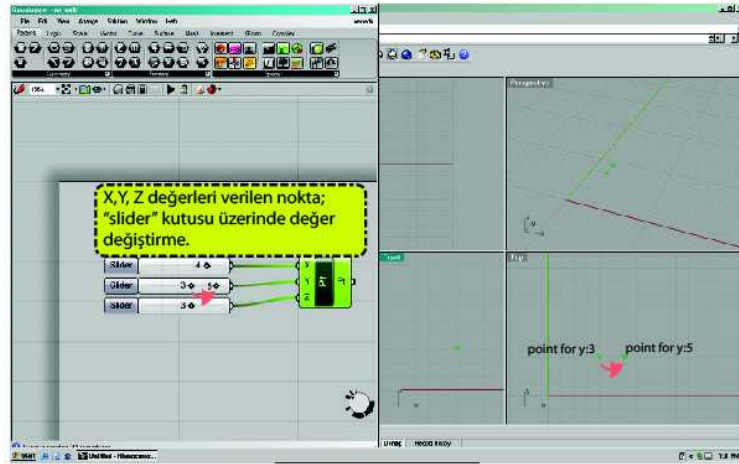
11

Şekil A.1 (devam) : Eğitim kitapçığı.

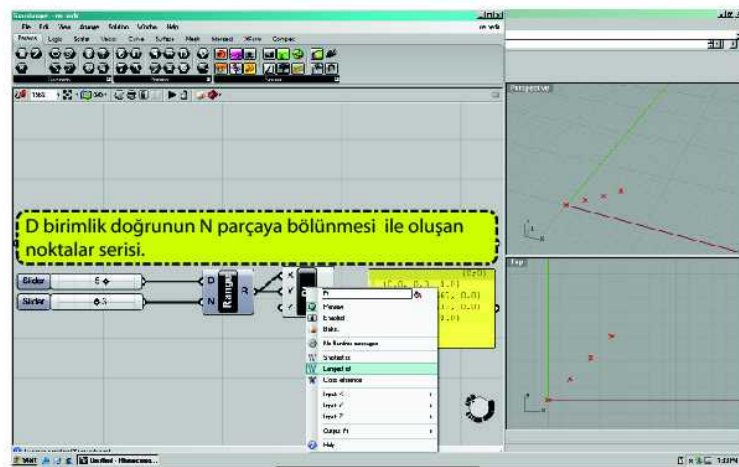


Kısayol; boş ekran üzerine çift tıklanınca ortaya çıkan satıra doğrudan komut adı girilerek kutular oluşturulabilir.

12

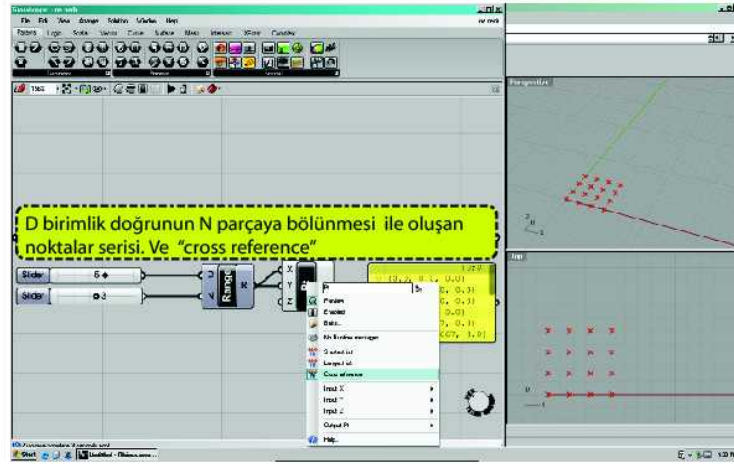


13

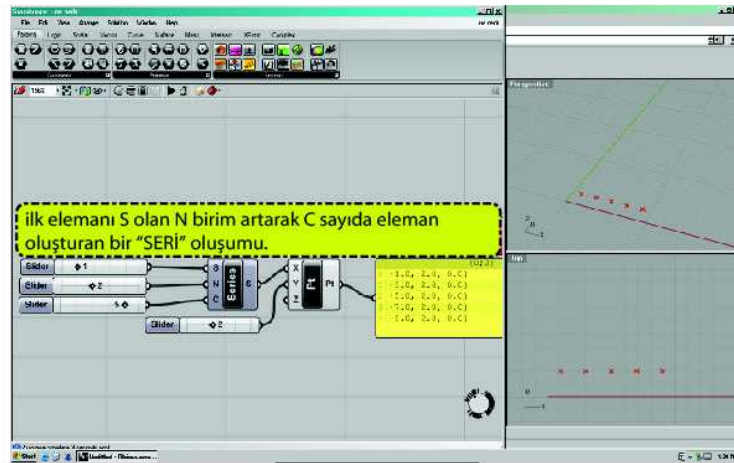


14

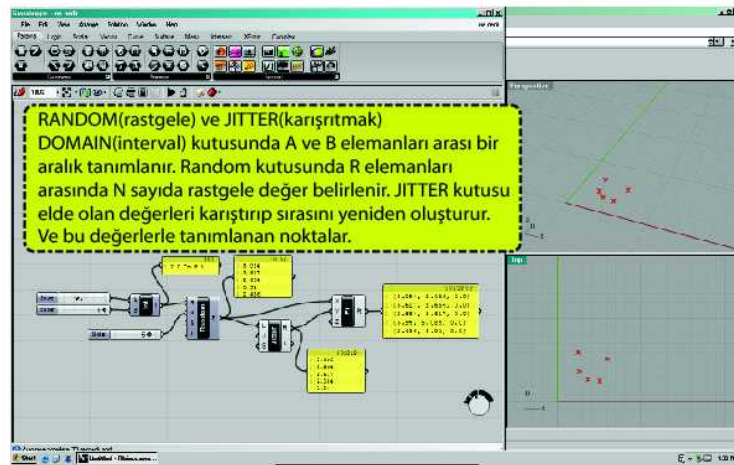
Şekil A.1 (devam) : Eğitim kitapçığı.



