

**KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

İNŞAAT MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

**GÖRSEL-İŞİTSEL MATERYALLERİN YAPIM TEKNOLOJİSİ ALANINDA
KULLANILABİLİRLİĞİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

EDİZ BOZ

**HAZİRAN 2019
TRABZON**



KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ



Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsünce

Unvanı Verilmesi İçin Kabul Edilen Tezdir.

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : / /

Tezin Savunma Tarihi : / /

Tez Danışmanı :

Trabzon

**KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalında
Ediz BOZ Tarafından Hazırlanan**

**GÖRSEL-İŞİTSEL MATERYALLERİN YAPIM TEKNOLOJİSİ ALANINDA
KULLANILABİLİRLİĞİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA**

**başlıklı bu çalışma, Enstitü Yönetim Kurulunun 28 / 05 / 2019 gün ve 1806 sayılı
kararıyla oluşturulan jüri tarafından yapılan sınavda
YÜKSEK LİSANS TEZİ
olarak kabul edilmiştir.**

Jüri Üyeleri

Başkan : Prof. Dr. Vedat TOĞAN

Üye : Doç. Dr. Serkan KIVRAK

Üye : Dr. Öğr. Üyesi Hasan Basri BAŞAĞA


.....

.....

.....

**Prof. Dr. Asim KADIOĞLU
Enstitü Müdürü**

ÖNSÖZ

Bu çalışma, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı'nda yüksek lisans tezi olarak hazırlanmıştır.

Çalışmamın başından sonuna kadar istisnasız her aşamasında beni destekleyen, daha iyi ve güzel çalışmalar için devamlı teşvik eden değerli Hocam Sayın Prof. Dr. Vedat TOĞAN'a içten teşekkürlerimi sunarım.

Tez çalışmamın gerçekleştirilmesinde değerli görüşlerini ve bilgilerini benimle paylaşan, yardım ve desteğini hiçbir zaman esirgemeyen değerli Hocalarım Sayın Dr. Öğr. Üyesi Hasan Basri BAŞAĞA'ya, Sayın Doç. Dr. Tayfun DEDE'ye, göstermiş oldukları özveri, anlayış ve içtenliklerinden dolayı çok teşekkür ederim.

Tezin hazırlanması sırasında bana destek olan, bilgi ve tecrübelerini benimle paylaşan Arş. Gör. Ümit BAHADIR'a, Arş. Gör. Sebahat ŞİMŞEK'e, İnş. Müh. Hüseyin ŞİMŞEK'e, Öğr. Gör. Murat Hüseyin AKYÜZ'e, Öğr. Gör. Ruşen SINIR'a, ve Öğr. Gör. Mustafa Onur YÜZER'e teşekkür ederim.

Zor zamanlarımdaki desteği, sevgisi ve anlayışı için sevgili eşime ve bu günlere gelmemde elinden gelen tüm imkânları sağlayan, maddi ve manevi desteğini eksik etmeyen değerli anneme minnet ve şükranlarımı sunar, bu çalışmanın ülkemize faydalı olmasını temenni ederim.

Ediz BOZ
Trabzon 2019

TEZ ETİK BEYANNAMESİ

Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “Görsel İşitsel Materyallerin Yapım Teknolojisi Alanında Kullanılabilirliği Üzerine Bir Araştırma” başlıklı bu çalışmayı baştan sona kadar danışmanım Prof. Dr. Vedat TOĞAN’ın sorumluluğunda tamamladığımı, verileri/örnekleri kendim topladığımı, deneyleri/analizleri ilgili laboratuvarlarda yaptığımı/yaptırdığımı, başka kaynaklardan aldığım bilgileri metinde ve kaynakçada eksiksiz olarak gösterdiğimi, çalışma sürecinde bilimsel araştırma ve etik kurallara uygun olarak davrandığımı ve aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonucu kabul ettiğimi beyan ederim. 13/06/2019



Ediz BOZ

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
ÖNSÖZ.....	III
TEZ ETİK BEYANNAMESİ.....	IV
İÇİNDEKİLER.....	V
ÖZET	VII
SUMMARY	VIII
ŞEKİLLER DİZİNİ	IX
TABLolar DİZİNİ.....	X
KISALTMALAR	XI
1. GENEL BİLGİLER.....	1
1.1. Giriş.....	1
1.2. Literatür Taraması	2
1.2.1. Literatür Özeti	7
1.3. Tezin Amacı ve Kapsamı	7
1.4. Yöntem	8
1.5. İnşaat Mühendisliği Eğitiminin Gelişimi	9
1.5.1 İnşaat Mühendisliği Eğitiminde Kullanılan Yöntemler	12
1.5.2 İnşaat Mühendisliği Eğitiminde Kuşak Farkının Etkileri.....	14
1.5.3 İnşaat Mühendisliği Eğitiminden Firmaların Beklentileri.....	15
1.6. Görsel-İşitsel Materyal Kavramı	16
1.6.1 Görsel-İşitsel Materyallerin Eğitimde Kullanımı.....	18
2. YAPILAN ÇALIŞMALAR	23
2.1. Giriş.....	23
2.2. Görsel Kayıt Alınacak Yapı Alanının Belirlenmesi.....	23
2.3. Görsel Kaydın Yapılması	26
2.3.1 Betonarme İstinat Duvarının Görsel Kaydı.....	26
2.3.2 Taş İstinat Duvarının Görsel Kaydı.....	34
2.4. Senaryo Oluşturma	39
2.4.1 Betonarme Duvar Senaryosu.....	40
2.4.2 Taş Duvar Senaryosu.....	42

2.5.	Görüntü ve Ses Kayıtlarının Montajlanması	43
2.6	Çalışmaların Öğrencilere Sunumu ve Anket Uygulanması.....	44
3.	BULGULAR VE İRDELEMELER	48
4.	SONUÇLAR VE ÖNERİLER	57
5.	KAYNAKLAR.....	59
6.	EKLER	65

ÖZGEÇMİŞ



Yüksek Lisans Tezi

ÖZET

GÖRSEL-İŞİTSEL MATERYALLERİN YAPIM TEKNOLOJİSİ ALANINDA
KULLANILABİLİRLİĞİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

Ediz BOZ

Karadeniz Teknik Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı
Danışman: Prof. Dr. Vedat TOĞAN
2019, 64 Sayfa, 1 Sayfa Ek

Geçmişten günümüze kadar yayınlanan pek çok çalışmada, ülkemiz mühendislik eğitiminin en büyük sorunlarından birisinin yeterli derecede uygulamalı bir eğitimin verilemeyeşinin ve çoğu bilginin teoride kalmasının olduğu ileri sürülmektedir. Bu soruna çözüm önerileri pek çok çalışmaya konu olsa da hayata geçirilen önerilerin az olduğu literatürden görülebilmektedir. Bu çalışmada, öğrencilerin mühendislik uygulamalarında sıkıntı çektiği, stajlarında yeterince deneyim kazanamadıkları tespit edilmiş ve bu problemlere karşı görsel işitsel materyal kullanımının üretebildiği çözümler araştırılmıştır. Bu amaçla, ilk olarak görsel kayıt yapılacak betonarme ve taş istinat duvar çalışmalarının nasıl anlatılması gerektiğinin planlanması ve programlanması amacıyla belirli bir senaryo hazırlanmıştır. Daha sonra belirlenen konularda çalışma yapan şantiyeler tespit edilmiştir. Tespit edilen iki şantiyede yapılan işler görsel kayıt altına alınmıştır. Görsel kayıtlar üzerinde gerekli düzenlemeler yapıldıktan sonra hazırlanan işitsel (ses) materyal bu kayıtlara eklenmiştir. Son olarak hazırlanan görsel-işitsel materyaller 2018-2019 eğitim öğretim döneminde 3 üniversitede toplam 261 öğrenciye izlettirilmiş ve 5’li Likert ölçeğinde hazırlanan anket ile bu çalışmadan alınan verim tespit edilmiştir. Çalışma sonucunda, görsel işitsel materyal kullanımının öğrencilerin yapım işi uygulamalarındaki eksikliklerinin giderilmesine katkı sağlayabildiği görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: *Taş istinat duvarı, Betonarme istinat duvarı, Görsel-işitsel materyal, Yapım teknolojisi, Mühendislik eğitimi*

Master Thesis

SUMMARY

A RESEARCH ON THE USABILITY OF VISUAL-AUDIO MATERIALS IN THE
FIELD OF CONSTRUCTION TECHNOLOGY

Ediz BOZ

Karadeniz Technical University
The Graduate School of Natural and Applied Sciences
Civil Engineering Graduate Program
Supervisor: Prof. Dr. Vedat TOĞAN
2019, 64 Pages, 1 Page Appendix

In many studies published from the past to the present, it is suggested that one of the biggest problems of our country's engineering education is that there is not enough practical training and most of the information remains in theory. Although the solutions to this problem were subject to many studies, there were few recommendations putted into practice in the literature. In this study, it was determined that students have difficulty in engineering applications and have not gained enough experience in their internship, and the solutions that can be produced by using visual-audio materials against these problems have been investigated. For this purpose, a specific scenario was first prepared for the purpose of planning and programming how to explain the concrete and stone retaining wall works to be recorded visually. Subsequently, the construction sites of which built the identified work were determined. The works done in two identified construction sites were recorded visually. After the necessary arrangements were made on the visual recordings, the audio material prepared related to those has been added to these records. Finally, the audio-visual materials prepared were watched to 261 students in 3 universities in 2018-2019 academic year and the efficiency of the materials was determined with the 5-point Likert scale survey. As a result of the study, it was seen that the use of audiovisual material contributed to the elimination of the deficiencies of the students in the construction work applications.

Key Words: *Stone masonry retaining wall, Reinforcement retaining wall, Visual-audio material, Construction technology, Engineering education*

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa No

Şekil 1.	Mühendislik mekaniği dersindeki paralelkenar kuralının görselleştirilmesi....	21
Şekil 2.	Aranılan kriterlere göre belirlenen yapım alanından görüntüler	25
Şekil 3.	Betonarme duvar projesi.....	27
Şekil 4.	Betonarme duvarın temel kazısı	28
Şekil 5.	Grobeton dökümü	28
Şekil 6.	Temel donatı montajı.....	29
Şekil 7.	Temel kalıbının imalatı.....	30
Şekil 8.	Temel betonunun dökümü	31
Şekil 9.	Perde donatı montajı.....	32
Şekil 10.	Perde kalıbı yapımı	33
Şekil 11.	Perde betonunun dökülmesi.....	34
Şekil 12.	Taş duvar projesi.....	35
Şekil 13.	Taş duvar kazısı	36
Şekil 14.	Şablonların sabitlenmesi	36
Şekil 15.	Taş duvarın örülmesi	37
Şekil 16.	Taş duvarda harcın kullanımı	38
Şekil 17.	Barbakanların yerleştirilmesi.....	38
Şekil 18.	Mastar ve derz yapımı	39
Şekil 19.	Görüntü ve ses kayıtlarının montajlanması	44
Şekil 20.	Anketin uygulanması.....	45
Şekil 21.	Anketin 1. sorusuna verilen cevapların Likert ölçeği dağılımı.....	48
Şekil 22.	Anketin 2. sorusuna verilen cevapların Likert ölçeği dağılımı.....	49
Şekil 23.	Anketin 3. sorusuna verilen cevapların Likert ölçeği dağılımı.....	50
Şekil 24.	Anketin 4. sorusuna verilen cevapların Likert ölçeği dağılımı.....	51
Şekil 25.	Anketin 5. sorusuna verilen cevapların Likert ölçeği dağılımı.....	52
Şekil 26.	Anketin 6. sorusuna verilen cevapların Likert ölçeği dağılımı.....	52
Şekil 27.	Anketin 7. sorusuna verilen cevapların Likert ölçeği dağılımı.....	53
Şekil 28.	Anketin 8. sorusuna verilen cevapların Likert ölçeği dağılımı.....	54
Şekil 29.	Anketin 9. sorusuna verilen cevapların Likert ölçeği dağılımı.....	55
Şekil 30.	Anket sorularına verilen cevapların genel görünümü.....	56

TABLÖLAR DİZİNİ

Sayfa No

Tablo 1. Cronbach alfa katsayısı.....	46
---------------------------------------	----



KISALTMALAR LİSTESİ

LT-1	Öğrencilerin verdiği “Kesinlikle Hayır” cevabı
LT-2	Öğrencilerin verdiği “Hayır” cevabı
LT-3	Öğrencilerin verdiği “Kararsızım” cevabı
LT-4	Öğrencilerin verdiği “Evet” cevabı
LT-5	Öğrencilerin verdiği “Kesinlikle Evet” cevabı
KTÜ	Karadeniz Teknik Üniversitesi
GÜ	Gümüşhane Üniversitesi
BAY ÜNİ	Bayburt Üniversitesi

1. GENEL BİLGİLER

1.1. Giriş

Günümüzde teknolojinin sürekli gelişiyor olması dünyada eğitim alanında da farklılaşmaya yol açmakta ve bu teknoloji gelişimine uygun araçlarla eğitimin desteklenmesi ihtiyacı doğmaktadır. “Chalk and talk” denilen (tahta ve tebeşir) öğretim sistemi 50 yıl öncesinde kalmış ve teorik ağırlıklı bir eğitimidir. Bu eğitim sisteminde, öğrencilerin, üniversitelerde gösterilen teorik bilgileri hayal ederek uygulamayla kendisinin bağdaştırması beklenmektedir (Mills ve Treagust 2003). Bu şekilde verilen eğitimde, öğrenciler okulda gördükleri bilgilerin karşılığını sahada görememektedir. Ayrıca geleceğin inşaat mühendisi adayları teknoloji ile iç içe büyüyen gençlerden (Z kuşağı) oluşmaktadır. Bu gençler, klasik materyaller ve teknikler içeren eğitimlere uyum sağlamada zorluk yaşamaktadırlar. Z kuşağı gençler bilgiye erişimde klasik kütüphane ortamının aksine web, bilgisayar, telefon, tablet vb. ortamları tercih etmektedirler.

Geleneksel eğitim yönteminin teorik ağırlıklı olması, inşaat mühendisliği eğitimi veren bütün üniversitelerde gerekli laboratuvar ekipmanlarının bulunamaması, öğrencilerin istedikleri kalitede veya pozisyonda staj yeri bulamaması gibi sebepler inşaat mühendisliği eğitiminde teorik eğitim ile uygulamanın bağdaştırılabilmesini zorlaştırmaktadır. Yapılan inşaat projelerinin büyüklüğü ve karmaşıklığı, yeni teori, malzeme ve ihtiyaçların ortaya çıkması, firmaların çalıştığı işin yapım aşamalarına ve kullanılan teknolojiye hakim inşaat mühendisi arayışını arttırmıştır. Firmaların bu taleplerini karşılamak, uygulamayı, kullanılan teknolojiyi, işin yapım aşamalarını vb. konularda yetişmiş kişilerle mümkün olacaktır.

Gelişen teknolojiyle birlikte hayatımıza giren görsel-işitsel materyaller (videolar, animasyonlar, simülasyonlar, hareketli sunumlar, sesli slaytlar vb.) sadece “Youtube”, “Dailymotion” gibi platformlarda bile günde milyonlarca kişi tarafından eğitim, eğlence, hobi gibi amaçlarla izlenmektedir. İnternet hızı, bilgisayarlar ve cep telefonları ile paralel olarak gelişen görsel-işitsel materyaller kişiye istediği zamanda istediği yerde eğitim alma imkânı vermektedir. Özellikle inşaat mühendisliği eğitiminde, birçok farklı yapının yapılışının gerçek hayatta alacağı süreden daha kısa bir sürede öğrencilere

gösterilebilmesini, alınan teorik eğitimle uygulamanın ilişkilendirilebilmesini ve teorik eğitimin daha akılda kalıcı olmasını sağlamaktadır.

Görsel-işitsel materyallerin sağladığı kolaylıklar göz önüne alındığında inşaat mühendisliği eğitiminde görsel-işitsel materyallerin kullanılmasının öğrencilerin bilgileri içselleştirmesinde büyük katkı sağlayacağı öngörülmektedir.

1.2. Literatür Taraması

Ülkemizde mühendislik eğitiminde birçok sorun bulunmaktadır. Literatürde, yeterli derecede uygulamalı bir eğitimin verilemeyeşi ve verilen bilgilerin teoride kalması bu sorunların ortak noktası olarak vurgulanmaktadır.

Bu literatür çalışmasında, mühendislik eğitimindeki pratik uygulamaların eksikliği ve bu eksikliği gidermek için yapılabilecekler ile ilgili çalışmalar bulunmaktadır.

Üniversitelerdeki altyapı ve fiziki mekân eksiklikleri, üniversitelerin sanayi, ilgili devlet kurumları ve diğer üniversiteler ile arasındaki iletişim kopukluğu, tahtada ders anlatımı ya da tahtadan deftere not tutturmak gibi ders saatinin etkili kullanılmasını düşürecek geleneksel yöntemler eğitimde sorunlara yol açmaktadır. (Koç ve Birinci 2016).

Chakrabarti (2016) inşaat mühendisliği eğitiminin, endüstriyle etkileşimini gerektiren profesyonel bir eğitim olduğunu belirtmektedir. Ancak endüstri ile olan bu etkileşimde geleneksel öğretim metodunun iyi yönlerini etkilemeden ve akademik standartlar için herhangi bir fedakârlık yapmadan eğitim verilmesi gerektiğini savunmaktadır. Öğrencilerin uygulamaları görebilmeleri için; somut olan projelerin konu alınması, bu projelerin tedarik edilmesi, ilgili sanayi uzmanlarının dersler vermesi ve öğrencilerin performanslarını değerlendirmesi ya da saha ziyaretleri gibi yolları önermektedir.

İnşaat mühendisliği eğitimindeki uygulama sorunu sadece ülkemize ait değildir. Farklı ülkelerde de aynı sorun bulunmaktadır. Lu ve Xue (2017) yaptıkları anket çalışmalarında Çin'deki inşaat mühendisliği öğretim yönteminin de uygulama açısından yeterli olmadığını tespit etmişlerdir. Çalışmada, inşaat mühendisliği öğrencilerine verilen eğitimin yalnızca öğrencilerin pratik mühendislikten uzak bir şekilde mezun olmasına yol açmakla kalmayıp aynı zamanda ilgili endüstrilerin teknik gelişimini ve yeniliğini de kısıtlamakta olduğu vurgulanmıştır. Bu sebeple, uygulamalı ve mevcut durumdaki

yenilikçi yeteneklerin yetiştirilmesine yönelik daha fazla gereksinimi karşılayan yeni inşaat mühendisliği eğitim modellerinin benimsenmesi gerektiği önerilmektedir.

Coşkunsu vd. (2016), öğrencilerin 4 yıl boyunca aldıkları teorik eğitimin mezun olduklarında karşılaşacakları problemlerle başa çıkma adına yeterli olmadığını, bu nedenle müfredatta iyileştirmeler yapılması gerektiğini belirtmişlerdir. Ayrıca çalışmaları kapsamında yapmış oldukları anketlerde inşaat mühendisliği öğrencilerinin % 55'inin, şu anki eğitim sistemindeki teorik bilgilerin mezun olduktan sonraki iş hayatlarında uygulanması için yetersiz olduğunu düşündüklerini tespit etmişlerdir.

Mühendislik eğitimi genelde teori ağırlıklı olup, öğrenilen teorik bilginin uygulamaya aktarılmasında zorluklar yaşanabilmekte ve bu durum mesleki açıdan zarar verici olabilmektedir (Akgül vd. 2013). Albayrak (2012), kuruluş tarihi ve gelişmişlik düzeyine göre 3 gruba ayırdığı (gelişmiş, gelişmekte olan, yeni kurulan) üniversitelerde, öğrencilerin derslerde öğretilenleri yorumlama becerilerini araştırmıştır. Bu araştırmaya yönelik olarak öğrencilere “Anlatılan, gösterilen, uygulanan konuları anlamakta, yorumlamakta, pratikle bağdaştırmakta ne ölçüde başarılı olunabiliyor?” sorusunu sormuştur. 6 farklı üniversitede 301 öğrenciye yapılan anket sonuçlarına bakıldığında gelişmiş üniversitelerde öğrencilerin %38,3'ü, gelişmekte olan üniversitelerde öğrencilerin %27,6'sı, yeni kurulan üniversitelerde ise öğrencilerin %24,8'i gösterilen, uygulanan konuları anlamakta, yorumlamakta, pratikle bağdaştırmakta başarılı olduğunu ifade etmektedir. Diğer üniversitelerle karşılaştırıldığında gelişmiş olan üniversitelerde başarı oranı daha yüksek olsa da mühendislik eğitimi için gerekli altyapıya sahip üniversitelerde bile başarı oranının %38,3'de kalması eğitimde teorik derslerle uygulamanın bağdaştırılabilmesi için yeni materyallerin kullanılması gerektiğini düşündürmektedir.

