

**arş. gör. ali akçaova** (sorumlu yazar | **corresponding author**)  
selçuk üniversitesi, mimarlık ve tasarım fakültesi, iç mimarlık bölümü  
aliakcaova@selcuk.edu.tr orcid: 0000-0003-2078-9697

**dr. öğr. üyesi mine sungur**  
selçuk üniversitesi, mimarlık ve tasarım fakültesi, iç mimarlık bölümü  
mkarakoyun@selcuk.edu.tr orcid: 0000-0001-5042-9575

## İÇ MİMARLIK EĞİTİMİNDE STRÜKTÜR VE PROJE DERSLERİNİN ENTEGRASYONU; TINY HOUSE ÖRNEĞİ

araştırma makalesi | **research article**  
başvuru tarihi | received: 02.01.2022 kabul tarihi | accepted: 18.01.2022

### ÖZET

İç mimarlık eğitiminde zihinde oluşan tasarım düşüncesinin "görünür hale gelmesi" için plan, kesit, görünüş, maket ve model gibi iki ve üç boyutlu farklı teknik ve araçlar kullanılmaktadır. Özellikle yapısal konulardaki tasarım dilinin yeterli düzeyde aktarılamadığını dile getiren araştırmacılar, strüktürel maketlerin kullanımı ile özgün ve tasarım mükemmelliğine sahip yapıların ortaya çıkmasında ve strüktürel bilginin geliştirilmesinde etkili olduğunu vurgulamışlardır. Bu çalışma strüktürel maketin, iç mimari proje tasarım sürecindeki rolünü tespit etmeyi amaçlamaktadır. Çalışma kapsamında Selçuk Üniversitesi, 2021-2022 eğitim-öğretim güz döneminde strüktür bilgisi dersini alan 2. Sınıf iç mimarlık öğrencilerinin zihinlerindeki yapısal kurguyu somut hale getirdikleri *tiny house* strüktür maketleri incelenmiştir. Çalışma 3 aşamadan oluşmaktadır. (i) hazırlık aşaması, (ii) uygulama aşaması ve son aşama ise yapılan anket verilerinin incelendiği (iii) değerlendirme ve bulgular aşamasıdır. Yapılan anket sonucunda elde edilen bulgular arasında; *tiny house* yapım sistemi hakkında genel bilgi verilen öğrenciler, yapmış oldukları maketler ile taşıyıcı sistemin 3. Boyutta zihinlerinde pekiştirdiğini ve iç-dış mekân bütünlüğünün kurgulanması açısından olumlu katkı sağladığını dile getirmişlerdir. Ayrıca *tiny house* tasarımının başlangıcından itibaren strüktürel tasarımın sürece dâhil edilmesinin form-mekân ilişkisinde pozitif etkisi vurgulanmıştır. Tüm bu sonuçlar neticesinde, strüktür derslerinin proje dersleri ile birlikte yürütülmesi gerektiği ve iç mimarlık eğitiminde verilen strüktür bilgisinin daha kalıcı olması adına strüktür maket kullanımının yaygınlaşması söylenebilir.

**Anahtar Kelimeler:** İç Mimari Proje, İç Mimarlık Eğitimi, Strüktür Maket, Tiny House.

# INTEGRATION OF STRUCTURE AND PROJECT COURSES IN INTERIOR ARCHITECTURE EDUCATION; TINY HOUSE EXAMPLE

## ABSTRACT

In interior architecture education, two and three-dimensional different techniques and tools such as plans, sections, views and models are employed to make the design image in the mind "visible". The researchers, who remarked that the design language on structural issues could not be adequately conveyed, also highlighted that the use of structural models is efficacious in the emergence of original and design-perfect structures and the development of structural knowledge. This study aims at discerning the role of the structural model in the interior architectural project design process. Within the scope of the study, tiny house structure models, in which the structural fiction in the minds of the interior architecture sophomores who took the structural knowledge course at Selçuk University in the 2021-2022 academic fall semester, were analysed. The study consists of 3 stages: (i) preparation, (ii) implementation, and the last phase is (iii) evaluation and findings, in which the survey data are studied. Among the findings obtained as a result of the survey, the students, who were given general information about the tiny house construction system, expressed that the models they made reinforced the carrier system in their minds in the 3rd dimension and contributed positively to the construction of indoor-outdoor space integrity. They also emphasized the positive effect of incorporating structural design into the process from the very beginning of tiny house design on the form-space relationship. As a result of all these results, it can be stated that the structure lessons should be carried out together with the project lessons and the use of structure models should be across the board to make the structural knowledge given in interior architecture education more permanent.

**Keywords:** Interior Architecture Project, Interior Architecture Education, Structural Model, Tiny House.

Antik zamanlardan günümüze kadar geçen süreçte iç mimarlık disiplini, yapının sağlamlığı, kullanılabilirliği ve estetiği üzerine kurgulanmıştır. Bu doğrultuda yapım üretim sürecinin bu kurgular ile uyumlu bir biçimde çalışabilmesi için iç mimarlık eğitiminin yeterli bilgi ve donanıma göre şekillenmiş bir sistem üzerine kurulması gerekmektedir. Mimarlık eğitimine yönelik çeşitli bakış açıları sunan araştırmacılar (Uluoğlu, 1990; Lökçe, 1994; Mangtay, 1995; Nalçakan, 2006; Yürekli, 2003; Özenen, 2016) farklı öneriler sunmaktadır. Fakat mimarlık eğitim sürecinde iki ve üç boyutlu temsil biçiminin bir bütün halinde olması gerekliliği ortak paydada yer almaktadır. Özellikle mimari yapıyı meydana getiren temel elemanlardan birisi olan strüktürün, eğitim sürecinde doğru ve anlaşılır bir biçimde aktarılması açısından önem arz etmektedir. Strüktür kavramının anlamı çeşitli bilim dallarında değişkenlik göstermekle birlikte, temelde bütün ve strüktürel sistemi oluşturan parçaların ilişkiler sistemi, düzeni olarak tanımlanmaktadır (Günel Ertaş, 2007: 13). Genellikle mimari eğitimin tasarım sürecinde biçimsel ve mekânsal yaklaşım ön planda tutulurken strüktürel yaklaşım daha geri planda kalmaktadır (Maden, 2020: 110). Bu durumun temel nedenlerinden birisi arasında mimari form ve mekânın oluşum sürecinde strüktürün geri planda bırakılarak tasarımdaki etkin rolü yeterince dikkate alınmamasıdır (Ünay ve Özmen, 2006: 258). Diğer bir sebebi ise; mimari tasarım süreci genellikle plan üzerinden ikinci boyutta ilerlediği için strüktür yaklaşımı tasarım tamamlandıktan sonra plan üzerine belirli aralıklarla yerleştirilen taşıyıcıların ötesine gidememektedir (Maden, 2020: 110). Üçüncü boyuttaki strüktürel etkisi kurgulanmayan çalışmalarda ya mekân derinliği oluşmamakta ya da form ile uyumsuz strüktürler ortaya çıkmaktadır.

