

# Informal Learning in the Context of Digital Design Pedagogy in Architecture

Asena Kumsal Şen Bayram<sup>1</sup>, Orkan Zeynel Güzelci<sup>2</sup>, Sema Alaçam<sup>3</sup>

ORCID NO: 0000-0002-1131-6073<sup>1</sup>, 0000-0002-5771-4069<sup>2</sup>, 0000-0002-5979-3282<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Maltepe University, Faculty of Architecture and Design, Department of Architecture, Istanbul, Türkiye

<sup>2</sup> Istanbul Technical University, Faculty of Architecture, Department of Interior Architecture, Istanbul, Türkiye

<sup>3</sup> Istanbul Technical University, Faculty of Architecture, Department of Architecture, Istanbul, Türkiye

The adaptation process of architecture to the information age has been taking place with a rapid change in the context of tools, methods and cognitive processes. The effects of this process, called digital design, necessitate the reconsideration of architectural design pedagogy in the context of these emerging design approaches. This study proposes a workshop-based framework to support the development of a digital architectural design pedagogy that is rooted on informal learning approaches and aims to adapt to current conditions and needs. The study starts with a literature review examining the interaction of the processes between the designer and the design in action and concept cycle changes with digital architectural transformations. The data obtained from this section emphasizes the necessity of pedagogical models of digital design to be in different cycles in the designer-design relationship. Therefore, the second part of the study continues with an examination of informal learning, which is considered to contribute to this research by presenting alternative approaches to the tutor-student relationship and differing from the commonly accepted pedagogical models with its flexible and adaptable structure. In addition, this section reveals the relationship between the aspects of informal learning and the scope related to the methodology. The developed framework consists of three main axes as; (i) distance - reunion; (ii) replication of transitions between physical and digital environments; (iii) different strategies, from solid modelling to parametric and generative modelling. The framework was tested during the COVID-19 pandemic with three (consecutive) workshops following/adopting online and informal methods. The third section explains these test processes in detail with their particular relations to the framework. In conclusion, the framework is discussed in terms of its applicability and repeatability.

**Teslim Tarihi:** 30.12.2022

**Kabul Tarihi:** 28.02.2023

**Sorumlu Yazar:**

guzelci@itu.edu.tr

Şen Bayram, A. K., Güzelci, O. Z. & Alaçam, S. (2023). Informal Learning in the Context of Digital Design Pedagogy in Architecture. *JCoDe: Journal of Computational Design*, 4(1), 01-16.  
<https://doi.org/10.53710/jcode.1227228>

**Keywords:** Informal Learning, Digital Design, Architecture Education, Architectural Design Pedagogy, Workshop.

# Mimarlıkta Sayısal Tasarım Pedagojisi Bağlamında Enformel Öğrenme

Asena Kumsal Şen Bayram<sup>1</sup>, Orkan Zeynel Güzelci<sup>2</sup>, Sema Alaçam<sup>3</sup>

ORCID NO: 0000-0002-1131-6073<sup>1</sup>, 0000-0002-5771-4069<sup>2</sup>, 0000-0002-5979-3282<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Maltepe Üniversitesi, Mimarlık ve Tasarım Fakültesi, Mimarlık Bölümü, İstanbul, Türkiye

<sup>2</sup> İstanbul Teknik Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, İç Mimarlık Bölümü, İstanbul, Türkiye

<sup>3</sup> İstanbul Teknik Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, Mimarlık Bölümü, İstanbul, Türkiye

Mimarlığın bilgi çağına adaptasyon süreci, araçlar, yöntemler ve bilişsel süreçler bağlamında hızlı bir değişim ile gerçekleşmektedir. Sayısal tasarım olarak adlandırılan bu sürecin etkileri, mimari tasarım pedagojisinin de bu yeni tasarım yaklaşımları bağlamında değerlendirilmesini zorunlu kılmaktadır. Bu çalışmada, güncel koşul ve ihtiyaçlara uyum sağlaması hedeflenen ve enformel öğrenme yaklaşımlarıyla temellenen bir sayısal mimari tasarım pedagojisinin kurgulanmasına destek olması planlanan çalıştay-tabanlı bir çerçeve önerilmektedir. Çalışma tasarımcı ve tasarım arasındaki süreçlerin eylem ve kavram döngüsündeki etkileşiminin mimarlıktaki sayısal dönüşümlerle nasıl değiştiğinin irdelendiği bir literatür araştırmasıyla başlamaktadır. Bu bölümden elde edilen verilerin, sayısal tasarımın pedagojik modellerinin tasarımcı-tasarım ilişkisinde farklı döngüler içinde olması gerekliliğini vurgulaması sebebi ile, çalışmanın ikinci bölümü, bilinen pedagojik modellerden esnek ve adapte olabilir yapısı ile ayrışarak, yürütücü-öğrenci ilişkisinde alternatif yaklaşımlar sunmasıyla bu araştırmaya katkı koyacağı düşünülen enformel öğrenme üzerine tartışmaların incelenmesi ile devam etmektedir. Bu bölümde aynı zamanda, enformel öğrenmenin ele alınan yönlerinin çalışmanın metodolojisiyle ilişkisi ortaya konularak, çalışma kapsamında geliştirilen çerçeveye ilişkin yöntem de açıklanmıştır. Geliştirilen çerçeve (i) uzaklaşma - yeniden buluşma; (ii) fiziksel ve dijital ortamlar arasında gidiş gelişlerin çoğaltılması; (iii) katı modellemeyen parametrik ve üretken modellemeye kadar farklı stratejiler olmak üzere üç ana eksenden oluşmaktadır. Modelin COVID-19 pandemisi döneminde, çevrimiçi ve enformel yöntemlere göre birbirini tamamlayan üçlü bir çalıştay dizisi ile test edilme sürecinin anlatıldığı üçüncü bölümü, yaklaşımın uygulanabilirliği ve tekrarlanabilirliği bağlamında tartışıldığı sonuç bölümü takip etmektedir.