15

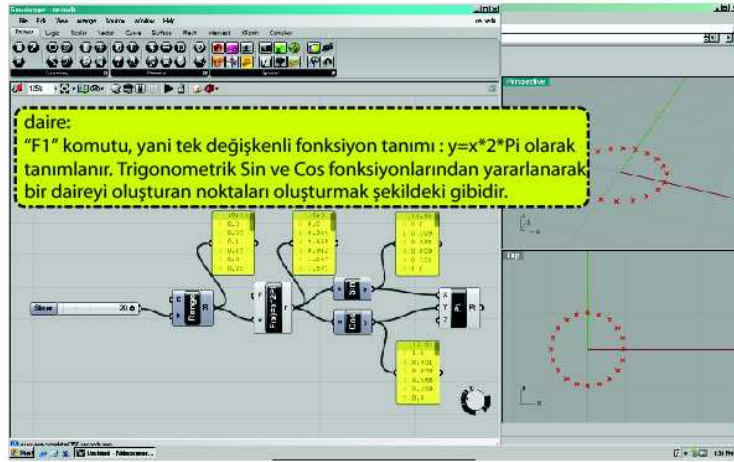


16

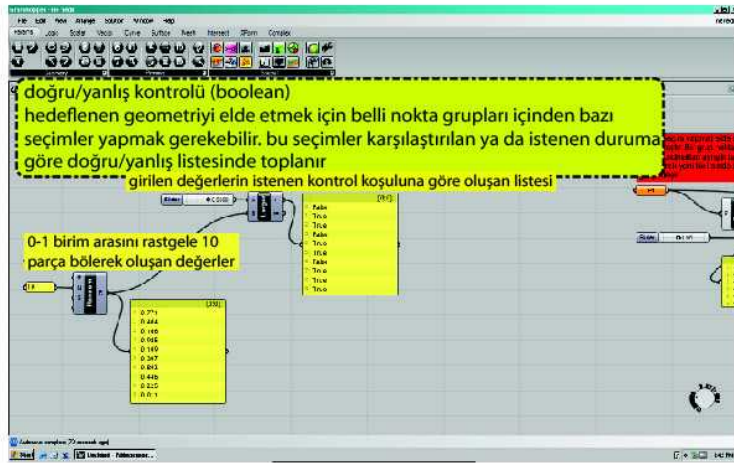


17

Şekil A.1 (devam) : Eğitim kitapçığı.



18



19



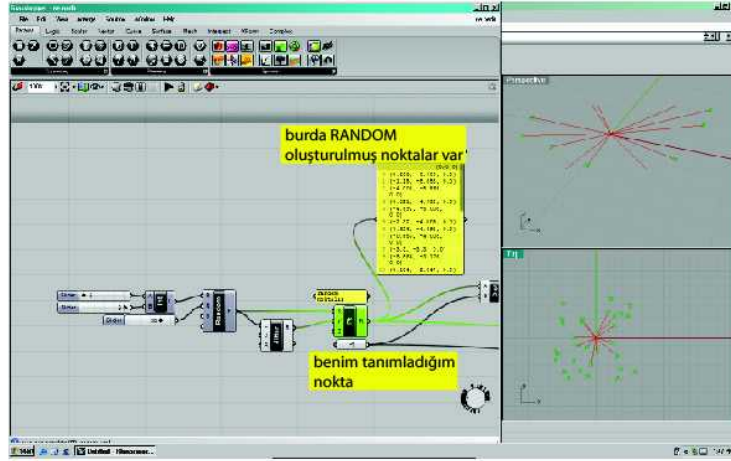
20

Şekil A.1 (devam) : Eğitim kitapçığı.

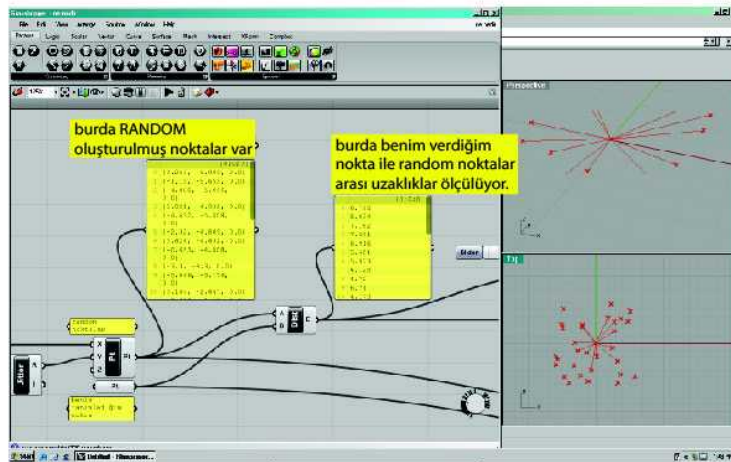


21

uzaklık egzersizi



22



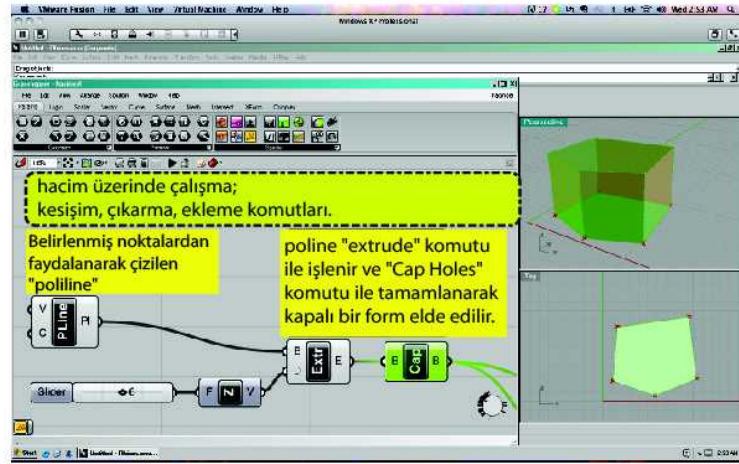
23

Şekil A.1 (devam) : Eğitim kitapçığı.