Mühendislik eğitiminde dersler aracılığı ile öğrenciye verilen teorik bilgilerin yanında bu bilgilerin uygulama alanlarının ve uygulanış şekillerinin de öğrencilere aktarılması önemli olmaktadır. Eğitici merkezli geleneksel yöntemler yerine öğrencinin öğrenme sürecine katıldığı eğitim yöntemlerinin uygulanması uygulamanın öğretilmesine katkı sağlamaktadır (Ertuğrul ve Kale 2018).

Başarılı bir mühendis eğitiminde öğrencilere pratiğin ve bilhassa laboratuvar çalışmalarının verilebilmesi son derece önem taşımaktadır (Doğan ve Onurhan, 2003). Teknolojiyi yakından takip ederek oluşturulan araştırma ve geliştirme laboratuvarları, öğrencileri bu laboratuvarlarda çalışmaya yönlendirecek ve teorik bilgilerinin deneysel çalışmalar ile birlikte uygulamayla bütünleşmesini sağlayacaktır (Husen, 1990). Ancak

mühendislik eğitimi veren her üniversitede gerekli ve yeterli laboratuvar kurmanın maliyetinin çok yüksek olması, öğrencilerin laboratuvarları olan üniversitelerde bile her zaman bu laboratuvarlardan faydalanamaması mühendislik eğitiminde sorunlara yol açmaktadır. Bu sorunun çözümü olarak uzaktan laboratuvar ve simülasyon uygulamaları önerilmektedir. Çünkü bu uygulamalardan alınan verim öğrenci ve teknik eleman sayısından bağımsızdır. Ayrıca uzaktan laboratuvar ve simülasyon çalışmaları maddi açıdan bütün üniversitelerde laboratuvar kurulmasıyla karşılaştırıldığında, simülasyon ve uzaktan laboratuvarların daha az maliyetli olduğu görülmektedir (Hahn ve Spong, 2000; Akın ve Karaköse, 2003; Hoyer vd. 2004). Uygulamanın öğrencilere gösterilebilmesi için simülasyonlar her ne kadar önemli bir rol oynasa da özellikle gerçek hayattan alınmış uygulamaların kamera çekimleriyle öğrencilere gösterilmesinin daha iyi sonuçlar verdiği ortaya konulmaktadır (Doğan ve Onurhan, 2003).

Laboratuvarlar, üniversitelerin verdiği mühendislik eğitiminde uygulamanın gösterilebilmesi açısından büyük rol oynamaktadır. Ancak öğrencilerin sahip oldukları temel bilimler ve mühendislik bilimleri bilgilerinden nasıl, nerelerde ve ne şekilde yararlanabileceği çoğunlukla yaz dönemlerinde yapılan stajlar aracılığı ile gösterilmeye çalışılmaktadır (Kızılkaya vd. 2016). Stajlar doğru şekilde, doğru zamanda ve doğru sürede yapıldığında sahada olan bilgilerin alınması ve akılda kalması açısından oldukça faydalıdır. Ancak stajların ciddi yapılmaması veya göstermelik yapılması, uygulamalı eğitim olarak görülen stajların inceleme ve öğrenmede istenilen verimliliği sağlamasını engellemektedir. Bu sorun, birçok çalışmaya konu olmuş ve çalışmalarda, yaz dönemlerinde yapılan stajların daha ciddi yapılması gerektiğine (Gençoğlu ve Cebeci, 1999), inceleme ve öğrenme aktivitelerine (staj, teknik gezi vb.) gereken önemin verilmesi gerektiğine (Yenigün ve Gürel, 2004) ve staj çalışmalarının daha anlamlı hale dönüştürülmesi için yeni düzenlemeler yapılması gerektiğine (Gençoğlu ve Gençoğlu 2005; Birinci ve Koç, 2007) vurgu yapılmıştır. Ayrıca staj yapılan inşaat mühendisliği alanlarının tek bir alan ile sınırlı kalabilmesi de inşaat mühendisliği bölümünden mezun olan öğrencilerin farklı iş olanaklarıyla karşılaşabilmesinden dolayı bir sorun olarak ortaya çıkabilmektedir. Altmış gün zorunlu olan staj döneminin yerine, dört yıllık mühendislik eğitiminin yaz dönemlerini kapsayacak şekilde yeni bir staj düzenlemesi ile daha farklı alanlarda uygulama görme imkânı doğacaktır (Çetin, 2016). Oğuz vd. (2009), öğrencilerin lisans eğitiminde aldıkları bilgilerin yeterli olmadığı, dolayısıyla yeni mezun inşaat mühendislerinin yetkilerini kullanması ve sorumluluklarını alması için çalıştıkları iş kolunda deneyim kazanabilmeleri

için meslek içi eğitim sürecine gereksinim olduğunu vurgulamıştır. Yukarıda bahsedilen sorunlar, staj yönergesine göre stajlarını tamamlayan 268 öğrenci üzerinde yapılan çalışma ile de ortaya koyulmuştur (Boz vd., 2017). Yapılan değerlendirmede, öğrencilerin büyük çoğunluğunun özellikle bina alanında staj yaptığı, sadece %8,6'sının yapmış oldukları staj alanı ile ilgili sorulan soruların tamamını doğru cevaplayabildiği ve yapım işlerinin aşamalarını tarif etmekte zorlandıkları görülmüştür. Bu sonuçlar, öğrencilerin mühendislik eğitimlerinin pratik uygulama ayağını oluşturan stajlarda ne öğrenmesi (inceleme ve gözleme) gerektiğini bilmediklerini göstermektedir.

Uygulamalı eğitim konusunda birçok araştırmacı, firma sahipleri ve mühendisler ülkemizdeki mühendis adaylarının iyi bir staj sisteminden geçmeden mezun olduklarını, bu sebeple öğrencilerin daha bilinçli hale getirilmesi gerektiğini belirtmişlerdir. (Çiftci vd., 2016; Kayıkçı, 2009; Soygür, 2009; Üçüncü, 2009)

Pratik eğitimin iyileştirilmesi için önerilen, stajlarda yapılacak yeni düzenleme ve teknik gezi yapmak yoğun çaba, ilgi, güçlü ikili ilişkiler ve etkili koordinasyon gerektirmektedir. Bu altyapıyı her üniversite kendi imkânlarıyla her zaman istenilen seviyede elde edemeyebilir. Teknik gezilerin hem sorumluluk hem de maliyet açısından zorluklarından dolayı eğitimciler organizasyon konusunda gönüllü olmak istememektedir (Koç ve Birinci, 2016). Dolayısıyla, öğrencinin teori ile uygulama ilişkisi sadece eğitimcinin ders içerisinde yer verdiği sözel anlatımlar sayesinde kurulabilmektedir. Bu durumda öğrencinin konuyu daha iyi kavraması öğrencinin hayal edebilme yeteneğine indirgenmiş olmaktadır. Sorunun çözümü için var olan materyaller de nitelik ve nicelik olarak ihtiyacı karşılamamaktadır. Bu durumda, inceleme ve öğrenme aktivitelerinin günümüz teknoloji araçlarının kullanımıyla yapılan çeşitli görsel-işitsel materyaller, bu alandaki boşluğu kısmen dolduracaktır (Zhang vd., 2006).

Derslerde video desteğinden yararlanılmasının kalıcı öğrenmeye katkı sağladığı ve öğrencilerde de derse karşı daha fazla ilgi uyandırdığı (Tezer, 2008; Yıldırım ve Özmen, 2011; Stefanova, 2014), gerçek hayattan alınmış resim, simülasyon, animasyon ve interaktif anlatımlarla desteklenmiş ders materyallerinin eğitimde ileri düzeyde fayda sağladığı (Bikçe vd., 2011) yapılan anket, gözlem ve deneyler aracılığıyla ortaya konulmuştur.

Sampaio vd. (2010), sanal gerçeklik teknolojisinin mesleki eğitim ve uygulamalarda 3 boyutlu modellemenin tamamlayıcısı olarak kullanılabileceğine dikkat çekmişlerdir. Yapım sürecine ilişkin geliştirilen sanal gerçeklik modellerinin, her bir iş türünün fiziksel

ilerlemesinin görsel simülasyonunu sağlayabileceğini, gerekli ekipmanların incelenmesine ve sahada nasıl işlediğine ilişkin bilgilerin öğrenilmesine yardımcı olabileceğini ve öğrencilerin kazandıkları bilgileri mesleki uygulamalarında değerlendirebileceklerini vurgulamışlardır. Ayrıca Lizbon Teknik Üniversitesi İnşaat Mühendisliği bölümünde bu modellerin geliştirilmesi üzerinde çalışmaların yapıldığını belirtmişlerdir.

Stefanova (2014), elektronik ölçüm dersi alan öğrencileri iki gruba ayırmıştır. Gruplardan birine dersi görsel-işitsel materyaller kullanarak anlatmış diğer gruba ise geleneksel yöntemlerle anlatmış ve çalışma sonucunda görsel-işitsel materyaller ile eğitim gören öğrencilerin dersi daha iyi öğrendiğini tespit etmiştir.

İnşaat mühendisliği faaliyet alanı geniş bir meslek olduğu için üniversitelerde bütün faaliyetlerin yerinde incelenmesi mümkün olmamaktadır. Laboratuvar ve şantiye uygulamalarının videolu anlatımlarla öğrenciye aktarılması uygulamanın öğrenciye öğretilmesi açısından tavsiye edilmektedir. (Koç ve Birinci 2016)

Lai vd. (2016), geleneksel yolla yapılan bir dersin tamamlayıcısı olarak konu ile ilgili hazırlanmış videolardan yararlanmışlardır. Ardından yapılan anketlerle video kullanımının ortalama öğrenme kabiliyetine sahip ve dersi yazılı materyallerden anlamakta zorlanan öğrencilere olumlu yönde katkı sağladığını tespit etmişlerdir.

Video destekli materyaller sadece mühendislik eğitiminde değil, aynı zamanda iletişime geçmede, verilen görevi anlamada, icra etmede dezavantajlı olan yapım işi çalışanlarının görevi daha kolay anlaması ve takip etmesi için de kullanılabilir (Nasir ve Bargstädt, 2017). Web ortamında şirket tanıtımı, yapılan işin tanıtımı, şantiye ortamının paylaşımı vb. pek çok amaç için hazırlanan videolara ulaşılabilen ancak bu videoların çoğunluğu kötü hazırlanma, aşırı bilgi içerme, gerekli bilgiyi sunmama veya önemli noktaları çıkarma gibi sorunlar içermektedir (Ajumobi vd. 2016; Rittberg vd. 2016; Belkina vd. 2015). Bu tür videoların yanıltıcı içeriğe ve kalitesizliğe bağlı olarak belirli bir azınlığın öğretim için kullanışlı olduğu gösterilmiştir (Fischer vd 2013; Raikos ve Waidyasekara 2014; Yaylacı vd. 2014). Bununla birlikte eğitime katkıda bulunacak şekilde hazırlanmış videoları öğrencilerin farklı durumlar karşısında destek aracı olarak da kullanabildikleri görülmüştür (Martin 2016; Wells vd 2012). Son yıllarda eğitimi destekleyici olarak kullanılan videoların yanı sıra günümüz teknolojisinin sunduğu sanal gerçekliğe dayalı eğitim materyalleri de öğrencilerin kendi kendine öğrenmelerini desteklemek amacı ile geliştirilmekte ve bunlar öğrencilerin öğrenme çıktılarında bir artışa neden olmaktadır (Vergara vd., 2017).

1.2.1 Literatür Özeti

Ülkemizde mühendislik eğitimiyle ilgili yapılan yayınlara bakıldığında hemen hemen hepsinde mühendislere verilen eğitimin teoride kaldığı belirtilmektedir. Sorunun çözümü için genel olarak, daha kapsayıcı ve geniş zaman dilimine yayılmış staj düzenlemelerin yapılması, derslerin teknik gezilerle, mesleki seminerlerle desteklemesi, inşaat firmaları ile etkileşimde bulunulması gerektiği belirtilmektedir. Son yıllarda sorunun çözümü için ise gelişen teknolojiye ve teknoloji kullanımına olan ilgiye paralel olarak eğitimde video destekli materyallerin kullanımından ve sanal gerçeklik uygulamalarından bahsedilmektedir. Bu tür materyallerin eğitimde destek aracı olarak kullanılmasının öğrenmede ve öğrenci çıktılarında olumlu etkide bulunduğu görülmektedir. Ancak bu etki belirli bilimsel altyapı ile hazırlanmış video ve sanal gerçeklik kullanımı ile mümkün olmaktadır. Literatürde de belirtildiği gibi, web sayfalarında pek çok konu için hazırlanmış videolar bulunmakla birlikte çoğu eğitim amaçlı olmadığı için kötü hazırlanma, aşırı bilgi içerme, yeterli bilgi sunmama, önemli noktaların es geçilmesi gibi pek çok nedenden dolayı öğrenme çıktılarına olumlu yönde katkı sağlayamamaktadır. Benzer şekilde, çeşitli inşaat faaliyetlerinin yapım aşamalarıyla ilgili web sayfalarında sahadan çekilmiş videolar ve animasyon videoları bulunmaktadır. Sahadan çekilenler çoğunlukla işi yapan çalışanlar tarafından sosyal medyada kullanma amaçlı çekilmiş, herhangi bir özen içermeyen ve yapım işinin nasıl yapıldığından çok yapılan işi gösterme amaçlı videolardır. Animasyon videoları ise pek çok unsuru idealize etmekte ve gerçeğine uygun görsellik sunmamaktadır.

Yapılan literatür araştırması sonucunda ülkemizde ve dünyada verilen inşaat mühendisliği eğitiminde çeşitli sıkıntılar olduğu, özellikle teorik eğitimin yanında uygulamanın da gösterilmesi gerektiği tespit edilmiştir.

1.3. Tezin Amacı ve Kapsamı

Literatürde teorik bilgilerin pratik uygulamalarla olan eşleşme sorununun 1990'lı yıllardan günümüze kadar sürdüğü ve sorunu aşmak için çeşitli yöntemlerin denendiği ve etkinliklerinin çeşitli çalışmalarla ortaya koyulduğu görülmektedir. Çalışmalarda, özellikle gerçek hayattan alınmış görsel-işitsel materyal kullanımının öğrencilerin teorik bilgiyle uygulamayı bağdaştırabilmesinde iyi sonuçlar verdiği ortaya konulmaktadır. Ancak literatürde bu önerinin uygulanması hakkında çok fazla çalışma bulunmamaktadır.

Literatürdeki boşluğu doldurmak ve öğrencilerin teorik eğitim ile uygulamayı daha kolay bir şekilde bağdaştırabilmelerini sağlamak amacıyla, bu tez çalışması kapsamında dayanma yapıları sınıfına giren bir betonarme ve taş duvar yapım işinin temelinden bitimine kadar olan yapım aşamaları görsel kayıt altına alınmıştır. Bu kayıtlar, yapım aşamalarında kullanılan teknoloji, malzeme ve teknik terimleri içeren seslendirme kayıtlarıyla birleştirilerek montajlanmış ve öğrencilere sunulmuştur. Hazırlanan görsel-işitsel materyallerin öğrencilerin içselleştirilmiş bilgi düzeyleri üzerindeki etkisini ölçmek amacıyla çeşitli üniversitelerdeki son sınıf öğrencilerine anketler uygulanmıştır. Çalışmada betonarme ve taş istinat duvarları, ülkemizde sıkça uygulanması, öğrencilerin konut dışındaki yapılar hakkında da bilgi edinebilmesi, görsel kayıtlar alınırken oluşabilecek bir aksaklıkta kayıtların tekrar alınabilme olanağının bulunması gibi durumlar nedeniyle tercih edilmiştir.

1.4. Yöntem

Çalışmanın amacına yönelik olarak betonarme ve taş istinat duvarlarının yapım videolarının hazırlanması ve bu videoların kullanılabilirliğinin ortaya konması için izlenen yöntem aşağıda başlıklar halinde verilmektedir.

1. Görsel kayıt alınacak yapım alanının belirlenmesi
2. Belirlenen yapım alanından/alanlarından görsel kaydın yapılması
3. İlgili yapı sistemlerinin yapım aşamalarının anlatılacağı senaryoların oluşturulması ve senaryoya bağlı olarak seslendirmelerin yapılması
4. Görüntü ve ses kayıtlarının montajlanması
5. Hazırlanan görsel-işitsel materyallerin kullanılabilirliğinin ve etkinliğinin testi için öğrencilere izletilmesi ve öğrenciler ile anket yapılması
6. Anket sonuçlarının istatistiksel analizinin yapılması.

1.5. İnşaat Mühendisliği Eğitiminin Gelişimi

Bu aşamada inşaat mühendisliği eğitiminin tarihte hangi aşamalardan geçerek günümüze geldiği araştırılmıştır.

İnşaat mühendisliği, yerleşik hayata geçilmesinden beri insanoğlunun ihtiyaçlarına cevap veren, yaşam koşullarını iyileştiren, devletlerin istihdam ve gelişmişlik düzeyini simgeleyen köklü ve temel bir mühendislik dalıdır. İnşaat mühendisliği mesleğinin oluşumuna baktığımızda; insanların ilk olarak doğadaki olumsuz hava şartlarından korunabilmek için sığınaklar inşa etmesiyle ortaya çıktığı görülmektedir. Ancak tarih öncesi devirde bu işi yapan zanaatkârlara inşaat mühendisi denmemektedir. Eski ve orta çağ tarihi boyunca yollar, köprüler, tarım ve hayvancılık için su yapıları, anıtlar, tapınaklar gibi yapıları yapan insanlar mimar ismiyle anılmaktadır. Bu devirde inşaat mühendisleriyle mimarlar arasında bir ayırım yapılmamakta, yapının fiziki olarak plan ve projelendirilmesi ile yapının ayakta durması için gerekli hesaplamaları yapan kişiler aynıdır. Ayrıca bu devirde mühendislik ya da mimarlık adı altında bir okul bulunmamakta; hali hazırdaki yapılar, yollar ve alt yapı uygulamaları mimarların tecrübelerini çıraklarına aktarmasıyla meydana gelmiştir. Yeniçağda bilim ve teknolojinin ilerlemesi, yakın çağda ise sanayi devriminin yapılmasıyla dünya tarihinde yavaş yavaş mühendis terimi yayılmaya başlamış, mimarlar ile inşaat mühendisleri iki farklı meslek haline gelmiştir. (Saouma, 2004; Toklu, 2009)

Dünyadaki ilk mühendislik okulu, Fransa’da 1747 yılında “Köprüler ve Karayolları Ulusal Okulu” adı altında açılmış, 1761 yılında İngiliz John Smeaton ilk inşaat mühendisi unvanını almıştır. Ülkemizde ise inşaat mühendisliği eğitimi bilimsel olarak 1773 yılında Mühendishane-i Bahr-i Hümayun’ un kurulmasıyla başlamıştır. Sanayi devrimiyle gelen bilimsel ve teknolojik gelişmeler Osmanlı İmparatorluğu’nda teknik eleman ihtiyacını arttırmış, o dönem Avrupa’da meydana gelen bu gelişmeleri takip edebilmek için çeşitli adımlar atılmıştır. Yapılan çalışmalar sonrasında Osmanlı devletinde bir mühendislik okulu kurulmasının zaruri ihtiyaç olduğu tespit edilmiş, 1883’te Hendese-i Mülkiye, bugünkü adıyla İstanbul Teknik Üniversitesi, açılmıştır. Günümüz Türkiye’inde İstanbul Teknik Üniversitesi ile birlikte tam 117 üniversite inşaat mühendisliği eğitimi vermektedir (Demir, 2011; Orta, 2018). Bunlar arasında uluslararası başarı gösteren birçok üniversite de bulunmaktadır.

İnşaat mühendisleri, uygulamanın ön planda olduğu geniş ve zorlu bir sektörde çalışmaktadır. Tarihte bilinen ilk yasalarda bile inşaat ile ilgili maddelerin olması sektörde yapılan işlerin ne denli önemli olduğunun ve ne kadar büyük sorumluluk gerektirdiğinin göstergesi olmaktadır. Çalıştıkları birçok görevde büyük sorumluluklar alan, ülke ekonomisine ve gelişmişlik seviyesine katkıda bulunan, topluma barınma, sığınma, altyapı, ulaşım, ticaret, enerji gibi alanlarda hizmet sunan inşaat mühendisleri, böyle önemli bir mesleğe sahip olmadan önce belirli bir eğitimden geçmektedirler. Aldıkları bu eğitim ile birlikte meslek hayatlarında karşı karşıya kalacakları sorumlulukları yerine getirmesi beklenmektedir. Bu yüzden, inşaat mühendislerinin toplum için yaptıkları çalışmalar kadar aldıkları eğitim de önemlidir.