**Teslim Tarihi:** 30.12.2022

**Kabul Tarihi:** 28.02.2023

**Sorumlu Yazar:**

guzelci@itu.edu.tr

Şen Bayram, A .K., Güzelci, O. Z. & Alaçam, S. (2023). Mimarlıkta Sayısal Tasarım Pedagojisi Bağlamında Enformel Öğrenme. *JCoDe: Journal of Computational Design*, 4(1), 01-16. <https://doi.org/10.53710/jcode.1227228>

**Anahtar Kelimeler:** Enformel Öğrenme, Sayısal Tasarım, Mimarlık Eğitimi, Mimari Tasarım Pedagojisi, Çalıştay.

## 1. GİRİŞ (INTRODUCTION)

Toplumsal, ekonomik ve teknolojik eğilimlerin bilgi odaklı bir yapıya geçişi ile yaşanan çok boyutlu dönüşümler, mimari tasarım düşüncesini, araçlarını, ortamlarını ve yöntemlerini etkilemektedir. Mimarlıktaki bu değişimlerin mesleğin tüm katmanlarında bir dönüşüme sebep olduğu fikri genel kabul görürken, teknoloji etkisi ile gelişen yeni mimari tasarım, temsil, üretim araçları ve bunlarla ilişkili olarak beliren bilgi ve beceri setlerinin mimarlık öğrenimine yansımaları güncelliğini koruyan araştırma konularıdır. Bir yandan mimari tasarım ve üretim alanına dahil olan yeni yazılım ve donanımlar nicel olarak artış gösterirken, diğer yandan verinin ve mimarlık bilgisinin temsili, depolanması ve yeniden işlenmesi köklü dönüşümler geçirmektedir. Bu durum kendi içinde bir kısır döngüye yol açmaktadır: Sahip olduğu bilgi ve becerileri sürekli derinleştirme çabasındaki mimar aday ile teknolojiye gelişmelerle birlikte öğrendiği bilgilerin geçerliliğini yitirdiği mimar aday. Poincare'ın (2001) bilimsel bilginin ilerlemesi hakkında ortaya koyduğu zıtlıktan ödünç alacak olursak, birbiri ile ilişkisiz görünen ögeler arasında yeni bağların keşfedildiği herşeyin birliğe evrildiği dijital dönem ile karmaşıklığın arttığı ve herşeyin atomize olduğu dijital dönemin bir aradalığından söz edebiliriz.

Bilgisayarın bir araç, ortam ve ortak olarak (Schmitt, 1997) mimari tasarım sürecine katılımı 2000'li yılların başından itibaren ivme kazanmıştır. Dijital üretim teknolojilerindeki gelişmelerin mimari tasarım araç, süreç ve yöntemleri ile ilişkisinin kurulması, dosyadan fabrikaya (*file-2-factory*) (Oosterhuis, 2004) ve tasarımdan üretime (*design to production*) (Scheurer ve diğ., 2005; Scheurer, 2010) gibi yeni ileri temsil/üretim döngülerini tetiklemiştir. Bu gelişmelere iletişim teknolojilerinin de eklenmesiyle mimari tasarım sürecinde bütünleşik tasarım (*integrated design*) (Kolarevic, 2009) yöntemlerinin de günümüz mimarlık dünyasının konusu haline gelmesi, mimari tasarım sürecinin analiz, sentez, optimizasyon gibi aşamaları arasındaki doğrusal olmayan geçişlerin potansiyellerini ortaya çıkararak, mimarlığın düşünsel boyutundaki dönüşümlere zemin hazırlamıştır. Mimarlığın içinde bulunduğu bu yeni ortam; kural tabanlı yaklaşımlar, evrimsel ve genetik sistemler ve algoritmik yöntemler gibi sayısal tasarım yöntem ve yaklaşımlarının gelişmesini sağlamıştır.

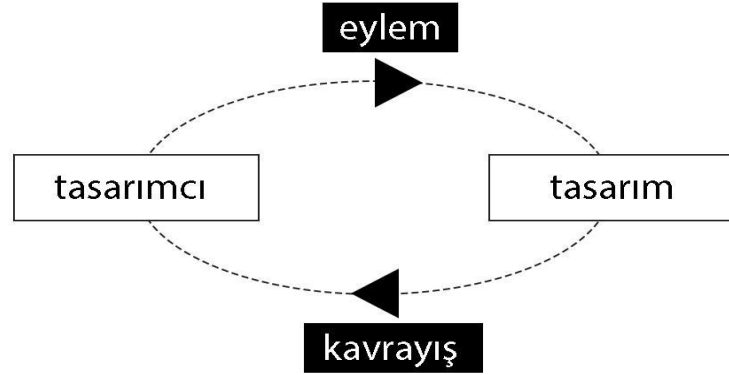
Sayısal dönüşümlere temellenen birçok deneysel uygulama yürütülmesine karşın günümüzde genel olarak kabul görmüş bir sayısal tasarım pedagojisinden söz etmek mümkün değildir (Cantürk ve diğ., 2020). Mimari tasarım öğreniminde sayısal araçların kullanımının, geleneksel stüdyo ortamına ve tasarım sürecine yenilik kattığı düşüncesine (Sakarya, 2019) temellenecek, sayısal tasarım eğitimi mimari tasarım eğitimi ile bütünleştirme çabaları genellikle tasarım eğitimi sayısal yöntemler ile destekleyen bağımsız ek enformel kurgular üzerinden devam etmektedir (Duarte ve diğ., 2012, Varinlioglu ve diğ., 2016, Cantürk ve diğ., 2020). Sayısal tasarım yaklaşımlarının mimarlık öğreniminin hangi aşamasında, hangi yöntem ve yaklaşımlarla ele alınabileceği üzerine pek çok çalışma bulunmakla birlikte bu çalışmalar henüz deneysel katkılar olarak değerlendirilebilir. Bu tür deneysel sayısal tasarım stüdyolarında, sayısal tasarım kavramlarının teorik ve tasarım yöntemi olarak tanıtıldığı, tartışıldığı ve uygulandığı görülmektedir. Oxman (2008)'in, proje yerine araştırma olarak tasarıma (*design as research*) yoğunlaştığı stüdyo kurgusu önerisi bu kapsamdaki çabalara örnek verilebilir.