Bu çalışmada günümüz minimalist ve özgür yaşam tarzı yaklaşımıyla ortaya çıkan tiny house yapısının tasarım sürecinin başlangıç safhasından itibaren göz önünde bulundurulmuş strüktürel yaklaşımın, tasarımdaki etkisinin irdelenmesi amaçlanmaktadır. Çünkü çeşitli araştırmacılar (Ünay ve Özmen, 2006; Namara, 2012; Fahmi vd. 2012; Maden, 2020) mimarlık ve iç mimarlık eğitiminde strüktüre dair derslerin verilmesine rağmen bu derslerin proje dersleri ile entegre edilemediğini eleştirmektedir. Bunun temel nedenleri arasında form-mekân ilişkisinin kurulmasında strüktürün yeterince dikkate alınmaması ve strüktürün tasarım sürecinde geri planda kalması olarak söylenebilir. Dolayısıyla strüktürün iç mimari projede bir tasarım unsuru olarak önem taşıdığına altının çizilmesi gerekmektedir. Bu kapsamda, Selçuk Üniversitesi İç Mimarlık bölümü 2. Sınıf öğrencilerinin iç mimari proje konusu olan tiny house tasarımının başlangıcından itibaren yapı-strüktür ilişkisi, ikinci ve üçüncü boyutta bütünsel bir bakış açısıyla kurgulanmıştır. Tiny house planları, strüktür eskizi ve strüktürel maketi içeren çalışmada, parçadan bütüne uzanan bir ilişkinin kurgulandığı tümevarım bir yaklaşım gerçekleştirilmiştir. Ayrıca anket çalışması üzerinden proje tasarımında strüktürel yaklaşımın katkısı sorgulanmıştır. Dolayısıyla iç mekân tasarım sürecinin başlangıcından itibaren strüktürel yaklaşımın göz önünde bulundurulması iç mekân kimliğinin belirlenmesi bağlamındaki önemi tespit edilebilecektir.

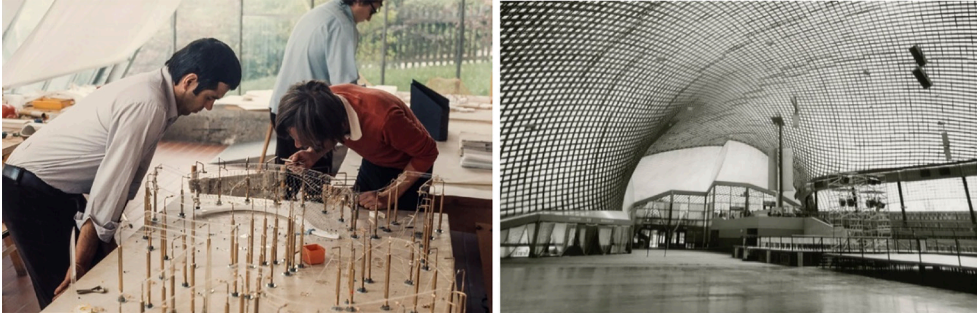
## İÇ MİMARLIK EĞİTİMİNDE STRÜKTÜRÜN ÖNEMİ VE STRÜKTÜREL MAKET KULLANIMI

### Strüktür Kavramı ve İç Mimarlık Eğitiminde Strüktür Bilgisi Dersi

Strüktür kavramının anlamı çeşitli disiplinlerde farklılık göstermesine rağmen temelde; parçaların bir arada oluşturduğu bütünseliktir. Bu bütünsellikte parça-bütün ilişkisinin doğru kurulması tasarım süreci için önem arz etmektedir. Çünkü doğru tasarım, istenen işlevleri sağlayacak biçimin ve onu ayakta tutacak strüktürün kurgulanmasına bağlıdır (Günel Ertaş, 2007: 13). Strüktür, latince "stuar", ingilizce "structure" sözcüklerinden türemiş ve inşa etmek anlamında kullanılmaktadır (Demirkan, 2006: 12). Hasol (2019) strüktürü biçimi ayakta tutacak olan sistem olarak tanımlarken, Torraja (1958) *Strüktürlerin Felsefesi* adlı kitabında strüktürün biçimle doğrudan ilgisi olduğuna vurgu yapmaktadır (Ertaş ve Sönmez, 2018: 110).

Vitrivius (2005) *Mimarlık Hakkında On Kitap* adlı çalışmasında mimarlığı sağlamlık, güzellik ve kullanılabilirlik olarak üç temel üzerine oturtmakla birlikte, tasarımda yapı ve mekânının bir bütün halinde düşünülmesi gerektiğini belirtmektedir. Benzer şekilde Fransız mimar Eugene Emmanuele Violette-Duc mimarlığın tamamen strüktürden oluştuğuna ve mimarlığın ana bileşenlerinden birisi olduğunu ifade etmiştir (Margolius, 2002'den akt. İpek, 2014: 1).

Tüm bu araştırmacıların strüktür hakkındaki söylemleri strüktürün mimarlık ve iç mimarlık ile ilişkisinde ne denli etkisi olduğunu göstermektedir. İç Mimarlık ve strüktür bağlamında Atalayer statik olarak ölçülebilen içyapı sistemi olarak strüktürü tariflemektedir (1994: 205). Bu içyapı sisteminin birbiriyle bağlantılı benzer formların iki ya da üç boyut üzerinden tekrar etmesiyle strüktür oluşmaktadır (Işingör vd., 1986: 27). Strüktürün en önemli özelliklerinden birisi mekân yaratmasıdır (Özcan, 2017: 107). Genel anlamda mekân yaratma sanatı olarak tanımlanan mimarlık ve iç mimarlık disiplinlerinde strüktürün önemi, eğitim süreci ile başlamaktadır. Çünkü mekânın içinde barındırdığı tüm bileşen ve öğeler, bütünü parçalarını oluşturacak iç mekân kimliğini yansıttığı düşüncesi (Ertaş ve Sönmez, 2018: 112) mesleğe dair eğitim alan öğrencilere aktarılmalıdır. Nitekim Lonman (2009: 26) iç mimarlık eğitiminde strüktüre dayalı ders müfredatının genel bilgi düzeyinde olduğunu ve strüktürün tasarım sürecine yeterince dâhil edilmediğini belirterek, eğitimde strüktürel maketlerin tasarım pratiğinde daha fazla yer alması gerektiğini vurgulamaktadır. Çünkü strüktürel maket ile form oluşturan mimar ve strüktür mühendisi olan Frei Otto, 1975 yılında tasarladığı Multi Halle Mannheim yapısını tasarlarlarken, sergileme işlevini yerine getirmek üzere geniş açıklıkların yer aldığı bir yapı düşünmektedir. Frei Otto yapıyı tasarlama sürecinde biçim arayışını strüktür maketi ile sağlamıştır. Yapının taşınabilirliğini verimli kılmak için yapmış olduğu maket sayesinde aslı zincir modelini keşfetmiştir (Wendland, 2000'den akt. Özcan, 2017: 105) (Görsel 1-2).