Türkiye’de ve dünyada mühendislik eğitiminin daha iyi hale getirilebilmesi için geçmişten günümüze kadar çeşitli çalışmalar yapılmıştır. Ernst (1989), mühendislik eğitiminde göz önünde bulundurulması gereken hususları şu şekilde sıralamıştır:

- Öğrenciye, karşılaşacağı problemleri çözebilmesi için, analitik çözüm ve alternatifler geliştirme becerisi kazandırmak
- Öğrenciye genel tasarım ilkeleri vermek
- Öğrencilerin Laboratuvar derslerinde deneysel yöntemleri araştırmasına önem vermek
- Öğrencilerin mezun olduktan sonra karşılaşacakları teknik sorunları çözebilmesi için pratik ve analitik yöntemler kullanmalarını sağlamak
- Öğrencilerin tasarım yaparken, mevcut malzeme ve sistemleri kullanmanın yanı sıra, alternatif teknolojileri de araştırma ve geliştirme becerisini kazandırmak

Literatürdeki çalışmalara ek olarak bazı sivil toplum kuruluşları da mühendislik eğitiminin kalitesinin iyileştirilmesi için çeşitli adımlar atmıştır. Bu sivil toplum örgütlerinden en tanınanı Amerika Birleşik Devletleri’nde kurulan “Accreditation Board of Engineering and Technology” (ABET) örgütüdür. ABET sanayide, hükümette ve üniversitelerde çalışan alanlarında uzman kişilerin ortaklığıyla kurulmuştur. Bu kuruluş kar amacı gütmeyen mühendislik eğitimi geliştirmek ve kalitesini arttırmak için çalışmalar yürütmekte ve üniversiteleri akredite etmektedir. ABET’e göre mühendislik öğretimi veren programların öğrencilere vermesi gereken başlıca özellikler aşağıdaki gibidir (Url 1):

- Matematik, temel bilimler ve mühendislik bilgilerini uygulama yeteneği,
- Deney tasarımı, deney yapma, veri analizi ve veri yorumlama yeteneği,

- İstenen özelliklere sahip bir sistemi, bileşenlerini veya çözüm yöntemlerini tasarlama yeteneği,
- Disiplinler arası bir grup içinde çalışabilme yeteneği,
- Mühendislik problemlerini tanımlama, modelleme, çözüme yeteneği,
- Profesyonel ve etik sorumlulukların farkında olma,
- Etkin biçimde iletişim kurabilme yeteneği,
- Mühendislik çözümlerinin evrensel ve toplumsal bağlamda etkisini kavrayabilecek geniş bakış açısı oluşturabilme,
- Gereksinimleri tanımlama, yaşam boyu öğrenmeye çalışma yeteneği,
- Yürürlükte olan yönetmelikler ile ilgili bilgi sahibi olma,
- Mühendislik uygulamaları için gerekli modern mühendislik araçlarını, becerilerini ve tekniğini kullanma yeteneği.

ABET ile aynı amacı güden ve ülkemizde kurulan “Mühendislik Eğitim Programları Değerlendirme ve Akreditasyon Derneği” (MÜDEK) de ulusal ve uluslararası dış değerlendirme yetkisine sahiptir. Mühendislik fakültesi dekanları tarafından lisans programlarının incelenmesi ve kalitesinin artırılması için kurulan MÜDEK, zamanla Yüksek Öğretim Kurumu (YÖK) tarafından tanınmış uluslararası akreditasyon ağlarına üye olmuş ve Türkiye dışındaki üniversiteleri de akredite eden bir dernek haline gelmiştir.

MÜDEK’e göre inşaat ve benzeri mühendislik programlarından mezun olan öğrencilerin sahip olması gereken özellikler şunlardır (Url 2):

- Türevsel denklemleri de içerecek biçimde, matematik, olasılık hesapları ve istatistik, matematiğe dayalı fizik ve genel kimya konularında yeterlilik
- İnşaat mühendisliğinin kabul görmüş temel alanlarının en az dördünde yeterlilik,
- İnşaat mühendisliğinin kabul görmüş temel alanlarının en az ikisinde laboratuvar deneyi, yapabilme ve verileri yorumlayıp analiz edebilme becerisi,
- Ders programında meslek eğitimiyle entegre biçimde yürütülen tasarım deneyimleri, aracılığıyla kazanılmış, inşaat mühendisliğinde tasarım becerisi,
- İş alma, pazarlık usulü ihale ya da kaliteye dayalı seçme süreçleri,
- Bir projeyi tamamlamak için tasarımcı ve inşaatçıların nasıl etkileştikleri,
- Yeterliliğin ve sürekli eğitimin önemi gibi mesleki uygulama meseleleri hakkında bilgi.

1.5.1. İnşaat Mühendisliği Eğitiminde Kullanılan Yöntemler

Bu aşamada inşaat mühendisliği eğitiminde geçmişten günümüze hangi yöntemlerin kullanıldığı araştırılmıştır.

ABET ve MÜDEK gibi ulusal ve uluslararası birçok bağımsız kuruluş mühendislik eğitimi üzerinde önemle durulması gereken hususları paylaşmışlardır. Ancak günümüzde iyi bir eğitimin ne olduğundan ziyade, eğitimin nasıl verilmesi gerektiği tartışılmaktadır. Bu sebeple, son zamanlarda inşaat mühendisliği eğitimiyle ilgili şu gibi sorular ortaya çıkmaktadır (Forcael vd. 2018) :

- Eğitimciler tarafından öğretimde kullanılan yöntemler etkili midir?
- Kullanılan yöntemler eğitimcilerin ulaşmak istedikleri öğrenme türüyle ilgili midir?
- İnşaat mühendisliğinde en sık hangi öğretim teknikleri ya da yöntemler kullanılır?
- Öğretme veya öğrenmeye yönelik stratejiler etkili midir?

Bu araştırma soruları, akademisyenleri, inşaat mühendisliği eğitiminde önemle üzerinde durulması gereken konuları öğrencilerin daha iyi anlayabilmesi için, yeni yaklaşımlar bulmaya yöneltmiştir. Forcael vd. (2018); inşaat mühendisliği eğitiminde şimdiye kadar kullanılan teknikleri birçok akademisyenin çalışmalarını inceleyerek üç ana başlıkta sınıflandırmıştır:

1. Geleneksel yöntem, özel dersler gibi derslerin öğretmen merkezli işlendiği teknikler
2. Phillips 66, yuvarlak masa, işbirlikli öğrenme, öğrenci sunumları gibi derslerin öğrenci merkezli işlendiği teknikler
3. Atölye çalışmaları, proje odaklı öğrenme, probleme dayalı öğrenme, simülasyon, görsel teknik gibi derslerin öğretmen ve öğrencinin ortak katılımıyla işlendiği teknikler

Derslerin öğretmen merkezli işlendiği tekniklerin başında geleneksel öğretim yöntemi gelmektedir. Bu yöntemde eğitimci önceden hazırladığı ve çalıştığı konuyu öğrenciye aktarır. Öğrenci nesnel bir şekilde sunulan bu bilgileri nadiren sorgular. Bu yöntemde öğrenci sadece alıcı durumundadır. Yine derslerin öğrenci merkezli işlenmesi kategorisine giren özel derslerde ise geleneksel yöntemden farklı olarak eğitici öğrenciye

genel değil bireysel eğitim verir. Bu yöntemde eğitici öğrencinin derslerdeki güçlü ve zayıf yönlerini göz önüne alarak öğrenciye rehberlik eder (Mazur 2009).

Derslerin öğrenci merkezli işlendiği tekniklerde genel olarak öğrencilere bir konu verilir ve kendi aralarında bu konunun araştırılıp öğrenilmesi istenir. Örneğin Phillips 66 tekniğinde, altışar kişiden oluşan öğrenci gruplarına bir konu verilir ve verilen konuya altı dakika içinde ortak bir cevap vermek amacıyla tartışma veya analiz yapılır. Yuvarlak masa tekniğinde öğrenciler bir konuyu tartışmak için bir araya gelir ve öğrenilenler hakkında geri bildirim almak için birbirlerine soru sorarlar. İşbirlikli öğrenme tekniğinde, öğrencilere bir hedef belirlenir ve o hedefe ulaşmak için üçer kişilik gruplar halinde çalışmalar yapılır. Bu yöntemde tüm grupların hedefe ulaşması için gruplar birbirleriyle işbirliği yapabilir. Öğrenci sunumlarında ise eğitici öğrenciye bir konu verir. Öğrenci bu konuyu araştırıp bir sunum hazırlar. Sınıf ortamında öğrenci sunumunu yapar ve sorulan sorularla öğrenilenler hakkında geribildirim elde edilir (Smith vd. 2005).

Derslerin öğretmen ve öğrencinin ortak katılımıyla işlendiği tekniklerin başında atölye çalışmaları yer almaktadır. Atölye çalışmalarında, öğrenciler eğitimcilerinden öğrendikleri bilgi ve becerileri atölyede uygular. Proje odaklı öğrenme tekniği, eğiticinin öğrencilere verdiği bilgilerin projeye göre uygulanmasına dayanır. Öğrenciler aldıkları bilgileri sınıf dışında gerçek projelerde ve planlarda uygulamaya çalışır. Bir diğer teknik olan probleme dayalı öğrenme, ilk olarak tıp fakültesinde uygulanmıştır. Daha sonra dünyadaki sayısız üniversitede, mühendislik gibi diğer disiplinlere de yayılmıştır. Bu yöntem problem çözme yoluyla mesleki bilgi edinimine yardımcı olur. Simülasyon yöntemi, gerçek durumların taklit edilmesiyle öğrencilerin farklı durumlardaki senaryoları görmesine izin verir. Gözlem tekniği yönteminde ise öğrenciler, nesnelere, süreçlere, olaylara veya davranışlara bakar, bilgi edinir, ardından gerçek sorunları çözmek için edinilen bilgileri kullanır. Bu yöntemde nesnelere, süreçler, olaylar veya davranışlar eş zamanda gözlemlenemeyebilir. Bu durumda görsel-işitsel kayıt kullanılarak gözleme, öğrencilerin istediği zamanda ve istediği yerde yapılabilir (Prince ve Felder 2006; Wiggins ve McTighe 2008).

Yüz yüze eğitimde kullanılan tekniklerin dışında uzaktan öğretim yöntemi de inşaat mühendisliğinde kullanılmaya başlanan yöntemlerden biri haline gelmiştir. Bilgi sistemindeki hızlı gelişmeler, insanları sürekli bir uyuma zorlamıştır. Bireyleri bu zorunluluğa iten değişim, eğitim gereksinimini sağlayacak olanakları da beraberinde getirmiştir. Bireylerin istedikleri yerde, istedikleri zamanda, diledikleri kadar tekrar ederek

öğrenmelerine olanak tanıyan uzaktan eğitim modeli günümüz koşullarındaki eğitimde zaman sıkıntısına çözüm olarak öne çıkarmıştır (Palancı, 2001).

Uzaktan eğitim eğitimin çeşitli olanaklar sağladığı literatürde görülmektedir. Bunlardan bazıları şöyle özetlenebilir(Taşdelen, 2004);

- Kitlesele eğitimi yer ve zamandan bağımsızlaştırarak kolaylaştırma.
- Eğitim programlarında eğitici performansını ayırıştırarak standart sağlama.
- Eğitimde maliyeti düşürme.
- Öğrenciye yer, zaman ve daha birçok konuda serbestlik sağlama.
- Öğrencilere bireysel öğrenme ortamı sağlama.
- Bağımsız öğrenmeyi sağlama.
- Bireye öğrenme sorumluluğu kazandırma.
- Uzmanlardan daha fazla kişinin yararlanmasını sağlama.
- Eğitimi bir taraftan kitleseleştirebilirken diğer taraftan bireyseleştirebilme.
- Belli bir zamanda ve belli bir kapalı alanda bulunma zorunluluğunu ortadan kaldırma.

1.5.2. İnşaat Mühendisliği Eğitiminde Kuşak Farkının Etkileri

Bu aşamada kullanılan yöntemlerin hangisinin günümüzde daha etkili olduğu araştırılmış bu araştırma sırasında eğitimde kuşaklar arasındaki farklar tespit edilmiştir. Günümüzde, inşaat mühendisliği adaylarının “Y” ve “Z” kuşağında olduğu ve bu kuşaklarda görsel-işitsel materyal kullanımının oldukça etkili olduğu görülmüştür.

Öğrenme insanda çocuklukta başlar. Çocukların gelişme ortamı, yaşadığı dönemin teknolojisi ve kullanılan aletler çocuğun öğrenme ve algılama yapısını değiştirir. Bazıları çocukluğunu Britanica ansiklopedileriyle kütüphanede yıllık ödev için kaynak tarayarak geçirirken, bazıları ellerinde tablet, bilgisayar ve sunulan hızlı internet ile bilgiye istediği yer ve zamanda erişim çağını yaşar. Literatürde kuşaklar 5 gruba ayrılır (Hammill, 2005; Mertol, 2016);

1. Gelenekçiler Kuşağı: 1922 ila 1945 arasında doğanlar
2. Çocuk Patlaması Kuşağı: 1946 ila 1964 arasında doğanlar
3. X-Kuşağı olarak adlandırdığımız 1965 ila 1980 arasında doğanlar
4. Y-Kuşağı olarak adlandırdığımız 1981 ila 2000 arasında doğanlar ve
5. Z-Kuşağı olarak adlandırdığımız 2001 ve sonrasında doğanlar

Bilgisayarın ve cep telefonlarının ilk bulunduğu zaman ile günümüzdeki durumlarını, internetin ilk kez evlerde kullanılmaya başlandığı zamanki hızıyla şimdiki hızını kıyasladığımızda bahsedilen kuşak farkının neden olduğunu anlamak daha anlaşılır hale gelmektedir. Eskiden herhangi bir bilgiye erişmek problemken, şimdi bilgiler yığını arasından doğru olan bilgiye erişmek problem olmaktadır.

Günümüzdeki mühendis adayları “Y” ve “Z” kuşağında yer almaktadır. Literatüre göre “X” ve daha önceki kuşaklarda inşaat mühendisliği eğitiminde kullanılan tekniklerden eğitici merkezli olan geleneksel öğretim, özel ders gibi yöntemler “X” kuşağında oldukça başarılı olmuştur. Ancak “Y” ve “Z” kuşağında bu yöntemler işe yaramamaktadır (Yıldırım ve Özmen, 2011). Derslerin öğretmen ve öğrencinin ortak katılımıyla işlendiği atölye çalışmaları, laboratuvarlar, proje odaklı öğrenme, probleme dayalı öğrenme, simülasyonlar (virtual reality, virtual laboratory) ve görsel teknik “Y” ve “Z” kuşağında daha fazla başarı gösterdiği literatürde tespit edilmiştir.

“Y” ve “Z” kuşağında başarı gösteren eğitim tekniklerinde görsel-işitsel materyal kullanımı gün geçtikçe daha popüler hale gelmektedir. Görsel-işitsel materyaller, herhangi bir zamanda bir anlatım tekniğinde kullanmak, bir durumu kanıtlamak ya da öğrencinin eş zamanlı olarak göremeyeceği bir olayı öğrenciye gösterebilmek amacıyla olay ya da durumun görsel kayıt altına alınması, ardından görüntüde anlatılmak istenen bilgiye yönelik ses kaydı oluşturulması ve bu görsel ve ses kayıtlarının senkronizasyonla montajlanmasıyla oluşturulur. Özellikle internet erişiminde ve hızında yaşanan gelişmeler, bilgisayarlar, tabletler ve cep telefonlarında videoların kolaylıkla izlenebilmesi, video kalitesinin gün geçtikçe artması, videolar üzerinde istenildiği gibi ekleme, çıkarma ve vurgulama yapılabilmesi, günümüz şartlarında videonun istenen yer ve zamanda izlenebilmesi gibi sebepler hem eğitimcileri hem de öğrencileri bu teknolojiyi kullanmaya sevk etmektedir.

1.5.3 İnşaat Mühendisliği Eğitiminden Firmaların Beklentileri

İnşaat mühendisliği eğitimi toplumun ihtiyaçlarına cevap veren bir döngüden oluşmaktadır (Akgül, 2013). Bu sebeple inşaat mühendisliği eğitimindeki paydaşların (eğitici ve öğrenciler) ve firmaların ihtiyaçları, inşaat mühendisliği eğitiminin geliştirilmesinde önemli bir rol oynamaktadır.

Vítková vd. (2013) mezun bir inşaat mühendisinin niteliklerinin sadece teorik bilgiye dayalı olamayacağını; bu bilginin mevcut inşaat şirketleriyle işbirliği içerisinde uygulamalı olarak geliştirilmesi gerektiğini ortaya koymuşlardır.

Eğitici ve öğrenciler gibi firmalar da inşaat mühendisliği eğitimindeki uygulama öğretimini yeterli bulmamakta ve yeni mezun inşaat mühendislerinin taleplerini karşılayamadığını düşünmektedirler. Özkan (2011), 5 yıldır sektör içinde var olan 60 firma ile yaptığı araştırmalar sonucunda sektördeki firmaların inşaat mühendislerinden en fazla beklediği kabiliyetlerin; imalat ve şantiye uygulamalarını yapabilmesi ve planlama ile koordinasyon konularında başarılı olabilmesi olduğunu tespit etmiştir. Ayrıca firmaların bu kabiliyetlerin öğrencilere verilebilmesi için okullardaki pratik eğitimi yeterli olmadığını göstermiştir.

İşin yapım aşamalarını ve o işte hangi malzemelerin kullanıldığını bilmeyen bir mühendisin şantiyelerde hangi zorlukları yaşayabileceğini hangi işin ne kadar sürebileceğini tespit edebilmesi ve işi planlaması da oldukça zordur.

Ülkemizde yeni mezun inşaat mühendislerinin firmaların taleplerini yerine getirmekte sıkıntı çektiği fark edilmiş özellikle uygulama ile alakalı sıkıntıların olması sebebiyle çeşitli öneriler sunulmuştur. Öğrencilerin ileride karşılaşacakları problemlerle başa çıkabilmesi, malzeme, kullanılan teknoloji ve yapım aşamalarını öğrenilebilmesi için görsel-ışitsel materyallerin kullanılması literatürdeki çözüm önerilerinden biridir.

1.6. Görsel-İşitsel Materyal Kavramı

Bu aşamada görsel-ışitsel materyal kavramı ve tarihçesi araştırılmıştır. Fotoğrafın ve ses kaydının bulunması, ardından fotoğraf karelerinin hızlandırılmasıyla oluşturulan videolar günümüze kadar oldukça değişiklik göstermiştir. Günümüzdeki görsel-ışitsel materyallerin (videolar, animasyonlar, simülasyonlar, hareketli sunumlar, sesli slaytlar vb.) kalitesinin yüksek oluşu ve kolay erişim sağlanabilirliği bu materyallerin kullanım alanını oldukça arttırmıştır.

Öğrencinin bir konuyu öğrenmesinde eğiticinin etkin bir eğitim verebilmesi için bilgilerin kavratılmasında, olayların açıklanmasında, varlıkların tanıtılmasında, üzerinde gözlem ve araştırma yapmada kullanılan her türlü araca eğitim materyali denir (Meydan 2001). Materyaller görme, duyma, hissetme, koku gibi çeşitli duyu organlarına hitap

edebilir. Hem göze hem kulağa aynı anda hitap eden materyallere ise görsel-işitsel materyaller denir.

Eğitimde kullanılan materyaller ne kadar çok duyu organına hitap ederse materyallerin etkinliği ve öğrenilen bilginin akılda kalıcılığı da o kadar fazla olmaktadır. Seferoğlu (2006) hangi duyu organının bilgi edinmede ne kadarlık bir katkısı olduğunu aşağıda gibi vermektedir.

- Okuduklarının % 10
- İşittiklerinin % 20
- Gördüklerinin % 30
- Söylediklerinin % 70
- Görüp işittiklerinin % 50
- Yapıp söylediklerinin % 90.

Sınıf ortamında öğrencilerin öğrendiklerini daha iyi hatırlayabilmelerini sağlamak için de görsel-işitsel materyallerin kullanımı, aktif öğrenme yöntemlerinin uygulanması gibi çoklu ortam özelliklerini taşıyan öğrenme durumlarının düzenlenmesi önem taşımaktadır.

1826 yılında görüntü kaydının icat edilmesi ve 1877 yılında ilk ses kaydının yapılıp dinlenebilmesi eğitimde görsel-işitsel materyallerin kullanılabilmesine temel oluşturmuştur. Fotoğrafların saniyede birçok kez kullanılmasıyla elde edilen hareketli görüntü kaydının yapılabilmesi, sesli ve renkli görüntünün bir arada kaydedilebilmesi, bu görüntü ve seslerin dijital ortama aktarılması, nihayetinde görsel kayıtlar ile işitsel kayıtların, artık bir bütün haline gelmesine, erişilebilirliğinin kolaylaşmasına, eğlence ve eğitim amaçlı kullanımının artmasına olanak sağlamıştır (Aydın 2013; Ekinci 2017).