En genel ölçekte, teknolojinin lokomotif rolü oynadığı sürekli bir değişim ve dönüşüm sürecine formal eğitim modellerinin karşılık üretmesi zordur. Tasarımcı, tasarım nesnesi ve tasarım nesnesinin temsili arasındaki etkileşimdeki değişimler ise bu zorluğa başka bir katman eklemektedir. Tasarımcının tasarım nesnesi ile dijital temsiller, matematiksel ve mantıksal modeller, kural tabanlı sistem ve algoritmalar aracılığıyla etkileşime girmesi sürecin karmaşıklığını daha da artırmaktadır. Bu çalışma, mimarlık eğitiminde sözü edilen zorluklarla ilişkili olarak iki temel öneriyi ön plana çıkarmaktadır: (1) enformel öğrenme yaklaşımları ve (2) soyut bilgilerin tasarımcıların somut deneyimleri ile ilişkilendirilerek ele alınması. Mimari tasarımda yeni bir düşünme şeklini, araç kullanımını, sanal tasarım ortamını ve alternatif yöntemleri kapsayan bu ana odağı daha iyi anlamak için konunun bilişsel süreçlerinden tasarım yöntemlerine, sayısal tasarım bağlamında incelenmesine katkı sunmayı amaçlamaktadır.

Bilişsel süreçteki dönüşümler, mimarlık mesleği ve uygulama alanları için olduğu kadar bu araştırmanın kapsamı olan pedagojik etkileri sebebiyle büyük önem taşır. Mimari tasarımın bilişsel (*cognitive*) sürecinin temellendiği öncü araştırmalara göre, tasarımın bilişsel

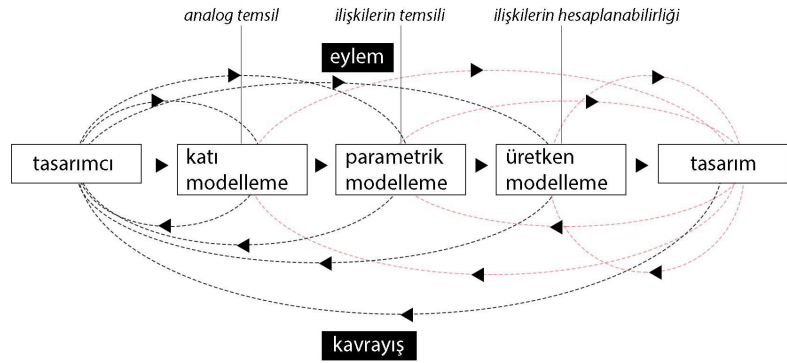
süreci, tasarımcı ile tasarım nesnesi arasındaki kavrayış ve eylem döngüsüdür (Schön, 1984; Schön ve Wiggins, 1992) (Şekil 1).

**Şekil 1:** Tasarımcı ile tasarım arasındaki eylem-kavrayış döngüsü (The action-comprehension cycle between designer and design).



Günümüzde ise yeni tasarım araçları ve yöntemleri tasarımcı ile tasarım nesnesi arasında çok katmanlı bir süreç tanımlamaktadır. Tasarım üzerindeki kontrolün sayısal araçlar ve modellerle dolaylı hale gelmesi, geometrinin katı temsili, onu oluşturan bileşenlerin ve bu bileşenlerin ilişkilerinin algoritmalar yardımıyla temsiline dönüştürmüştür. Mimari tasarımın biçimsel modellerden matematiksel ve ilişkisel modellere dönüşümü olarak da yorumlanabilecek bu süreç mimari tasarım eğitiminde de araştırma konusu haline gelmiştir (Şekil 2).

**Şekil 2:** Tasarımcı ile tasarım arasındaki çok katmanlı sayısal süreç döngüsü (Multi-layered digital process cycle between designer and design).



Sayısal tasarım yöntemlerini araç olarak, hesaplamalı tasarım ortamı olarak veya araca bağımlı olmadan gerçekleştiren örnekleri olan bu enformel kurgular, sadece eğitimi dönüştürme amacına katkı sunmanın ötesinde, öğrenenleri merkeze alarak onların talep ve ihtiyaçlarına göre şekillenen bir pedagojik tabana oturmaları bakımından da önemlidir. Bu amaçla bu araştırma, ileride kurgulanması öngörülen pedagojik modellere altlık oluşturacak çerçeve arayışını, sayısal tasarımın öğrenen/tasarımcı-sayısal tasarım

aracı-tasarım (**Şekil 2**) ilişkisinde farklı döngülerini inceleyen enformel eğitim denemeleri ile gerçekleştirmektedir.