**Görsel 1-2.** Multi Halle Mannheim yapısının strüktürel maketi ve iç mekân görseli

Görüldüğü üzere tasarım sürecinde strüktürel yaklaşımın dâhil edilmesi tasarımda yaratıcılığa ciddi katkı sağlamaktadır. Fakat mimarlık ve iç mimarlık eğitim süreçlerinde strüktürel tasarım mekânsal ve biçimsel tasarımın geri planında hatta göz ardı edildiği durumlar bile olmaktadır. Hâlbuki mimari ve iç mimari tasarımın temel kurgusunu oluşturan strüktür, tasarımda birincil derece öneme sahiptir (Engel, 2007).

#### **İç Mimari Projelerde Strüktür Yaklaşımının Yeri ve Strüktürel Maket Kullanımı**

Strüktür geçmişte mimari bir taşıyıcı olarak vazgeçilmez bir özne iken, teknolojinin vermiş olduğu imkânlar neticesinde, iç mekânda aranan ve istenen sınırlayıcı, yönlendirici, odaklayıcı, simgesel, vb. olmak üzere farklı roller üstlenmiştir (Ertaş ve Sönmez, 2018: 116) (Görsel 3-4-5-6).



**Görsel 3-4-5-6.** Strüktürel tasarımın iç mekâna yansımaları

Bu sebeple iç mimari projenin yaratıcılığında strüktürel tasarımın önemi yadsınamaz. Fakat iç mimari projelerde önem arz eden strüktürün tasarım stüdyolarında yeterince yer almaması ya da iç mekân tasarımına sonradan dâhil edilmesini çeşitli araştırmacılar (Salama, 1995; Homer, 2006; Fahmi vd., 2012; Ilkoviç vd., 2014; Maden, 2020) eleştirmektedir. Projelerin tasarım sürecinde strüktürel tasarım ile birlikte yürütülmesi gerektiği düşüncesi eğitim süreci içinde verilmelidir. Özellikle zihinde oluşan tasarımın biçim-mekân-strüktür üçgeninde kurgulanmasında üçüncü boyut ciddi önem taşımaktadır. Bu bağlamda strüktürel maket ile bu üçgenin doğru bir biçimde boyut kazanması tasarım sürecini kolaylaştıran ve yön veren bir durum sunmaktadır.

Maket zihinde oluşan bilgi, düşünce ve tasarımın gözle görünür hale gelmesi açısından değerlendirildiğinde; sağlık, eğitim, mimarlık gibi çeşitli alanlarda kullanımı söz konusudur. Maket; Fransızca "maquette" sözcüğünden dilimize girmiştir. Benzer anlamlar içeren model ve minyatür kelimeleri de yine Fransızca asıllı "modèle" ve "miniatur" sözcüklerinden türemiştir. Arkeologların milattan öncesine ait olduğunu tahmin ettikleri buldukları çeşitli maketler sayesinde, aslında maket tarihinin insanlık tarihi kadar eski zamanlara dayandığını göstermektedir (Gürbüz, 2009: 3).

İç mimaride maketin kullanımı açısından değerlendirildiğinde maket; eğitim sürecinden başlayarak mezuniyet sonrasında bile tasarımın üçüncü boyutta görünür hale gelmesinde kullanılan bir araç olarak karşımıza çıkmaktadır. Fakat günümüz teknolojisinin vermiş olduğu imkânlar, maket dışındaki diğer ifade araçlarının üç boyutlu bir nesnenin iki boyutlu olarak bir ekran ya da bir kâğıt üzerinden belirli bakış açılarından (tek veya art arda) görüntülerinin aktarımını sağlamasına rağmen, maket dışında nesnenin gerçekçi ve küçültülmüş birebir örneğini üç boyutlu olarak gösteren başka bir ifade biçimi bulunmamaktadır. Akbulut, eğitim sürecindeki deneyimlerinde, tasarım alanında öğrencilerin tasarımlarını maket yaparak daha rahat geliştirdikleri ve sonuç tasarıma ulaşmada daha başarılı olduklarını ifade etmektedir (Akbulut, 2019). Özellikle strüktürel maketin tasarım sürecindeki etkisini göz önünde bulundurulduğunda, Eiffel, Maillart, Amman, Menn, Nervi, Gaudi, Torroja, Candela, Otto, Schlaich ve Isler gibi strüktürel tasarım konusunda kapsayıcı bir bakış açısı ortaya koyan ünlü tasarımcılar, strüktürel maketler kullanarak mimaride yaratıcı uygulamaların strüktürel yaklaşımla gerçekleşebileceğinin açık kanıtıdır (Vrontissi, 2018: 23) (Görsel 7-8-9).

**Görsel 7-8-9.** Strüktürel Maket yaklaşımını benimseyen ünlü tasarımcıların maket çalışmaları



Strüktürel konulardaki tasarım düzeyinin eğitim sürecinde yeterince dikkate alınmadığını ifade eden araştırmacılar (Dermoddy vd., 2016; Snyer, 2009'dan akt. Vrontissi, 2018: 26) yaratıcı tasarıma yönelik strüktürel farkındalığın önemine dikkat çekmektedirler. Populer Science kitabı içerisinde Armagnac (1928) tarafından yayınlanan makalesinde strüktürel araştırmalara hizmet eden maketleri, "milyonları kurtaran oyuncaklar" olarak tanımlanmaktadır (Vrontissi, 2018: 30). Mimari proje tasarım stüdyosunda strüktürün tasarım sürecine başlangıç safhasından itibaren dahil edildiği sınırlı sayıda çalışmada (Raftopoulos, 1999; Philips, 2006; Ünay ve Özmen, 2006; Fahmi vd., 2012; Guthrie, 2015; Maden, 2020) ortaya çıkan sonuçlar benzerlik göstermektedir. Strüktürel bilginin tasarım sürecine entegre edilmemesini eleştiren çalışmalarda; yapı çözümlenmelerinde yaratıcı ürünlerin olmadığı, benzer formların ortaya çıktığı ve strüktürel bilginin kalıcılık seviyesinin düşük olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Tam tersi olarak strüktürün proje süreci ile paralel giderek ilerleyen çalışmalar



sonucunda ise, strüktürel sistem mantığını kavrama ve buna bağlı olarak mekânsal ve estetik değerleri yüksek ürünler elde edildiği çalışmalarda dile getirilmiştir. Dolayısıyla strüktürün proje ile birlikte yürütülmesindeki temel araç strüktür maketi ile sağlanabilecektir. Schön'in (1987'den akt. Asar, 2018: 26) tasarım süreci "yaparak öğrenilmelidir" sözünden yola çıkılarak görme ve dokunma duyusuna aynı anda hitap eden maketin, strüktürel tasarımdaki önemi göz ardı edilemez. Maket yapma, yaparak öğrenmenin bir modudur (Kristianova vd., 2018: 2177). Zihindeki iki ve üç boyutlu tasarım düşünceleri somutlaşarak boyut kazandıran maket sayesinde, öğrenciler yeniden ve yeniden üreterek tasarım süreçlerini yönetmeye ve yaratıcılık yolunda ilerleme göstereceklerdir. Çünkü strüktürel maket tasarım stüdyosunda mimari form oluşturma için kullanılan etkili bir tasarım aracıdır (Abdelhameed, 2011: 83).

