



Araştırma Makalesi - Research Article

# Mimarlık Eğitiminde Yapı: “Yapı Teknolojisi ve Bilimi I” Dersinin Analizi

## Building Construction in Architectural Education: Analysis of “Building Technology and Science I” Course

Gülçin Özen<sup>1\*</sup>, Tuğçe Pekdoğan<sup>2</sup>

Geliş / Received: 09/02/2023

Reviz / Revised: 24/04/2023

Kabul / Accepted: 04/05/2023

### ÖZ

Türkiye’de mimarlık eğitimi, teorik, uygulamalı ve seçmeli dersler olmak üzere üç ana gruptan oluşmaktadır. Mimari tasarım dersleri mimarlık programında önemli yer teşkil ederken, ikinci grupta tasarım derslerini destekleyen yapı dersleri yer almaktadır. Yapı dersleri, öğrencinin yapı, yapım sistemleri, yapı bileşenleri ve yapı elemanlarını öğrenebildiği bir eğitim sürecini içermektedir. Bu eğitim süreci, her öğrencinin eğitmenler tarafından verilen totaliter bilgi aktarımı ile iki ve üç boyutlu uygulamaları ürettiği kapsamlı bir uygulamalı derstir. Bir yapı dersinin çıktısı, ders kapsamındaki süreklilik ve verilen uygulamaların ısrarlı tekrarı ile bina yapım bilgisinin öğrenilmesidir. Bu çalışma, İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü Mimarlık Bölümü’nde 1. Sınıf düzeyinde verilmekte olan Yapı Teknolojisi ve Bilimi I dersinin sürecini inceleyerek 2021 yılındaki öğrenci verileri üzerinden çizim ve maket performansını mimari yapı eğitimi bağlamında incelemeyi ve değerlendirmeyi amaçlamaktadır. Bu çalışmada öğrencilerin aldıkları notlar istatistiksel olarak incelenmiş olup, bu sürecin belirlenen kriterler bazında değerlendirmesi yapılmıştır.

**Anahtar Kelimeler-** *Yapı Bilimi, Yapı Teknolojisi, Mimarlık Eğitimi, Eğitim ve Gelişim*

### ABSTRACT

Architectural education in Turkey consists of three main groups: theoretical, applied, and elective courses. While architectural design courses have an important place in the architecture program, the second group includes construction courses that support design courses. Building construction courses include an educational process in which students can learn about construction, construction systems, building components, and building elements. This training process is a comprehensive hands-on course in which each student produces two- and three-dimensional applications with totalitarian knowledge transfer given by the instructors. The output of a construction course is the learning of building construction knowledge through the continuity of the course and the persistent repetition of the given exercises. This study aims to examine and evaluate the drawing and physical model performance in the context of architectural building education based on the student data in 2021 by examining the process of the Building Technology and Science I course, which is given at the 1st-grade level at the Izmir Institute of Technology, Department of Architecture. In this study, the grades taken by the students were analyzed statistically, and this process was evaluated on the basis of the determined criteria.

**Keywords-** *Building Science, Building Technology, Architecture Education, Education and Development*

<sup>1\*</sup>Sorumlu yazar iletişim: [gozen@pau.edu.tr](mailto:gozen@pau.edu.tr) (<https://orcid.org/0000-0002-5819-7016>)

Mimarlık Bölümü, Pamukkale Üniversitesi, Çamlaraltı, Kınıklı Yerleşkesi, Pamukkale, Denizli, Türkiye

<sup>2</sup>İletişim: [tpekdogan@atu.edu.tr](mailto:tpekdogan@atu.edu.tr) (<https://orcid.org/0000-0002-1916-9434>)

Mimarlık Bölümü, Adana Alparslan Türkeş Bilim ve Teknoloji Üniversitesi, Sarıçam, Adana, Türkiye

## I. GİRİŞ

Gittikçe artan nüfus artışıyla ve teknolojinin gelişmesi ile birlikte küresel inşaat pazarının 2030 yılında 2020 yılına göre iki kat daha büyük olacağı öngörülmektedir. Aynı zamanda bilimsel ve teknolojik ilerlemenin bir sonucu olarak da mimarlık ve mühendislik bilimlerine olan talep günden güne artmaktadır. Özellikle insanların zamanlarının %90'nın kapalı ortamlarda geçirdiği düşünüldüğünde yapıların ve mimari eğitimin standartları büyük önem taşımaktadır.

Mimarların, başkalarının rüyalarını nasıl inşa edeceklerine karar vermek, yapının kesin ve tutarlı olması için problem belirleme, kritik etme ve çözüme aşamalarından oluşarak diyalektik düşünce olarak karşımıza çıkan tasarım süreci, mantıksal düşünme, görsel düşünme, sezgiyle düşünme, ilhamla düşünme, sistem düşüncesi ve teorik düşünme süreçlerinin ürünüdür [1]. Mimari tasarımın kesinliği, tasarım sürecinin her aşamasında ürüne yaklaşımın ve ürünün yorumlanarak sorgulanması ve ölçülmesi, ihtiyaç duyulan çözümün anlam kazanması ve açıklanması önemlidir [2].

Mimarlık mesleği ve eğitiminde, farklı tasarımları gerçekleştirme ve uygulama isteği, bu alanı bilgisayarlarla bütünleştirmiştir. Tüm tasarım temsilleriyle özellikle de üç boyutlu modelleme ile, bir fikir ile gerçeklik arasındaki bir yapının olmasını umduğumuz ve sonunda ne olacağı ile ilgili görüntüleri ve temsilleri arasındaki fark en aza inmektedir. Bu sebeple mimari pratiklerde ve eğitimde yeni bir hızlı değişim süreci başlamıştır [3].

Teknolojinin gelişmesi ve bilimin hızla ilerlemesi sebebiyle mimari tasarım eğitiminde farklı yöntemler kullanıldığı görülmektedir. Tasarım yöntemleri ve uygulanan yöntemler farklı olmasına rağmen öğretim yöntemleri temelde değişmemiştir [4]. Mimarlık eğitimi teorik bilginin yanı sıra uygulamayı da içerir ve mesleğe hazırlanan öğrencilerin olgunlaşmasında mesleki uygulama ile iç içe olması esastır [5]. Mimarlık eğitiminde yapı, yapım sistemleri, yapı bileşenleri ve yapı elemanları gibi önemli bilgilerin öğretimi, eğitim sürecinde yapı tasarım becerilerinin artmasına katkı sağlamaktadır. Bu bağlamda mimari öğrenme sürecinde bina yapım dersi bilgileri önem kazanmaktadır. Bu bilgiler sadece soyut bir anlatım yönteminden ziyade uygulamaya yönelik etkinlikleri kapsamalıdır. Bu nedenle çizim ve maketlerle yapı ile ilgili giriş derslerinde teorik ve uygulamalı olarak öğretilen yapı elemanları bilgisinin pekiştirilmesi gerekmektedir [6].

İlk mesleki teknik bilgi aktarımının yapıldığı yapı bilgisi dersi; taşıyıcı sistemleri ve bileşenleri hakkında bilgi sahibi olma, yapı elemanlarının yapısal davranışları hakkında bilgi edinme, yapıların sınıflandırmasını öğrenme, temel, duvar, döşeme, merdiven, çatı vb. yapı elemanlarının ve detaylarını öğrenme, farklı yapı türlerinin kaba inşaattan ince inşaat aşamasına kadar kurgulama becerisi kazandırmayı amaçlamaktadır. Rauf ve S Shareef [7], özellikle mimarlık fakültelerinde yapı derslerinin mimari tasarım stüdyosu ile entegre olarak çalışması gerekliliği vurgularken, yapısal sistemler, inşaat detayları, malzemeler, çevresel hususlar vb. bilgilerin mimarlık eğitiminde öğrenmeyi geliştirmede önemli bir yere sahip olduğundan bahsetmektedir. Sönmez [8] ise yapı teknolojisi dersi ile ilgili yaptığı çalışmada alternatif deneysel bir yaklaşım sunmuş, öğrencinin yapı dersinde yapı unsurlarının kökenini nasıl üretileceğini konstrüksiyon fikrini sorgulayarak kavramasını sağlamıştır. Bodur vd. [6] ise yapı eğitiminde maketin önemi hakkında deneysel bir çalışma sunmuş olup, bu çalışmaya göre iki boyutlu çizimlerin üç boyutlu olarak desteklenmesinin derste işlenen konuların daha iyi kavranması sağlayarak, yapı malzemeleri ile ilgili öğrencilerin bilgi düzeyinin artmasına sebep olduğunu ortaya çıkarmıştır.

İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü (İYTE) Mimarlık Bölümü'nde verilmekte olan Yapı Teknolojisi ve Bilimi I dersinin içeriği yığma yapı ve bileşenleri üzerine inşa edilmiştir. Yığma yapıların ve bileşenlerinin yapısal davranışı hakkında temel bir anlayış geliştirmek, mimari uygulama çizimleri ile yapı yapım ilkelerini tartışmak ve sunmak ve maket yapımı ile öğrencileri etkin bir takım çalışmasına yönlendirmek dersin genel amacı olmakla birlikte yığma yapıların ve bileşenlerinin yapısal davranışını anlama becerisi kazandırmak, takım oluşturabilmek ve takım olarak çalışabilmek, meslektaşları arasında eleştirel bir şekilde tartışabilmek ve ayrıca ilgili yapı yapım tekniği detaylarını sözlü, iki boyutlu (çizim) ve üç boyutlu (maket) sunma becerisi kazanmak bu dersin öğrenim çıktılarıdır.

Bu çalışma, İYTE Mimarlık Bölümü'nde 1. Sınıf düzeyinde verilmekte olan Yapı Teknolojisi ve Bilimi I dersinin 2021 öğrenci verileri üzerinden çizim performansını mimari yapı eğitimi bağlamında incelemeyi ve değerlendirmeyi amaçlamaktadır. Bu çalışmada öğrencilerin aldıkları notlar istatistiksel olarak incelenmiş olup, bu sürecin belirlenen kriterler bazında değerlendirilmesi yapılmıştır. Bu çalışmada maket çalışmaları üzerinden verilen notlar değerlendirmeye alınmamıştır.

## II. YAPI TEKNOLOJİSİ VE BİLİMİ I DERSİ

Yapı Teknolojisi ve Bilimi I dersi kapsamındaki uygulama çalışmaları verilen teorik bilgilerin pekiştirilmesini hedeflemektedir. Yapı Teknolojisi ve Bilimi I dersi iki saat teorik anlatımı ve dört saat stüdyo uygulamasını içeren bir derstir. Ders dili İngilizce olup, Mimari İletişim Teknikleri dersini geçmiş olmayı

gerektiren ön koşullu ve zorunlu bir derstir. Ders iki hoca ve beş araştırma görevlisi ile yürütülmekte olup dersi 110 öğrenci almaktadır. Teorik kısım amfide yüz yüze anlatım veya çevrimiçi anlatım şeklinde gerçekleştirilmektedir. Uygulama kısmı ise öğrencilerin ve hocaların üç ayrı stüdyoya ayrılmasıyla gerçekleştirilmektedir. Stüdyo çalışmalarında o hafta anlatılan konunun maketi üç veya dört kişilik öğrenci grupları halinde yapılmaktadır. Maket çalışması stüdyo saatleri içinde tamamlanarak, yapılan maketin çizimi ev ödevi olarak istenmektedir. İşleyişin bu şekilde olmasının amacı gruplar içinde öğrencilerin anlamadığı konuları birbiriyle tartışması, çözüme ulaşamadığı noktada hocalarına danışması ve ders içerisinde üç boyutu kavrayarak evde mantığını kavradığı konuyu çizmesidir. Dersin iki ara ve bir final sınavı bulunmaktadır. Öğrencilere sınavlar için aşama aşama teslim paketleri verilerek, kendilerinin tasarladığı “Hobby House” olarak adlandırılan hobi evi tasarımları ve teslim etmeleri beklenmektedir. Sınavlar için maket teslimi beklenmemekte olup sadece çizim teslimi yapmaları beklenmiştir. Sınavlar bu çalışma kapsamında değerlendirmeye alınmamıştır. Bu derste ilk defa 2021 bahar döneminde Archicad programı kullanılarak çizimlerin teslim edilmesi istenilmiştir. Archicad yazılımı dersin uygulamalı bölümünde Koray Korkmaz tarafından Microsoft Teams üzerinden anlatılarak öğrencilerin daha sonra takıldıkları noktada izleyebilmeleri için kayda alınmıştır. Archicad’de yapılan ödev çizimlerinin pdf formatında Microsoft Teams üzerinde öğrencinin atandığı hocasına ait klasöre teslim edilmesi istenmiştir.

Ders yığma yapı sistemi ve bu yapı sisteminin elemanları olan temel, duvar, döşeme, merdiven ve çatıları içermektedir. Bu ders kapsamında öğrenciler, yığma yapı yapım tekniğinin özellikleri ve yönergeleri hakkında bilgiler ile başlayan derste, mimari ve teknik çizim kurallarına göre yapının ana bileşenleri, mimari elemanları, yapı elemanlarının ve yapı malzemelerinin grafik gösterimi konularında bilgi sahibi olur. Yapı Teknolojisi ve Bilimi I dersi aşağıdaki öğrenme ve öğretme yöntemlerini içerir;

- Tüm çizimlerin Archicad yazılımı kullanılarak çizilmesi, stüdyo çalışmalarının takibi, ödevlerin saklanması ders disiplini gereği uyulması gereken kurallarken, ders kapsamında öğretilen yapı temel, duvar, döşeme, merdiven ve çatı hakkında genel bilgiler, bir yapının yapım teknikleri, plan, kesit ve görünüş çizimlerinin grafik gösterimi konusunda prosedürün öğretimi, yapıların mimari çizimlerinin okunması, bir pafta üzerinde ortografik çizim kurallarına göre sunulması da dersin içeriğini oluşturmaktadır.

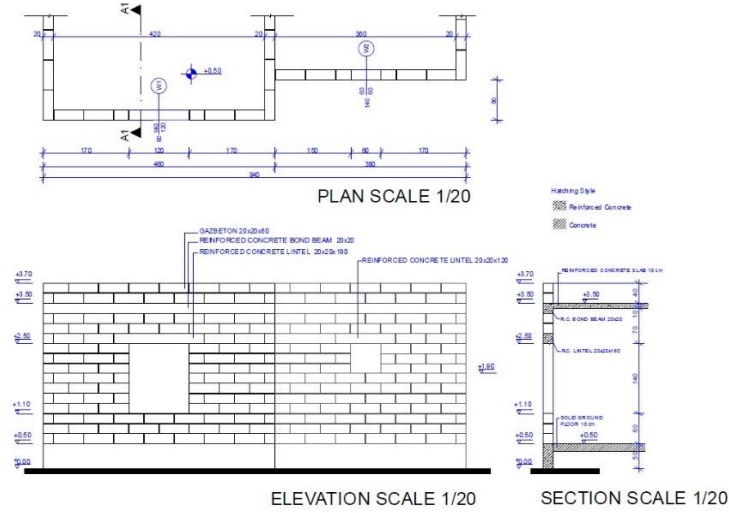
Genel olarak;

- Yığma yapıda taşıyıcı olan duvarların görünüşü, kesiti ve yapı malzemesinin grafik gösterimi,
- Yapı yükünün zemine güvenle aktarılması için gerekli olan temel türlerinin öğretilmesi, koşullarının sözlü olarak ifade edilmesi ve çizim kağıdına aktarılması,
- Ahşap döşeme plan ve kesit çizimi, döşeme kirişleri üzerine yapılan döşeme kaplamaları ile döşeme plağı oluşturmanın iki ve üç boyutlu olarak ifadesi,
- Yapının mimari ve yapısal kesitlerinin çizimleri, merdiven çiziminin planda ve kesitte detaylandırılması,
- Çatı ve çatı makaslarının ve ayrıca çatı elemanlarının kavranması,
- Duvar, temel, döşeme, merdiven ve çatı bilgilerinin pekiştirilmesi için maket uygulamaları dersin kapsamını oluşturmuştur.

#### A. Uygulama Çalışmaları

Derse katılım genel notun %10’luk dilimini oluştururken, uygulama çalışmaları ödevler ve sınıf içi uygulamalar olmak üzere iki şekilde işlenmiştir ve genel notun %20’sini oluşturmaktadır. Genel notu her bir ara sınav %20 ve final sınavı %30 etkilemektedir. Öğrenciler stüdyo çalışması esnasında yaptıkları maket çalışmalarından ders sonunda not alarak, ev ödevi olarak ise maketin çizimini yapmışlardır. Çizim çalışmaları pafta düzeni, çizgi kalitesi, yapısal hatalar ve ölçü/bilgi eksikliği kriterlerine göre değerlendirmeye alınmıştır. Pafta düzeni çerçeve, antet, lejant ve çizimin pafta üzerindeki konumlandırılmasını içermektedir. Çizgi kalitesi plan, kesit ve görünüşlerde çizgi türlerinin (kesit, görünüş ve yakınlık uzaklık ilişkisi) çizim standartlarına uygun olup olmamasına ve çizimdeki taramalara göre değerlendirilmiştir. Yapısal hatalar mimari elemanlara ve çizimin doğruluğuna göre değerlendirmeye alınmıştır. Ölçü ve bilgi eksikliği ise kesit çizgisi, iç-dış ölçü, kot bilgisi, mekân isimleri, çizim adı, malzeme bilgisi vb. kriterleri içermektedir. Dersin içeriğinde öğretilmiş olan tüm konuların bir sonraki konuya eklenerek devam ettiği göz önünde bulundurularak, ödevlerde her bir yapı elemanının puan karşılığı olmuştur. Her yapı elemanı uygulaması kendi içerisinde değerlendirilmiş olup, ödev kriterlerinin not ağırlıkları dönem başında belirlenen standartlara göre değişiklik göstermektedir. Aşağıda verilen istatistiksel çalışmalar 2021 bahar dönemi Yapı Teknolojisi ve Bilimi I dersi kapsamında 20 öğrencinin verileri üzerinden yapılmıştır.