## **2. SAYISAL TASARIM PEDAGOJİSİNDE ENFORMELLİK (INFORMELITY IN DIGITAL DESIGN PEDAGOGY )**

Mimarlıkta enformel öğrenim tartışmaları yeni değildir (Ciravoğlu, 2003; Yürekli ve Yürekli, 2004). Enformel öğrenme ifadesi, geleneksel derslik ya da stüdyo dışında, öğrenci ile öğrenme deneyimi arasındaki bütün karşılaşmaları içermektedir. Bir başka ifadeyle “deneyimden öğrenme”, “nesneden öğrenme” ve “sosyal bağlam içerisindeki etkileşimlerden öğrenme” olarak ele almak da mümkündür (Rogers, 2014; Herrera ve diğ., 2019). Önceden tanımlı bilginin, iyi yapılandırılmış eylemler ve etkinlikler etrafında örgütlendiği formal öğretim süreçlerinden farklı olarak, enformel öğrenim süreçlerinde öğrencilerin daha aktif rol alabilecekleri, öğreneceklerini biçimlendirebilecekleri ve yüksek motivasyonla süreci benimseyebilecekleri üzerine tartışmalar bulunmaktadır (Rogers, 2014). Bu tartışmalarda genellikle, öğrencilerin artık eğitimde edilgen alıcılar olmak yerine neredeyse yürütücü olma farkındalığında olduğu (Yürekli ve Yürekli, 2004), enformelliğin öğrencinin yaratıcılığı harekete geçirmek için gerekli özgür düşünce ortamını yarattığı (Ciravoğlu, 2003), ve yaratıcılığın ve bilişsel etkinliklerin gelişmesini sağladığı (Ketizmen Önal, 2017) vurguları göze çarpmaktadır. Tasarım süreçlerindeki eylem ve etkinliklerin kısıtlanmadığı bir ortamda, hayal gücünü ve yaratıcılığı tetikleyen enformel eğitimin, mesleki gelişimi destekleme, bakış açısını genişletme (Beycan ve diğ., 2014; Ciravoğlu, 2003; Erkin ve Soygeniş, 2014; Polatoglu ve Vural, 2012) ve örgün eğitimde kazanılamayacak becerileri kazandırma (İnce ve Işır Yarkataş, 2017) gibi katkılarından bahseden çalışmalar da mevcuttur.

Sayısal tasarım eğitimini destekleyen enformel çalıştaylar yüz yüze devam ederken, 2020 Mart ayından itibaren mimari tasarım eğitiminin yadsınamaz parçası haline gelen uzaktan öğrenim, “stüdyo ile fiziksel bağın ortadan kalktığı öğrenme süreçlerinde, uzmanlık bilgisi gerektirebilecek ya da kavranması uzun süre alabilecek sayısal tasarım yöntem ve modellerinin, her düzeyden öğrenciye sunulmasında enformel öğrenmeden hangi koşullarda yararlanmak mümkün olabilir?” sorusunu ön plana çıkarmıştır. Bu soru ile ilişkili olarak, yazarlar tarafından sayısal tasarım, yöntem ve modellerinin uzaktan ve

enformel öğrenme ile deneyimlenmesine odaklanan pedagojik modelleri kurgulamak için veri oluşturacağı düşünülen bir çalıştay serisi gerçekleştirilmiştir.

Çalıştay süreçleri farklı odaklar üzerinden birbirinin devamı niteliğinde olan, 3 ana eksen üzerinden oluşmaktadır:

1. Uzaklaşma - yeniden buluşma;
2. Fiziksel ve sayısal ortamlar arasında gidiş gelişlerin çoğaltılması;
3. Katı modellemeden parametrik ve üretken modellemeye kadar farklı stratejileri içermesi.

Uzaklaşma-yeniden buluşma eksenini, Piaget'nin (1976) "assimilation-accommodation" kavramından yararlanmaktadır. Piaget (1976) uzaklaşma ve yeniden buluşma kavramını, hem entelektüel hem de biyolojik düzlemlerde ele almakta, evrimleşen ya da bütünleşmiş bir organizmaya dışsal etkilerin dahil edilmesiyle meydana gelen bir döngü olarak tariflemektedir. Çalışmanın kapsamını oluşturan çalıştaylar ise, gündelik nesnelere öğrenme sürecinde apriori (önsel) bir zemin kurarak, ileri hesaplamalı tasarım araçlarının kavranmasında uzaklaşma-yeniden buluşma döngüsünde bir rol oynamasına işaret etmektedir. Yorumlama sürecinde gündelik nesnelere fizikselden sayısal, dinamikten statik gibi çeşitli temsil modları arasında çevrilmekte ve her çevrimde ilk anlamı ile kurulan bağ zayıflarken yeni anlamlar keşfedilmektedir. Yürekli ve Yürekli (2004)'nin enformel eğitim bağlamında, oyun ile ilişkili bir biçimde tartıştıkları "yabancılaşma" kavramı ise, belirli bir durumda dıştan bakışı ve algılayan öznenin aktif bir pozisyon almasını içermektedir. Bu çalışmada sunulan enformel öğrenim deneylerinde ise tek yönlü bir yabancılaşmanın yerine, uzaklaşma-yeniden buluşma döngüsü ele alınmakta, yeniden buluşma evresinde gündelik somut ve basit kurgulardan yola çıkılarak, soyut bilginin somut ile ilişkilendirilerek hatırlanmasını kolaylaştıracak taktiklerin ve bilişsel yükün azaltılması hedeflenmektedir. Bir başka ifadeyle soyut (bilinmeyen/belirsiz/yeni) ve somut (bilinen/statik) ilişkisi bağlamında, somut olana yabancılaştırma amacıyla uzaklaşma-yeniden buluşma taktiklerinin uygulanması önerilmektedir.

Bilişi ve bilginin farklı temsilleri arasında çeviri faaliyetinin çoğaltılması kapsamında ise sayısal ile fiziksel arasında gidiş gelişler yeni karşılaşma

olanakları sağlama potansiyeli taşımaktadır. Tasarım modellerinin temsilinde ise, basitten karmaşığa katı model, parametrik model ve üretken modeller ele alınmaktadır. Çalışmada sözü geçen katı model, bir tasarım nesnesinin sayısal modelinin analog yöntemlerle ve/veya geleneksel maket yapma tekniklerine en yakın yöntemlerle temsil edilmesi olarak kabul edilmektedir. Katı modelden farklı olarak parametrik model, doğrudan son biçimin oluşturulması yerine biçimi oluşturan ilişkilerin kurgulanmasına işaret etmektedir. Üretken modelleme yaklaşımları ise, yararlanılan algoritmalara bağlı olarak karmaşık süreçlerin parçadan bütüne yaklaşımlarla, beklenmedik/öngörülemez sonuçlar doğurma potansiyeli barındırarak tasarlanması ile ilişkilidir. Çalışma kapsamında geliştirilen çalıştay-tabanlı çerçeve, aşağıda (**Tablo 1**) yer alan 3 enformel öğrenim deneyi ile test edilmiş, değerlendirme ve çıkarımlar bir sonraki bölümde ele alınmıştır.