### **Strüktürel ve Mekânsal Tasarımın Birlikteliği; Tiny House**

Strüktürel maketin tasarım sürecindeki yerini konuşabilir kılmak adına öncelikle günümüz konut türleri arasında popüler olan küçük ev olarak tanımlanan "tiny house" yapısı örnek yapı olarak seçilmiştir. Tiny house yapısının seçilme sebebi; 2. sınıf iç mimari proje seviyesinde olması, strüktürel tasarımın rahat bir biçimde kurgulanabileceği küçük ölçeğe sahip olması, son olarak yapım sitemine ait temel bilgilerin benzer yapı bütününe sahip olabilmek özelliği taşıması olarak sıralanabilmektedir.

Endüstri Devrimiyle başlayan tüketim kültürü tüm dünyada konutun anlamında kırılma yaşanmasına sebep olmuştur. Bununla birlikte, teknolojik gelişmelerin konutun yapım sistemini de etkilemiştir (Sungur ve Aydın, 2021: 400). Modern teknolojinin sağlamış olduğu imkânlar da dikkate alınarak insan odaklı, kullanım kolaylığı sunan mekânlar tiny house yapısının temelini oluşturmaktadır. İngilizce tiny house olarak adlandırılan küçük evlerde temel yaklaşım minimalizm ve özgürlük düşüncesini benimseyen yaşam felsefesiyle şekillenmiş konuttan öte sosyal bir hayatı ön görmektedir (Arslan, 2021: 41-42).

Özellikle 2008-2012 yılları arasında yaşanan küresel ekonomik krizde ortaya çıkan daha küçük alanda daha az masrafla ve çevreye daha az zararlı yaşam fikri küçük ev çözüm arayışlarını tetiklemiş ve toplumsal bir harekete dönüşmüştür. Gelişen çağımızın bir gereği olarak dar alanlarda geniş yaşama fikrini gerçeğe uyarlamak için iç tasarım yeteneğinin yüksek bir performansla sergilenmesi gerekmektedir (Belentepe ve Secer Kariptaş, 2019). Santimetre hatta milimetrelerin bile önem taşıdığı tiny house yapılarının tasarımından uygulama aşamasına kadar hassasiyet gösterilmelidir. Yukarıda belirtilen tüm hususlar dikkate alınarak iç mimarlık eğitiminde strüktüre ait bilgileri yoğunlaştırmak ve konunun özüne indirgemek adına küçük ölçeğe sahip bir yapı olan tiny house tasarımı üzerinden yapısal bütünlüğü tanımlayan strüktürel yaratıcılığın geliştirilmesine yönelik bir çalışma gerçekleştirilmiştir. Bu çalışma esnasında üç hipotez önerilerek bu hipotezlerin doğruluğu sınanmıştır. Bunlar;

H1: İç mimarlık öğrencilerinin strüktür bilgisi dersini almaları, strüktürel tasarım konusunda farkındalık düzeylerini olumlu yönde etkilemektedir.

H2: İç Mimari Proje sürecinin başlangıç safhasından itibaren strüktürel tasarım ile paralel gitmesi tasarım sürecini olumlu etkilemektedir.

H3: İç mimari tasarım sürecinde strüktürel maket ile çalışmak yaratıcılığı arttırmaktadır.

### **YÖNTEM**

Çalışmanın bu bölümünde literatüre bağlı olarak oluşturulan hipotezlerin doğruluğu, strüktür maketinin iç mekân tasarım sürecindeki etkisine bağlı olarak hazırlanmış anket ölçüm metodu ile sınanmaktadır. Anket çalışmasının uygunluğu T.C. Selçuk Üniversitesi Mimarlık ve Tasarım Fakültesi Bilimsel Etik Değerlendirme Kurulu'nun 29.12.2021 tarihli, 08/03 kararı ile onaylanmıştır. Kullanılan ölçüm metodunun güvenilirliğini ölçmek için, yaygın olarak kullanılan

Cronbach Alpha değeri kullanılmış ve güvenilirlik katsayısı 0,833 değerini almıştır. Yapılan literatür çalışmalarında Cronbach (1951), Panayides (2013), Müezzinoğlu vd. (2020)  $0.80 \leq \alpha < 1.00$  olması durumunda ölçek yüksek derecede güvenilir olarak kabul edildiği görülmektedir. Bu sonuca göre çalışma kapsamında kullanılan ölçeğin yüksek derecede güvenilir olduğunu söylemek mümkündür.

Araştırmaya katılan katılımcıların toplam sayısı 80'dir. Tablo 1 incelendiğinde; cinsiyet değişkenine göre katılımcıların %66,2 'sinin kadın, %33,8'inin ise erkek deneklerden oluştuğu görülmektedir.

**Tablo 1.** Demografik özellikler

Değişkenler	f	%
Cinsiyet	Kadın	53 66.2
	Erkek	27 33.8
	Toplam	80 100

Not: f: Frekans sayısı, %: Yüzdelerik değer

Çalışma konusu kapsamında alan çalışmasını oluşturacak İç mimari proje-1 dersi kapsamında belirlenen tiny house tasarım sürecince strüktür maketinin tasarım sürecine etkisi araştırılmıştır. Gerçekleştirilen deney ve işleyiş süreci Tablo 2'de verilmiştir.

Likert ölçeği, anket kullanılan araştırmalarda yaygın olarak kullanılan psikometrik ölçüm metodudur. Anket araştırmasında cevapların ölçeklendirilmesinde en yaygın kullanılan yaklaşımdır. Çalışma kapsamında oluşturulan hipotezler, konuyla ilgili olarak daha önce yapılan çalışmalar neticesinde hazırlanmış ve araştırılan konuya göre yeniden uyarlanmıştır.