24

form egzersizi

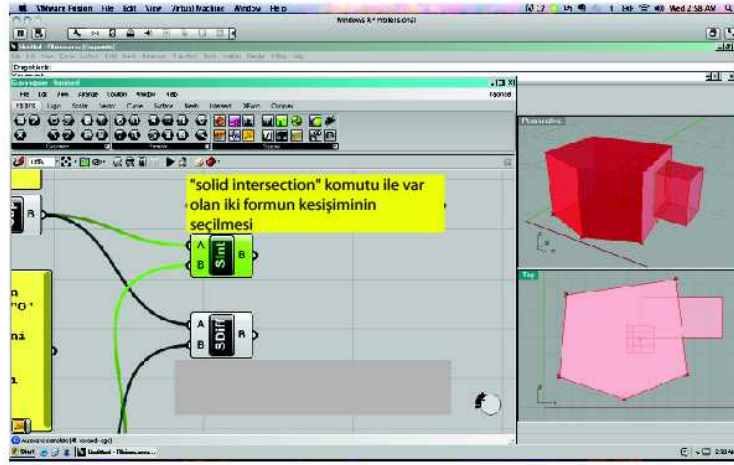


25

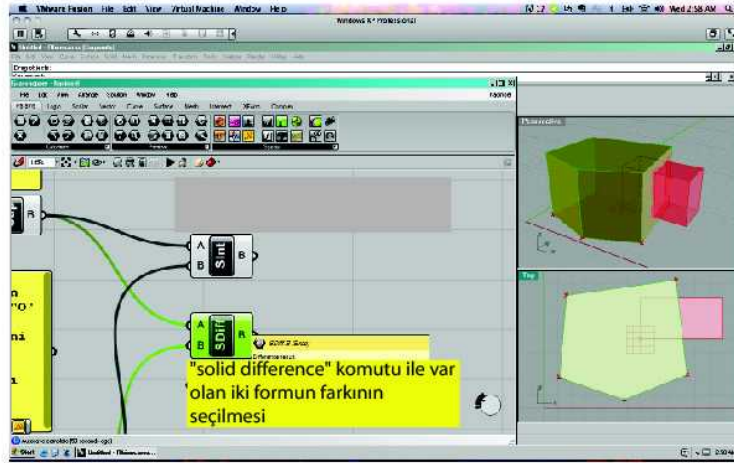


26

Şekil A.1 (devam) : Eğitim kitapçığı.



27

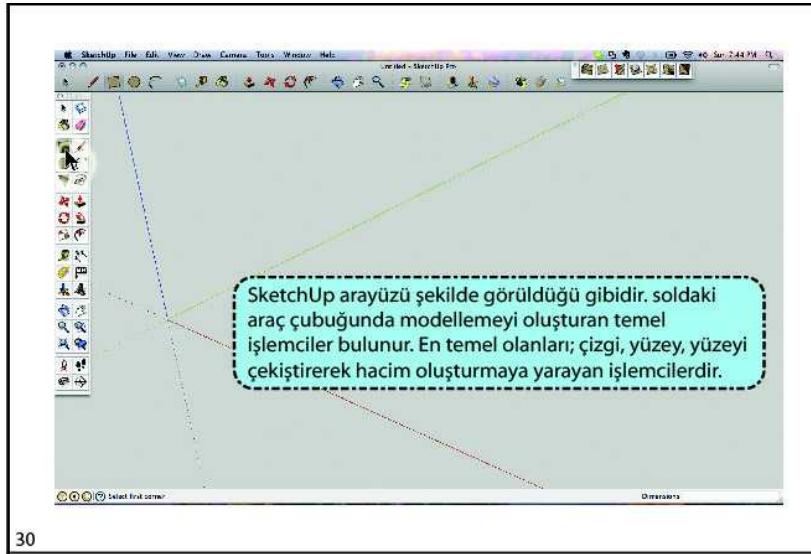


28

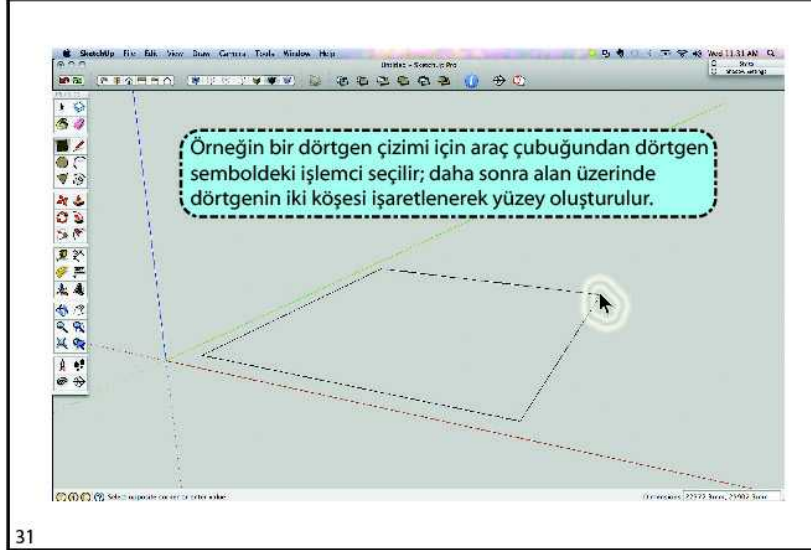
sketchup

SketchUp temelde yüzeyler oluşturarak ilerleyen bir modelleme programıdır. Oluşum yüzeyler üzerinde basit çizim elemanları ve geometriler kullanılarak ilerler. Bu programın arayüzünü ve nasıl işlediğini kısaca görelim...

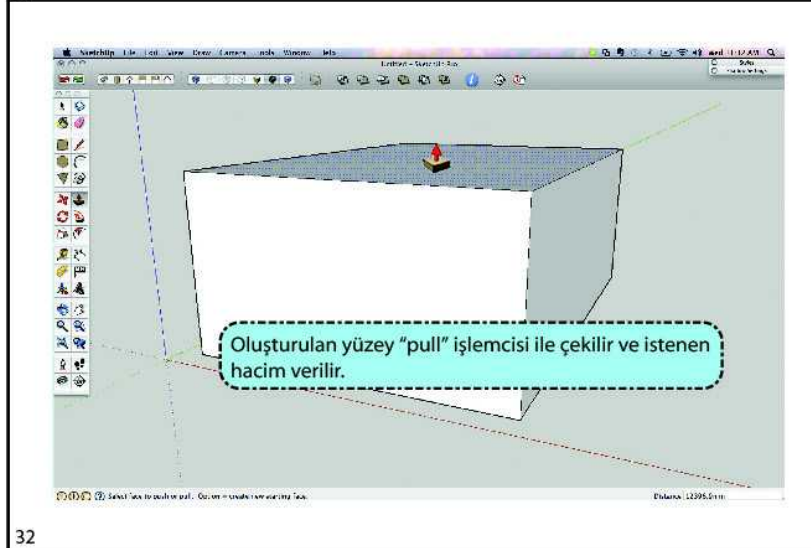
Şekil A.1 (devam) : Eğitim kitapçığı.