1) *Yığma Duvar*: Dersin 'duvar' kısmında yığma duvar yapımı ile ilgili konu anlatımı yapılmış, avantajlarından bahsedilmiş ve kullanılan malzemelerle ilgili bilgiler verilmiştir. Örnekler üzerinden yığma yapım sistemi incelenmiş, yük iletimine dair bilgiler üzerinde durulmuştur. Ders kapsamında yığma duvar elemanı üç hafta boyunca işlenmiş olup sırasıyla gaz beton, yapı blok ve tuğla duvarların anlatımı yapılmıştır. İlk hafta gaz beton ve yapı blok anlatımı yapılmış olup malzemeler hakkında detaylı bilgiler verilmiştir. Daha sonra, ders esnasında yığma yapım duvar sistemi uygulaması videolar özelinde gösterilmiştir. Dersin uygulama kısmında Archicad yazılımıyla ilgili eğitim verilmiştir. Ev ödevi olarak gaz beton yığma yapı malzemesi kullanılan çizimin (Şekil 1), yapı blok ile tekrar çizilmesi istenilmiştir. Öğrencilerden eksik olan lento ve söveleri çizmeleri istenmiş, ödev için asıl kritik nokta olarak belirlenen hatalı çizimin düzeltilmesi beklenmiştir. Bu ödevde derzlerin kapı/pencere boşluklarıyla kesişimlerine özellikle dikkat edilmesi gerekliliği vurgulanmıştır. Yığma duvar ödevini teslim eden 20 öğrencinin plan ve kesit çizimleri belirlenen kriterler doğrultusunda değerlendirilmiş, Tablo 1'de yapılan hatalar belirtilmiş ve sınıfın kriterler doğrultusunda not dağılımları ve toplam not düzeyleri kutu grafiğinde Şekil 2'de gösterilmiştir.



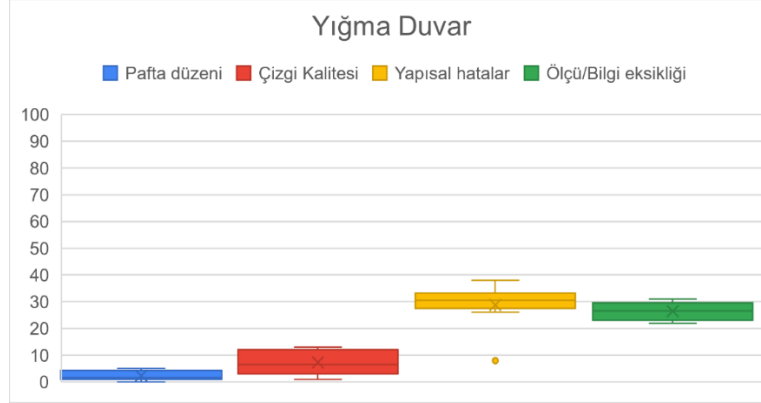
Şekil 1. Yığma duvar çalışması için verilen örnek plan, kesit ve görünüş çizimi

Tablo 1. Yığma duvar çalışmasının değerlendirme kriterleri ve karşılaşılan hatalar

Değerlendirme Kriterleri	Karşılaşılan Hatalar
Pafta düzeni	<ul style="list-style-type: none"><li>• Çerçevenin kurallara uygun çizilmemesi</li><li>• Antet bilgilerinin detaylandırılmaması</li><li>• Ortografik çizim yöntemlerinin kullanılmaması</li></ul>
Çizgi kalitesi	<ul style="list-style-type: none"><li>• Yapı malzemelerin ifadesi için yanlış tarama yapılması</li><li>• Çizgi kalınlığı verilmemesi veya hatalı verilmesi</li></ul>
Yapısal hatalar	<ul style="list-style-type: none"><li>• Planda düşey lento, kesitte yatay lentoların olmaması, eksik veya hatalı yerleştirilmesi</li><li>• Görüntüye giren çizimlerin eksikliği</li><li>• Pencere ve kapı detaylarının eksikliği</li></ul>
Ölçü/bilgi eksikliği	<ul style="list-style-type: none"><li>• Kesit çizgisinin plan düzleminde verilmemesi</li><li>• Kapı ve/veya pencere kodlarının işlenmemesi</li><li>• Plan ve/veya kesitte malzeme bilgi eksikliği</li><li>• İç-dış ölçü ve kot bilgisi eksikliği</li><li>• Mekân isimleri ve ölçülerde yazı boyutlarının uygunsuzluğu</li><li>• Planda kuzey işaretinin işlenmemesi</li><li>• Kesitte zemin çizgisi eksikliği</li></ul>

Kutu büyük grafiği, dikey bir kutu ve bu kutudan çıkan iki çizgi ile verilerin minimum, maksimum ve üç çeyreği değerlerinden oluşan bir diyagramdır [9]. Grafiğin kutu bölümünün uzunluğu Q3 ile Q1'in çeyrek farkıdır. Kutunun ortasındaki çizgi ise Q2'nin ortanca değerini göstermektedir. Bu grafik ile veri setindeki en küçük değeri, verinin birinci, ikinci ve üçüncü çeyreklerini ve veri setindeki en büyük değeri görmek mümkündür. Ortanca değerin yani medyanın tam ortada yer alması verilerin normal dağıldığını göstermektedir. Bu çalışmada Microsoft Excel kullanılarak kutu büyük grafikleri hazırlanmıştır. Şekil 2 pafta düzeni, çizgi kalitesi, yapısal hatalar ve ölçü/bilgi eksikliği için kutu-büyük diyagramlarını göstermektedir. Kutu-büyük grafiğinde sıfır alan çizimlerde pafta düzeniyle ilgili hatalar mevcutken, beş puan alan çizimlerde pafta düzeni istenilenleri karşılamaktadır. 18 puan üzerinden değerlendirilen çizgi kalitesi kriterinde, kalem kalınlığı 15 puanı kapsamaktayken, üç puan ise tarama

değerlendirmesine aittir. Öğrenci çalışmalarına göre en düşük değer bir puan iken en yüksek puan 13'tür. Örneklemelere bakıldığında, öğrencilerin özellikle kesit çiziminde kalem kalınlığından puan kaybettikleri görülmüştür. Yapısal hatalar bu uygulama çalışmasının puantajında % 44'lük bir ağırlığa sahip olmakla birlikte en çok puan kaybedilen veya kazanılan başlıktır. Bir öğrencinin yalnızca 8 puan aldığı görülmüş olup genel olarak alınan puanlara bakıldığında minimum 26 puan maksimum 38 puan arasında normal bir dağılım olduğu görülmektedir. Burada en çok yapılan hatanın hatıl ve lento çiziminde olduğu görülmüştür. Şekil 2'de görülen ölçü/bilgi eksikliği için kutu-bıyık grafiğine bakıldığında aykırı bir değer olmadığı ve verilerin medyan değerine yakın olduğu görülmektedir. Bu ödevin değerlendirilmesinde yer alan 20 öğrencinin not ortalaması 65 iken en düşük not 35 en yüksek not 78'dir.