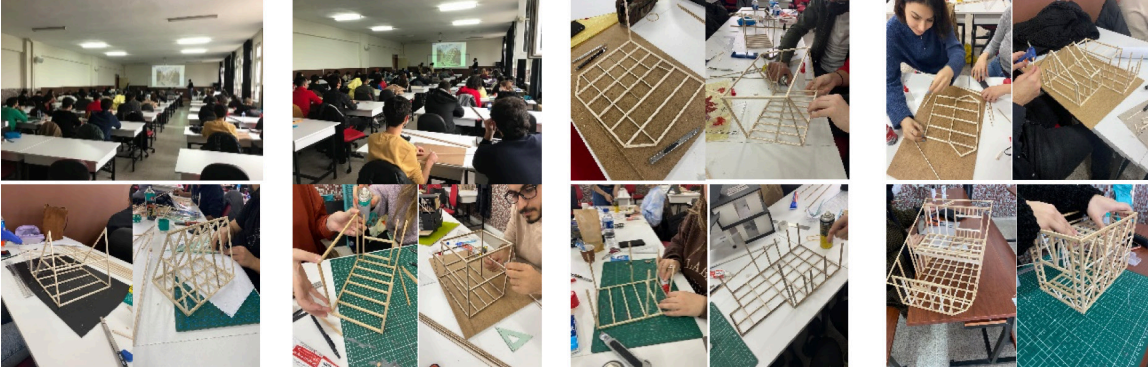
**Tablo 2.** Araştırma Yöntemi

Deneyler	Amaç	Hipotezler	Denekler	Görev	Ölçekler
Strüktürel maketin iç mekan tasarımına etkisi	Strüktür yapısının mekan tasarım sürecindeki yeri	H1: İç mimarlık öğrencilerinin strüktür bilgisi dersini almaları, strüktürel tasarım konusunda farkındalık düzeylerini olumlu yönde etkilemektedir.	Strüktür Bilgisi dersi alan İç mimarlık bölümü 2. Sınıf öğrencileri	Ders kapsamında oluşturulmuş strüktür maketinin tasarıma etkisini incelemek ve belirlenen soruları cevaplamak	Likert ölçeği, Psikometrik ölçüm metodu
		H2: İç Mimari Proje sürecinin başlangıç safhasından itibaren strüktürel tasarım ile paralel gitmesi tasarım sürecini olumlu etkilemektedir.	23 Erkek, 57 Kadın Toplam 80 Kişi		Cronbach Alpha Güvenirlik analizi
		H3: İç mimari tasarım sürecinde strüktürel maket ile çalışmak yaratıcılığı arttırmaktadır.			

Yapılan çalışma hazırlık aşaması, uygulama aşaması ve yapılan anket verilerinin incelendiği değerlendirme ve bulgular aşaması olmak üzere 3 ana omurgadan oluşmaktadır. **Hazırlık aşaması;** Selçuk Üniversitesi Mimarlık ve Tasarım Fakültesi İç Mimarlık Bölümü 2021-2020 eğitim öğretim güz dönemi müfredatı içerisinde yer alan İç mimari Proje-1 ve Strüktür Bilgisi dersleri kapsamında sabit veya hareketli olarak üretilen tiny house yapımında uyulması gereken genel kurallar, kullanılan malzemeler ve taşıyıcı sistemleri hakkında teorik bilgiler verilmiştir. Seçilen her bir tiny house yapısı için 2 kişilik gruplar halinde, toplam 80 kişiden oluşan proje grubu ile iç mimari proje tasarım süreci ve strüktür maket uygulama sürecine başlanmıştır. Yurt içi ve yurt dışı kaynaklı örnek ile tasarım ve strüktürel yapıları hakkında bilgi edinilmesi sağlanmıştır. Strüktürel maket yapım aşamasında kullanılacak materyal ve metod hakkında öğrenciler bilgilendirilmiş ve uygun malzeme seçimleri yapılmıştır.

**Uygulama aşaması;** hazırlık aşaması sonucunda elde edilen bilgiler doğrultusunda, strüktür bilgisi dersi kapsamında uygun materyal ve çalışma ortamı sağlanarak, strüktür maket uygulama aşamasına geçilmiştir. İç Mimari Proje-1 dersi kapsamında ele alınan tiny house konusu, strüktürel maket yapımı çalışmasının

da konusu olmuştur. Amaç iç mimarlık eğitiminde önemli etkiye sahip proje derslerine diğer uygulamalı derslerin de entegre bir şekilde katkı sağlamasıdır. Belirlenen tiny house proje grupları plan sınırlılıkları dâhilinde proje tasarım sürecine ek olarak maket eskiz çalışmalarına başlamıştır (Görsel 10).


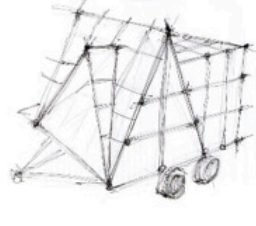



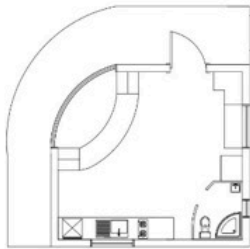
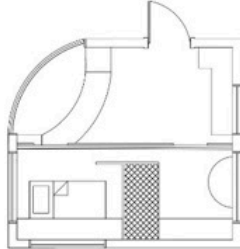
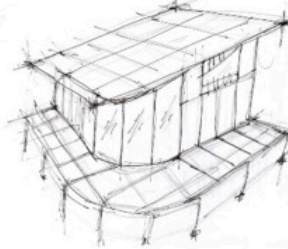
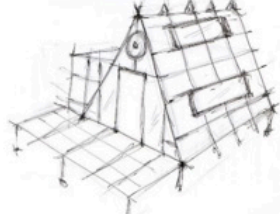

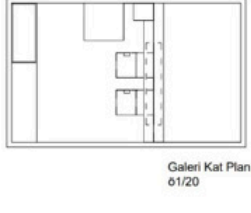


Görsel 10. Çalışma ortamına ait görseller

Alan analizinde proje yürütücüleri tarafından her bir tiny house projesi için konsept kavramı (sakinlik, akışkanlık, gizlilik, tekrar, saydamlık vb.) ve kullanıcılara özel tasarım senaryoları belirlenmiştir. Tiny house yapılarının sabit ya da hareketli (mobil) olma durumları öğrencilere bırakılmıştır. Proje kapsamında ihtiyaç listesi, eleman etüdü, fonksiyon şeması proje süreci içerisinde belirlenmiş ve kişi/kişilere özel tiny house planlaması istenmiştir. Yaşam alanı, ıslak hacim alanları (mutfak ve wc) ve yatma alanlarını içeren tiny house yapısında, galeri katı çözümü de bulunmaktadır. Proje kritikleri ile oluşan gözlemler ve alınan kararlar doğrultusunda, yapının formunun ortaya çıkması çelik veya ahşap konstrüksiyon taşıyıcı elemanları oluşturulacak şekilde eskiz çalışmaları yapılmıştır. Biçim, denge, doluluk, boşluk kavramları göz önünde bulundurularak mekân ve fonksiyona uygun kabuk oluşturulmuş, yapının strüktür sistemi üzerinde durulmuştur. Maket çalışması için belirlenen materyallerle strüktür maketi yapım aşamasına geçilmiştir. Maket yapım aşaması 2 hafta boyunca strüktür bilgisi dersi kapsamında gerçekleştirilmiştir. Daha önce teorik bilgileri verilen strüktürel maket çalışmasına strüktür bilgisi dersi alan tüm öğrenciler katılmış ve çalışma yaklaşık olarak 12 saatlik periyotta tamamlanmıştır. Çalışmaların 2 boyut plan aşaması, eskiz aşamaları ve 3 boyut aşamaları Tablo 3'te verilmiştir.



Tablo 3. Strüktürel maket tasarım aşamaları

Zemin Kat Planı	Galeri Kat Planı	Eskiz Çalışması	Strüktür Maket Çalışması
 <p>ZEMİN KAT PLANI 01/20</p>	 <p>GALERİ KAT PLANI 01/20</p>		
 <p>ZEMİN KAT PLANI</p>	 <p>GALERİ KAT PLANI</p>		
 <p>zemin kat planı</p>	 <p>zemin kat planı</p>		
			
 <p>ZEMİN KAT PLANI 01/20</p>	 <p>GALERİ KAT PLANI 01/20</p>		
 <p>Zemin Kat Planı 01/20</p>	 <p>Galeri Kat Planı 01/20</p>		

*Değerlendirme ve bulgular aşaması;* yapılan bu çalışmada uygulanan ölçüm metodunun istatistiksel sonuçları Tablo 4, 5 ve 6'da verilmiştir.