30



31

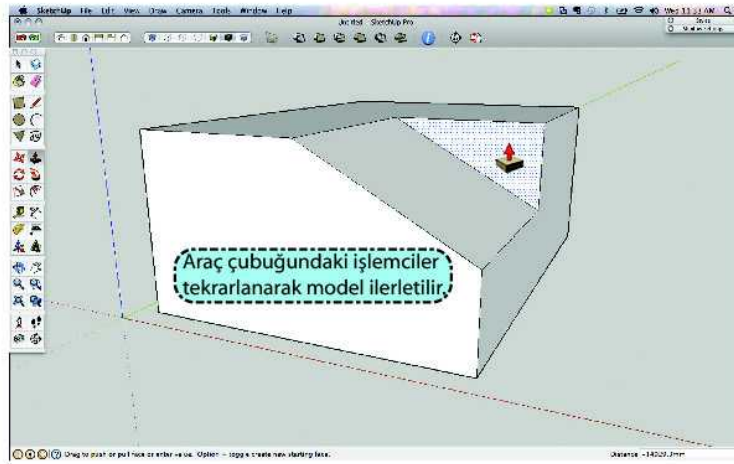


32

Şekil A.1 (devam) : Eğitim kitapçığı.



33



34

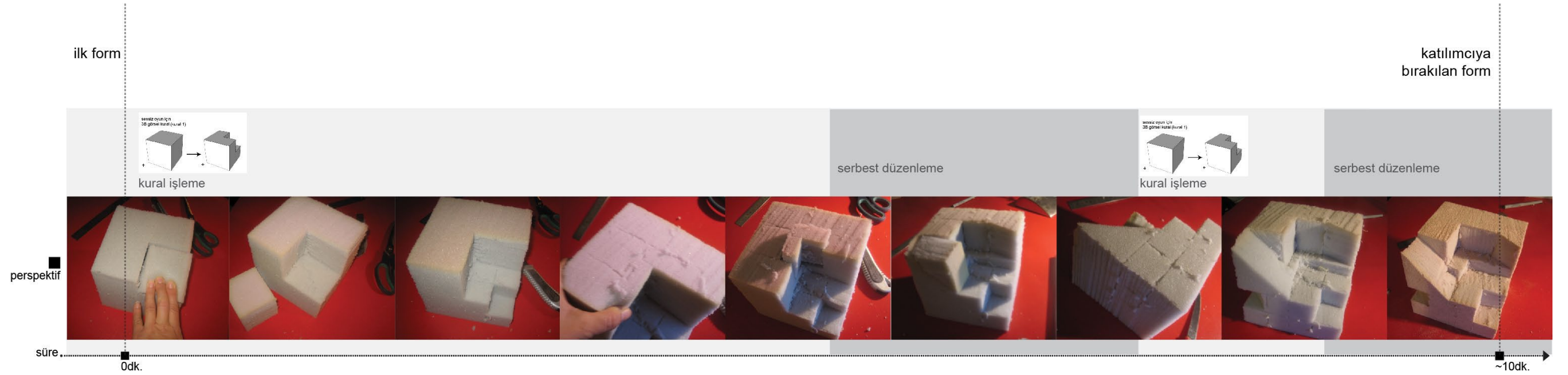
sibelkurugul@gmail.com

not:
grasshopperla ilgili bilgilerin oluşturulmasında Zubin Khabazi'nin *Generative Components* (2010) kitapçığından yararlanılmıştır.

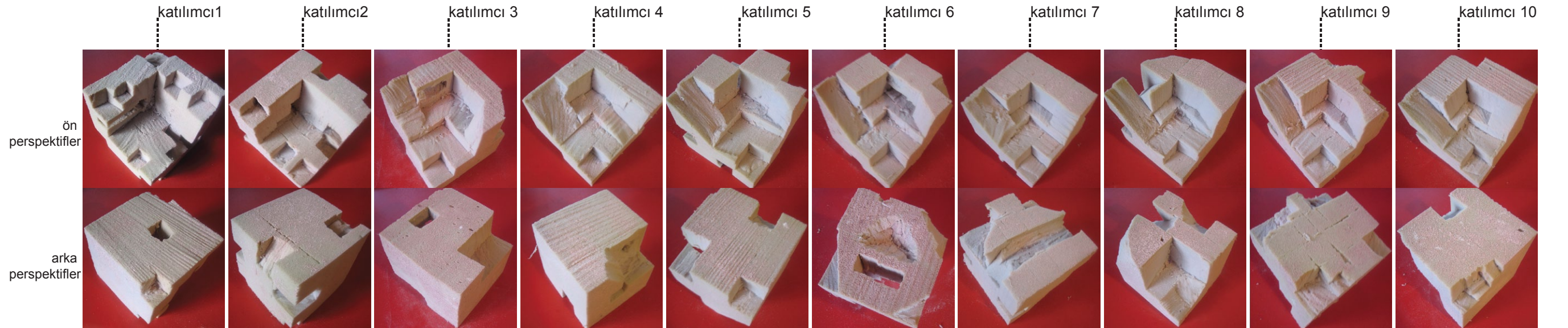
Şekil A.1 (devam) : Eğitim kitapçığı.

maket oyunu:

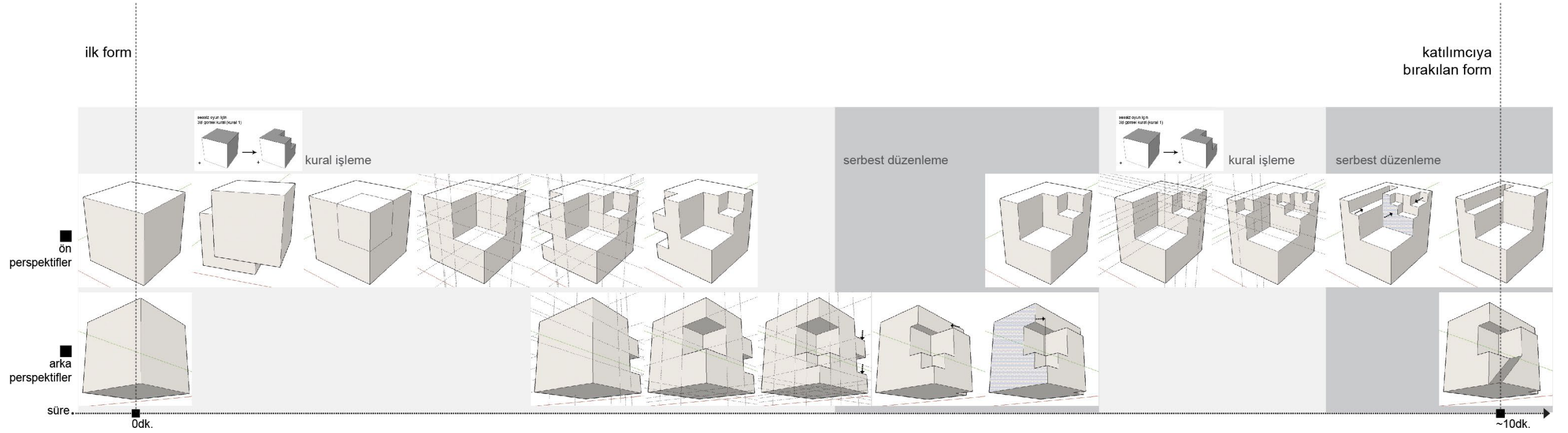
Fiziksel ortamdaki sessiz tasarım oyunu için aşağıdaki başlangıç düzeni planlanmıştır. İlk aşamada belirlenen kural şeması bir miktar uygulanmış; sonra model ortaya çıkan duruma - referanslara göre yeniden düzenlenmiştir. Aynı döngü bir kez daha tekrarlanmış böylelikle yöntem pekiştirilmiştir. Aşağıdaki düzen yürütücünün on dakikalık işlemini gösterir.



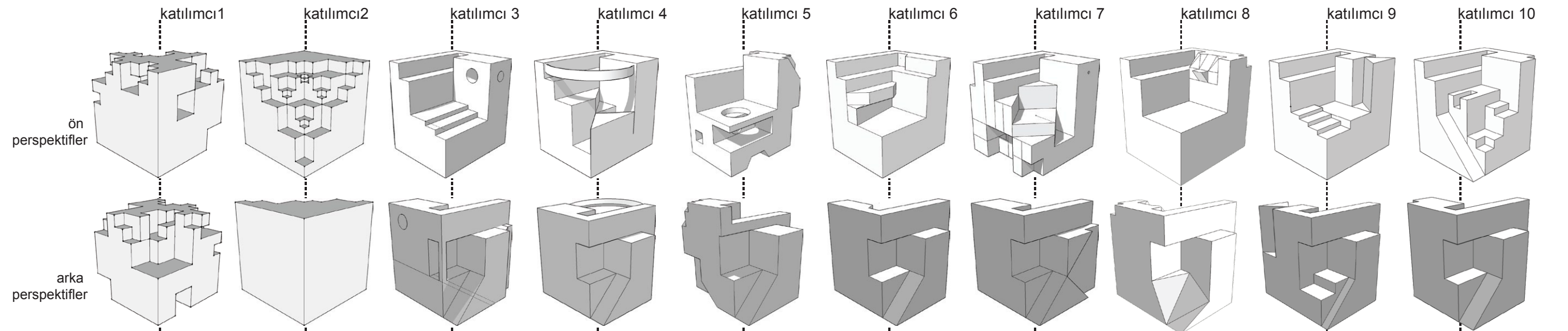
Oyun sırası ikinci oyuncuya geçtiğinde, katılımcıların işi ele aldıktan sonra ürettikleri modeller aşağıdadır.



Sketchup programındaki sessiz tasarım oyunu için aşağıdaki başlangıç düzeni planlanmıştır. İlk aşamada belirlenen kural şeması bir miktar uygulanmış; sonra model ortaya çıkan duruma - referanslara göre yeniden düzenlenmiştir. Aynı döngü bir kez daha tekrarlanmış böylelikle yöntem pekiştirilmiştir. Aşağıdaki düzen yürütücünün on dakikalık işlemini gösterir.