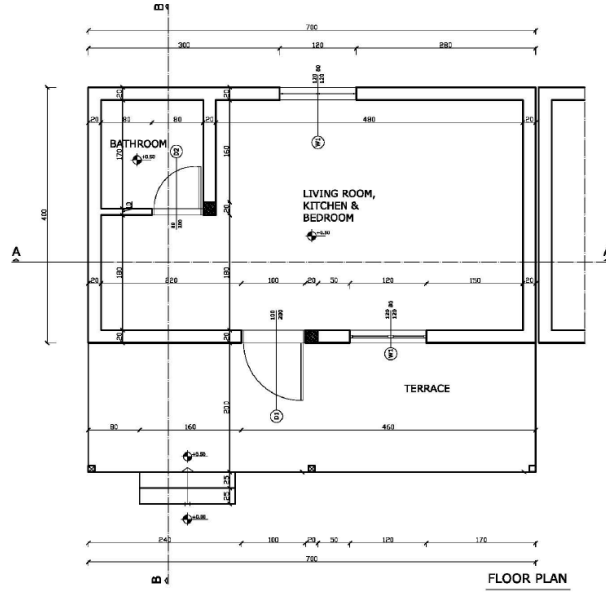
Şekil 2. Yığma duvar çiziminde kriterlerin değerlendirilmesi

İkinci hafta derse başlanmadan önce bir önceki haftanın ödevlerinden iki öğrencinin çalışması Microsoft Teams'te açılarak, öğrencilerin hatalarını öğrenebilmesi için çizim üzerindeki yanlışlar konuşulmuş ve şeffaflık için teslimler öğrencilerin önünde notlandırılmış ve kaydedilmiştir. Sonrasında ders kısmına geçilmiş ve yığma duvar konusu anlatılmaya örneklere birlikte devam edilmiştir. Duvarlara yatay ve düşey hatların yerleştirilmesiyle ilgili örnek videolar izletilmiştir. Bir sonraki hafta için bilgileri eksik veya hatalı olan örnek plan şablonu verilmiş ve duvar malzemesi yapı blok olacak şekilde eksiklerin tamamlandığı ve hataların düzeltildiği bir yığma yapı planı, kesiti ve güney görünüşü çizimleri istenmiştir. Çizimlerde nelerin istendiği üzerinde detaylı bir şekilde gösterilerek anlatılmıştır. Dersin uygulama kısmında Archicad eğitimine devam edilmiştir. İkinci haftanın ödevi bu çalışmaya dahil edilmemiştir.

Üçüncü hafta ders başlangıcında iki ödev teslimi açılarak, değerlendirmesi Microsoft Teams ile öğrenciler önünde yapılmış, anlaşılmayan kısımlar tartışmaya açılmıştır. Daha sonra dersin teorik kısmında yığma duvar konusuna devam edilmiştir. Bir sonraki hafta için öğrencilerden hobi evi tasarımları istenmiş ve ön tasarım için çizim aracı -el veya bilgisayar- öğrencinin kendisine bırakılmıştır. Hobi evi tek veya iki kişi için, toplam büyüklüğü 100 m<sup>2</sup> olan ve galeri boşluğu olan iki katlı bir yapı olmalıdır. Zemin katta hobi alanı, yaşama alanı, depolama, mutfak ve veranda; birinci katta ise yatak odası, banyo ve balkon olmalıdır. Duvarların çift cidar olacak şekilde gaz beton ve tuğla duvar olması istenmiştir. Üst kat döşemesinin ahşap yapılacağı belirtilip, daha sonra plana eklenecek düz, L veya U merdiven için yeterli alan bırakılması istenmiştir. Dersin uygulama kısmında örnek bir hobi evi Archicad ile anlatılarak çizilmiştir.

2) *Betonarme Temel*: Bir diğer ana başlık olan temel kısmında toprak ve temel çeşitleri anlatılmıştır. Toprak çeşitlerinin nasıl belirlendiğine dair -muayene çukuru ve sondajlama- bilgiler verilmiştir. Toprak dayanıklılığının zemin emniyet gerilmesi ile ölçüldüğünden bahsedilmiş, çeşitli toprak türlerinin olası güvenli taşıma kapasiteleri tablo ile gösterilmiştir. Toprağın temeli nasıl etkilediği üzerinde durulmuş, çizimler ve inşa edilmiş örnekler üzerinden yerleşim, don etkisi ve toprak hareketi gösterilmiştir. Daha sonra temeller hakkında genel bilgi verilerek, temel çeşitleri örneklerle birlikte incelenmiştir. Dersin uygulama kısmı için öğrencilerle bir araya gelerek birebir kritikler doğrultusunda hobi evi tasarımları tartışılmıştır. Öğrencilerden gerekli tasarım düzenlemeleri yapmaları istenmiş, ara sınav için proje çizimlerini geliştirmeleri gerektiğinin duyurusu yapılmıştır.

Dersin teorik sürecinde irdelenen temel konusunun, sonraki hafta çizimle desteklenmesi talep edilmiş ve Şekil 3'teki planı tekrar çizimleri ve plan üzerinden iki adet temel kesiti almaları ve iki adet detay çizimi yapmaları istenmiştir. Çizim sürecinde ilk hafta sürekli temel çizimi yapılması istenmiş olup, devamındaki hafta da ise radye temel çizimleri yapılmıştır. Bu çalışmada sürekli temel çizimleri değerlendirmeye alınmıştır.

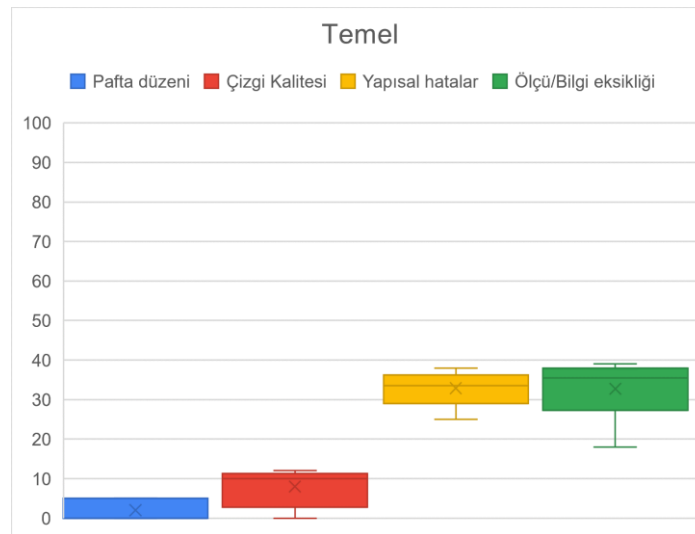


Şekil 3. Temel çalışması için verilen örnek plan

Tablo 2’de sürekli temel uygulaması için karşılaşılan hatalar belirtilmiş, Şekil 4’te ise kriterlerden alınan notlara göre dağılım kutu grafiği aracılığı ile gösterilmiştir.

Tablo 2. Sürekli temel çalışmasının değerlendirme kriterleri ve karşılaşılan hatalar

Değerlendirme Kriterleri	Karşılaşılan Hatalar
Pafta düzeni	<ul style="list-style-type: none"><li>• Çerçevenin kurallara uygun çizilmemesi</li><li>• Antet bilgilerinin detaylandırılmaması</li><li>• Lejant hazırlanmaması</li><li>• Ortografik çizim yöntemlerinin kullanılmaması</li></ul>
Çizgi kalitesi	<ul style="list-style-type: none"><li>• Yapı malzemelerin ifadesi için yanlış tarama yapılması</li><li>• Çizgi kalınlığı verilmemesi veya hatalı verilmesi</li><li>• Arkada kalan çizgilerin kesikli çizgilerle ifade edilmemesi</li></ul>
Yapısal hatalar	<ul style="list-style-type: none"><li>• Planda düşey lento, kesitte yatay lentoların olmaması, eksik veya hatalı yerleştirilmesi</li><li>• Temel elemanlarının çizilmemesi</li><li>• Veranda temelinin çözülmemiş olması</li><li>• Verilen planla uyumlu olmayan temel çizimi yapılması</li><li>• Tretuvar çizilmemesi</li></ul>
Ölçü/bilgi eksikliği	<ul style="list-style-type: none"><li>• Kesit çizgisinin plan düzleminde verilmemesi</li><li>• Plan ve/veya kesitte malzeme bilgi eksikliği</li><li>• Plan ve/veya kesitlerde ölçü ve/veya kot verilmemesi veya eksik verilmesi</li></ul>



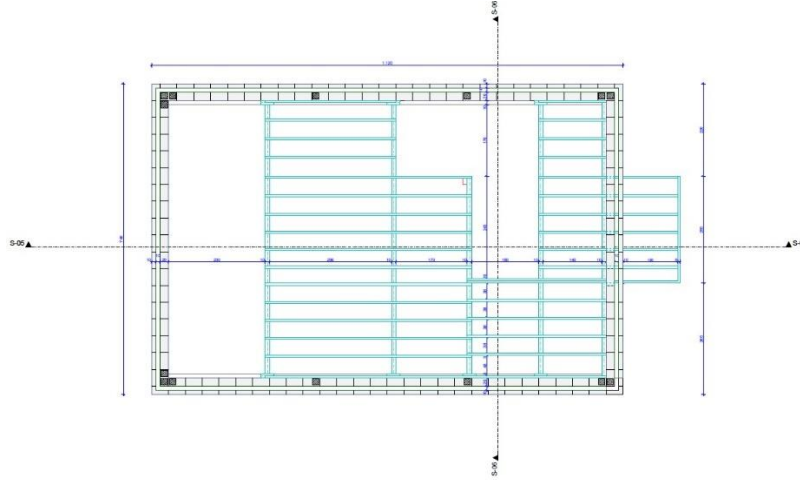
Şekil 4. Sürekli temel çiziminde kriterlerin değerlendirilmesi ve genel not dağılımı