**Tablo 4.** Strüktür Dersinin Öneme Ait Değerlendirmeler

Strüktür Dersinin Öneme Ait Değerlendirmeler	Kesinlikle Katılmıyorum		Katılmıyorum		Kararsızım		Katılıyorum		Kesinlikle Katılıyorum		Toplam
	f	%	f	%	F	%	f	%	f	%	
SORU 1	2	2,5	3	3,8	6	7,5	41	51,2	28	35,0	80
SORU 2	1	1,3	2	2,5	-	-	33	41,3	44	55,0	80

**Not:** f: Frekans sayısı, %: Yüzdelerik değer

Soru 1'de yer alan "İç mimarlık eğitiminizde almış olduğunuz strüktür bilgisi dersi yapım sistemlerini tanıma açısından yeterlidir." ifadesine katılımcıların %2,5'inin kesinlikle katılmadığı, %3,8'inin ise katılmadıkları, %7,5'inin kararsız olduğu, %51,2'sinin katıldığı ve %35'inin kesinlikle katıldığı görülmektedir. Bu verilere göre katılımcıların strüktür bilgisi dersine karşı olumlu tavır sergiledikleri anlaşılmaktadır.

Soru 2'de yer alan "Almış olduğum strüktür bilgisi dersi neticesinde strüktürel tasarımın önemini keşfettim." ifadesine katılımcıların %1,3'ünün kesinlikle katılmadığı, %2,5'inin katılmadığı, %41,3'ünün katıldığı ve %55'inin kesinlikle katıldığı görülmektedir.

Bu sonuçlar H1: "İç mimarlık öğrencilerinin Strüktür bilgisi dersini almaları, strüktürel tasarım konusunda farkındalık düzeylerini olumlu yönde etkilemektedir." hipotezini desteklemektedir. Bu verilere göre, İç Mimarlık Bölümü öğrencilerinin, ders müfredatında bulunan strüktür bilgisi dersi ile strüktürel elemanlar ve çalışma prensipleri hakkında bilgi sahibi olduklarını göstermektedir.

**Tablo 5.** Strüktür-İç Mimarlık Proje İlişisine Ait Değerlendirmeler

Strüktür-İç Mimarlık Proje İlişisine Ait Değerlendirmeler	Kesinlikle Katılmıyorum		Katılmıyorum		Kararsızım		Katılıyorum		Kesinlikle Katılıyorum		Toplam
	f	%	f	%	F	%	f	%	f	%	
SORU 3	1	1,3	1	1,3	9	11,3	34	42,5	35	43,8	80
SORU 4	8	10,0	18	22,5	20	25,0	26	32,5	8	10,0	80
SORU 5	2	2,5	2	2,5	6	7,5	32	40,0	38	47,5	80
SORU 6	2	2,5	9	11,3	16	20,0	41	51,2	12	15,0	80
SORU 7	2	2,5	1	1,3	6	7,5	42	52,5	29	36,3	80

**Not:** f: Frekans sayısı, %: Yüzdelerik değer

Soru 3'te yer alan "Strüktür bilgisi dersinde öğrenmiş olduğum bilgileri iç mimari projemde kullanabiliyorum." ifadesine katılımcıların %42,5'inin katıldığı, %43,8'inin kesinlikle katıldığı görülmektedir.

Soru 4'te yer alan "İç mimari proje tasarımı tamamlandıktan sonra strüktüre karar verilmelidir." ifadesine katılımcıların %10'unun kesinlikle katılmadığı, %22,5'inin katılmadığı, %20'sinin kararsız olduğu görülmektedir. Bu verilere göre katılımcıların eleştirel bir yaklaşım sergiledikleri anlaşılmaktadır.

Soru 5'te yer alan "Strüktürel tasarım iç mimari projenin başlangıç safhasından itibaren birlikte yürütülmelidir." ifadesine katılımcıların %40'ının katıldığı ve %47,5'inin kesinlikle katıldığı görülmektedir.

Soru 6'da yer alan "Strüktür, iç mimari tasarımın ana bileşeni olarak yaratıcılığı artırır." ifadesinde katılımcıların % 51,2 katıldığını ve %15'inin kesinlikle katıldığı görülmektedir.

Soru 7'de yer alan "Strüktür, iç mimari tasarımda mekân ve form arasında doğrudan ilişki kurar." ifadesine katılımcıların %52,5'inin katıldığı ve % 36,3'ünün kesinlikle katıldığı görülmektedir.

Bu sonuçlar H2: "İç Mimari Proje Sürecinin başlangıç safhasından itibaren strüktürel tasarım ile paralel gitmesi tasarım sürecini olumlu etkilemektedir." hipotezini desteklemektedir. Bu verilere göre, strüktür bilgisi ile iç mimari proje tasarım sürecinin bir bütün olarak ele alınması sonucu çıkarılabilir.

**Tablo 6.** Tiny House Strüktürel ve Mekânsal Birlikteliğine ait değerlendirmeler

Tiny House Strüktürel ve Mekânsal Birlikteliğine ait değerlendirmeler	Kesinlikle Katılmıyorum		Katılmıyorum		Kararsızım		Katılıyorum		Kesinlikle Katılıyorum		Toplam
	f	%	f	%	F	%	f	%	f	%	
SORU 8	2	2,5	4	5,0	11	13,8	41	51,2	22	27,5	80
SORU 9	2	2,5	3	3,8	8	10,0	33	41,3	34	42,5	80
SORU 10	-	-	1	1,3	15	18,8	36	45,0	28	35,0	80
SORU 11	4	5,0	3	3,8	20	25,0	34	42,5	19	23,8	80

Not: f: Frekans sayısı, %: Yüzdeler değeri

Soru 8'de yer alan "Tiny house tasarım sürecinin başlangıcından itibaren üç boyutlu strüktürel maket ile başlamak tasarım sürecimi olumlu etkilemiştir." ifadesine katılımcıların %51,2'sinin katıldığı ve %27,5'inin kesinlikle katıldığı görülmektedir.

Soru 9'da yer alan "Tiny house strüktürel sistemlerini araştırmak ve temel prensiplerini bilmek iç mimari projemin gelişmesine katkı sağlamıştır." ifadesine katılımcıların %41,3'ünün katıldığı, % 42,5'inin kesinlikle katıldığı görülmektedir.

Soru 10'da yer alan "Tiny house strüktür maketi yapının form ve mekân ile ilişkisini doğrudan etkilemiştir." ifadesine katılımcıların %45'inin katıldığı ve %35'inin kesinlikle katıldığı görülmektedir.

Soru 11'de yer alan "Bundan sonraki proje tasarım süreçlerinde strüktürel maket kullanılmasını uygun buluyorum." ifadesine katılımcıların %42,5'nin katıldığı ve %23,8'inin kesinlikle katıldığı görülmektedir.