**Tablo 1:** Kurgulanan çalıştay-tabanlı çerçevenin bileşenleri (Components of the workshop-based framework).

<b>Çalıştay Adı</b>	<b>Kullanılan Nesne</b>	<b>Başlangıç Nesnesinin Geometrisi</b>	<b>Çalıştay Çıktısının Geometrisi</b>	<b>Öğrenilen Modelleme Araçları</b>
[Dinamik Desen]	Dantel	Statik Geometri (Fiziksel)	Dinamik Geometri (Sayısal)	Grasshopper + Kangaroo 2 (Üretken Modelleme)
[EKMESH]	Ekmek	Dinamik Geometri (Fiziksel)	Statik Geometri (Sayısal)	Grasshopper + Weverbird (Katı Modelleme ve Parametrik Modelleme)
[PAPKA]	Şapka	Dinamik Geometri (Sayısal)	Statik Geometri (Fiziksel)	Grasshopper + Lunchbox + Ivy (Katı Modelleme ve Parametrik Modelleme)



### 3. ÇALIŞTAY-TABANLI ÇERÇEVENİN UYGULANMASI (IMPLEMENTATION OF THE WORKSHOP-BASED FRAMEWORK)

Enformel, dinamik, yaratıcı, kısa süreli/sıkı bir program ve yoğun işbirliği gerçekleşecek öğrenme ortamlarının hazırlık aşaması, yürütücüler ve öğrenciler için ayrıntılı ve ayrı ayrı olarak tasarlanmalıdır (Orhan, 2020; Sipahioğlu ve diğ., 2021). Bu bağlamda, çalıştayın her aşamasında yürütücüler ve katılımcılar değişiklik yapmaya hazırlıklı ve esnek olmalıdır (Bellman ve Kelly, 1997). Yürütücüler bu esneklik sebebi ile tamamen orada olmalı ancak katılımcılara orada olduklarını hissettirmemelidirler (Yürekli ve Yürekli, 2004).

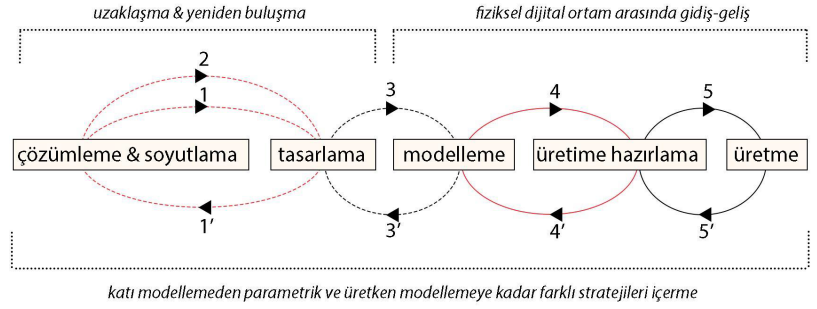
Bu nedenle yürütücü ve öğrenciler arasındaki ilişkiler yeniden kurulmasının gerekliliği anlayışı ile çalıştayların tümünde yürütücüler, tasarımlara müdahale etmeyen, ihtiyaç duyulduğunda başvurulabilecek mentörler olarak pozisyon almıştır. Bu görece inaktif pozisyonun, ihtiyaç duyulursa orda olduğunu biliyor olmanın yarattığı güven ile öğrencilerin bireysel çalışmalarını ve üretimlerini rahatlıkla sürdürebileceği bir ortamı tetiklediği düşünülmektedir.

Model için alınan bu ve benzeri kararların çalıştay içindeki karşılıklarının okumasının net bir şekilde yapılabilmesi için, bu bölümde çalıştayların sonuç ürünlerinin sunulması yerine deneyimlenen süreçlerin kurgulanan 3 eksenli modelin hangi aşamalarıyla ilişki kurduğu incelenmiştir.

Çalıştay serisinin birincisi olan Dinamik Desen’de sayısal ortamda interaktif biçimde form bulma (*form-finding*) süreçlerinin deneyimlenmesi hedeflenmiştir. Bu çalıştayda her katılımcıya birer fiziksel nesne olan dantel verilmiştir. Sonrasında katılımcıların kendilerine verilen dantelin üzerindeki geometrik deseni tekrar üretebilmek için gerekli prensip veya kuralları çözümleyip, kendi soyutlama teknikleriyle dışsallaştırması istenmiştir. Bir katılımcı tarafından üretilen kural ve prensipler, başlangıç dantelini hiç görmeyen diğer bir katılımcıya verilmiş ve bu kurallara göre bir dantel deseni yapması istenmiştir. Bir başka katılımcının aktardığı bilgiyi

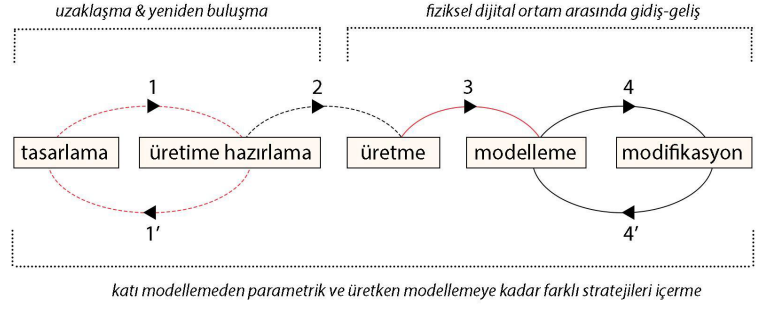
kullanarak kendi dantel desenini sentezleyen katılımcılara, eş zamanlı olarak 2 boyutlu dantel benzeri bir ağ geometrisinin nasıl 3 boyutlu bir forma dönüştürülebileceği üzerine bir eğitim verilmiştir. Bu eğitim kapsamında Grasshopper görsel kodlama ortamı ve Kangaroo 2 eklentisi kullanılmıştır. Dinamik Desen çalışmasının sonunda tüm katılımcılar kendi sentezledikleri 2 boyutlu ağ geometrilerini üretken modelleme araçlarıyla sayısal ortamda oluşturmuş ve sonrasında ürettikleri geometriyi 3 boyutlu yazıcı ile üreterek fiziksel ortama taşımışlardır (**Şekil 3**).