Şekil 4'te sürekli temel ödevleri pafta düzeni, çizgi kalitesi, yapısal hatalar ve ölçü/bilgi eksikliği üzerinden değerlendirilmiştir. Kutu bıyık grafiğinde pafta düzeni beş, çizgi kalitesi 14, yapısal hatalar 40 ve ölçü/bilgi eksikliği 41 puandır. Çizgi kalitesinde yapı malzemesinin ifadesinde yanlış tarama yapılması ve çizgi kalınlığının verilmemesi nedeniyle, öğrenciler ortalama sekiz puan almış olup en düşük çeyrek üç puanken en yüksek çeyrek 12 puanı temsil etmektedir. Yapısal hatalar grafiğine bakıldığında değerlerin 25 ile 38 arasında normal bir dağılım gösterdiği görülmektedir. Temel katmanlarının yanlış yazılması, ölçülerin verilmemesi veya hatalı verilmesi nedeniyle ölçü/bilgi eksikliğinde dağılım 18 puan ile 39 puan arasında değişmektedir. Temel için verilen ödev esasına dayanarak toplam alınan puanlar 53 ile 93 arasındadır.

3) *Döşeme*: Döşeme konusuna başlamadan önce, bir önceki haftanın ödev teslimlerinden iki tanesi açılarak, Microsoft Teams üzerinden yanlışlar gösterilmiş teslimlerin notlaması yapılmış ve Teams kaydı alınmıştır. Daha sonra dersin üçüncü ana konusu olan döşeme, zemine oturan döşeme ve ahşap ara kat döşemesi, yük aktarım stratejileri ve döşemeyi oluşturan etmenleriyle birlikte örneklerle anlatılmıştır. Daha sonra ahşap döşemeler ile ilgili bilgiler verilmiştir. Ahşabın strüktürel taşıma kapasitesi üzerinde durularak ahşap ara kat döşemelerinden ve döşemeyi oluşturan elemanlardan bahsedilmiştir. Ahşap ara kat döşemesi uygulaması iki haftaya yayılmış, dersin uygulama kısmında maket, ev ödevinde ise çizim yapılmıştır.

Ders içi uygulama kısmı için Şekil 5'teki örnek plan çizimi verilerek, öğrencilerden üç/dört kişilik gruplar halinde ahşap döşeme maketi yapmaları istenmiştir. Maket yapım sürecinde hocalarımız sürekli sınıflarda dolaşarak, sürecin doğru ilerlemesi için müdahalelerde bulunmuşlardır. Ders sonunda tüm maketler ortak alanda toplanarak, tüm öğretim üyelerinin ortak kararıyla notlandırmalar yapılmış öğrencilere geri dönüştürülmüştür.

Bir sonraki hafta da hobi evlerinin ara sınav olarak teslim edilmesi istenmiştir. 1/20 ölçekli zemin kat planı (yaşama alanı döşeme malzemesi doğal taş, mutfak 30\*30 cm seramik olacak şekilde), birinci kat planı (zemin döşemesi ahşap kaplama olacak şekilde), temel planı, iki adet temel kesiti, iki adet görünüş (görünüşlerden biri binanın girişi diğeri de balkonun olduğu cephelerden olacak şekilde) çizilmesi ve toplamda kullanılması gereken beton blok sayısı ve beton malzemesinin miktar hesaplamalarının yapılması ara sınav için istenilenler listesinde belirtilmiştir. Ara sınav haftasında ders yapılmamıştır.



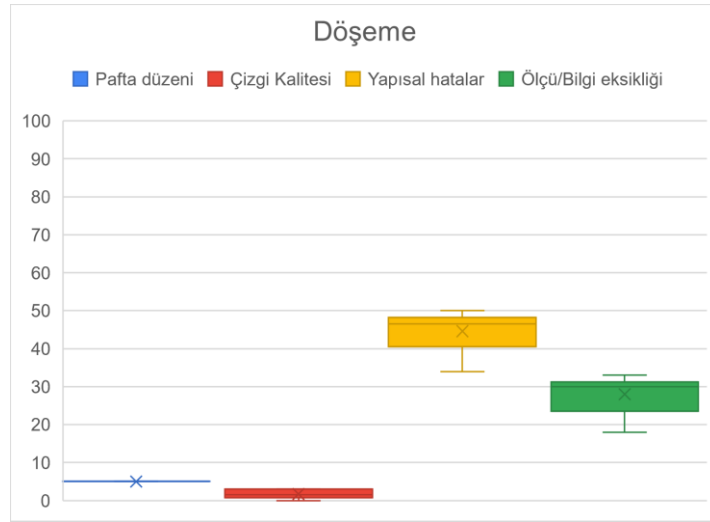
Şekil 5 . Döşeme çalışması için verilen örnek plan

Tablo 3. İkinci ahşap ara kat döşemesi çiziminin değerlendirme kriterleri ve karşılaşılan hatalar

Değerlendirme Kriterleri	Karşılaşılan Hatalar
Pafta düzeni	• -
Çizgi kalitesi	• Çizgi kalınlığı verilmemesi veya hatalı verilmesi
Yapısal hatalar	• Ahşap döşeme kirişlerinin çizilmemesi veya hatalı çizilmesi • Ahşap döşeme katmanlarının çizilmemesi veya hatalı çizilmesi • Bağ kirişinin eksik veya hatalı çizilmesi • Islak hacim döşemesinin eksik veya hatalı çizilmesi • Duvar yapı elemanlarının eksik veya hatalı çizilmesi • Temel yapı elemanlarının eksik veya hatalı çizilmesi
Ölçü/bilgi eksikliği	• Kesit çizgisinin plan düzleminde verilmemesi • Plan ve/veya kesitte malzeme bilgi eksikliği • Plan ve kesitlerde ölçü verilmemesi veya eksik verilmesi

Döşeme uygulamasında pafta düzeni beş, çizgi kalitesi sekiz, yapısal hatalar 56 ve ölçü/bilgi eksikliği 31 puan üzerinden değerlendirilmiştir. Değerlendirmeye göre diğer yapı elemanları ile karşılaştırıldığında, döşeme çizimlerinde daha az hata görülmüştür. Toplam puanların da 71 ile 94 arasında olduğu analiz edilmiştir. Pafta düzeni, çizgi kalitesi, yapısal hatalar ve ölçü/bilgi eksikliği kriterlerinde puanların ortanca değere yakın olduğu görülmektedir. Ölçü/bilgi eksikliği kriterinde daha önceki temel ve duvar çizimleriyle karşılaştırıldığında puan kaybının minimuma indiği görülmekte olup, en düşük puan 26 en yüksek puan 31'dir (Şekil 6).

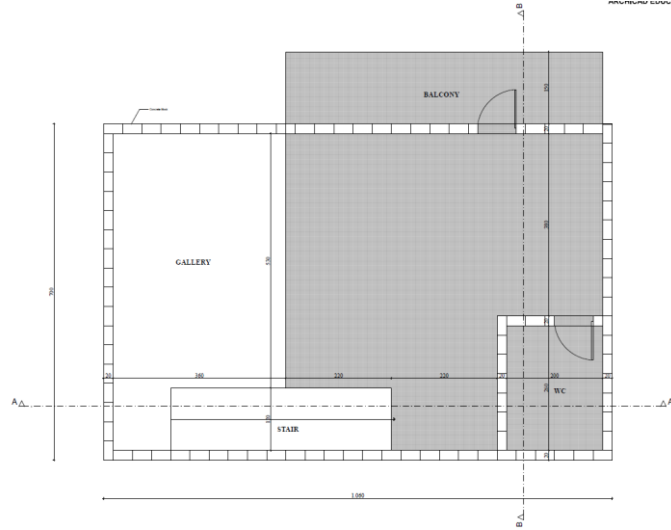
Ara sınavdan sonraki hafta derse başlamadan önce iki tane öğrenci teslimi Microsoft Teams ile açılarak ara sınavda en çok karşılaşılan hatalar anlatılmış ve ikinci ara sınav teslimine bu hataların düzeltilerek yeni çizimlerle birlikte teslim edileceğinin uyarısı yapılmıştır. Daha sonra dersin teorik kısmında ahşap döşemeler ile ilgili anlatıma devam edilmiş, uygulama için örnek döşeme çizimi verilerek ders sonuna kadar maket teslimini tamamlamaları istenmiştir. Ders sonunda tamamlanan maketler notlandırılarak öğrencilere geri teslim edilmiştir. Daha sonra ev ödevi olarak verilen çizimin giriş çözümlemesi ve katmanların detaylandırılması istenmiştir. Karşılaşılan hatalar genel olarak temel ve duvar elemanları ile benzerlik gösterse de öğrencilerin çizimlerinde hatalar döşeme çizimlerinde gözle görülür şekilde azalmıştır.