Bu sonuçlar H3: "İç mimari tasarım sürecinde strüktürel maket ile çalışmak yaratıcılığı arttırmaktadır." hipotezini doğrulamaktadır. Bu verilere göre strüktür dersi alan öğrencilerin iç mimari proje tasarım sürecinin olumlu yönde etkilendiği, form ve mekân ilişkisini kavradıkları anlaşılmaktadır.

## SONUÇ

Bu çalışma strüktürel maketin iç mimari proje tasarımındaki rolünü araştırmak için hazırlanmıştır. Çalışmada iç mimarlık öğrencilerinin proje-1 dersi kapsamında "tiny house" konulu proje tasarım sürecinde strüktürel yaklaşımı göz önünde bulundurarak hazırlamış oldukları strüktürel maketler ve yapım süreci, bir anket çalışması ile sorgulanmıştır. Anketin ilk bölümünde strüktür bilgisinin önemine ait sorulara verilen yanıtlar neticesinde; yapının temelini oluşturan strüktürün yapım sistemleri açısından ciddi önem sağladığı ortaya çıkmıştır. Bu nedenle Lonman'ın (2009) belirttiği üzere; iç mimarlık eğitiminde strüktür bilgisi dersi genel bilgi düzeyinde verilmek yerine form-mekân ilişkisinin doğru biçimde örgütlenmesi hususunda strüktür anahtar kelime olarak karşımıza çıkmaktadır. Anketin ikinci bölümünde sorgulanan strüktür bilgisi dersinin iç mimari tasarım stüdyoları ile paralel şekilde yürütülmesi konusunda öğrencilerin çoğunluğu hemfikiridir. İç mimari proje tasarım sürecinde strüktürün yeterince yer almaması ya da sürece sonradan dahil edilmesini eleştiren araştırmacıların (Salama,1995; Homer, 2006; Fahmi vd., 2012; İlkoviç vd., 2014; Maden, 2020) sonuçları ile elde edilen anket bulguları benzerlik göstermektedir. Katılımcıların iç mimari projelerinin başlangıç safhasından itibaren strüktürün sürece dâhil edilmesini, mekân ve form ilişkisinin gelişmesine olumlu katkı sağladığı yapılan anket sonucu tespit edilmiştir. Anketin son bölümünü oluşturan strüktürel ve mekânsal birlikteliğin tiny house strüktür maketi ile değerlendirildiği sorulara verilen cevaplarda; strüktür maketinin tasarım sürecine ciddi katkı sağladığı ve mekân-form ilişkisinin üçüncü boyuttan algılanmasını kolaylaştırdığını katılımcılar belirtmiştir. Bu sonuç Raftopoulos (1999), Philips (2006), Ünay ve Özmen (2006), Fahmi vd. (2012), Guthrie (2015) ve Maden (2020) gibi araştırmacılarının çalışma sonuçları örtüşmektedir.

Sonuç olarak "yaparak öğrenme" deneyimi ile zihinde oluşan tasarım düşüncesinin üçüncü boyutta görünür hale gelmesine olanak sağlayan strüktürel maketin, iç mimarlık eğitiminde yapım sistemlerine dair bilgilerin daha kalıcı ve daha anlaşılır olmasında yarar sağladığı yapılan çalışma ile desteklenmektedir. Bununla birlikte iç mimarlık eğitiminde stüdyo derslerinin strüktür bilgisi gibi yapı dersleri ile entegre edilmesi gerektiği düşüncesinin yaygınlaştırılması çalışmanın sonuçları arasında yer almaktadır.

#### Araştırmacıların Katkı Oranı Beyanı

Yazarlar çalışmaya eşit oranda katkı sağlamıştır, 1. yazar %50, 2. yazar %50 oranında katkı sağlamıştır.

#### Çatışma Beyanı

Çalışmada herhangi bir potansiyel çıkar çatışması bulunmamaktadır.

#### Etik Kurul Beyanı

T.C. Selçuk Üniversitesi Mimarlık ve Tasarım Fakültesi Bilimsel Etik Değerlendirme Kurulu tarafından 29.12.2021 tarihli 08/03 sayılı etik kurulu onayı alınmıştır.

## KAYNAKÇA

Abdelhameed, W. (2011). Architectural form creation in the design studio: physical modeling as an effective design tool. *Archnet-IJAR, International Journal of Architectural Research*, 5(3), 81-92.

Akbulut, M.T. (2019). *Mimari maket-malzeme ve teknikler*. Yıldız Teknik Üniversitesi Basım-Yayın Merkezi, Üniversite Yayın No: YTÜ.MF.

Armagnac, A. (1928). Toys that save millions. *Popular Science, (February)*, 17-18, 128.

Arslan G. (2021). *Kullanıcı, çevre, iç mekân bağlamında 21. yüzyıl barınma eğilimlerine uygulanabilir bir küçük öneri küçük ev/ tiny house* [Yüksek Lisans Tezi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Fatih Sultan Mehmet Vakıf Üniversitesi].

Asar, H. (2018). Mimari temsil araçlarından maketin tasarım düşüncesindeki yeri. *Tasarım Kuram Dergisi*, 26, 24-35.

Atalayer, F. (1994). *Temel sanat öğeleri*. Anadolu Üniversitesi Yayını.

Belentepe, A., Secer Kariptaş, F., (2019). Mikro mekânların iç mekân tasarımlarının incelenmesi. *Haliç Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 2(2), 179-195.

Cronbach, L. J. (1951). Coefficient alpha and the internal structure of tests. *Psychometrika*, 16(3), 297-334.

Demirkan, Ö. (2006). *Mimarlıkta strüktür ve süsleme ilişkisinin irdelenmesi* [Yüksek Lisans Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gazi Üniversitesi].

Dermody, R. J., Oakley, D., & Uihlein, M. S. (2016). A survey of structures education in North American schools of architecture. In P. J. Da Sousa Cruz (Ed.), *Structures and architecture: Beyond their limits* (942-949), CRC Press.

Engel, H. (2007). *Tragsysteme: Structure systems*. Hatje Cantz Verlag.

Ertaş, Ş., Sönmez, E. (2018). İç mimari tasarımda strüktür kavramına çok yönlü bir yaklaşım. *Uluslararası Mühendislik ve Teknoloji Yönetimi Kongresi*, 109-118.

Fahmi, M. M., Aziz, A. A., Ahmend, S. E. M. (2012). The integration of structural knowledge in studio design projects: An assessment curriculum in: architecture course in SUST. *Journal of Science and Technology*, 13, 59-71.

Guthrie, J. B. (2015). Structural engineering integration into architecture studios. *122<sup>nd</sup> ASEE Annual Conference and Exposition, Seattle, Washington*, 26.1407.1- 26.1407.12.

Günel Ertaş, D. (2007). *Yapısal özelliklerin endüstri ürünleri tasarımına etkileri* [Doktora Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul Teknik Üniversitesi].

Gürbüz, A. (2009). *Bina maketlerinin eğitim materyali olarak kullanılması ve öğrenme üzerindeki etkisi* [Yüksek Lisans Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Sakarya Üniversitesi].