Görsel-işitsel materyallere televizyon, video, animasyon, simülasyon, hareketli ve sesli slaytlar örnek verilebilir. Bu tez çalışması kapsamında öğrencilere betonarme ve taş istinat duvarlarının yapım aşamaları konusunda bireysel olarak kısa zamanda elde edemeyecekleri deneyimler videolar aracılığıyla öğrencilere aktarılmıştır.

Günümüzde videolar çeşitli platformlarda oldukça fazla izlenen ve televizyonun yerini alan bir araç haline gelmiştir. Televizyon gibi video da görüntü, ses ve hareket özelliklerine sahip olan ve çok sayıda sunuş biçimi bulunan bir araç haline gelmiştir. Videoların eğitim alanında başlıca şu avantajları bulunmaktadır (Seferoğlu 2006; Kay 2012):

- Okul çağını geçmiş insanların okuma-yazma gibi temel öğrenimlerinin evde bireysel olarak yapabildiğini sağlama
- Eğitim hizmetlerinin yaygınlaştırılmasını sağlama
- Okulların yüksek bütçeyle sağlayabildikleri ders araçlarını sunarak maliyeti düşürme
- Eğitimin kalitesini yükseltme
- Eğitimcilerle öğrencilerle bireysel ilgilenebilecekleri zamanı kazandırabilme
- Mekan ve zamandan bağımsız yetişkin eğitime yaptığı katkılarla toplumsal kalkınmayı hızlandırma
- Öğrencinin istediği zaman eğitimi duraklatarak istediği konuya yoğunlaşmasını sağlama
- Görüntünün yakınlaştırılabilmesiyle ayrıntıların öğrenciye daha detaylı bir şekilde aktarılabilmesi
- Matematik, fen gibi alanlarda problemlerin çözümlerinin daha detaylı incelenebilmesi
- Öğrenciye mesleki alanlarda ve el sanatlarında yazılı metinlerden daha hızlı bir şekilde beceri kazandırabilmesi
- Çoklu duyu organlarının eğitimde kullanılmasıyla akılda kalıcılığın sağlanması

İnternet kullanımının yaygınlaşması, internet hızının gün geçtikçe daha da artması, video kalitesinin oldukça tatmin edici oluşu ve dijital ortamda videoların rahatlıkla paylaşılabilmesi görsel-ışitsel materyallerden biri olan videoları eğitimde oldukça başarılı bir hale getirmiştir.

1.6.1. Görsel-İşitsel Materyallerin Eğitimde Kullanımı

Bu aşamada görsel-ışitsel materyallerin eğitimde kullanımı ve etkileri araştırılmıştır. Görsel-ışitsel materyaller sadece inşaat mühendisliği eğitiminde değil; tıp, öğretmenlik, fizik, kimya, tarih gibi birçok dalın eğitim öğretiminde kullanılmaktadır. Ayrıca inşaat ustalarının, araba tamircilerinin ve çeşitli el sanatlarının da öğrenilebilmesi görsel-ışitsel materyaller ile kolaylıkla sağlanabilmektedir.

İnşaat mühendisliği eğitiminin geliştirilmesi için çözülmeye çalışılan;

- Mühendislik eğitiminde göz önünde bulundurulması gereken hususlar nelerdir?
- Öğrencilere verilmesi gerekli eğitimler nelerdir?

- Mezunlarda aranması gereken özellikler nelerdir?
- Bu özellikleri öğrencilere mezun olmadan önce katabilmek için hangi anlatım tekniklerinin kullanılması gerekir?
- Eğitimde kuşak farkı nedir?
- Kuşak farkına neden dikkat edilmesi gerekir?

gibi özetlenebilecek araştırma sorularına ek olarak mühendislik eğitiminde, teorik eğitimin yanında uygulamanın nasıl verilmesi gerektiği sorusuna çözüm üretilmeye çalışıldığı literatürde görülmektedir. Türk Mühendis ve Mimarlar Odalar Birliği (TMMOB)'nin 2016 da yayınladığı İnşaat Mühendisliği Eğitimi Vizyon Raporu'nda; mühendisliğin bir uygulama mesleği olduğu için teorik eğitimin yanında uygulamanın da eğitime entegre edilmesi gerektiği, öğretim üyelerinin öğretim verdikleri mühendislik konularında yeterli düzeyde uygulama deneyimine sahip olması gerektiği ve bu deneyimi elde etmenin oldukça zor olduğu belirtilmiştir (TMMOB, 2016).

Görsel-işitsel materyallerin kullanımı, inşaat mühendisliği eğitiminde “Y” ve “Z” kuşağında başarılı olmasına ek olarak uygulamanın öğrenciye gösterilebilmesinde de etkilidir.

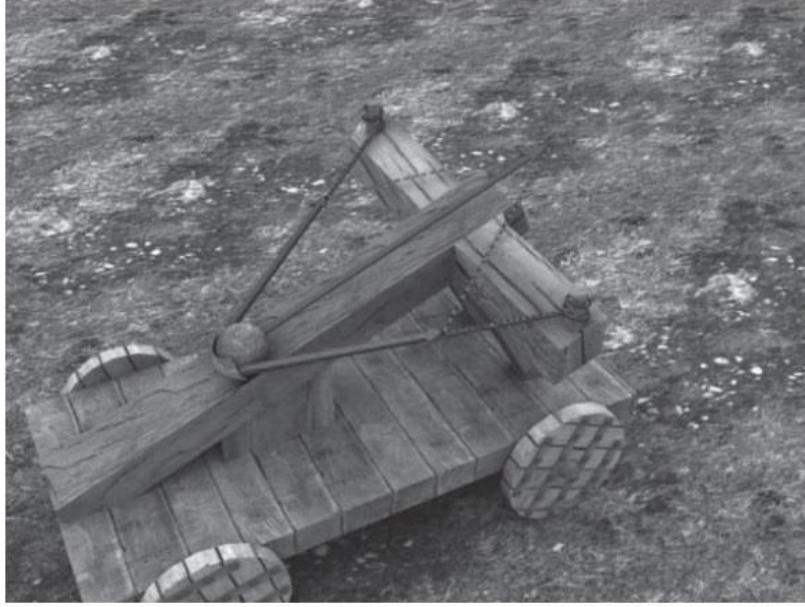
İnşaat mühendisliği uygulama alanı geniş bir meslek olduğu için akademisyenler ne kadar başarılı olursa olsun, üniversitelerde uygulama konusunda öğrencilere tam anlamıyla bilgi verilememektedir. Örneğin ulaşım üzerine çalışan bir eğitici çeşitli sanat yapıları, duvar inşaatı veya yol inşaatında uzmanlaşmış ancak tünel konusunda yetersiz olabilir. Ya da yapı üzerine çalışan bir akademisyen bina yapımı konusunda uzmanlaşmış ancak güçlendirme ile ilgili bilgi sahibi olamayabilir. Görsel-işitsel materyaller, öğrencilere öğrenmek istedikleri yapıları eş zamansız olarak izleyebilme, başka akademisyenlerin ya da özel sektörde çalışan insanların deneyimlerinden yararlanabilme imkânı sağlamaktadır.

Görsel-işitsel materyaller problem tabanlı, proje tabanlı ve aktif öğretim tekniklerinde araç olarak kullanılmasının yanında maliyet açısından da üniversitelere büyük bir tasarruf sağlayabilmektedir. Türkiye'deki bütün üniversitelere mühendislik eğitimi için gerekli laboratuvar ekipmanları maddi yükümlülükten dolayı alınamamakta, öğrenciler almak zorunda oldukları deneysel tecrübeyi edinmemektedir. Ancak görsel-işitsel materyaller kullanılarak üniversitelerde gerekli ekipman olmasa bile bu açık kapatılabilir. Ayrıca üniversitelerde bulunan laboratuvarların hepsi yeterli kapasitede değildir. Bir deneyi en fazla 20-30 kişi izleyebilmekte bu sayı arttıkça performans düşmektedir. Performansın düşmemesi için alınacak ekstra deney aletleri ve deneyi

gösterecek teknik elemanlar üniversitenin bütçesini zorlayacaktır. Ancak görsel-işitsel materyal kullanımı eğitimde kişi, yer ve zamandan bağımsızlık kazandırır ve maliyeti arttırmadan eğitimin standart kalitede vermesini sağlamaktadır.

İnşaat mühendisliği öğrencileri, staj dönemlerinde istedikleri kapsamda, istedikleri pozisyonda ya da kalitede staj yeri bulamayabilirler. Görsel-işitsel materyaller, öğrencilerin gidemediği işleri görme ve tecrübe etme imkânı kazandırabilmektedir. Görsel-işitsel materyaller öğrenciye kazandırdığı bu tecrübenin yanında zamandan yana da tasarruf sağlamaktadır. Bir yılda bitecek bir konut inşaatını örnek alırsak; bir öğrenci bir yıl boyunca bu işte çalışıp kazanacağı tecrübenin büyük bir kısmını görsel-işitsel materyallerle saatler içerisinde kazanabilir.

Görsel-işitsel materyalleri inşaat mühendisliğinde verilen teorik derslerin daha iyi anlaşılabilmesinde kullanan Bikçe vd. (2011), inşaat mühendisliği lisans öğrencilerine yapmış oldukları bir anket çalışmasında, öğrencilerin “mukavemet”, “statik”, dinamik” ve “mühendislik mekaniği” gibi derslerde kavrama zorluğu çektiklerini tespit etmişlerdir. Öğrenciler bu gibi derslerde verilen soyut kavramları gerçeğe bağdaştıramamaktadır. Bu sebeple derslerde de fazla başarı gösterememektedirler. Görsel-işitsel materyallerin kullanımıyla teorik derslerde verilen soyut kavramların gerçek görüntüler ve ilgili ses kayıtlarıyla verilmesi, öğrencilerdeki algı düzeylerinin artmasını, derslerden daha başarılı bir şekilde geçmelerini ve aldıkları derslerin görsel hafızalarında daha kalıcı bir şekilde kalmasını sağlamaktadır. Şekil 1’de Bikçe vd. (2011)’ nin AB CemLib projesi kapsamında mühendislik mekaniği dersindeki paralelkenar kuralının görselleştirilmesinin bir görüntüsü yer almaktadır.



Şekil 1. Mühendislik mekaniği dersindeki paralelkenar kuralının görselleştirilmesi

Görsel-işitsel materyaller sadece inşaat mühendisliği eğitiminde kullanılmamaktadır. Masats ve Dooly (2011), öğretmen eğitimiyle ilgili farklı öğrenme hedeflerini ve yeterliliklerini karşılayan bütünleştirici bir modele ihtiyaç duyulduğunu belirtmişler ve öğretmen adaylarını mesleki gelişime yönlendirmek için videoların etkili bir şekilde kullanılması gerektiğiyle ilgili çalışma başlatmışlardır. Yapılan çalışmada video vaka çalışmaları kullanılarak öğretmen adaylarının ders anlatımları videoya kaydedilmiştir. Daha sonra bu kayıtlar sınıf ortamında diğer öğretmen adayları ve dersin hocası ile birlikte izlenmiştir. Öğretmen adayının eksiklikleri, hataları ya da olumlu tutumları hem akranları hem hocası hem de kendisi tarafından ele alınmıştır. Bu yöntemle öğretmen adayının görevine başlamadan önce kendine eleştirel gözle bakması sağlanmıştır. Görsel-işitsel kayıtları izleyen diğer öğrenciler için de tecrübe sağlanmıştır.

Wilson vd. (2010), tıpta görsel-işitsel materyaller kullanarak hasta eğitimiyle ilgili çalışma yapmıştır. Bu amaçla kontrol grubuna yazılı materyal deney grubuna ise görsel-işitsel materyaller verilmiştir. Görsel-işitsel materyal kullanılan hasta grubunun önemli ölçüde daha iyi performans gösterdiği görülmüştür. Görsel-işitsel materyallerin yazılı materyallere göre hatırlanmasının ve uygulanmasının daha kolay olduğu vurgulanmıştır.

Armstrong vd. (2011), yaptıkları çalışmada güneş kreminin kullanımıyla ilgili aynı bilgileri içeren yazılı materyaller ve görsel-işitsel materyallerle hastalara bilgi vermişlerdir. Görsel-işitsel materyallerin öğrenme konusunda daha avantajlı olduğu belirtilmiştir.

Literatürde ayrıca sınıf öğretmenliği, diş hekimliği, sosyal bilgiler, fen bilgisi, matematik, anaokulu öğretmenliği, kimya ve fizik gibi alanlarda görsel-işitsel materyal kullanımının eğitimde avantaj yarattığı belirtilmektedir.

Brecht ve Ogilby (2008), yaptıkları çalışmalarda görsel-işitsel materyallerin dersleri tekrar tekrar gözden geçirmek amacıyla kullanılabileceğini göstermişlerdir.

Wang vd. (2016), animasyon ve anlatımın bir araya getirildiği multimedya öğrenmenin, öğrencilerin performansını metin veya anlatım olarak sunulduğundan daha belirgin şekilde arttırdığını ileri sürmektedir. Çalışmaları video tabanlı multimedya materyalinin en iyi öğrenme performansını ve sözlü konuşmacılar için en olumlu duyguları ürettiğini göstermiştir.

Merhi (2015), teknoloji gelişiminin, insanların yaşamlarının birçok yönünü etkilediği gibi eğitimde de kullanılan dinamikleri etkilediğini, çevrimiçi ve mobil öğrenme araçları, eğitim kurumları tarafından yaygın olarak uygulanan e-öğrenme ve / veya karma öğrenme biçimleri haline geldiğini belirtmiştir.

Bétrancourt ve Benetos (2018), doğrudan kolayca gösterilemeyen konularla ilgili eğitim belgeselleri veya uygulama videolarının eğitimde kullanılmasının yararlı olduğunu belirtmişlerdir.

Youtube ve Dailymotion gibi milyonlarca kişinin ziyaret ettiği video paylaşım platformlarının da eğitimsel amaçlı kullanıldığı günümüzde (Yıldırım ve Özmen 2011) insanlar kullanım kılavuzunu ya da yemek tarifini okumak yerine basit bir mutfak robotunun kurulumu ya da bir yemeğin nasıl yapıldığını öğrenebilmek için bile video izlemektedir.

Öğrenciler genellikle görüntüleri okuduklarından veya duyduklarından daha verimli şekilde işler ve hatırlarlar (Shorter ve Dean 1994). Teknolojik imkânlar bu kadar gelişmişken ve videolara erişim bu kadar kolayken, bu teknolojiyi eğitimde de kullanmalı farklı insanların farklı branşlardaki tecrübelerinden bütün öğrenciler yararlanmalıdır. Bahsedilen sebeplerden dolayı inşaat mühendisliği eğitiminde görsel-işitsel materyallerin kullanılmasının öğrencilerin bilgileri içselleştirmesinde büyük katkı sağlayacağı öngörülmektedir.

2. YAPILAN ÇALIŞMALAR

2.1. Giriş

İnşaat Mühendisliği eğitimi gören öğrencilerin dersler aracılığı ile edindikleri teorik bilgileri pratik ile eşleştirmeleri amacıyla görsel-işitsel materyallerin hazırlandığı bu çalışmada hem yoğun olarak çevremizde görülüşü hem de pek çok açıdan farklı yapım teknolojisi içermesi nedeni ile betonarme ve taş istinat duvar yapım aşamaları incelenmiştir. Bu materyallerin hazırlanması ve etkinliğinin ortaya çıkarılması amacı ile çalışmada gerçekleştirilen adımlar bir önceki bölümde yöntem başlığı altında kısaca belirtilmişti. Bu bölümde ilgili adımların yerine getirilmesi amacıyla gerçekleştirilen veya takip edilen işlemler detayları ile verilmektedir. Sonuç olarak ilgili adımların gerçekleştirilmesi ile elde edilen görsel-işitsel materyallerin öğrencilerin yapım teknoloji alanında var alan bilgilerini geliştirdikleri ve yeni bilgi edinmelerine katkıda bulunduğu yönünde bulgular tespit edilmiştir.

2.2. Görsel Kayıt Alınacak Yapı Alanının Belirlenmesi

Tez çalışması kapsamında gerçekleştirilecek olan uygulamalara öncelikle içerisinde betonarme ve taş istinat duvarlarının yapıldığı uygun şantiyeler belirlenerek başlanmıştır. Bunun için Trabzon ve çevresindeki şantiyeleri araştırmak amacıyla Karayolları 10. Bölge Müdürlüğüne başvurulmuştur. Yapımı devam eden 3 adet betonarme duvar, 6 adet ise taş duvar tespit edilmiştir.

Çalışmada betonarme istinat duvarının görsel kaydının yapılacağı yapım sahaları dere kenarında yer almaktadır. Bu nedenle bu gibi yerlerde yer alan yapım sahalarında gerçekleştirilecek betonarme istinat duvarların inşasında beton pompası duvar ekseninin her iki tarafına da tek bir yerden ulaşabiliyorsa derenin içinde yol yapılmamakta, sadece derenin yönünün değiştirilmesi için bir set bırakılmaktadır. Bu setin üstünde iş makinesi sürekli çalıştığı için bu noktadan yapılacak kayıtlar için güvenlik sorunu çıkartmaktadır. Bu gibi sebepler şantiyelerdeki imalatın iyi bir şekilde görsel kayıt altına alınamamasına ve yapım aşamalarının ayrıntılı bir şekilde öğrencilere gösterilememesine yol açmaktadır.

Şantiye seçildikten sonra çekimi aksatacak herhangi bir durum çalışma süresini uzatacaktır. Bu durumda görsel kayıt altına alınamayan herhangi bir yapım aşamasının başka bir duvarda tekrar yapılmasını beklemek gerekmektedir. Farklı duvarlarda yapılan çekimler oluşturulan görsel-işitsel materyallerde tutarsızlık yaratacaktır. Bahsedilen sıkıntılarla karşılaşmamak için şantiyelerin seçiminde dikkat edilen hususlar aşağıdaki gibidir:

- Görsel kayıt altına alınacak olan yapının kazısının yapılmamış ya da kazısı devam eden yapının alt temelinin (grobeton) yapılmamış olması
- Yapım aşamalarının ön arka ve yandan çekilebilmesi için gerekli yerlere istenilen zamanda gidilebilmesi
- İmalatın herhangi bir aşamasının kaçırılmaması için konaklanacak yerlerin şantiyeye yakın olması
- İnce detayların öğrenciye gösterilebilmesi için (taşların nasıl dizildiği, demirin nasıl bağlandığı, kalıbın nasıl yağlandığı, kalıbın iç kısmında hangi işlemlerin yapıldığı vb.) gerektiğinde sahaya inilebilmesinde hem şantiyenin müsait olması hem de şantiye ekibi için bu durumun bir sorun oluşturmaması
- Kameranın sabitlenebilmesi için çekim yapılacak yerlerde tripota uygun zeminin bulunması
- Çekimde oluşabilecek istenmeyen herhangi bir aksaklıkta şantiye değiştirmemek için şantiyede yapımına henüz başlanmamış istinat duvarlarının da bulunması
- İstinat duvarı uygulamalarında özellikle vibratör yapımı, kalıp yağlanması gibi uygulamalar işçiler tarafından angarya olarak görülebilmektedir. Önemli olan bu işlerin yaptırılmasında şantiye şefleri zaman zaman sıkıntı yaşamaktadır. Görsel kayıt altına alınacak imalatlarda, öğrenciye gösterileceği için, hata ve eksik olmaması gerekmektedir. Bu konuda yetkili kişilerden söz ve izinlerin alınması
- Hem betonarme hem de taş duvar imalatının yapıldığı bir yer bulunmamıştır. Uygun şantiyeler arasında fazla mesafe olması ve imalatın aralıksız devam edecek olması sebebiyle imatatlardan biri bittikten sonra diğerine gidilmesine karar verilmiştir. Bu yüzden seçilecek şantiyelerdeki betonarme duvar ile taş duvar imalatının başlangıçları arasında zaman bulunmasına da dikkat edilmiştir.

Yukarıda bahsedilen maddeler ışığında 3 adet betonarme istinat duvarı imalatının gerçekleştirildiği yapım sahası arasından Rize Kalkandere'deki yapım sahası görsel kayıt yapılması için uygun bulunmuştur. Taş istinat duvarı içinse 6 adet yapım alanı arasından

Bayburt Aydıntepe'deki yapım alanı seçilmiştir. Belirlenen yapım alanında gerçekleştirilen bazı yapım işlerinin görüntüleri Şekil 2'de verilmektedir.