**Şekil 3:** Dinamik Desen süreç diyagramı (Process diagram of Dinamik Desen).



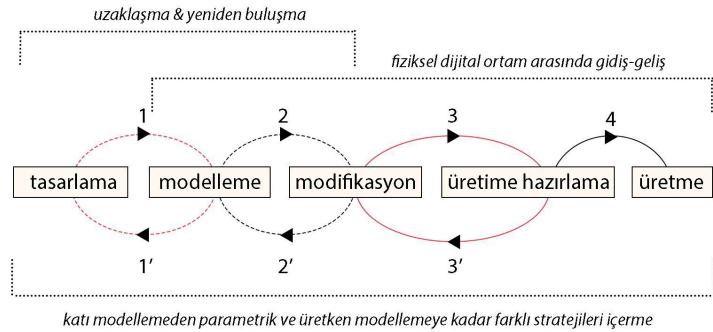
Serinin ikinci çalışmayı olan EKMesh'de geometrisinin tanımlanması ve birebir modellenmesi oldukça zor olan bir formun modellenme becerisinin kazandırılması hedeflenmiştir. Statik ve tasarlanmış bir nesne olan dantelin yerine bu çalışmada katılımcıların kurallarla tariflenmesi mümkün olmayan bir geometriye sahip olan ekmele çalışması beklenmiştir. Katılımcılar ilk olarak kendi karar verdikleri bir ekmeği hamur ile hazırladıktan (tasarladıktan) sonra ekmeği fırında pişirmiştir. Ekmeğin fırında geçirdiği süreçte geometri kendi kendine katılımcının müdahalesi olmadan formunu bulmuştur. Herhangi bir geometrik prensip, kural veya ölçüye bağlı kalmadan elde edilen bu ekmele formlarının modellenebilmesi için katılımcılara Grasshopper görsel kodlama ortamı ve Weaverbird eklentisi tanıtılmıştır. Katılımcılar bu araçları kullanarak önce fırından çıkan ekmele formlarını sayısal ortama aktarmış sonrasında ise Weaverbird eklentisinin becerilerini kullanarak ekmele formlarının içsel özellikleri değiştirilerek yeni formlar elde edilmiştir (**Şekil 4**).

**Şekil 4:** EKMesh süreç diyagramı (Process diagram of EKMesh).



Serinin son çalışmayı olan PAPKA'da katılımcılardan Rhino ortamında katı model olarak bir şapka tasarlaması ve bu şapkayı üretmesi beklenmiştir. Tasarlanan şapkaların üretilebilirliğini sağlamak amacıyla şapka geometrileri öncelikle panellenerek üçgen veya dikdörtgen yüzeylerden oluşan forma dönüştürülmüştür. Sonrasında üçgen veya dikdörtgen yüzeylerden oluşan 3 boyutlu şapka geometrisi Ivy eklentisi kullanılarak 2 boyutlu düzleme açılmıştır. İki boyutlu düzleme açılan parçalar katılımcıların tercih ettiği özellikte bir kağıda çıktı alınmıştır. Ivy eklentisi yardımıyla üzerlerine birleştirme yönergesi kodlanan iki boyutlu parçalar birleştirilerek sayısal ortamda tasarlanan şapka formu fiziksel ortamda ölçekli olarak tekrar üretilmiştir (**Şekil 5**).

**Şekil 5:** PAPKA süreç diyagramı (Process diagram of PAPKA).



#### 4. SONUÇLAR VE TARTIŞMA (RESULTS AND DISCUSSION)

Bu çalışmada parçadan bütüne giden bir anlayışla, sayısal mimari tasarım ve enformel öğrenime göre bir çerçeve kurgulanmıştır. Bu çerçeve, süreçleri farklılık göstermesine rağmen birbirinin devamı niteliğinde olan üç çalıştay üzerinden incelenmiştir.

Çalıştay süreçleri incelendiğinde verilen problem tanımlarındaki değişimlerin, çalıştayın süreç ve deneyim aşamalarını dönüştürdüğü

görülmektedir. Tüm çalıştaylar süreçleri, katı modellemeden parametrik ve üretken modellemeye kadar farklı stratejiler içermesine rağmen, uygulamaların süreçteki yerlerindeki değişimler, sayısal ve fiziksel ortam arasında gidiş gelişlerin sıklığının değişmesine sebep olmuştur. Dinamik Desen'deki gibi çözümlenme ve soyutlama aşamasının ek bir katman olarak sürece eklenmesi, tasarımların çeşitliliğini artırmış ve süreci zenginleştirmiştir (**Şekil 3**). EKMesh'de ifade edildiği gibi bazı aşamaların geri dönüşü olmaması süreci diğerlerine göre daha az etkileşimli gibi gösterse de, bu deneyimde bilgisayar destekli tasarım aşaması sonrası modifikasyon süreçlerinin geri dönüşlerinin tasarımların gelişimine olan etkileri dikkat çekicidir (**Şekil 4**).