- Hasol, D. (2019). *Mimarlık denince*. Yapımevi Yayıncılık.
- Homer, J. M. (2006). Integrating architecture and structural design in the comprehensive design studio. *Architectural Engineering Conference, Nebraska, Omaha*, 1-15.
- Ilkovič, J., Ilkovičová, L. & Špaček, R. (2014). To think in architecture, to feel in structure: Teaching structural design in the faculty of architecture. *Global Journal of Engineering Education*, 16(2), 59-65.
- Işingör, M., Eti, E., Asher, M. (1986). *Resim-1 temel sanat eğitimi resim teknikleri grafik resim*. Türk Tarih Kurumu Basımevi.
- İpek, Y. (2014). *Hesaplamalı tasarım yaklaşımları: Bütünleşik bir tasarım önerisi* [Yüksek Lisans Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul Teknik Üniversitesi].
- Kristianova, K., Joklova, V., Meciar, I. (2018). Physical models in architectural education and the use of new technologies. 11<sup>th</sup> annual International Conference of Education, Research and Innovation ICERI2018, 2177-2183. <http://dx.doi.org/10.21125/iceri.2018.1482>
- Lonman, B. (2009). Structural models in design education: visualising form and behaviour. *Architectural Theory Review*, 5(2), 27-43. <http://dx.doi.org/10.1080/13264820009478398>
- Lökçe, S. (1994). *Mimarlık eğitiminde temel eğitim programlaması ve mimari tasarım programıyla bütünleşebilecek bir model önerisi* [Doktora Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gazi Üniversitesi].
- Maden, F. (2020). Mimari tasarım stüdyosunda strüktürün form ve mekân ile entegrasyonu. *Tasarım Kuram*, 16(31), 108-122. <http://dx.doi.org/10.14744/tasarimkuram.2020.22931>
- Mangtay, Ö. İ. (1995). *Türkiye'de Cumhuriyet Dönemi öncesi ve sonrası mimarlık eğitimi gelişiminin irdelenmesi* [Yüksek Lisans Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gazi Üniversitesi].
- Müezzinoğlu, M. K., Hidayetoğlu, M. L., Yıldırım, K. (2020). The effects of the wall colors used in educational spaces on the perceptual evaluations of students. *MEGARON*, 15, 1-12.
- Nalçakan, H. (2006). *Küreselleşen dünyada mimarlık eğitimi ve Türkiye* [Yüksek Lisans Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yıldız Teknik Üniversitesi].
- Namara, S. M. (2012). Bringing engineering into the studio: Design assignments for teaching structures to architects. 119<sup>th</sup> ASEE Annual Conference and Exposition, San Antonio, TX, United States, 25.270.1 - 25.270.12.
- Özcan, N. (2017). *Fütürizm ve çit örücülüğünün tekstil tasarımında tekstür, strüktür ve form oluşumuna etkileri* [Yüksek Lisans Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gazi Üniversitesi].
- Özenen, G. (2016). *Mimarlık eğitiminde maketin etkin kullanımı için etkileşimli artırılmış gerçekliğin irdelenmesi* [Doktora Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul Teknik Üniversitesi].
- Panayides, P. (2013). Coefficient Alpha: Interpret with caution. *Eur. J. Psychol.*, 9(4), 687-696.
- Philips, J. (2006). Assessing the comprehensive design studio course through alternate methods. 2006 Annual Conference & Exposition, Chicago, Illinois, 11.244.1-11.244.7.
- Raftopoulos, S. (1999). Educating architects or architects- engineers. M. Voyatzaki (Ed.), *Architecture and Engineering - The Teaching of Architecture for Multidisciplinary Practice* içinde (207-210), Thessaloniki, Greece.
- Salama, A. (1995). *New trends in architectural education: Designing the design studio*. Tailored Text.
- Sungur, M., Aydın, D. (2021). Konya konutlarında (1920-1980) mekânsal mahremiyetin sosyal paradigmalar bağlamında incelenmesi. *Türk İslâm Medeniyeti Akademik Araştırmalar Dergisi-Journal of the Academic Studies of Turkish Islamic Civilization*, 16(32), 387-414.
- Torroja, E. (1958). *Philosophy of structures, the beauty of structures*. University of California Pres.
- Uluoğlu, B. (1990). *Mimari tasarım eğitimi: Tasarım bilgisi bağlamında stüdyo eleştirileri* [Doktora Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul Teknik Üniversitesi].
- Ünay A. İ. & Özmen, C. (2006). Building structure design as an integral part of architecture: A teaching model for students of architecture. *International Journal of Technology and Design Education*, 16, 253-271.



Vitruvius (2005). *Mimarlık üzerine on kitap* (S. Güven, Çev.). Şevki Vanlı Mimarlık Vakfı.

Vrontissi, M. (2018). *The physical model as means of projective inquiry in structural studies*. [Doctoral Thesis, The Paradigm of Architectural Education, ETH Zurich].

Yürekli, İ. (2003). *Mimari tasarım eğitiminde oyun* [Doktora Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul Teknik Üniversitesi].

## GÖRSEL KAYNAKLAR

Görsel 1-2. Mannheim Multihalle. (t.y.). *The architects: Frei Otto and Carlfried Mutschler*. Mannheim Multihalle. <https://mannheim-multihalle.de/en/blog-2/the-architects/> (27.12.2021).

Görsel 3. Hermès Rive Gauche (t.y.). *The architects: RDAI*. Pinterest. <https://tr.pinterest.com/pin/459648705698572346/> (27.12.2021).

Görsel 4. Casapixel. (t.y.) *The architects: Keiichito Sako*. Pinterest. <https://br.pinterest.com/pin/39969515421608044/> (27.12.2021).

Görsel 5. Klang Raum Skulptur. Spektrum. ArtRabbit. <https://www.artrabbit.com/events/12-klang-raum-skulptur> (27.12.2021).

Görsel 6. Sam Apal. *Aliens From Ancient Times*. Pinterest. <https://www.pinterest.co.uk/pin/320388960990375610/> (27.12.2021).

Görsel 7. Antoni Gaudi. *Colònia Güell church found in the Museum of the cathedral*. Form Finding. <https://formfindinglab.wordpress.com/216/01/13sagrada/familia-the-structure-sometimes-misunderstood/> (27.12.2021).

Görsel 8. Chilton, J. C. (2010). Potential unrealised? - The shells Heinz Isler might have built... *International Symposium of the International Association for Shell and Spatial Structures (IASS)*, Shanghai, China. [https://www.researchgate.net/figure/Development-models-of-both-built-and-unbuilt-projects-were-to-be-found-in-all-corners\\_fig1\\_321315537](https://www.researchgate.net/figure/Development-models-of-both-built-and-unbuilt-projects-were-to-be-found-in-all-corners_fig1_321315537) (27.12.2021).

Görsel 9. Architecture Confidencial. *Eduardo Torroja: 24 de obras destacadas*. Arquitectura Confidencial. <https://www.arquitecturaconfidencial.com/blog/eduardo-torroja/> (27.12.2021).

Görsel 10. Yazarlar tarafından oluşturulmuştur (2021).