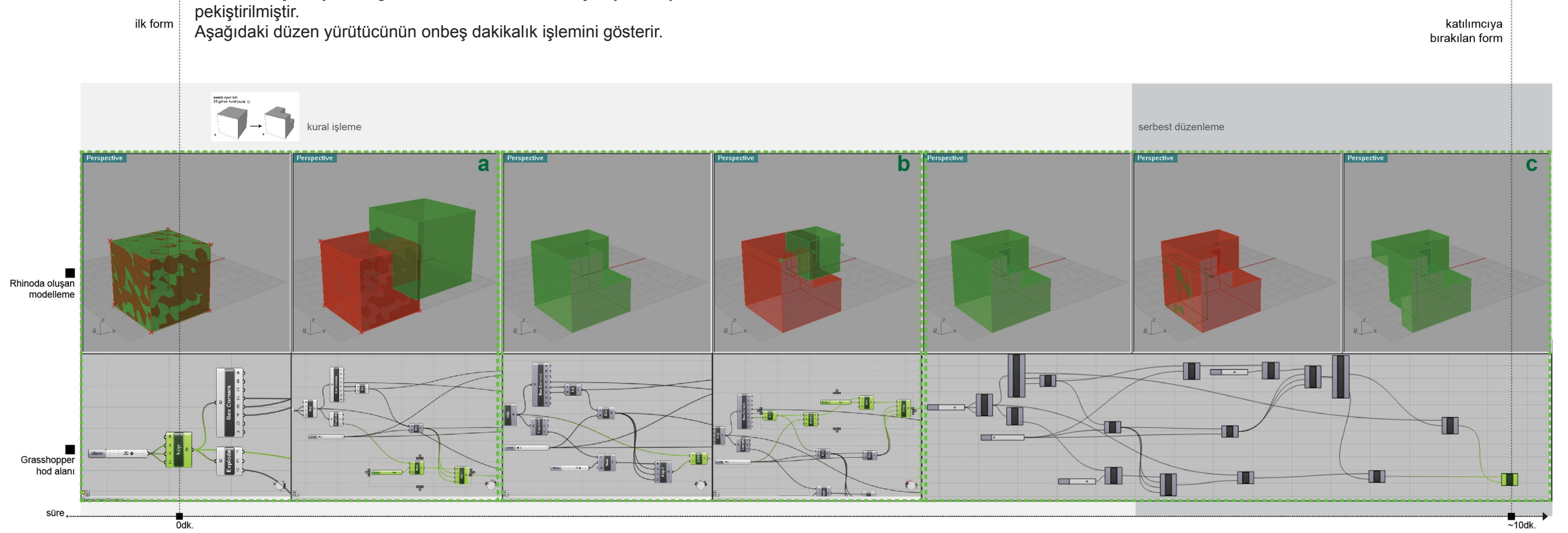


Oyun sırası ikinci oyuncuya geçtiğinde, katılımcıların işi ele aldıktan sonra ürettikleri modeller aşağıdadır.

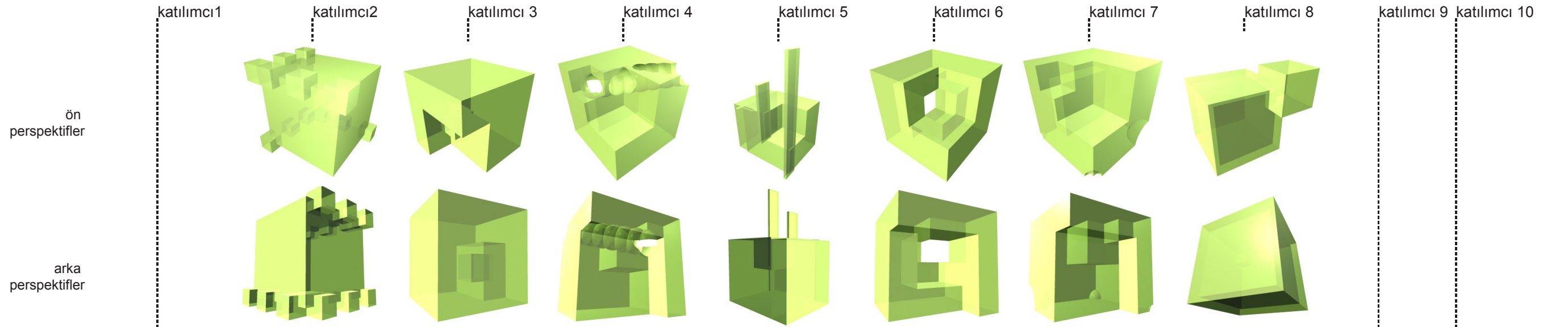


Rhino.grasshopper oyunu:

Grasshopperda sessiz tasarım oyunu için aşağıdaki başlangıç düzeni planlanmıştır. İlk aşamada belirlenen kural şeması bir miktar uygulanmış; sonra model ortaya çıkan duruma - referanslara göre yeniden düzenlenmiştir. Aynı döngü bir kez daha tekrarlanmış böylelikle yöntem pekiştirilmiştir. Aşağıdaki düzen yürütücünün onbeş dakikalık işlemini gösterir.



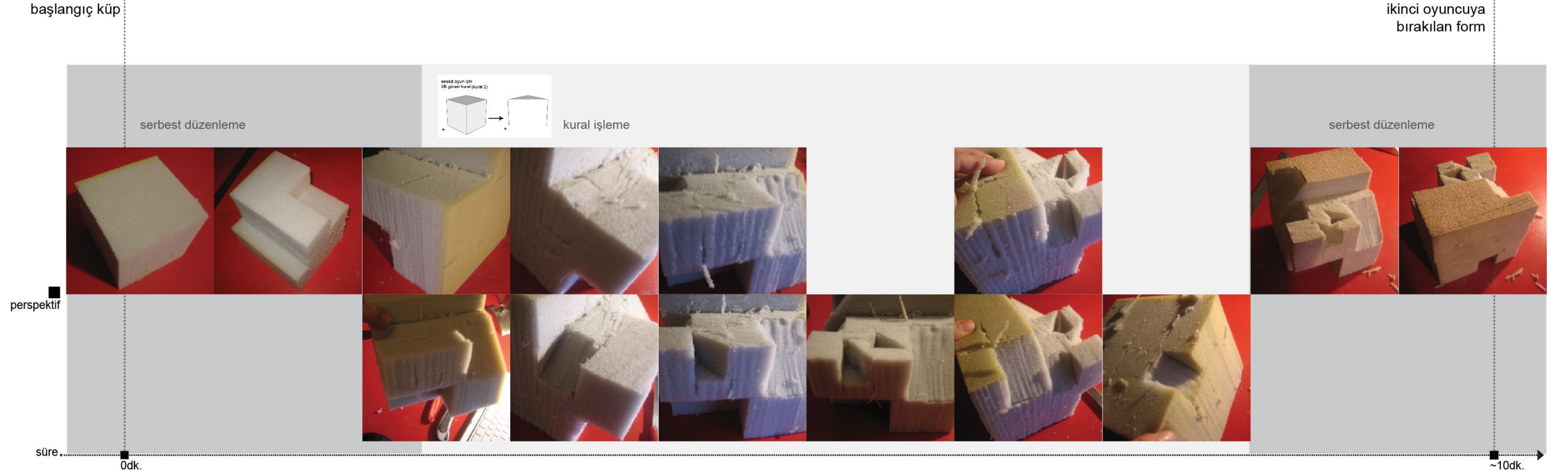
Oyun sırası ikinci oyuncuya geçtiğinde, katılımcıların işi ele aldıkları sonra ürettikleri modeller aşağıdadır.