Şekil 6. Döşeme çiziminde kriterlerin değerlendirilmesi

4) *Ahşap Merdiven*: Merdiven konusuna başlamadan önce iki öğrencinin ödev çizimleri Microsoft Teams üzerinden döşeme uygulamasının değerlendirilmesi yapılmıştır. Böylece öğrencilerin nerede hata yaptıklarını öğrenmeleri sonraki ödev ve hobi evi çizimlerine referans olmuştur. Devamında merdiven hakkında genel bilgiler verilerek, ilgili terminolojiler öğrencilere tanıtılmıştır. Merdiven basamak yüksekliği ve genişliği, burun ölçüsü, küpeşte ve korkuluk yüksekliği, sahanlık ölçüsü ve merdiven genişliği gibi bilgiler verilerek, merdiven hesaplaması gösterilmiştir. Düz kollu merdiven, L merdiven, döner merdiven ve U merdiven örneklerle birlikte anlatılmıştır. Daha sonra uygulama çalışması için örnek bir merdiven planı verilerek, zemin kat döşemesi ile asma kat döşemesi arasına tek kollu merdiven çözümü istenilmiş olup plan, kesit ve 3 adet nokta detay çizimi yapılması beklenmiştir (Şekil 7). Ev ödevi için ise aynı plan üzerinde L merdiven çözümü yapılması beklenmiştir. Tablo 4'te merdiven çizimi için belirlenen kriterler ve bu doğrultuda karşılaşılan hatalar verilmiştir. Şekil 8'de ise merdiven çizim kriterlerinin değerlendirilmesi kutu grafiği ile ifade edilmiştir. Ev ödevi için ise L merdivenin nereye yerleştirileceği belirtilip aynı plan üzerinde tek kollu merdiven yerine L merdiven çözümleri beklenmiştir.



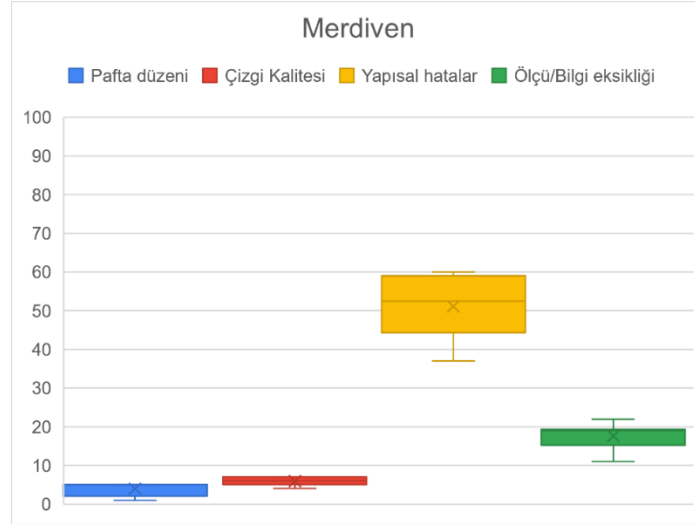


Şekil 7. Merdiven çalışması için verilen örnek plan

Tablo 4. Merdiven çiziminin değerlendirme kriterleri ve karşılaşılan hatalar

Değerlendirme Kriterleri	Karşılaşılan Hatalar
Pafta düzeni	<ul style="list-style-type: none"><li>• Çerçevenin kurallara uygun çizilmemesi</li><li>• Antet bilgilerinin detaylandırılmaması</li><li>• Lejant hazırlanmaması</li><li>• Ortografik çizim yöntemlerinin kullanılmaması</li></ul>
Çizgi kalitesi	<ul style="list-style-type: none"><li>• Çizgi kalınlığı verilmemesi veya hatalı verilmesi</li></ul>
Yapısal hatalar	<ul style="list-style-type: none"><li>• Merdivenin limon girişinin çizilmemesi veya eksik/hatalı çizilmesi</li><li>• Merdiven basamak kalınlığının hatalı verilmesi</li><li>• Basamağa burun yapılmaması</li><li>• Merdiven çıkış yönünün verilmemesi veya hatalı verilmesi</li><li>• Merdiven hesaplama bilgisinin olmaması</li><li>• Döşeme yapı elemanlarının eksik veya hatalı çizilmesi</li><li>• Temel yapı elemanlarının eksik veya hatalı çizilmesi</li></ul>
Ölçü/bilgi eksikliği	<ul style="list-style-type: none"><li>• Kesit çizgisinin plan düzleminde verilmemesi</li><li>• Plan, kesit ve/veya, nokta detay çizimlerinde malzeme bilgi eksikliği</li><li>• Plan ve/veya kesitlerde ölçü verilmemesi veya eksik verilmesi</li><li>• Merdiven için verilmesi gereken kot bilgileri ve basamak numaralarının verilmemesi veya eksik verilmesi</li></ul>

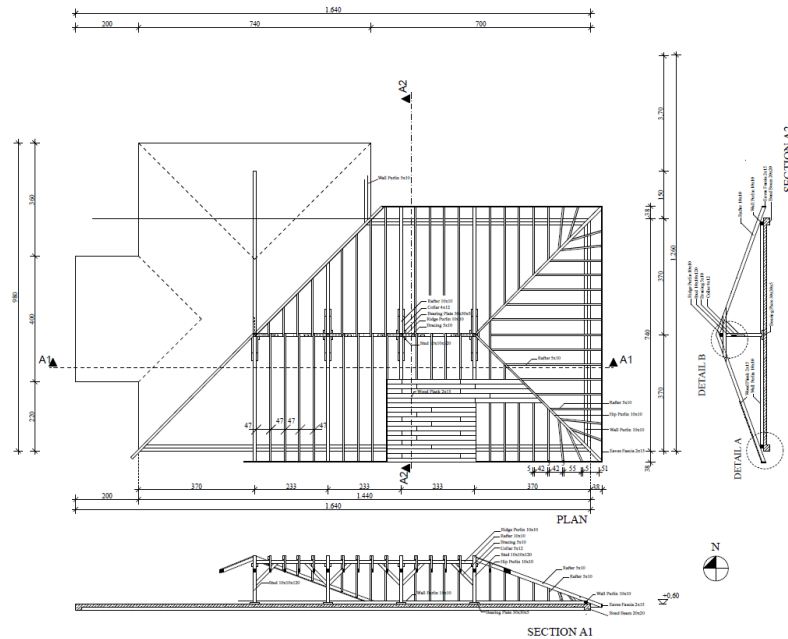
Merdiven elemanı pafta düzeni beş, çizgi kalitesi yedi, yapısal hatalar 66 ve ölçü/bilgi eksikliği 22 puan üzerinden olacak şekilde değerlendirilmiştir. Merdiven hesaplarının yapılmaması, eksik kot bilgileri, basamak numaralarının verilmemesi nedeniyle ölçü/bilgi eksikliğinde ortalama olarak 17 puan alan ödevler; merdivenin bileşenlerinin eksik veya hatalı çizilmesi gibi büyük yapısal hatalar nedeniyle ortalama 66 üzerinden 50 puan almıştır. Limon girişi hatası 20 öğrenciden 13'ünde görülmekteyken, öğrencilerde yalnızca iki tanesi merdiven hesaplamasını çizimlerine işlemiştir. Merdiven çıkış yönünü 12 öğrenci belirtmiş olup, merdiven kesitinde basamak ölçülerinin dokuz öğrencide yanlış olduğu saptanmıştır. Bunun yanı sıra merdiven temelini ödevlerin %80'inde doğru olduğu görülmüştür. Yapı Teknolojisi ve Bilimi I dersinde temel konusunun işlenmesinin üzerine anlatılan merdiven elemanında temel çizim mantığının anlaşıldığı tespit edilmiştir.



Şekil 8. Merdiven çiziminde kriterlerin değerlendirilmesi

Merdiven çalışmasından sonra ikinci ara sınav gereklileri açıklanmıştır. Birinci ara sınavda istenmiş olan 1/20 ölçekli kat planlarının ve görünüşlerinin revize edilmesi istenmiş; bunlara ek olarak 1/20 ölçekli ahşap döşeme ve merdiven planı çizilerek iki kesit (kesitlerden en az birin bir pencere ve bir kapıdan ve kesitlerden en az birinin merdivenden geçmesi) çizilmesi talebinde bulunulmuştur.