Şekil 2. Aranılan kriterlere göre belirlenen yapım alanından görüntüler

2.3. Görsel Kaydın Yapılması

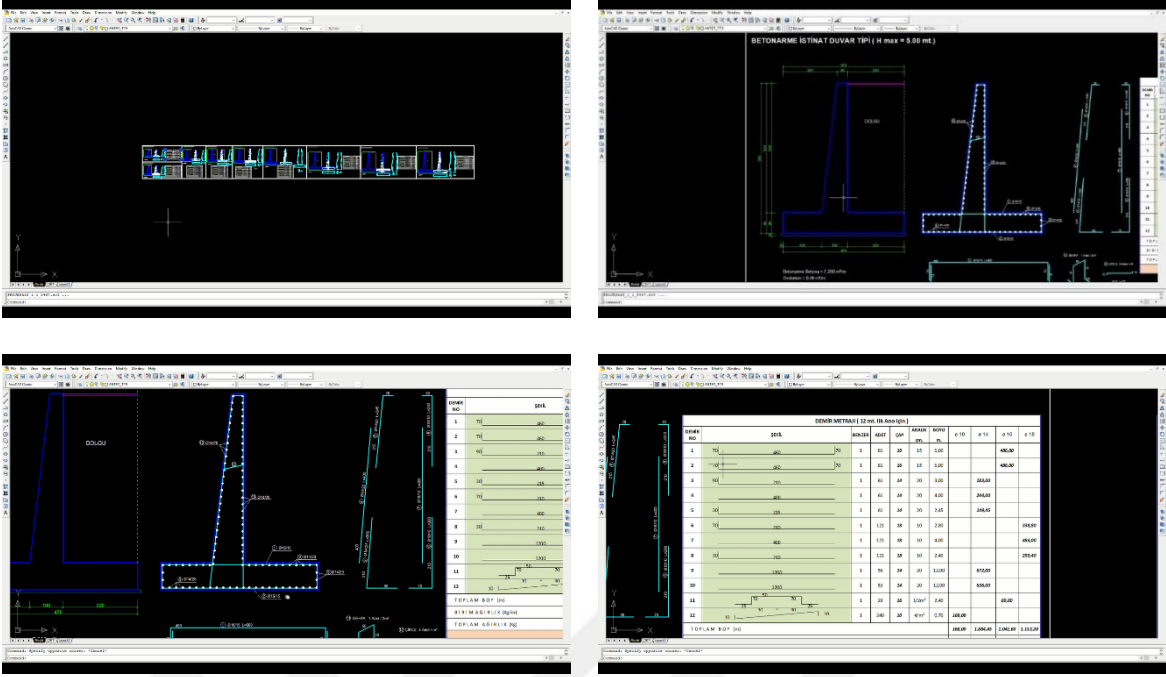
2.3.1. Betonarme İstinat Duvarının Görsel Kaydı

Karayolları 10. Bölge Müdürlüğünden gerekli izinler alındıktan sonra çekimlerin yapılabilmesi için Rize Kalkandere'deki yol yapım şantiyesine gidilmiştir. Bu şantiyede çeşitli bölgelerde yol yapımı, tünel yapımı, betonarme duvar yapımı, taş duvar yapımı ve menfez yapımı bulunmaktadır. Şantiyede kayıt yapmak için öncesinden tespit edilen betonarme duvar imalat alanlarının son durumu şantiye şefi ve teknik ekiple birlikte kontrol edilmiştir. Görsel kayıt yapılırken dikkat edilecek hususlar yetkili kişilere iletilmiştir. Belirlenen imalat noktalarından şantiye şefi İnşaat Mühendisi Burak Pektaş'ın ve teknik ekibin de tavsiyeleri ile kayıt için en elverişli alan seçilmiştir.

Kaydedilecek görüntüler senaryoda anlatılacaklara görsel taban olacağı için şantiyede yapılan her bir uygulama bölümlere ayrılmış eksiksiz ve ayrıntılı olarak çekilmiştir. Betonarme duvar imalatı 10 ana bölümden oluşmaktadır.

- Proje yapımı
- Kazı işleri
- Alt temel dökümü
- Temel donatısının örülmesi
- Temel kalıbının çakılması
- Temel betonunun dökülmesi
- Perde donatısının örülmesi
- Perde kalıbının montajı
- Perde betonunun dökümü
- Betonarme duvarın tamamlanmış hali

Betonarme istinat duvarının fiilen yapımına başlanmadan önce zemin etütleri, proje çizimi gibi hazırlıklar yapılmaktadır. Bu hazırlıkların sonuçları (zemin etüt raporları, projeler) Excel ve Autocad dosyası olarak temin edilmiştir. Bu dosyalar sabit birer görüntüdürler. Dosyaların detaylı olarak anlatılarak görsel kayda alınabilmesi için kayıtlar senaryo oluşturulduktan sonra yapılmıştır. Şekil 3'de betonarme duvarın proje aşamasında kaydedilen görüntülerden bir örnek yer almaktadır.



Şekil 3. Betonarme duvar projesi

Şantiyede çekim için gerekli hazırlıklar yapıldıktan sonra ilk olarak betonarme duvarın temel kazısı görsel kayıt altına alınmıştır. Temel kazısı kaba kazı ve ince kazı olarak iki kısımdan oluşmaktadır. Kaba kazıda iş makinesi harita ekibinin verdiği kotlara göre genel bir kazı yapmaktadır. Kaba kazı bittikten sonra ince kazıya geçilir. İnce kazıda amaç minimum hata ile kazı kotunu harita ekibinin verdiği kotlara indirmektir.

Bu aşamada iş makinesinin yaptığı kazılar, kamyonların iş makinesine yanaşması, iş makinelerinin kamyonları doldurması, haritacının total station kullanarak istenen kotları vermesi, şenörün (reflektörü tutan kişi) haritacının talimatlarına uyarak kot verilmesine yardımcı olması, kısaca senaryoda anlatılabilecek her şey kayıt altına alınmıştır. Şekil 4'te betonarme duvarın temel kazısıyla ilgili kaydedilen görüntülerden bir örnek yer almaktadır.



Şekil 4. Betonarme duvarın temel kazısı

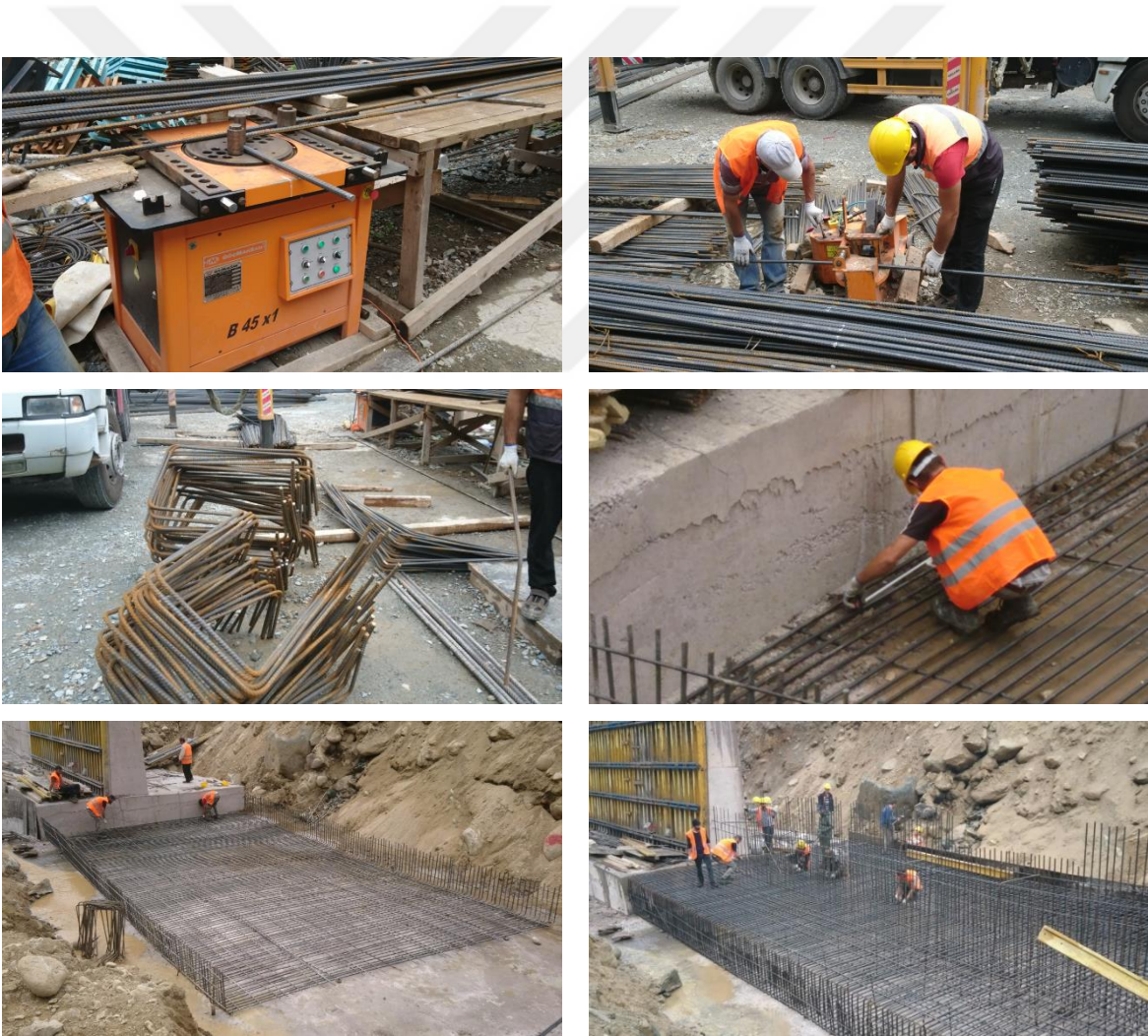
Harita ekibinin verdiği noktalara göre ince kazı yapıldıktan sonra temel altı için grobeton dökümüne geçilmiştir. Harita ekibi bu aşamada, öncesinden yapmış olduğu, perde temelinin aplikasyonunu kontrol etmiştir. Temel köşelerinin projesine göre doğru yerde olduğu tespit edildikten sonra grobeton dökümüne geçilmiştir. Grobeton dökümünde işçilerin neler yaptığı, pompanın nasıl kurulduğu, mikserin yanaşması ve betonun dökümü, mikserden betona su katılabilecek yerler gibi görüntülenebilecek bütün ayrıntılar kayıt altına alınmıştır. Şekil 5'te betonarme duvarın alt temel çalışmalarıyla ilgili kaydedilen görüntülerden bir örnek yer almaktadır.



Şekil 5. Grobeton dökümü

Grobeton döküldükten sonra bir gün kuruması beklenmiş ardından temel donatısının yapımına başlanmıştır. Temel donatısı örülmeden önce çubuk şeklinde gelen demir filizleri projeye göre şekillendirilmiştir. Şekillendirilen demirler sahaya nakledilmiştir. Ardından demirler yine projesine göre örülmeye başlanmıştır.

Bu aşamada, temel donatısının örülmesinde demirlerin şekillendirilmesi, demirlerin vince yüklenmesi ve vinçten sahaya nakledilmesi, demir örülürken pas payı, boyut, sayı gibi hususlara dikkat eden işçilerin yaptıkları ölçümler, demirlerin nasıl birbirlerine bağlandığı, hangi aletlerin kullanıldığı ayrıntılı ve eksiksiz bir şekilde görsel kayıt altına alınmıştır. Şekil 6'da çubuk şeklindeki demirin bükülmesinin ve temel donatısının tamamlanmış halinin görselleri bulunmaktadır.



Şekil 6. Temel donatı montajı

Temel donatısı bittikten sonra temelin kalıp çalışmalarına başlanmıştır. Temelin kalıbı yapılırken harita ekibinin işaretlediği kalıp köşe noktalarına dikkat edilmiştir. Kalıbın açmaması için yapılan sağlamlaştırma işlemleri (payandalar, dikmeler, kuşaklar, topuklar vb.), kullanılan araç-gereçler (plywood, doka kalıp, demir filizi, çivi, keser, bağlama teli vb.) ve işin yapımı (kuşakların plywood a çakılması, topukların sabitlemesi, dikmelerin yerleştirilmesi vb.) eksiksiz ve ayrıntılı bir şekilde görsel kayıt altına alınmıştır. Şekil 7’de temel kalıbının imalatıyla ilgili kaydedilen görüntülerden bir örnek yer almaktadır.



Şekil 7. Temel kalıbının imalatı

Temel kalıbı tamamlandıktan sonra beton dökümü işlemleri için beton santraline haber verilmiştir. Beton dökülmeden önce harita ekibi gelip beton üst kotunu işaretlemiştir. Projede istenen dayanımda ve özellikle betonun santralde mikserlere yüklenmesinden önce beton pompası sahaya gelmiştir. Sahada beton pompasına uygun yer ayarlandıktan sonra mikserler gelmiş ve beton döküm işlemleri başlamıştır.

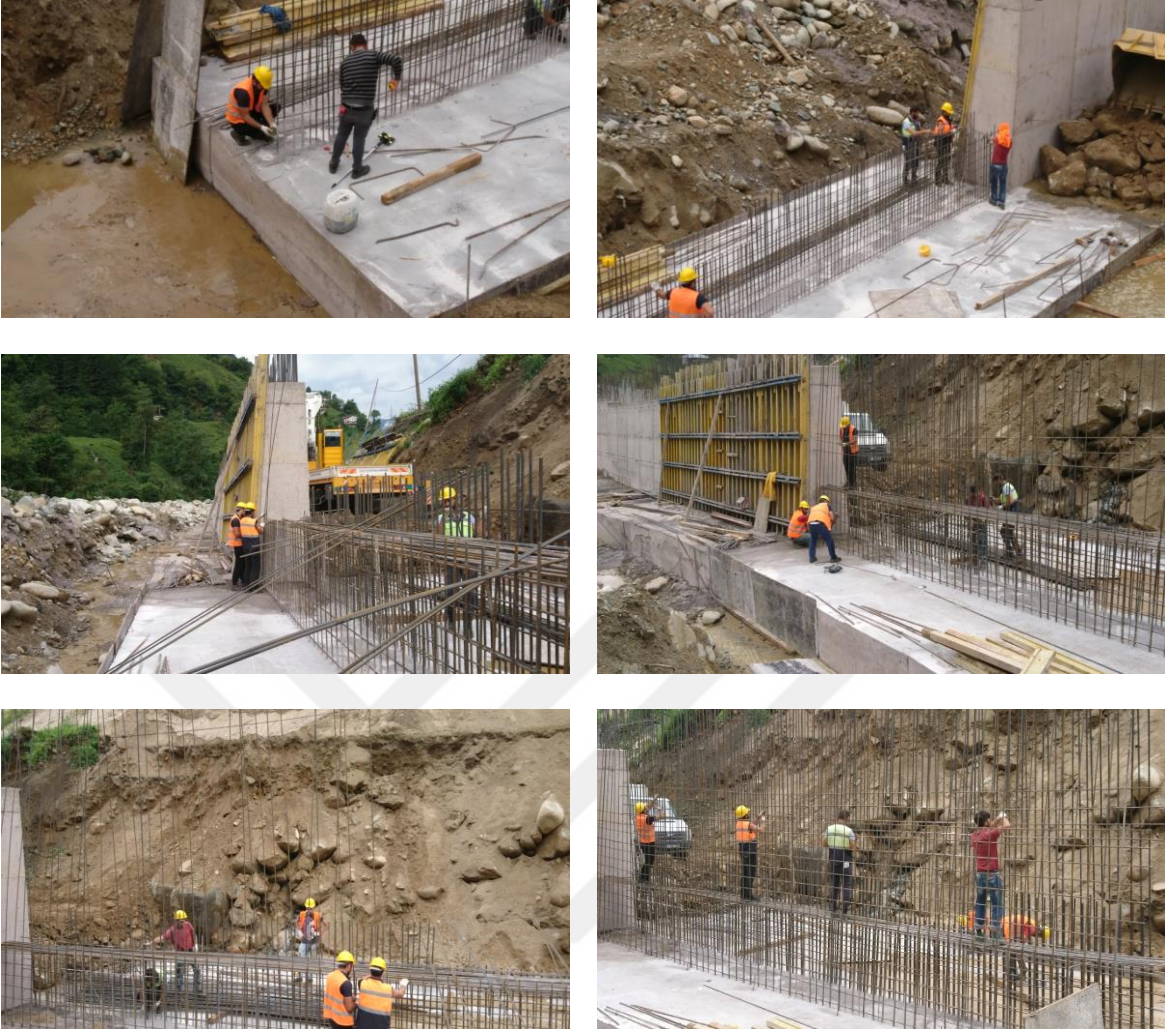
Bu aşamada harita ekibinin kot belirleme çalışmaları, beton pompası için uygun yerin seçimi (telefon hatları, elektrik hatları gibi tehlikeli kabloların pompanın menziline girmemesi), pompa ayaklarının zemine batmaması için kereste vb. malzemelerle ayaklara sömel yapılması, mikserin yanaşması ve pompanın betonu dökmesi, işçilerin vibratör

yapması ve son olarak masterlama işlemi eksiksiz ve ayrıntılı bir şekilde kayıt altına alınmıştır. Şekil 8’de temel betonunun dökümüyle ilgili şantiyeden alınmış görsel kayıtlardan bir örnek verilmektedir.



Şekil 8. Temel betonunun dökümü

Temel betonu tamamlandıktan sonra prizini alması beklenmiş ardından perde donatısının örülmesine başlanmıştır. Perde donatısının örülmesi görsel kayıt altına alınırken, donatıların getirilmesinin, kullanılan araç-gereçlerin, demir filizlerinin bağlanma şekillerinin, çirozların bağlama şekillerinin ve işçilerin donatıyı örerken yaptıkları ölçümlerin eksiksiz ve ayrıntılı bir şekilde alınmasına dikkat edilmiştir. Şekil 9’da perde donatısının örülmesiyle ilgili alınan görsel kayıtlardan bir örnek bulunmaktadır.



Şekil 9. Perde donatı montajı

Perde donatısı örüldükten sonra perde kalıbının yapımına başlanmıştır. Perde kalıbı yapılırken harita ekibinin temel üzerinde işaretlediği perde kalıplarının köşe noktalarına dikkat edilmiştir. Bu aşamadaki görsel kayıtlarda perde kalıbının payanda ayaklarının temele sabitlenmesi, perde kalıbının vinç yardımıyla getirilmesi, kalıbın yağlanması, terazi yardımıyla kalıbın dengelenmesi, kalıbın montajı, kalıp içerisindeki çalışmalar ve taylot demirlerinin bağlanması bulunmaktadır. Öğrencilerin daha rahat görebilmesi için görsel kayıtların yakından alınmasına dikkat edilmiştir. Şekil 10'da alınan kayıtlardan bir örnek verilmektedir.



Şekil 10. Perde kalıbı yapımı

Perde kalıbı tamamlandıktan sonra beton dökümüne geçilmiştir. Beton dökülürken pompanın elektrik ve telefon hatlarına temas etmemesine dikkat edilmiştir. Bu aşamada, temel betonunda olduğu gibi pompanın ve mikserlerin yaptığı işler, beton dökülürken vibratör yapılması ve master işlemleri ayrıntılı bir şekilde görsel kayıt altına alınmıştır. Şekil 11’de bu kayıtlardan alınan örnek bir resim bulunmaktadır.



Şekil 11. Perde betonunun dökülmesi

Betonarme duvar imalatı bu şekilde tamamlandıktan sonra taş istinat duvarlarının çekimleri için Bayburt Aydıntepe yol yapım şantiyesine gidilmiştir.