Çalıştay kurguları, tercih edilen gündelik nesnelere olan ilişkilerin birbirinden farklı olarak dönüşmesi şeklinde kurgulanmıştır. Dinamik Desen'de dantelden çalışmanın ilk aşamasından beri uzaklaşıp son üründe dantel işlevi olmayan bir tasarım ürünü elde edilmişken. EKMesh'de el ile fiziksel olarak üretilen (modeli yapılan) ekmek olgusundan, biçimsel şekillenmesinin tamamlanması sonunda kopulmuş, PAPKA'da ise sayısal ortamda tasarlanan bir şapkanın fiziksel gerçekliğine aşama aşama yaklaşmıştır. Süreçte, ürünle olan ilişkilerinin farklı alternatifleri ele alınmış olsa da, bu fark süreçte katı, parametrik ve üretken modelleme araçlarının kullanım anlayışını değiştirmemiştir. Katılımcıların büyük kısmı, kullanılan araçlara aşina olmamalarına rağmen, pedagojik kurgunun sayısal mimari tasarım araçlarını bir "araç" olarak değil bir "ortam" ve "ortak" olarak ele alan bir anlayışla kurulması sebebiyle, katılımcılar sürece ilişkin sorun yaşamamıştır. Bu sonuç, iyi kurgulanan sayısal mimari tasarım modellerinde, bilgisayar ile olan faydalı ilişkinin ne kadar hızlı kurulabileceğini göstermesi açısından önemli görülmektedir.

Her üç çalıştayda da katılımcıların sayısal tasarım alanında farklı bilgi düzeylerinde olmalarına karşın, kısa süreli ve yoğun çalıştay deneyimi sonrasında belirli bir düzeyde beceri seti kazandıkları gözlemlenmiştir. Kazanılan beceri seti, hesaplamalı tasarım ile ilişkili bir süreci kurallar ve ilişkilerle temsil etme, üretken modeller kurabilme, parametreler üzerinden biçim-topolojik ilişkiler-fonksiyon arasında yenilikçi çözümler geliştirme gibi deneyimleri kapsamaktadır. Kazanılan beceri setinin farklı bağlamlara ve tasarım problemlerine adapte edilebilecek birer dağarcık unsuru olma potansiyeli, daha uzun vadeli

araştırmalarda ele alınabilecek bir diğer katkıdır. Deneylerde, varsayımlar ve olası sonuçları arasındaki geliş gidişlerin frekansını arttırmak, eğlenerek ve grup içerisinde öğrenmek, somut ve basit olan ile karmaşık modeller arasındaki bağları kırabilecek deneyim zeminine sahip olmak, deneyimli ve acemi olanların grup içerisinde akran öğrenmesi ile kendilerini geliştirmesi gibi taktiklerin olumlu sonuçları görülmüştür. Bu bağlamda, mimarlık eğitiminde çoğunlukla araç olarak kullanılan sayısal yöntem ve teknolojilerin, tasarımıın erken aşamalarından sonuç ürününün üretimine kadar her aşamada kullanımının yaygınlaşacağı ve yakın gelecekte sayısal tasarım alanında enformel öğrenme biçimlerinin eşitleneceği, artacağı ve dönüştürücü potansiyel taşıyacağını ifade etmek çok da yanlış olmayacaktır.

### **Teşekkür (Acknowledgement)**

Yazarlar Dinamik Desen, EKMESSH ve PAPKA alıştaylarının katılımcılarına çalışmalarından ve katkılarından teşekkür eder.

### **Referanslar (References)**

- Bellman, G., M., & Kelly, L. A. (1997). *Create Effective Workshops*. American Society for Training and Development (ASTD).
- Beycan, A. D. O., Kuyruku, E. Y., & Kuyruku, Z. (2014). Informal Activities in Architecture Training: A Summer School Sample Historical Elmalı Town. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 143, 92 – 98.
- Blevis, E., Lim, Y. K., Stolterman, E., & Makice, K. (2008). The iterative design of a virtual design studio. *Techtrends: A Journal of the Association for Educational Communications and Technology*, 52(1), 74–83.
- Broadfoot, O., & Bennett, R. (2003). Design Studios: Online? Comparing traditional face-to-face Design Studio education with modern internet-based design studios. *Proceedings of The Apple University Consortium Academic and Developers Conference* (pp. 1–13). Apple Computer Australia. <https://doi.org/10.26190/unsworks/740>
- Cantürk Akyıldız, E., zgven Y., & şen Bayram A. K. (2020). Atölye 3 Dönüşüm: Tasarım Aracının Tasarım Süreci ile İlişkisi zerine Bir Araştırma. *Yapı*, 459, 54–60.
- Ciravoğlu, A. (2003). Mimari tasarım eğitiminde formel ve enformel çalışmalar zerine. *Yapı Dergisi*, 257, 43–47. [http://www.yapi.com.tr/haberler/mimari-tasarim-egitiminde-formel-ve-enformel-calismalar-uzerine\\_61061.html](http://www.yapi.com.tr/haberler/mimari-tasarim-egitiminde-formel-ve-enformel-calismalar-uzerine_61061.html)
- Duarte, J. P., Celani, G., & Pupo, R. (2012). Inserting Computational Technologies in Architectural Curricula. In N. Gu & X. Wang (Eds.),