5) Çatı: Çatı konusuna başlamadan önce merdivenden verilen ödev çizimlerinin değerlendirmesi için iki öğrencinin teslimleri Microsoft Teams'te açılarak, öğrencilere karşılaşılan hatalar ve nasıl çizilmesi gerektiği anlatılmıştır. Devamında dersin son konusu olan çatı elemanına geçilerek, beşik ve kırma çatılarla ilgili detaylı bilgiler verilerek, çatı eğiminin hesaplanması, çatı bileşenleri; mahya aşığı, eğik mahya, eğik dere, mertek, damlalık aşığı, ara aşık, dikme, göğüsleme, kuşaklama, yastık, alın tahtası hakkında çizimlerle birlikte anlatımlar yapılmıştır. Daha sonra ahşap çatı çeşitlerinden bahsedilmiştir. İlk ders sonunda oturta çatılarla ilgili uygulama çalışması için Şekil 9'de kısmi olarak çizimi verilen oturta çatının tamamlanarak üç veya dört kişilik gruplar halinde maketinin yapılması istenmiştir. Uygulama sonunda çatı maketleri notlanarak öğrencilere geri teslim edilmiştir. Öğrencilerin maketteki eksiklerini anlamaları sağlanarak, maketini yaptıkları çatının bir plan, iki kesit ve iki adet nokta detay çizimini ev ödevi olarak yapmaları istenmiştir. Bu çalışma kapsamında oturta çatı ödevi üzerinde durulmuştur. Çatı çizimlerinde karşılaşılan hatalar Tablo 5'te gösterilmiştir.

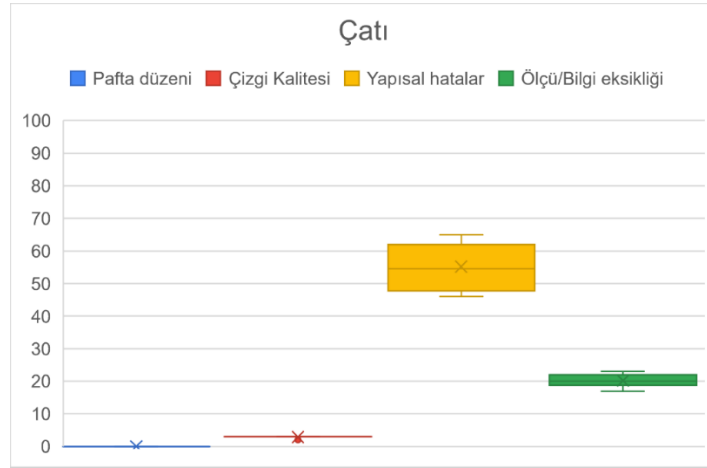


Şekil 9. Çatı ödevi için verilen örnek plan şeması

Tablo 5. Çatı çizimlerinin değerlendirme kriterleri ve karşılaşılan hatalar

Değerlendirme Kriterleri	Karşılaşılan Hatalar
Pafta düzeni	• -
Çizgi kalitesi	• Çizgi kalınlığı verilmemesi veya hatalı verilmesi
Yapısal hatalar	• Çatı bileşenlerinin eksik veya hatalı çizilmesi • Çatı ve döşeme birleşimlerinin eksik veya hatalı çizilmesi • 1/5 ölçekli çatı nokta detayı hataları • Çatı eğiminin hatalı hesaplanması
Ölçü/bilgi eksikliği	• Kesit çizgisinin plan düzleminde verilmemesi • Plan, kesit ve/veya nokta detaylarında malzeme bilgi eksikliği • Plan ve/veya kesitlerde ölçü verilmemesi veya eksik verilmesi

Dönemin son konusu olan çatı sistemleri uygulaması için öğrencilerin pafta düzeni kategorisini anladığı teslim edilen ödevler sonucunda tespit edilerek, bundan sonraki ödevlerde puan kırılmamıştır. Ödev kriterlerine bakıldığında çizgi kalitesi üç, yapısal hatalar 74 ve ölçü/bilgi eksikliği 23 puan üzerinden değerlendirilmiştir. Mahya aşığı, eğik mahya, eğik dere, mertek, damlalık aşığı, ara aşık, dikme, göğüsleme, kuşaklama, yastık, alın tahtası çatı bileşenlerinin eksik çizilmiş olması, verilen ölçeklerde malzeme ölçüsü, aşıklara dik doğrultuda olan ve bir dikmenin iki yanından merteklere kadar uzanan stabilite elemanı olan kuşaklama elemanının genel olarak hatalı olarak çizildiği görülmüştür. Öğrencilerin %75'i kuşaklama elemanını eksik çizmiş, %50'ye yakınının ise alın tahtası, yastık, damlalık aşığı detaylandırmadığı görülmüştür. Özellikle nokta detaylarında öğrencilerin malzeme işleme konusunda eksik oldukları tespit edilmiştir (Şekil 10).



Şekil 10. Çatı çiziminde kriterlerin değerlendirilmesi

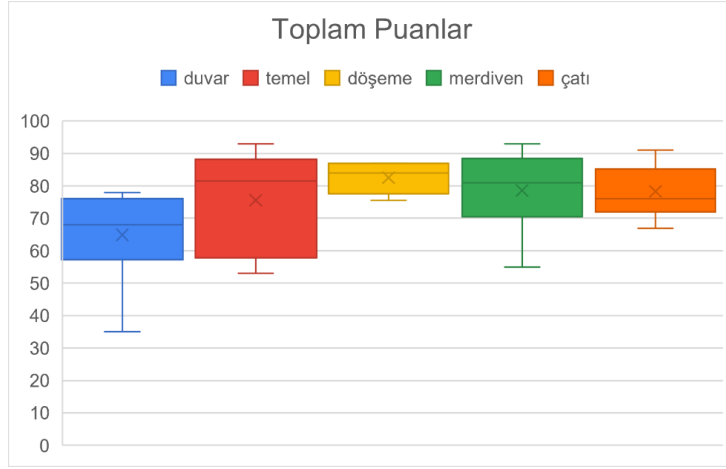
Oturma çatılar konusunda sonraki hafta ödev teslimlerinden iki tanesi açıklarak öğrencilere yapılan hatalardan bahsedilmiş, hataları düzeltmeleri yönünde yönlendirilmişlerdir. Devamında asma çatılar anlatılarak, örnek projeler ve çizimlerle birlikte verilen bilgiler pekiştirilmiş, dersin uygulama kısmında asma çatı maketi yapılması beklenmiştir. Ders sonuna kadar tamamlanan maketler, öğretim elemanları tarafından notlandırılarak öğrencilere geri teslim edilmiştir.

Dersin sonunda da final teslimleriyle ilgili kriterler ve gereklilikler açıklanmıştır. Final için tüm çizimler 1/20 ölçekli olacak şekilde kat planları, temel planı, ahşap döşeme ve merdiven planı, iki kesit (biri kapı veya pencereden geçecek, diğeri merdivenden geçecek şekilde), bina girişinin ve balkonunun olduğu cephelerden iki adet görünüş ve çatı planı istenmiştir. Teslimler online ve çıktı şeklinde alınmıştır.

### B. Değerlendirme

Yapı Teknolojisi ve Bilimi I dersi kapsamında yığma yapı tekniği detaylı olarak beş başlık üzerinden işlenmiştir. Bu beş ana başlık duvar, temel, döşeme, merdiven ve çatı elemanlarıdır. Şekil 11'de paylaşılan puanlar bu beş ana başlık için seçilmiş olan ödevler dahilinde alınmış toplam puanlardır. Duvar elemanı çiziminde en düşük 35 en yüksek 78 puan alan örneklem bulunmaktayken, sınıf ortalaması 65'tir. Kutu büyük grafiğine bakıldığında iki bıyığın sonundaki aşırı değerler en geniş skor aralığının duvar elemanında olduğunu göstermektedir. Daha sonrasında ise temel gelmektedir. Teslim edilen çizimlere bakıldığında, dönemin ilk haftalarında verilen konular olan duvar ve temel elemanı daha geniş bir skor aralığını göstermekte ve dolayısıyla daha dağınık veriler içermektedir. Özellikle ilk haftalarda çizgi kalitesi ve pafta düzeni kriterlerinin ağırlığı yüksek tutulmuş olup, duvar ve temelde %5 pafta düzeni, %20'ye yakın da çizgi kalitesinin etki oranı vardır. Ancak döşeme elemanı için pafta düzeni yine %5 ağırlığa sahipken çizgi kalitesi %8 etki etmektedir. Merdiven için çizgi kalitesi %7 etkinken, çatı için ise pafta düzeni artık öğrenciler tarafından öğrenildiği görülmüş olup

değerlendirmeye alınmamıştır. Ancak yapısal hatalar gittikçe daha çok ağırlığa sahip olmaktadır. Toplam puanlar için kutu uzunlukları karşılaştırması yapıldığında ise döşeme elemanının puanlarının daha az dağıldığı görülmektedir. Döşemeden alınan ortalama puan diğer elemanlardan alınan puanlara göre daha fazladır (Şekil 11).