2.3.2. Taş İstinat Duvarının Görsel Kaydı

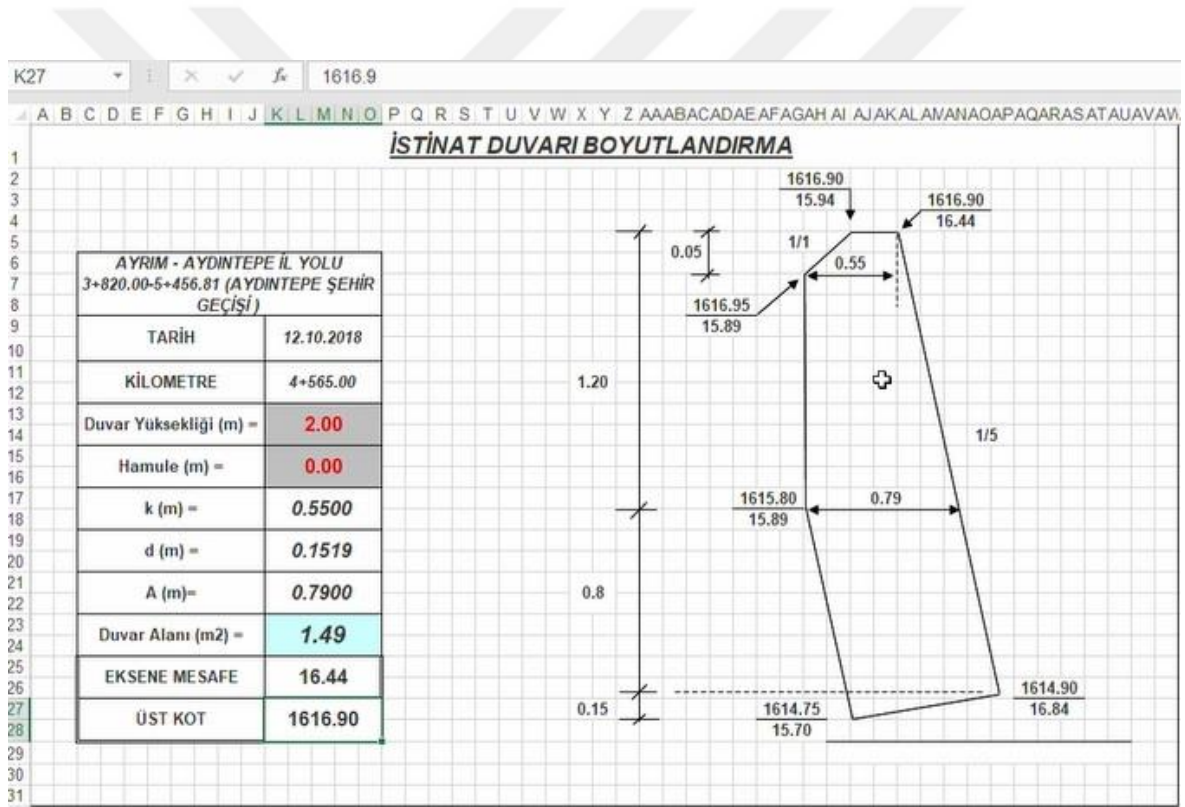
Taş istinat duvarının yapım aşamaları Bayburt Aydıntepe yol yapım şantiyesinde görsel kayıt altına alınmıştır. Bu şantiyede duvar dere içerisinde yapılmamaktadır. Duvarın yolun kenarında yapılması görsel kayıtların alınmasında kolaylık sağlamıştır. Görsel kayıt yapılırken dikkat edeceğimiz hususlar yetkili kişilere iletilmiştir. Şantiye sorumlusu tekniker Ebubekir Bey'in tavsiyesi üzerine kayıt için en elverişli alan seçilmiştir.

Kaydedilecek görüntüler taş duvar için oluşturulacak senaryoda anlatılacaklara görsel taban olacağı için şantiyede yapılan her bir uygulama bölümlere ayrılmış eksiksiz ve ayrıntılı olarak çekilmiştir. Taş duvar imalatı 8 ana bölümden oluşmaktadır.

- Proje yapımı
- Kazı işleri
- Şablonların çakılması
- Temel yapımı
- Taşların şekillerinin düzeltilmesi ve dizilmesi

- Harcın yapılması ve taş duvarda kullanımı
- Barbakanların yerleştirilmesi
- Mastar ve derz yapımı

Taş istinat duvarlarının yapımına başlanmadan önce kullanılacak taşlar için taş ocaklarının belirlenmesi, taşlardan numune alınması, zemin etütleri, proje çizimleri gibi hazırlıklar yapılmaktadır. Bu hazırlıkların sonuçları (zemin etüt raporları, projeler) Excel ve Autocad dosyası olarak temin edilmiştir. Sabit görüntü olan bu dosyaların detaylı olarak anlatılarak görsel kayda alınabilmesi için kayıtlar senaryo oluşturulduktan sonra yapılmıştır. Şekil 12’de taş duvarın proje aşamasında kaydedilen görüntülerden bir örnek yer almaktadır.



Şekil 12. Taş duvar projesi

Proje ve raporlar firmadan temin edildikten sonra şantiyede ilk iş olarak taş duvar için yapılan kazı çalışmaları görsel kayıt altına alınmıştır. Şekil 13’te taş duvar için yapılan kazı çalışmalarısıyla ilgili bir resim yer almaktadır.



Şekil 13. Taş duvar kazısı

İnce ve kaba kazı işlemleri bittikten sonra duvar güzergâhının ve eğiminin belirlenebilmesi için duvar yapılacak alanın iki kenarına da şablon çakılır. Şablonlar şakul yardımıyla eğitim verildikten sonra zemine çakılır, sabitlenir ve iki şablon arasına ip çekilir. Bu aşamada yapılan bu işlemler ayrıntılı bir şekilde (şakulün nasıl tutulduğu, eğimin nasıl verildiği, zemine nasıl sabitlendiği) görsel kayıt altına alınmıştır. Şekil 14’te alınan bu görsel kayıtların içerisinde bir resim örnek olarak verilmiştir.



Şekil 14. Şablonların sabitlenmesi

Şablonlar sabitlendikten sonra şablonların arasında kalan bölgeye ip çekilip taş duvar örülmeye başlanmıştır. Öncelikle taşlar ocaktan kamyonlar yardımıyla getirilmiştir. Görsel kayıt altına alınan taş duvarın zemini sağlam olduğu için beton temel imalatı yapılmamıştır. Getirilen taşlar iş makinesi yardımıyla duvar temeline istifsiz bir şekilde aktarılmıştır. Duvar temeli oluşturulduktan sonra işçiler yine iş makinesi yardımıyla aktarılan taşları şaşırtmalı bir şekilde dizerek örmeye başlamıştır. Bu aşamada işçilerin taşları nasıl dizdiği, hangi aletleri kullandığı, şekli bozuk olan taşların nasıl düzeltildiği ve iş makinelerinin hangi amaçlarla kullanıldığı ayrıntılı bir şekilde görsel kayıt altına alınmıştır. Şekil 15'te alınan kayıtlarla ilgili örnek resimler bulunmaktadır.



Şekil 15. Taş duvarın örülmesi

Görsel kayıt altına alınan taş duvar bir sıra taş bir sıra harç şeklinde yapılmaktadır. Bu aşamada harcın nasıl yapıldığı, duvara nasıl aktarıldığı ve işçilerin harcı nasıl kullandığı ayrıntılı olarak gösterilmiştir. Şekil 16’da bir işçinin harcı kürek yardımıyla taşların üzerine serdiği görülmektedir.



Şekil 16. Taş duvarda harcın kullanımı

Görsel kayda alınan taş duvar ile duvar arkası dolgu ayrı olarak yapılmamaktadır. Duvar yükseldikçe uygun malzemeyle dolgu da iş makineleri yardımıyla getirilmektedir. Duvar belirli bir yüksekliğe ulaştıktan sonra duvar arkası dolgunun suyu tutarak duvarın yıkılmasına sebebiyet vermemesi için belirli aralıklarla barbakanlar yerleştirilmiştir. Şekil 17’de bir işçinin duvara barbakanları yerleştirdiği görülmektedir.



Şekil 17. Barbakanların yerleştirilmesi

Bir sıra taş bir sıra harç şeklinde şablondaki eğime göre örülen taş duvarın içerisine barbakanlar da yerleştirildikten sonra master yapımına geçilmektedir. Master özellikle hamule yüksekliği olmayan duvarların arka ve üst yüzeyinin kötü gözükmemesi için yapılmaktadır. Derz uygulaması da duvar tamamlandıktan sonra dekoratif amaçlarla yapılmaktadır. Şekil 18’de her iki uygulamanın da örnekleri gösterilmiştir.



Şekil 18. Master ve derz yapımı

2.4. Senaryo Oluşturma

Betonarme ve taş duvar imalatları görsel kayıt altına alındıktan sonra işitsel kayıtların da yapılabilmesi için öncelikle bir senaryo oluşturulması gerekmektedir. Senaryo oluşturulurken imalatların yapım aşamalarının hangi sıralamada ve nasıl yapıldığına, kullanılan teknoloji ve malzemeye dikkat edilmiştir. Görsel kayıtların öğrenciye doğru bir şekilde aktarılabilmesi için ilgili teknik şartnamelerden (DSİ, 2014; KGM, 2013), ders kitapları ve notlarından (Avcıoğlu, 2011; Önal, 2018), uzun yıllar özel sektörde çalışmış inşaat mühendislerinden ve devlet kurumlarında betonarme ve taş duvar imalatlarının kontrolünü yapan şeflerden yardım alınmıştır. Alınan yardımlar ve okunan kaynaklar neticesinde betonarme ve taş duvarların yapım aşamalarıyla ilgili bir yazılı metin hazırlanmıştır.

2.4.1. Betonarme Duvar Senaryosu

Oluşturulacak olan görsel-işitsel materyalde, betonarme istinat duvarının yapım aşamalarına geçilmeden önce bir giriş yapılması gerektiği düşünülmüştür. Bu giriş için istinat duvarlarının nerelerde kullanıldığı, en çok hangi çeşit istinat duvarlarının yapıldığı ve betonarme istinat duvarlarının hangi durumlarda tercih edildiği araştırılmıştır. Araştırılan bilgiler hazırlanan materyallere uygun görsellerle eklenmiştir.

Giriş kısmından sonra betonarme istinat duvarlarının nasıl yapıldığı anlatılmaya başlanmıştır. İlk olarak betonarme istinat duvarlarının proje kısmı anlatılmıştır. Proje bölümünün giriş kısmında statik ve mukavemet açısından duvarın çalışma prensibinden (duvarın moment alarak dönmeye karşı direnmesi), projelendirilirken hangi derslerin teorik bilgilerinin kullanıldığından, bir yapının projelendirilmeden önce zemin özelliklerinin incelenerek duvar tipinin belirlendiğinden bahsedilmiştir. Ayrıca devrilme tahkiki, kayma tahkiki gibi duvarın stabilite kontrollerinin yapıldığı, hesaplanan yüklere göre duvarın boyutlandırıldığı ve donatı hesabının yapıldığı kısaca anlatılmıştır. Daha sonra projedeki kalıp ve donatı planlarında hangi simgenin neyi ifade ettiği, sayıların ve görsellerin ne anlama geldiği, projede verilen boyutların hangi elemanlara ait olduğu (alt temel ve temel kalınlığı, perde uzunluğu ve genişliği, donatıların arasındaki mesafeler ve donatı çapları vb.) anlatılmıştır. Bu aşamadaki senaryo şantiyeden temin edilen proje ile ilgili Excel ve Autocad dosyalarının görselleri için yazılmıştır.

Kazı aşamasında çekilen görseller için öncelikle haritacıların projeyi aplaye ettiği (yapının projedeki yerinin sahaya işaretlenmesi), bunun için hangi programlardan ve aletlerden yararlanıldığı, sahada işaretlenmiş olan yerlerin ne anlama geldiği kısa bir ön bilgi olarak verilmiştir. Daha sonra kazıda uygulanması gereken bazı kurallar ile kaba kazı ve ince kazı için bazı tavsiyeler verilmiştir.

Alt temel yapımında şantiyeden alınan görseller için alt temelin yapılma amacından ve dikkat edilmesi gereken hususlardan bahsedilmiştir. Ayrıca şantiyedeki görüntüde alt temel (grobeton) için herhangi bir kalıp yapılmamıştır. Hangi durumlarda kalıbın yapıldığının anlatımı da senaryoya eklenmiştir.

Alt temel yapımından bir gün sonra (betonun kuruması beklenmiştir) temel donatısının yapımının kaydedildiği görseller için öncelikle demir filizlerinin nasıl projeye uygun hale getirildiğinin anlatılmasına karar verilmiştir. İşçilerin demir filizlerini projeye uygun hale getirmek için kullandığı demir kesme makası, demir bükme aleti gibi araç-

gereçlerden kısaca bahsedilerek yapılan işin gösterilmesi planlanmıştır. Daha sonra demirlerin sahaya vinçlerle aktarıldığı belirtilmiştir. Verilen ön bilgilerden sonra sahadaki çalışmaların görsel kaydını da dikkate alarak işçilerin yaptığı ölçümler, nelere dikkat ettiği (pas payı, donatı çapı, donatılar arası mesafe, donatı sayısı vb.) ve işi nasıl yaptıkları anlatılmıştır. Ayrıca işçilerin kullandığı araç gereçlerin (bağlama teli, tel bağlama pensesi, kerpeten, metre, taş vb.) görüntülendikleri zaman anlatılması ve demir çeşitlerinin (çiroz demiri, sehpa demiri, enine ve boyuna donatılar, perde için bırakılan demir filizleri) kullanıldıkça temeldeki görevlerinden bahsedilmesi kararlaştırılmıştır.

Alt temel donatısı örüldükten sonra temel kalıbının görselleri için senaryo oluşturulmaya başlanmıştır. Bu aşamada görüntüler dikkate alınarak öncelikle temel kalıbında kullanılan malzemeler (plywood, topuk ve dikme kerestesi, demir, kuşakta kullanılan doka kalıp tahtası vb.) tanıtılmıştır. Ardından temel kalıbı yaparken işçilerin dikkat etmesi gereken hususlar ve harita ekibinin beton üst kotunu işaretlemesi anlatılmıştır. Daha sonra görüntüler geldikçe işçilerin yaptığı işlemlerin (topuk kerestesinin sabitlenmesi, plywoodlara kuşakların ve dikmelerin bağlanması, destek payandalarının yapımı, dikme demirlerinin yapılması vb.) amaçlarıyla birlikte anlatılması için uygun bir senaryo yazılmıştır.

Temel kalıbından sonra görsel kayıtlarda beton dökümü yer almaktadır. Bu aşama için öncelikle beton pompasının yeri ayarlanırken dikkat edilmesi gereken hususlar (pompa bomunun uygun bir açıyla beton döküm yerine ulaşabilmesi, pompa destek ayaklarının zemine sabitlenmesi) anlatılarak bir giriş yapılmıştır. Sonrasında vibratörün önemi ve yapılışı, betona su katılmaması ve betonun nasıl dökülmesi gerektiği anlatılmıştır.

Beton dökümünden sonra görsel kayıtlarda perde donatısının yapımı bulunmaktadır. Perde donatısı için yazılan senaryoda işçilerin temelden bırakılan filizlere bindirme yaparak donatıyı nasıl ördükleri, nelere dikkat ettikleri, donatı aralıklarını projeye uygun bir şekilde yapabilmek için nasıl ölçüm yaptıkları anlatılmıştır. Ayrıca perde filizlerinin beton dökümünde birbirinden ayrılmaması için kullanılan demir şekilleri, iskele kullanmadan nasıl üst kısımların örüldüğü gibi işlemler de görüntü kayıtlarıyla paralel bir şekilde anlatılmıştır.

Senaryoda perde donatısı tamamlandıktan sonra perde kalıbı anlatılmıştır. Bu aşamada öncelikle görsel kayıtlarda kullanılan perde kalıbının özelliklerinden bahsedilmiştir. Kullanılan perde kalıbı, montajlandıktan sonra sökülmeden bir vinç yardımıyla taşınabilen bir kalıp türüdür. Kalıbın özelliklerinden bahsettikten sonra yapımı

için dikkat edilmesi gereken hususlar (pas payı, kalıp güzergâhına demirler çakılarak ip çekilmesi, payanda ayaklarının sabitlenmesi) ve yapım aşamaları (vinç yardımıyla kalıbın getirilmesi, kalıbın yağlanması, teraziyile kalıp gönyesinin ayarlanması ve tayrotlarla montajlanması) görsel kayıtlarla paralellik gösterecek şekilde anlatılmıştır. Bu aşamadaki görsel kayıtların ayrıntılı olması (yakından çekim, uygun açılar) kalıp içerisinde ve dışında yapılan işlemlerin detaylı bir şekilde anlatılabilmesini sağlamıştır.

Son olarak temel betonun dökümüne benzer bir şekilde perde betonunun dökümü için de görsellere uygun bir senaryo oluşturulmuştur.

2.4.2. Taş Duvar Senaryosu

Taş duvar senaryosunda da betonarme duvar senaryosunda olduğu gibi bir giriş yapılması gerektiği düşünülmüştür ve giriş kısmında taş istinat duvarlarının hangi durumlarda tercih edildiği anlatılmıştır.

Giriş kısmından sonra taş duvarların nasıl yapıldığı anlatılmaya başlanmıştır. Bu kısımda şantiyeden elde edilen proje bilgilerinin görselleri kullanılarak neler anlatılması gerektiği düşünülmüştür. Öncelikle taş duvarların betonarme duvarlar gibi gövdede moment taşıyarak yüke karşı koymadığını, kendi ağırlığıyla zeminden gelen yükleri kontrol etme prensibine göre çalıştığından bahsedilmiştir. Betonarme duvar senaryosunda olduğu gibi zemin etütleri, duvar tipinin seçilmesi, gelen yükler ve projelendirme gibi aşamalardan kısaca bahsedilmiştir. Ardından projedeki simgelerin ne ifade ettiği, gösterilen boyutların hangi elemanlara ait olduğu gibi bilgiler verilerek proje görsellerine taban oluşturulmuştur.

Proje bilgileri verildikten sonra senaryoda taş duvarın yapımının anlatılmasına geçilmiştir. Taş duvarda kullanılan başlıca malzeme uygun ocaklardan getirilen taşlardır. Bu sebeple duvar yapımında öncelikle taşların özelliklerinin nasıl belirlendiği anlatılmıştır. Bu konuda senaryo oluşturulabilmesi için teknik şartnamelerden yararlanılmıştır. Uygun taş ocağı belirlenmesi için alınan numunelere hangi deneylerin uygulandığı görsellerde yer alan taşlara taban oluşturması planlanarak senaryoya eklenmiştir.

Malzeme ile ilgili bilgi verildikten sonra kazı işlemlerinde iş makinelerinin ve harita ekibinin rolü anlatılmıştır. Kazı tamamlandıktan sonra şablonların yapılışı, yapılışında kullanılan malzemeler (şakul, metre, çivi, çekiç vb.) ve şablonların amacı senaryoya yazılmıştır.

Taş duvarın güzergahı ayarlandıktan sonra temel yapımına geçilir. Ancak görsel kayda alınan taş duvarın temeli sağlam olduğu için alt kısma bir beton temel yapılmamış istifsiz taş dizilerek temel oluşturulmuştur. Bu durumun senaryoya yazılmıştır. İstifsiz taşların temele yerleştirildiği görsellerde bu bilgilerin paylaşılması planlanmıştır.

Temel tamamlandıktan sonra görsellerde işçilerin taşları dizmesi yer almaktadır. Bu görsellere paralel bir şekilde işçilerin taşları nasıl dizmesi gerektiği, nelere dikkat edildiği, taşların şekilleri istenilen şekle nasıl getirildiği ve hangi aletlerin kullanıldığı senaryoya yazılmıştır.

Görsellerde taş duvarlar bir sıra taş bir sıra harç şeklinde dizilmektedir. Bu aşamada öncelikle harcın ne olduğu ve hangi özelliklerde olması gerektiğinin anlatılması planlanmıştır. Daha sonra harcın oluşumu (su, kum, çimento) ve doz (1m³ harçtaki çimento miktarı) kavramların anlatılabilmesi için bu kavramlar senaryoya yazılmıştır. Ayrıca duvar yükseldikçe şablonlardaki ipin de yukarı çekilmesi gerektiği, duvar üst kotuna yaklaşıldığında en üst noktanın harita ekibi tarafından işaretlendiği ve duvarın yapımıyla birlikte dolgunun da yerleştirildiği de bu kısımda anlatılmıştır.

Harcın anlatılmasından sonra taş duvara barbakanların yerleştirilmesinin sebebi senaryoya yazılmıştır. Son olarak yapılan master ve derzin amacı da senaryoya yazılarak görsellere yazılı metin tabanı oluşturulmuştur.

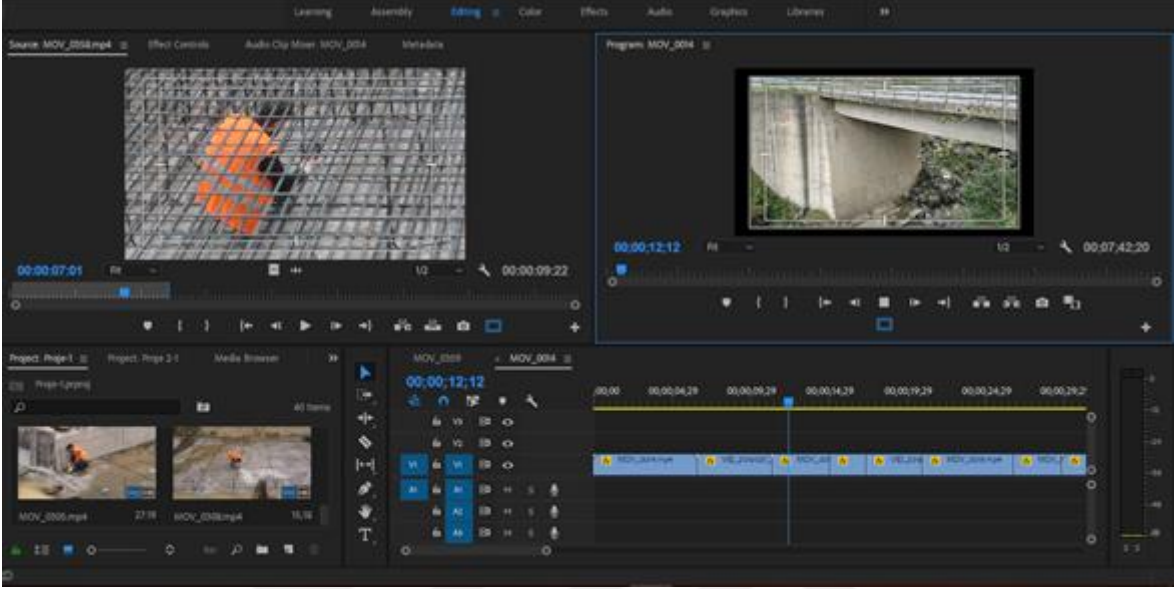
Betonarme ve taş duvar senaryolarında oluşturulan yazılı metinler görsel kayıtlarla ilişkilendirilmiş ve seslendirilmiştir.