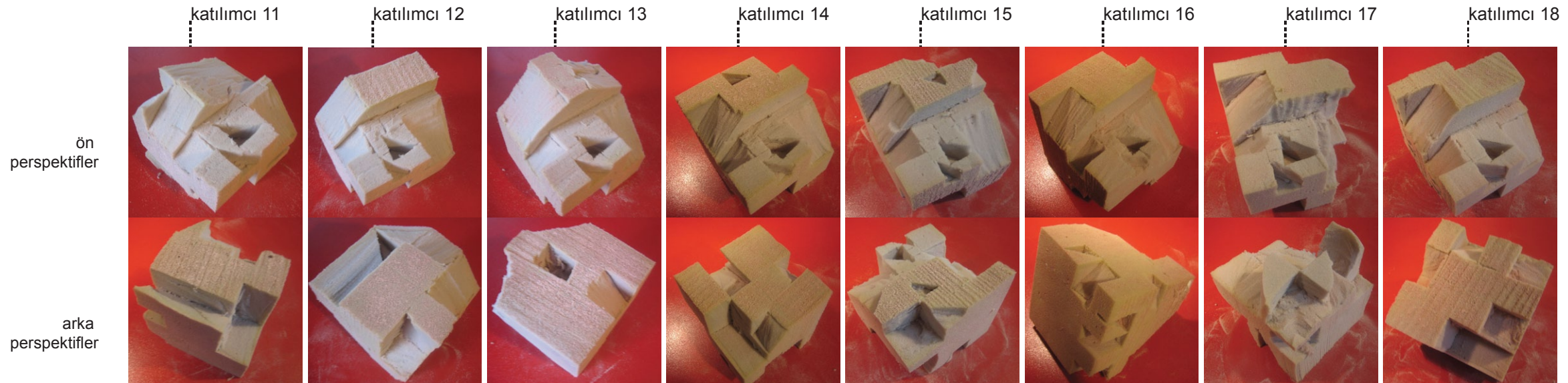
EK B.4

maket oyunu (kural 2):

Fiziksel ortamdaki sessiz tasarım oyunu için aşağıdaki başlangıç düzeni planlanmıştır. İlk aşamada belirlenen kural şeması bir miktar uygulanmış, sonra model ortaya çıkan duruma - referanslara göre yeniden düzenlenmiştir. Aynı döngü bir kez daha tekrarlanmış böylelikle yöntem pekiştirilmiştir. Aşağıdaki düzen yürütücünün on dakikalık işlemini gösterir.

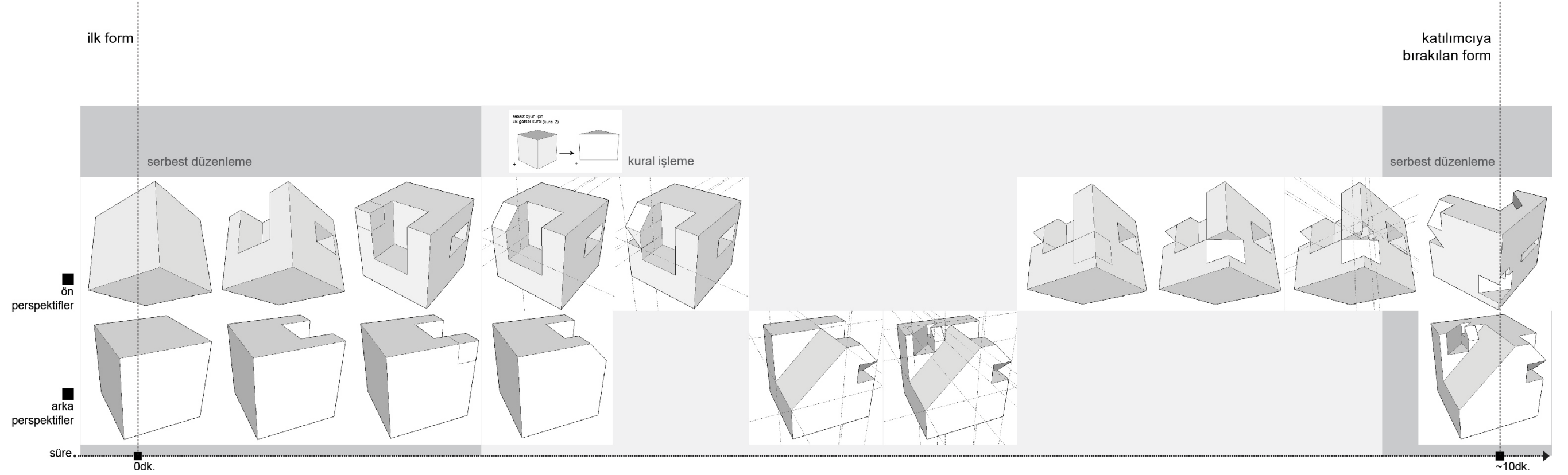


Oyun sırası ikinci oyuncuya geçtiğinde, katılımcıların işi ele aldıktan sonra ürettikleri modeller aşağıdadır.

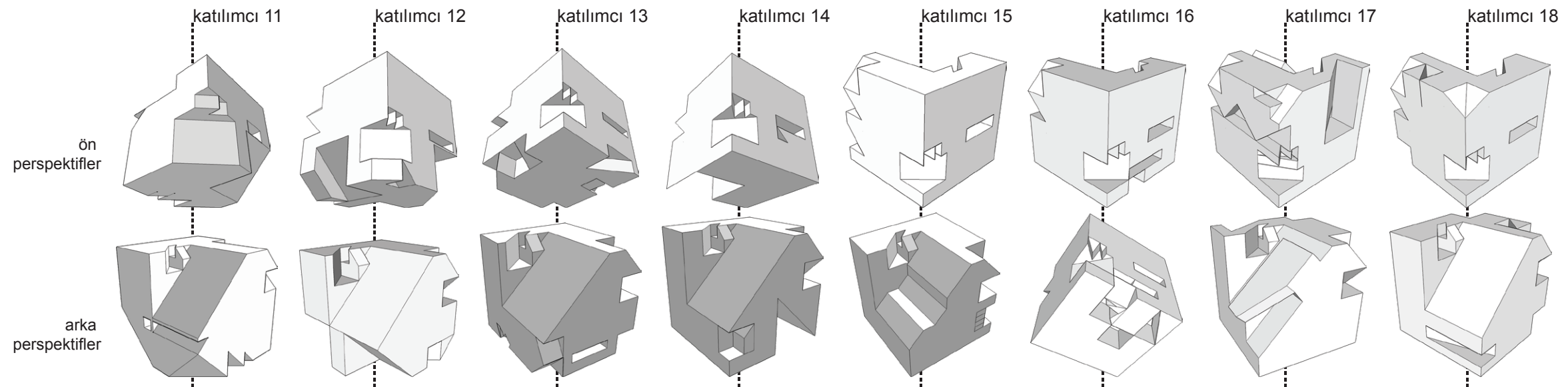


google.sketchUp oyunu (kural 2):

Fiziksel ortamdaki sessiz tasarım oyunu için aşağıdaki başlangıç düzeni planlanmıştır. ilk aşamada belirlenen kural şeması bir miktar uygulanmış, sonra model ortaya çıkan duruma - referanslara göre yeniden düzenlenmiştir. Aynı döngü bir kez daha tekrarlanmış böylelikle yöntem pekiştirilmiştir. Aşağıdaki düzen yürütücünün on dakikalık işlemini gösterir.