Şekil 11. Duvar, temel, döşeme, merdiven ve çatı ödevlerinden alınan toplam puan dağılımları

### III. SONUÇLAR

Yapı Teknolojisi ve Bilimi I dersi kapsamında yığma yapı yapım tekniğinin özellikleri ve yönergeleri hakkında kısa bilgiler ile başlayan derste, mimari ve teknik çizim kurallarına göre yapının ana bileşenlerinin iki boyutlu (çizim) ve üç boyutlu (maket) olarak detaylandırılması ve grafik gösterimi konularında öğrenciler bilgi sahibi olmuştur. İçeriği beş ana başlıktan oluşan bu derste duvar, temel, döşeme, merdiven ve çatı elemanları ele alınmıştır. Bu çalışmada öğrenci verileri üzerinden çizim performansları değerlendirilmiştir. Ayrıca bu çalışma öğrencilerin aldıkları notlar üzerinden istatistiksel olarak incelenmiştir.

Yapılan bu çalışma sonucunda dört önemli çıktıya ulaşılmıştır:

- İlk olarak yığma yapıların ve bileşenlerinin yapısal davranışı hakkında temel bir anlayış geliştirilerek öğrenciler üç boyutlu uygulamalar (maket) ile etkin bir takım çalışmasına yönlendirilmiştir. Bu sayede iş bölümü yapmayı, birlikte çalışmayı ve birbirlerinin bilgilerinden faydalanmayı öğrenmişlerdir.
- Grup çalışması, öğrencilerin dersin teorik kısmında öğrenemedikleri veya kaçırdıkları kısımları birbirlerinden öğrenmelerini, çözüm bulamadıkları takdirde hocalarına danışmalarını sağlayarak, konunun irdelenmesini sağlamıştır. Devamında ödev olarak çizim yapmak ise konuyu iyice pekiştirmiştir.
- En önemli çıktılardan bir diğeri ise öğrencilerin derslerin dönem boyunca ilerlemesi ile öğrendikleri bilgileri bir sonraki ödevlerine aktarmaları, her hafta bir önceki konuyu tekrar etme şansına sahip olmaları ve final teslimi olan hobi evini tasarlarken temelinden çatısına kadar tüm yapı elemanlarını deneyimlemeleridir.
- Hobi evi projesi ile her öğrenci derste öğrendiği bilgiyi kullanarak kendi tasarımını üretmiştir.

Öğrencilerin bu dersin öğrenim çıktısı olan yapı yapım tekniği detaylarını sözlü ve iki boyutlu ve üç boyutlu çizim ve maketlerle sunma becerisi kazanmaları sağlanmış, dersin işleyişi doğrultusunda bazı temel konuları içselleştirdikleri görülmüştür. Ayrıca aşağıda listelenmiş olan sonuçlar bu araştırmanın çıktılarıdır:

- Dersin uygulama kısmında yapılan maket çalışması, ödev çizimleri için altyapı oluşturarak konunun pekiştirilmesini sağlamıştır.
- Ders dönemi süresince, ders öncesinde yapılan ve Microsoft Teams üzerinden kaydedilen iki örnek çizim değerlendirmesi, değerlendirme kriterleri ve detaylı geri dönüşlerin yapılması ile çizimlerde karşılaşılan hatalarının azaldığı sonucuna ulaşılmaktadır.
- Dersin içeriğinde öğretilmiş olan tüm konuların bir sonraki konuya eklenerek devam ettiği göz önünde bulundurulduğunda bir sonraki hafta verilen ödevlerde daha önceki hatalara rastlama oranı düşmüştür.
- Yapılan analizlerin sonucunda dersin iskeleti ve değerlendirme kriterlerine bağlı olarak haftalar ilerledikçe öğrencilere daha az geri dönüşte bulunulmuş, özellikle teknik çizim kuralları kapsamında pafta düzeni, çizim kalitesi ve ölçü/bilgi eksikliği kriterlerinin puanlarında artış gözlemlenmiştir.

- Değerlendirmeye göre duvar ve temel ile karşılaştırıldığında, döşeme çizimlerinde daha az hata yapıldığı görülmüştür. Bu sonuçta uygulama kısmında yığma duvar ve temel konularında maket yapılmamasının, döşemede ise maket yapımının çizimin başarısında bir etmen olduğu düşünülebilir.

- Yapı Teknolojisi ve Bilimi I dersinde temel konusunun işlenmesinin üzerine anlatılan merdiven elemanında, şu ana kadar öğrenilen yapı elemanlarının merdivenle birlikte çizilmesinden gözlemlendiği kadarıyla temel çizimindeki hataların minimuma indiği ve temel çizim mantığının anlaşıldığı tespit edilmiştir.

- Öğrencilerin çatı detaylandırmasında özellikle nokta detayı çiziminde eksik oldukları görülmüştür. Kural ve standartlar, çatıların bina ölçeğine uygun olarak çözümlenmesi ve farklı projelere ait detayların oluşturulması özel bir yaklaşım gerekmektedir. Burada çatı konusunun çok bileşeni olması ve konunun karmaşıklığından kaynaklı iki haftadan daha uzun bir süreye yayılması gerekliliği doğmuştur.

Yapı elemanları çeşitlerinin projeye uygunluğuna karar vermek, projeye yapı elemanlarının nasıl entegre edileceğini öğrenmek bu dersin kapsamı dışındadır. Farklı yapı malzemeleri ve uygulamalarını öğrenmek için mimarlık bölümünde ayrı dersler düşünülmelidir.

### TEŞEKKÜR

Yapı Teknolojisi ve Bilimi I dersinin yürütücülüğünü yapan ve bu çalışmanın geliştirilmesi için katkılar sağlayan değerli hocamız sayın Prof. Dr. Koray Korkmaz'a teşekkür ederiz. Ayrıca derse katkı sunan Kerem Şerifaki, Özge Deniz Toköz, Şeyma Sarıbekiroğlu, Iğın Çataroğlu, Mümine Gerçek Şen ve Berkay Batuhan Bostan hocalarımıza teşekkür ederiz.

### KAYNAKLAR

- [1] Feng, X. (2014). Research on the Dialectics in Architecture Design Idea. In 2<sup>nd</sup> International Conference on Advances in Social Science, Humanities, and Management (ASSHM-14), Aralık 2018, 321-323.
- [2] Pekdoğan, T., Efeoğlu, M. & Seçal Sarıgül, S. (2023). Mimari Tasarıma Giriş Stüdyosu'nda Çevre Analizlerinin Tasarım Sürecine Etkisi, *Online Journal of Art and Design*, 11(4), 26-33.
- [3] Mihlayanlar, E., & Tachir G. (2019). Mimarlık Eğitiminde Bilgisayar Destekli Tasarımdan Bina Enformasyonuna. *Artium*, 7(2), 167-179.
- [4] Özkaynak, M., & Acar Ata, İ. (2018). Mimari Tasarım Eğitiminde Yaz Okulu Deneyimi: Öğrenci Performansı Üzerinden Bir Değerlendirme. *İnönü Üniversitesi Sanat ve Tasarım Dergisi*, 9(19), 77-92.
- [5] İlerisoy, Z. Y., & Ayci, H. (2019). Mimarlık Son Sınıf Öğrencilerinin Alan Seçimlerine Yönelik Bir Değerlendirme. *Eğitim ve Toplum Araştırmaları Dergisi*, 6(2), 192-214.
- [6] Bodur, A., Sevim Koşan, N., ve Görmüş, Y. (2020). Mimarlık Eğitiminde Maket: Örnek Bir Yapı Bilgisi Dersi Uygulaması. *Uluslararası Sosyal Bilimler Eğitimi Dergisi*, 6(2), 128-145.
- [7] Latif Rauf, H., & S Shareef, S. (2019). Understanding the Relationship Between Construction Courses and Design in Architectural Education. *International Journal of Recent Technology and Engineering*, 8(3), 3201-3207.
- [8] Sönmez, M. (2019). Mimari Tasarım Eğitiminde Yapı Teknolojisi Derslerine Alternatif Bir Yaklaşım: TOBB ETÜ Mimarlık Bölümü 1. Sınıf Yapı Teknolojisi Dersleri. 4. Ulusal Yapı Kongresi ve Sergisi: Yapı Sektöründe Yenilikçi Yaklaşımlar, Aralık 2018, Antalya, 63-74.
- [9] Gündoğmuş, M. E., Kalfa, V. R. & Başkaya, H. (2022). Real Estate Valuation and Statistical Analysis. *Journal of Suleyman Demirel University Institute of Social Sciences*, 1(42), 173-197.