2.5. Görüntü ve Ses Kayıtlarının Montajlanması

Görsel kayıtlar şantiyede yapılan çekimlerle temin edilmiştir. Ses kayıtları da oluşturulan senaryonun seslendirilmesiyle elde edilmiştir. Bu iki verinin birlikte kullanılabilmesi için görsel kayıtlarla ses kayıtlarının ilişkilendirilmesi gerekmektedir. Montaj işleminde görsel kayıtlara yapılan müdahaleler anlatımı kuvvetlendirmektedir. Ancak ses kayıtlarına yapılan müdahaleler anlatımda sıkıntılara yol açmaktadır. Bu sebeple montaj işlemi yapılırken ses kayıtları taban olarak alınmıştır. Senaryoda bir konu hakkında kaç saniye ya da kaç dakika bahsedilmişse ona göre görsel kayıtlar kısaltılmış uzatılmış hızlandırılmış veya kesilmiştir.

Video montajında ses ve görüntünün ayrı bir şekilde düzenlenebildiği yüksek kalitede ekleme çıkarma yapabilen video içerisinde yazı ve şekillerin eklenebildiği bir

bilgisayar programı kullanılmıştır. Şekil 19’da görüntü ve ses kayıtlarının montajlanmasıyla ilgili örnek bir resim yer almaktadır.



Şekil 19. Görüntü ve ses kayıtlarının montajlanması

Senaryonun ses kayıtları toplamda 30 dakika tutmuştur. Hazırlanan 30 dakikalık görsel-işitsel materyaller deneme grubu öğrencilerine izletildiğinde süre çok uzun bulunmuştur. Bu sebeple senaryodaki bazı detaylar çıkarılmış ve süre kısaltılmaya çalışılmıştır. Ses kaydı betonarme duvarlarda 10 dakikaya taş duvarlarda ise 5 dakikaya indirilmiştir. Kısaltılan ses kayıtlarına göre tekrar montajı yapılan görsel-işitsel materyaller öğrencilere sunulmasına hazır hale getirilmiştir.

2.6. Çalışmanın Öğrencilere Sunumu ve Anket Uygulanması

Tez kapsamında hazırlanan görsel-işitsel materyallerin yapım teknolojisi alanında kullanılabilirliğinin ve etkinliğinin ortaya konabilmesi için anket çalışması yapılmıştır. Anket, yukarıda bahsedilen unsurların belirlenmesine yardımcı olacak 9 adet soru içermektedir. Bu soruların doğru anlaşılıp anlaşılmadığının veya eksik yönlerinin olup olmadığının belirlenebilmesi için anket 20 kişilik öğrenci ve 3 akademisyenden oluşan bir deneme grubuna uygulanmıştır. Elde edilen geri bildirimler aracılığı ile anket soruları ve

materyaller tekrar gözden geçirilerek uygun görülen yenilemeler yapılmıştır. Çalışmada oluşturulan anketin ilgili soruları Ek-1 de verilmektedir.

İlgili materyaller 3 üniversiteden toplamda 261 kişilik son sınıf inşaat mühendisliği öğrencilerine izlettirilmiş ve akabinde bu öğrenci grubuna anket çalışması yapılmıştır. Öğrenci gruplarında, Karadeniz Teknik Üniversitesi'nden 121 öğrenci, Gümüşhane Üniversitesi'nden 92 öğrenci ve Bayburt Üniversitesinden 48 öğrenci bulunmaktadır.

Şekil 20'de Karadeniz Teknik Üniversitesinde öğrencilere uygulanan ankette bir resim bulunmaktadır.



Şekil 20. Anketin uygulanması

Araştırmada veri toplama yöntemi olarak hazırlanan materyallerin öğrenciye izletilmesi, öğrencilere anketlerin dağıtılması, anketlerin 10 dakika içerisinde öğrenciler tarafından doldurması ve anketlerin geri alınması yolu tercih edilmiştir. Anketteki veriler doğrudan öğrencilerin düşünceleri olması sebebiyle 5'li Likert ölçeğinde cevaplar alınmasına karar verilmiştir. Bu ölçek tipinde öğrenci, verilen sorulara "Evet" "Hayır" gibi sabit cevaplar vermek yerine "5- Kesinlikle katılıyorum", "4- Katılıyorum", "3- Kararsızım", "2- Katılmıyorum", "1- Kesinlikle katılmıyorum" şeklindeki 5 dereceden birine karar vermektedir. Bu şekilde öğrencilerin sorulara verdiği cevaplara katılma kuvvetleri daha rahat anlaşılacaktır.

Anket uygulandıktan sonra veriler Likert ölçekleriyle birlikte Excel programına aktarılmış ve burada filtreleme yöntemiyle hangi sorulara kaç kişinin hangi cevabı verdiği tespit edilmiştir. Tespit edilen veriler istatistiksel olarak analiz edilmiştir.

Ankette kullanılan Likert ölçeğinin güvenilirliğinin ve geçerliliğinin tespit edilmesi için Cronbach alfa Analizi uygulanmıştır. Analiz sonucu elde edilen Cronbach alfa katsayısı, uygulanan ölçeğin homojen olup olmadığını ve güvenilirliğinin seviyesini belirlemekte kullanılır. Cronbach alfa katsayısı (R_2) 0 ile 1 aralığında değerler almaktadır ve alfa katsayısı arttıkça ölçeğin daha güvenilir olduğu söylenebilmektedir (Yıldız ve Uzunsakal, 2018). Öğrencilere uygulanan anketin Cronbach alfa katsayısı 0,71 olarak elde edilmiş olup Tablo 1’de verilen aralıklara (Yıldız ve Uzunsakal, 2018) göre ölçeğin oldukça güvenilir ($0,60 < R_2$ katsayısı $< 0,80$) olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 1. Cronbach alfa katsayısı

$0 < R_2 < 0.4$	Güvenilir Değil
$0.4 < R_2 < 0.6$	Düşük Güvenilirlikte
$0.6 < R_2 < 0.8$	Oldukça Güvenilir
$0.8 < R_2 < 1$	Yüksek Güvenilirlikte

Tez çalışması kapsamında hazırlanan görsel-işitsel materyaller öğrencilere izletilerek materyallerin yapım teknolojisi alanında kullanılabilirliği irdelenmeye çalışılmıştır. Yapılan anketlerden elde edilen verilerin betimleyici istatistiksel analizleri yapılmıştır. Ek-1’de verilen ve çalışmada kullanılan ankete verilen cevapların daha iyi anlaşılabilmesi için kullanılan kısaltmalar aşağıda verilmektedir.

- LT-1: 5’li Likert ölçeğindeki 1. Ölçek olan “1- Kesinlikle Hayır” cevabı
- LT-2: 5’li Likert ölçeğindeki 2. Ölçek olan “2- Hayır” cevabı
- LT-3: 5’li Likert ölçeğindeki 3. Ölçek olan “3- Kararsızım” cevabı
- LT-4: 5’li Likert ölçeğindeki 4. Ölçek olan “4- Evet” cevabı
- LT-5: 5’li Likert ölçeğindeki 5. Ölçek olan “5- Kesinlikle Evet” cevabı
- KTÜ: Karadeniz Teknik Üniversitesi
- GÜ: Gümüşhane Üniversitesi
- BAY ÜNİ: Bayburt Üniversitesi

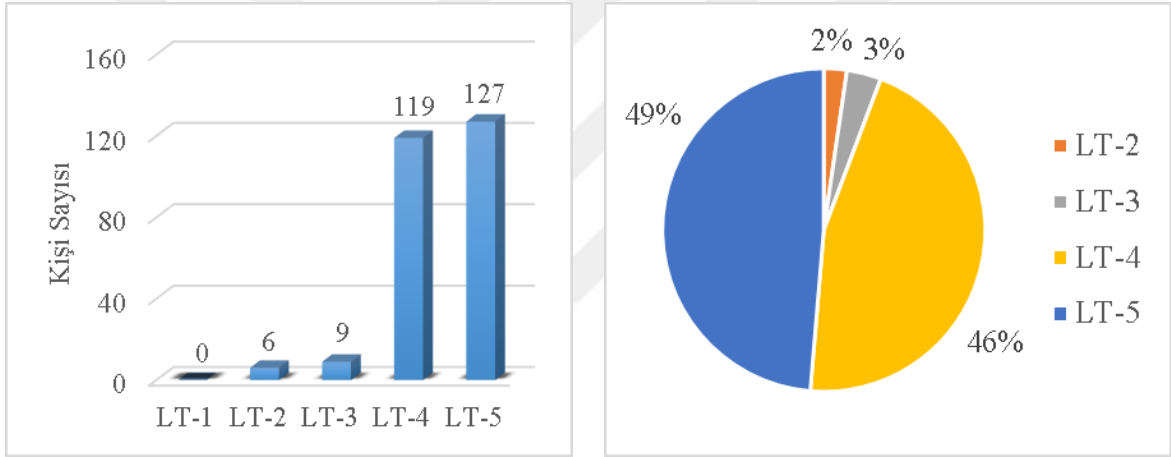
9. Soruda ise öğrencilere hazırlanan görsel-işitsel materyalin süresi ile ilgili bir soru sorulduğu için Likert ölçeği çok kısıdan çok uzuna doğru gitmektedir (LT-1: Çok kısa; LT-2: Kısa; LT-3: Uygun; LT-4: Uzun; LT-5: Çok uzun).



3. BULGULAR VE İRDELEMELER

Çalışma kapsamında hazırlanan ankette öğrencilere 9 soru sorulmuştur. Öğrencilerin anket sorularına verdiği cevaplardan elde edilen verilerin betimleyici istatistiksel analizleri sonucunda ulaşılan bulgular ve irdelemeler aşağıda sırasıyla verilmektedir.

Anketteki ilk soruda öğrencilere “Okulda aldığımız eğitim ile birlikte, çeşitli yapıların nasıl inşa edildiğini, işçilerin kullandığı malzeme ve teknolojiyi öğrenme ihtiyacı hissediyor musunuz?” sorusu sorulmuştur. Şekil 21’de öğrencilerin soruya verdikleri cevaplara göre öğrenci sayı ve yüzdelik dağılımları gösterilmektedir.

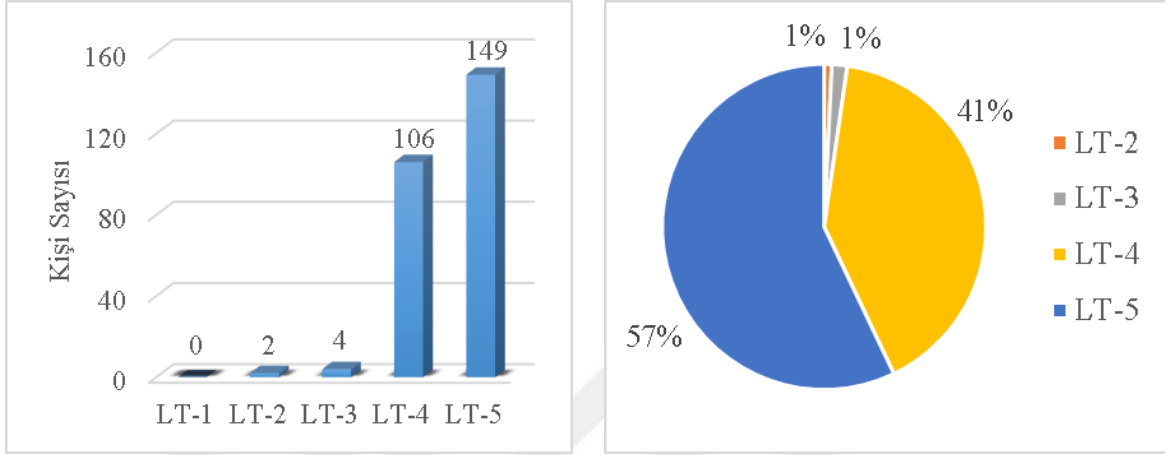


Şekil 21. Anketin 1. sorusuna verilen cevapların Likert ölçeği dağılımı

Ankete katılan öğrencilerin, %49'u “Kesinlikle Evet” (LT-5) cevabını verirken %46'sı da “Evet” (LT-4) cevabını vermiştir. Her iki cevap birlikte değerlendirildiğinde öğrencilerin %95'nin yapım işlerinde sahadaki uygulamaları kullanılan malzeme, teknolojisi yapım sırası vb. açıdan öğrenme ihtiyacı hissettiğini göstermektedir. Teknik literatürde yer alan çalışmalarda (Boz vd., 2017; Lu ve Xue, 2017) da bu yönde eksiklikler olduğu belirtilmektedir. Öğrencilerin hiçbirinin soruya “Kesinlikle Hayır” (LT-1) cevabını vermemesi ilgili eksikliğe işaret eden bir diğer bulgu olmaktadır.

İkinci soruda öğrencilere “İzlediğiniz tarzdaki videoların uygulama konusundaki bilginizi arttıracakını düşünüyor musunuz?” sorusu sorulmuştur. Öğrencilerin %98'i (%57'si LT-5 + %41'i LT-4) soruya olumlu yönde görüş bildirmiştir. Soruya öğrencilerin

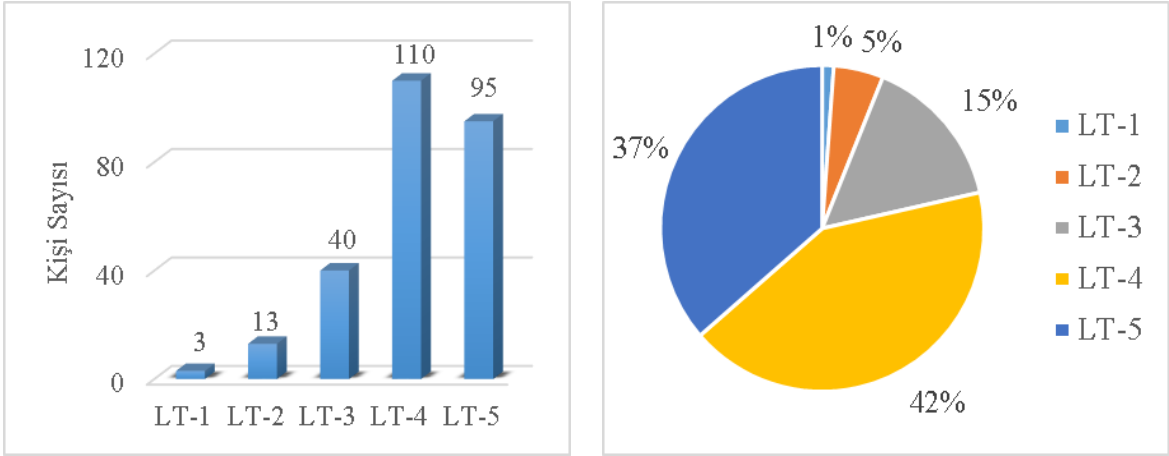
%1'i olumsuz yönde cevap (%0'ı LT-1 + %1'i LT-2) verirken diğer %1'i ise kararsız (LT-3) kalmıştır. Cevaplara katılan öğrenci sayıları ve yüzdelik dağılımları Şekil 22'de verilmektedir.



Şekil 22. Anketin 2. sorusuna verilen cevapların Likert ölçeği dağılımı

Öğrencilerin neredeyse tamamının bu soruya olumlu cevap vermesi, onların eksiklik hissettikleri uygulama bilgisini görsel-işitsel materyaller sayesinde büyük ölçüde tamamlayabileceklerini düşündüklerini göstermektedir. Bu bulgu, günümüz öğrencilerinin “Z” kuşağı olmaları nedeni ile literatürde de (Yıldırım ve Özmen,2011; Vergara vd., 2017) belirtildiği üzere görsel-işitsel materyallerle öğrenme isteklerinin fazla olması durumu ile uyum göstermektedir. Dolayısı ile öğrenciler, doğru hazırlanan/hazırlanacak görsel-işitsel materyaller sayesinde yapım sahasındaki faaliyetleri sahaya gitmeden görebilmektedir. Öğrenciler çeşitli sebeplerle eğitimleri boyunca yaptıkları laboratuvar ve staj çalışmalarında aksaklık yaşayabilmekte ve uygulamayı yeterince göremeye bilmektedirler. Görsel-işitsel materyallerin, bu konudaki eksiklikleri de daha düşük bir maliyette kapatabileceği görülmektedir.

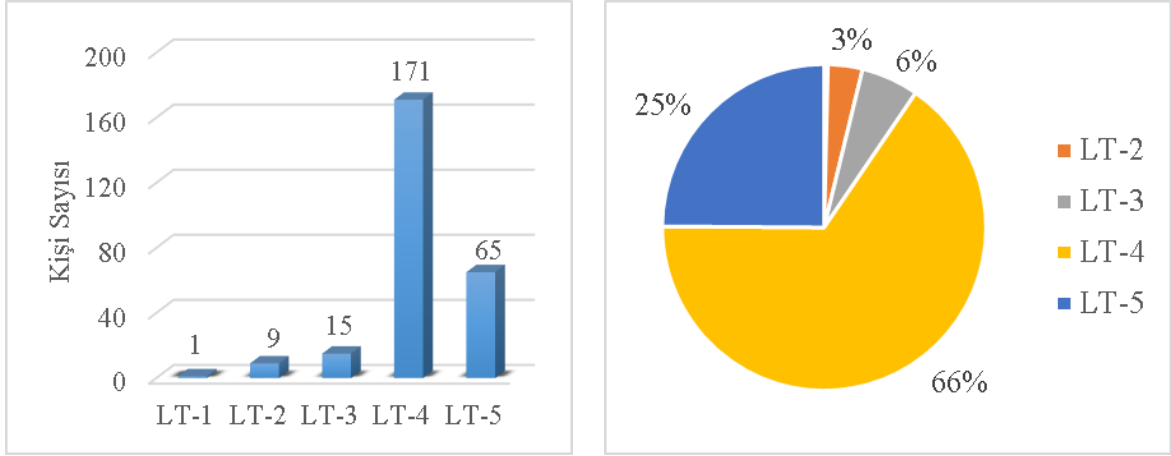
Üçüncü soruda öğrencilere “İnşaat uygulamalarının nasıl yapıldığını, hangi malzeme ve teknolojinin kullanıldığını öğrenmenizin iş bulma imkânınızı arttıracaklarını düşünüyor musunuz?” sorusu sorulmuştur. Öğrencilerin %79'u (%43'ü LT-4 ve %36'sı LT-5) soruya “Kesinlikle Evet” ve “Evet” cevaplarını vermişlerdir. Öğrencilerin %15'i kararsız (LT-3) kalırken %6'sı ise olumsuz yönde (%1'i LT-1, %5'i LT-2) görüş bildirmiştir. Cevaplara katılan öğrenci sayıları ve yüzdelik dağılımları Şekil 23'te verilmektedir.



Şekil 23. Anketin 3. sorusuna verilen cevapların Likert ölçeği dağılımı

Öğrencilerin %79'unun bu soruya olumlu yönde cevap vermesi, öğrencilerin uygulamayı öğrenmek ile iş bulmak arasında bir ilişki kurduğunu göstermektedir. Bu bulgu öğrencilerin literatürde de belirtilen (Özkan, 2011) firma beklentilerinin farkında olduğunu göstermektedir. Firmalar inşaat mühendislerinden imalat ve şantiye uygulamaları konusunda bilgi sahibi olmasını beklemektedir. Görsel-işitsel materyaller kullanılarak imalatların yapı alanında gerçek görüntülerle öğrencilere gösterilmesi öğrencilerin daha öz güvenli bir şekilde mezun olacağı ve firmaların beklentilerini daha rahat karşılayabileceklerini düşündürmektedir.