- Computational Design Methods and Technologies: Applications in CAD, CAM and CAE Education* (pp. 390-411). IGI Global.
- Erktin, E., & Soygeniş, S. (2014). Learning by Experiencing the Space : Informal Learning Environments in Architecture Education. *Boğaziçi University Journal of Education*, 31(1), 81–92.
- Halverson, E. R., & Sheridan, K. (2014). The maker movement in education. *Harvard educational review*, 84(4), 495-504.
- Herrera, P. C., Dreifuss-Serrano, C., & Arroyo, M. C. (2019). Latin American universities and digital craft: reaching out to regional development. *Proceedings of 2019 IEEE Sciences and Humanities International Research Conference (SHIRCON)* (pp. 1–4). IEEE. <https://doi.org/10.1109/SHIRCON48091.2019.9024888>
- İnce, M. & Işır Yarkataş, Ö. (2017). Design Workshops and Their Importance In Contemporary Design Education. *Journal of Art and Design*, 7(2), 101–122.
- Ketizmen Önal, G. (2017). Searching Creativity:(N) On Place Design Workshop. *Design and Technology Education: An International Journal*, 22(2), 58–82.
- Kolarevic, B. (2009). Towards Integrative Design. *International Journal of Architectural Computing*, 7(3), 335–344. <https://doi.org/10.1260/147807709789621248>
- Kvan, T. (2001). The pedagogy of virtual design studios. *Automation in construction*, 10(3), 345-353.
- McCullough, M., Mitchell, W. J., & Purcell, P. (1990). *The electronic design studio: architectural knowledge and media in the computer era*. MIT Press.
- Mitchell, W. J. (1990). *The logic of architecture: Design, computation, and cognition*. MIT Press.
- Oosterhuis, K. (2004). File to Factory and Real Time Behavior in Architecture. *Proceedings of the 23rd Annual Conference of the Association for Computer Aided Design in Architecture and the 2004 Conference of the AIA Technology in Architectural Practice Knowledge Community*, (pp. 294-305). <https://doi.org/10.52842/conf.acadia.2004.294>
- Orhan, M. (2020). The place and importance of informal education in the freshman year experience of architectural education. *Cypriot Journal of Educational Sciences*, 15(6), 1707-1719. <https://doi.org/10.18844/cjes.v15i6.5328>
- Oxman, R. (2008). Digital architecture as a challenge for design pedagogy: theory, knowledge, models and medium. *Design Studies*, 2(2), 99-120. <https://doi.org/10.1016/j.destud.2007.12.003>
- Özgüven, Y., şen Bayram, A. K., & Cantürk Akyıldız, E. (2020). Mimari Tasarım Stüdyosunda Bir Tamir Deneyimi: COVID-19 ve Uzaktan Eğitim Süreci. *Ege Mimarlık*, 108, 64-69.
- Özgüven, Y., & şen Bayram, A. K. (2022). Mimarlık Eğitiminde ve Mimari Tasarım Stüdyolarında Dijitalleşme: COVID-19 Pandemisi Sürecinde Uzaktan Eğitim Deneyimi. *'DİJİTAL KAMPÜS' Pandemi Sürecinde*

*Yükseköğretimde Dijitalleşme: Maltepe Üniversitesi, Maltepe Üniversitesi Yayınları.*

- Piaget, J. (1976). Piaget's Theory. In B. Inhelder, H. H. Chipman & C. Zwingmann (Eds.), *Piaget and His School* (pp. 11-23). Springer. [https://doi.org/10.1007/978-3-642-46323-5\\_2](https://doi.org/10.1007/978-3-642-46323-5_2)
- Picon, A. (2010). *Digital Culture in Architecture*. Birkhäuser.
- Poincare, H. (2001). *Bilim ve Varsayım*. İstanbul: MEB Yayınları
- Polatoglu, C., & Vural, S. M. (2012). As an educational tool the importance of informal studies/studios in architectural design education; case of Walking Istanbul 1&2. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 47, 480-484.
- Rogers, A. (2014). Interactions between Informal Learning and Formal/Non-Formal Learning. In A. Rogers (Ed.), *The Base of the Iceberg: Informal Learning and Its Impact on Formal and Non-formal Learning* (pp. 59-76). Verlag Barbara Budrich. <http://www.jstor.org/stable/j.ctvbkk3bb.8>
- Sakarya, K. (2019). İç Mimarlık Eğitime Yönelik Uzaktan Eğitim Modeli Önerileri. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 28(2), 388-401.
- Shelden, D., Bharwani, S., Mitchell, W., & Williams, J. (1995). Requirements for virtual design review. *arq: Architectural Research Quarterly*, 1(2), 80-89.
- Scheurer, F., Schindler, C., & Braach, M. (2005). From design to production: Three complex structures materialised in wood. *Proceedings of the 6th International Conference Generative Art 2005* (pp. 237-250).
- Scheurer, F. (2010). Materialising complexity. *Architectural Design*, 80(4), 86-93.
- Schmitt, G. (1997). Design Medium—Design Object. In *CAAD futures 1997: Proceedings of the 7th International Conference on Computer Aided Architectural Design Futures* held in Munich, Germany, 4–6 August 1997 (pp. 3-13). Springer Netherlands.
- Schön, D. A. (1984). The architectural studio as an exemplar of education for reflection-in-action. *Journal of Architectural Education*, 38(1), 2-9. <https://doi.org/10.1080/10464883.1984.10758345>
- Schön, D. A., & Wiggins, G. (1992). Kinds of seeing and their functions in designing. *Design Studies*, 13(2), 135-156. [https://doi.org/10.1016/0142-694X\(92\)90268-F](https://doi.org/10.1016/0142-694X(92)90268-F)
- Sipahioğlu, I. R., Abbas, G. M., & Yılmaz, B. (2021). Outside the school: A review of the non-formal short-term architectural workshops. *Journal of Design for Resilience in Architecture and Planning*, 2(1), 44-63.
- Tong, H., & Çağdaş, G. (2004). Global bir tasarım stüdyosuna doğru. *Stüdyo: Tasarım, Kuram, Eleştiri Dergisi*, 3, 1-10.
- Varinlioglu, G., Halici, S. M., & Alacam, S. (2016). Computational Thinking and the Architectural Curriculum-Simple to Complex or Complex to Simple?. *Proceedings of the 34th eCAADe Conference - Vol 1*, pp. 253-259. <https://doi.org/10.52842/conf.ecaade.2016.1.253>

Yürekli, İpek, ve Yürekli, H. (2004). Mimari tasarım eğitiminde enformellik. *itüdergisi/a mimarlık, planlama, tasarım* 3(1), 53-62. <https://core.ac.uk/download/pdf/230193935.pdf>