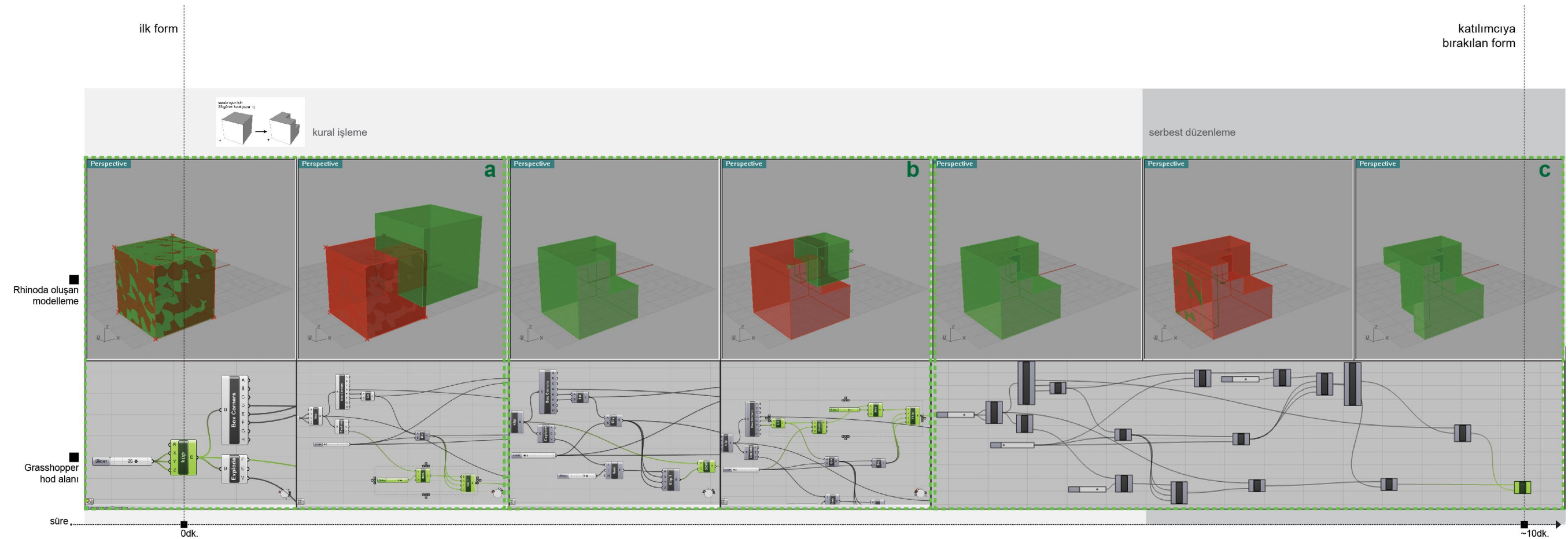


Oyun sırası ikinci oyuncuya geçtiğinde, katılımcıların işi ele aldıktan sonra ürettikleri modeller aşağıdadır.

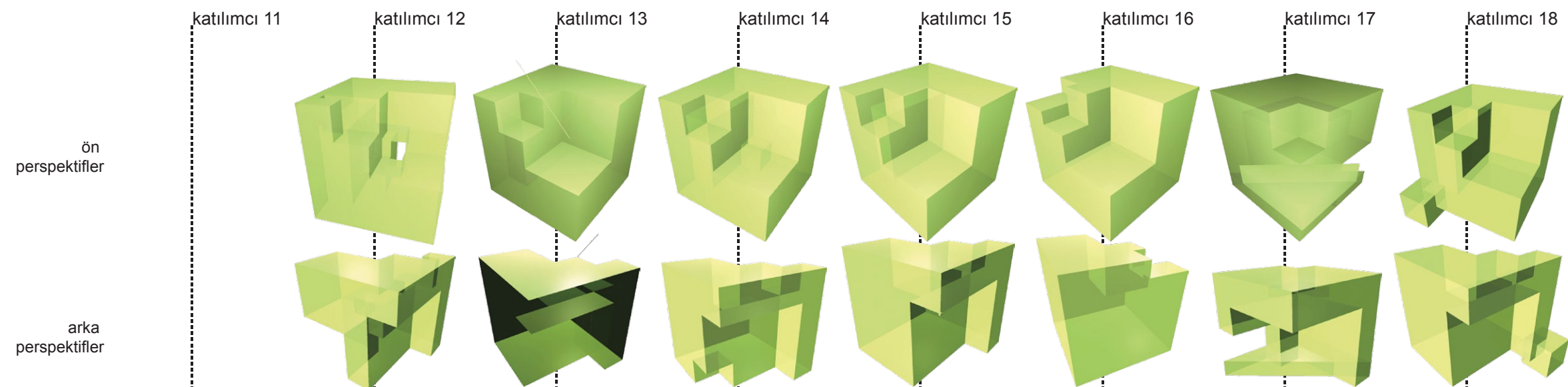


Rhino.grasshopper oyunu (kural 2):

Grasshopperda sessiz tasarım oyunu için alıştırmanın ikinci varyasyonunun başlangıç süreci kural 1 ile aynıdır.
Bu süreç aşağıda yeniden görülmektedir.



Oyun sırası ikinci oyuncuya geçtiğinde,
katılımcıların işi ele aldıktan sonra üretikikleri modeller aşağıdadır.



ÖZGEÇMİŞ

Ad Soyad: Sibel Kurugöl

Doğum Yeri ve Tarihi: Sivas, 6 Ağustos 1986

E-posta: sibelkurugul@gmail.com

Lisans: İTÜ Mimarlık Fakültesi, Mimarlık Bölümü, 2004-2009