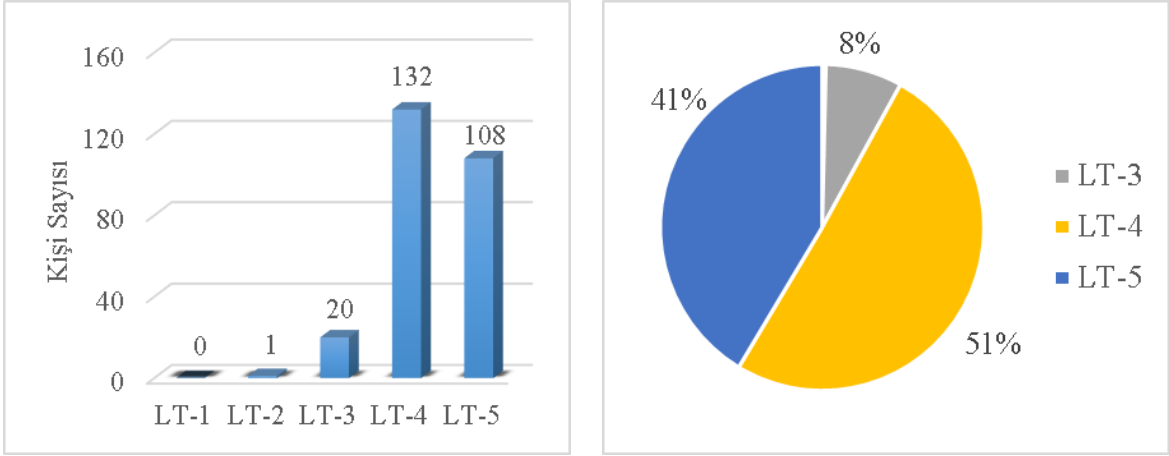
Dördüncü soruda öğrencilere “Bu videoları izledikten sonra betonarme ve taş istinat duvarlarıyla alakalı teorik bilgileri öğrenme kabiliyetinizin arttığını düşünüyor musunuz?” sorusu sorulmuştur. Öğrencilerin %91'i (%66'sı LT-4 ve %25'i LT-5) soruya olumlu görüş bildirmiştir. Soruya öğrencilerin %3'ü (%0'ı LT-1 + %3'ü LT-2) olumsuz görüş bildirirken diğer %6'sı (LT-3) da kararsız kalmıştır. Cevaplara katılan öğrenci sayıları ve yüzdelik dağılımları Şekil 24'te verilmektedir.



Şekil 24. Anketin 4. sorusuna verilen cevapların Likert ölçeği dağılımı

Öğrencilerin %91'inin bu soruya LT-4 ve LT-5 cevabını vermesi, literatürde de belirtildiği gibi uygulama bilgisinin öğrencilerin teorik bilgileri daha rahat anlamasını sağladığını göstermektedir. Literatürde inşaat mühendisliği öğrencilerinin özellikle mekanik derslerinde hayal etmede zorlandıkları ve bu sebeple ilgili derslerde başarılı olamadıkları söylenmektedir. Aynı zamanda literatürde bu durumun çözümü olarak gerçek hayattan görsellerle öğrenciye örnekler verilmesi tavsiye edilmiştir (Bikçe vd., 2011; Stefanova, 2014; Lai vd., 2016). Hazırlanan görsel-ışitsel materyaller için de öğrencilerin aynı şeyi düşünmesi literatür ile bağdaşmaktadır. Görsel-ışitsel materyaller kullanarak öğrencilere uygulamalar gösterildikten sonra teorik bilgilerin daha rahat anlaşılacağı düşünülmektedir.

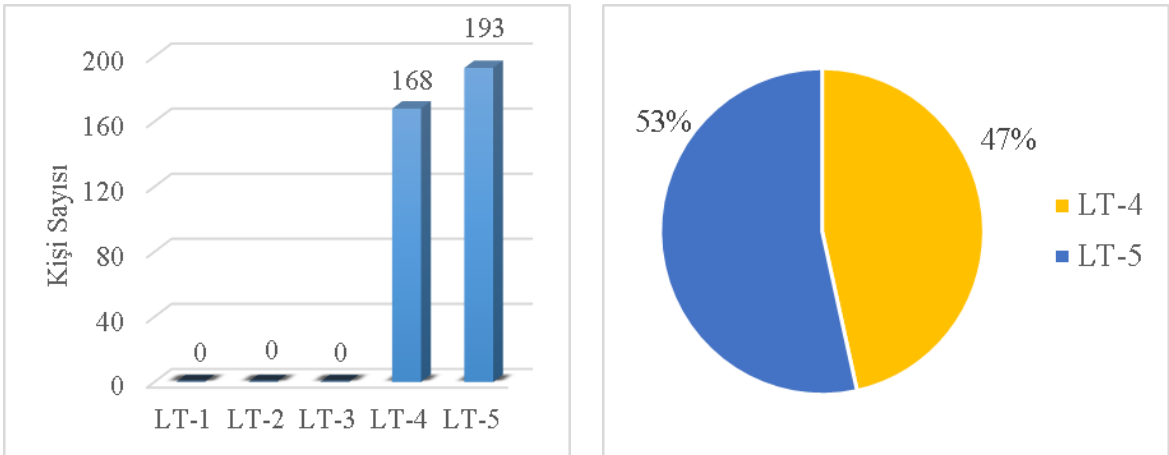
Beşinci soruda öğrencilere “Bu videolar sayesinde öğrenilen bilgilerin akılda kalıcılık sağladığını düşünüyor musunuz?” sorusu sorulmuştur. Öğrencilerden hiçbiri bu soruya LT-1 cevabını vermemiştir. Öğrencilerin %91'i (%50'si LT-4 + %41'i LT-5) soruya olumlu yönde görüş bildirmiştir. Soruya öğrencilerin %1'i olumsuz yönde cevap (%0'ı LT-1 + %1'i LT-2) verirken diğer %8'i ise kararsız (LT-3) kalmıştır. Cevaplara katılan öğrenci sayıları ve yüzdeleri Şekil 25'te verilmektedir.



Şekil 25. Anketin 5. sorusuna verilen cevapların Likert ölçeği dağılımı

Literatürde öğrencilerin öğrenmede ne kadar çok duyu organı kullanırsa bilgileri o kadar uzun süre hafızasında tuttuğu söylenmektedir. Öğrencilerin %91'inin bu soruya olumlu cevap vermesi literatür (Seferoğlu, 2006) ile uyusmaktadır. Hazırlanan görsel-işitsel materyaller öğrencinin hem görme hem de duyma duyusuna hitap etmektedir. Bu sebeple hem görsel hem de işitsel materyallerin ikisi bir arada gösterilmesinin öğrencilerin bilgi ediniminde fayda sağlayacağı düşünülmektedir.

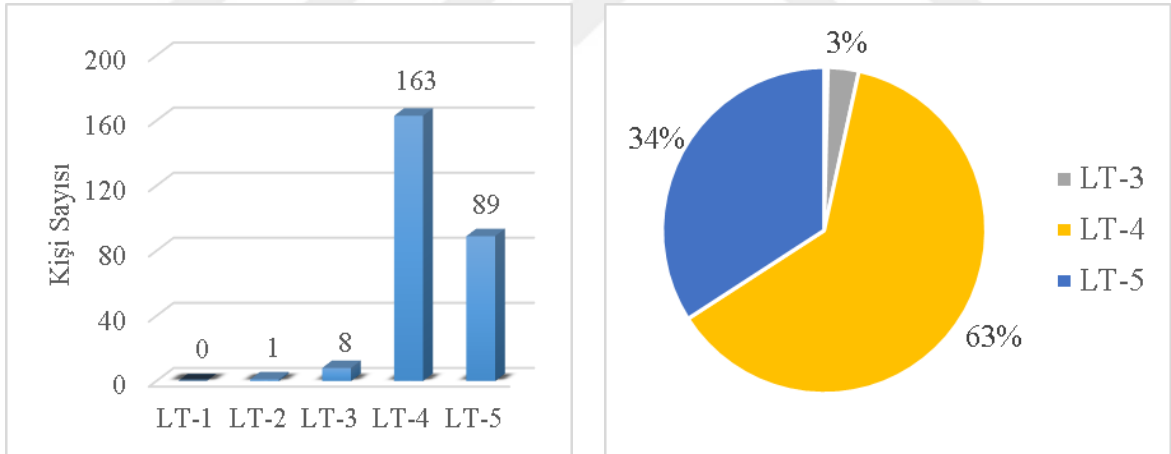
Altıncı soruda öğrencilere “İnşaat sektöründe yapılan başka uygulamaların da bu şekilde görsel-işitsel materyaller kullanılarak gösterilmesini tavsiye eder misiniz?” sorusu sorulmuştur. Öğrencilerin tamamı (%74'ü LT-5 + %26'sı LT-4) soruya olumlu yönde görüş bildirmiştir. Cevaplara katılan öğrenci sayıları ve yüzdelik dağılımları Şekil 26'da verilmektedir.



Şekil 26. Anketin 6. sorusuna verilen cevapların Likert ölçeği dağılımı

Öğrencilerin tamamının bu soruya olumlu cevap vermesi, öğrencilerin yapılan uygulamayı beğendiğini, betonarme ve taş duvar dışındaki inşaat faaliyetlerinin de görsel-işitsel materyalleri hazırlanarak izletilmesinin faydalı olacağını düşündüğünü göstermektedir. Bu bulgu literatürde (Sampaio vd., 2010; Koç ve Birinci 2016) belirtilen eğitim sisteminde kullanılan geleneksel yöntemlerin öğrencilerin uygulama öğrenmesinde tek başına yeterli olmadığı durumu ile uyum göstermektedir. Burada öğrencilerin uygulama bilgilerini görmek için çeşitli materyallere ihtiyaç duyduğu görülmektedir. Görsel-işitsel materyal kullanımının inşaat mühendisliği öğrencilerine saha uygulamalarının gösterilebilmesi için uygun bir materyal olduğu düşünülmektedir.

Yedinci soruda öğrencilere “Bu videolar betonarme ve taş duvar imalatının nasıl yapıldığını öğrenmenizde size yardımcı oldu mu?” sorusu sorulmuştur. Öğrencilerin %97’si (%34’ü LT-5 + %63’ü LT-4) soruya olumlu yönde görüş bildirmiştir. Soruya öğrencilerin %3’ü ise kararsız (LT-3) kalmıştır. Soruya öğrencilerden yalnızca biri “Hayır” cevabını vermiştir. Cevaplara katılan öğrenci sayıları ve yüzdelik dağılımları Şekil 27’de verilmektedir.

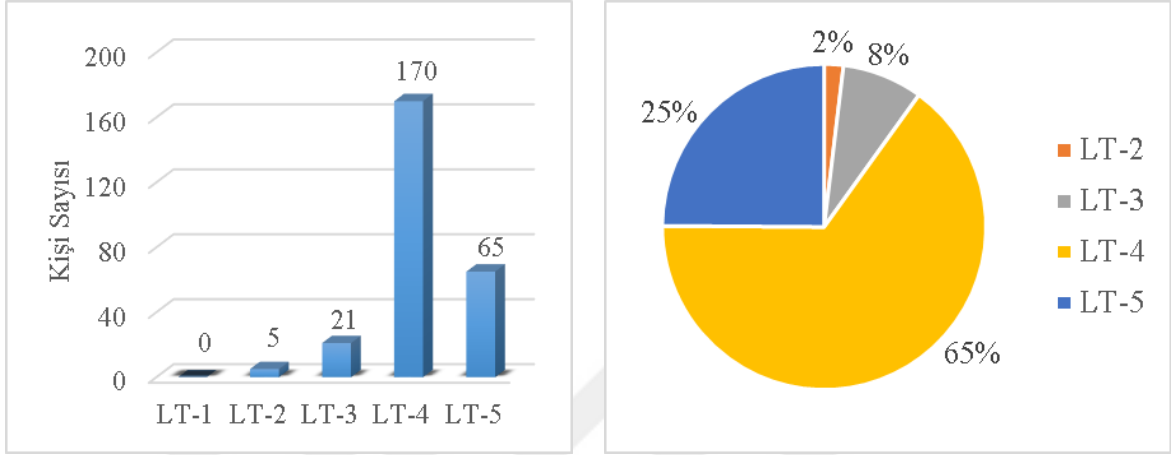


Şekil 27. Anketin 7. sorusuna verilen cevapların Likert ölçeği dağılımı

Öğrencilerin %96’sının bu soruya olumlu cevap vermesi, hazırlanan görsel-işitsel materyallerin öğrencilere betonarme ve taş duvar inşaatının yapım aşamalarını öğretmede başarılı olduğunu göstermektedir.

Sekizinci soruda öğrencilere “Bu videolar betonarme ve taş duvar yapımında işçilerin kullandığı malzeme ve teknolojiyi öğrenmenizde size yardımcı oldu mu?” sorusu sorulmuştur. Öğrencilerin %90’ı (%65’i LT-4 + %25’i LT-5) soruya olumlu yönde görüş

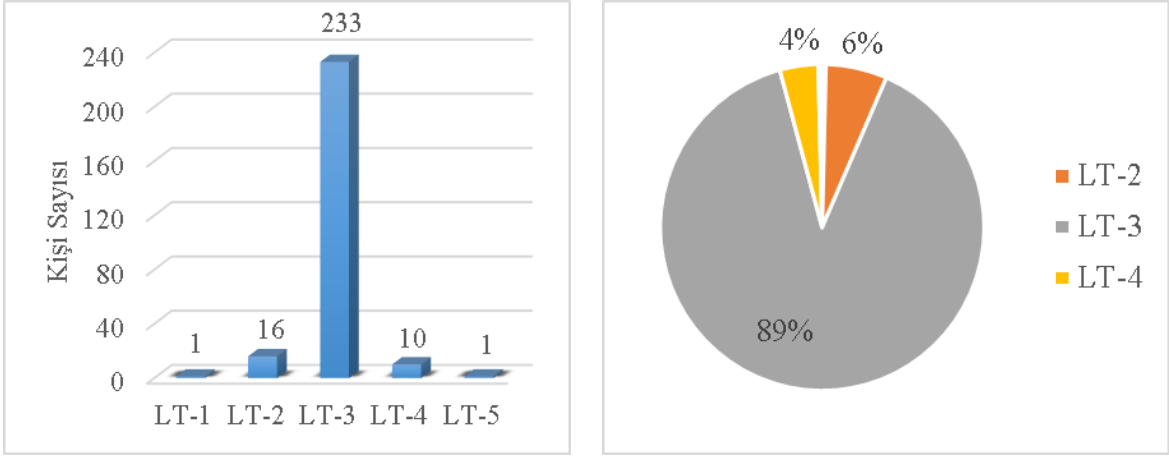
bildirmiştir. Soruya öğrencilerin %2'si olumsuz yönde cevap (%0'ı LT-1 + %2'si LT-2) verirken diğer %8'i ise kararsız (LT-3) kalmıştır. Cevaplara katılan öğrenci sayıları ve yüzdelik dağılımları Şekil 28'de verilmektedir.



Şekil 28. Anketin 8. sorusuna verilen cevapların Likert ölçeği dağılımı

Öğrencilerin %90'ının bu soruya LT-4 ve LT-5 cevabını vermesi, hazırlanan görsel-işitsel materyallerin öğrencilere betonarme ve taş duvar inşaatında kullanılan malzeme ve teknolojiyi öğretmede başarılı olduğunu göstermektedir. Anketin 7. ve 8. Sorularında sunulan bilgiler ışığında hazırlanan görsel-işitsel materyallerin öğrencilerin neredeyse tamamı tarafından beğenildiği ve öğretici olduğunu kanıtlamaktadır.

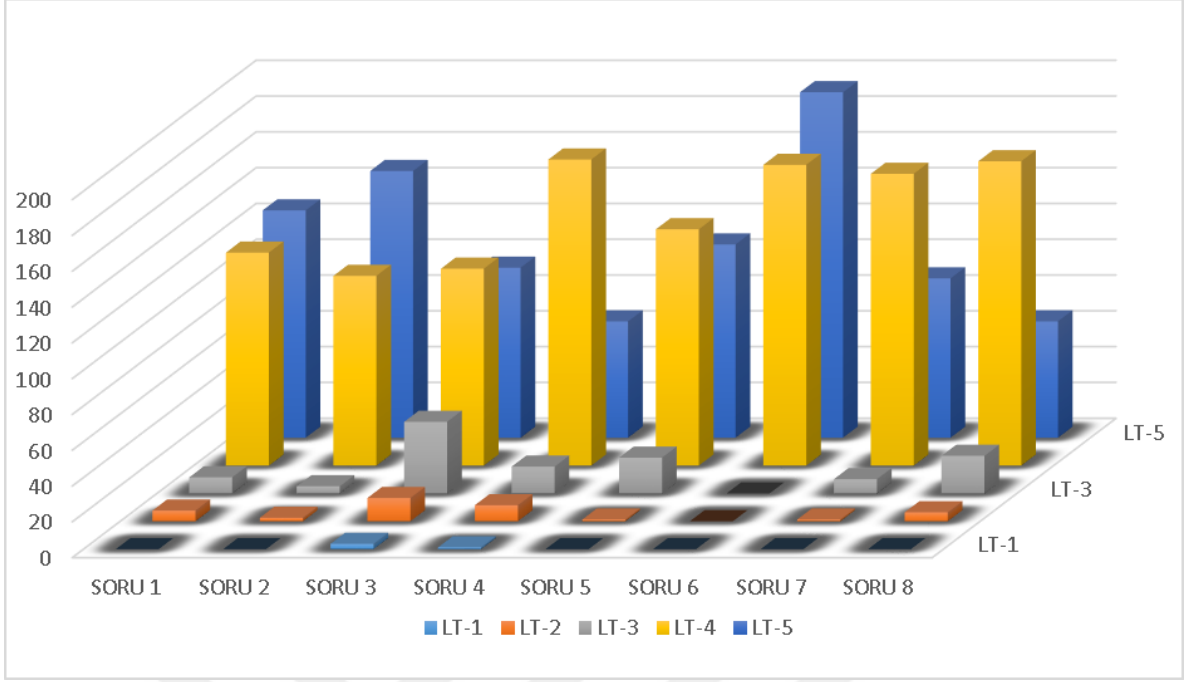
Dokuzuncu soruda öğrencilere “Videoların süresini uygun buldunuz mu?” sorusu sorulmuştur. Öğrencilerin %89'u (LT-3) soruya olumlu yönde görüş bildirmiştir. Soruya öğrencilerin %1'i olumsuz yönde cevap (%0'ı LT-1 + %1'i LT-2) verirken diğer %1'i ise kararsız (LT-3) kalmıştır. Cevaplara katılan öğrenci sayıları ve yüzdelik dağılımları Şekil 29'da verilmektedir.



Şekil 29. Anketin 9. sorusuna verilen cevapların Likert ölçeği dağılımı

Öğrencilerin %89'unun hazırlanan materyallerin süresini uygun bulması, videoların sıkıcı olmadığını, dikkat dağınıklığı yaratmadan bilgileri aktarabildiğini göstermektedir. Materyal uzunluklarının doğru ayarlanmaması, web ortamında oldukça fazla sayıda var olan bu tip materyallerin ilgi görme ve bilgi edinmede yararlı olmadıklarını ortaya koymaktadır. Bununla birlikte eğitime katkıda bulunacak şekilde hazırlanmış videoların ideal uzunluklarının 6-9 dk. olması gerektiği bildirilmektedir (Raikos ve Waidyasekara, 2014). Çalışmada hazırlanan görsel-işitsel materyal uzunlukları sırası ile betonarme istinat duvarı için 9 dk., taş istinat duvarı için ise 6 dakikadır. Bu süreler ve verilen cevaplar dikkate alındığında materyal uzunluklarının ideal olduğu görülmektedir.

Şekil 30'da anketteki tüm sorulara verilen cevapların genel görünüşleri yer almaktadır.



Şekil 30. Anket sorularına verilen cevapların genel görünümü

4. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Görsel-işitsel materyallerin yapım teknolojisi alanında kullanılabilirliği üzerine yapılan bu çalışmada aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir.

- Görsel-işitsel materyal kullanımı, öğrencilerin ilgili uygulamalar konusundaki bilgilerini arttırmaktadır.
- Öğrenciler görsel-işitsel materyal kullanımı ile desteklenen uygulama bilgilerini, ilgili alandaki teorik bilgileri ile eşleştirmede daha başarılı olmaktadır.
- Hazırlanan görsel-işitsel materyallerin süreleri, ilgili yapı sistemine ait yapım teknolojisi bilgilerini aktarmak için yeterli uzunluktadır.
- Hazırlanan görsel-işitsel materyaller, öğrenciler için ilgili uygulamalar konusunda bilgi edinmede bir başucu kaynağı olabilecek niteliktedir.
- Görsel-işitsel materyal kullanımı, öğrencilere yapım teknolojisi alanında bilgi aktarmada kullanılabilir olmaktadır.
- Görsel materyaller gerçek yapım ortamından elde edildiğinden, öğrenciler için iş hayatlarında karşılaşılabilecekleri durumlarla ilgili pratik bilgiler sunmaktadır.

Görsel-işitsel materyallerin yapı teknolojisinde, eğitimde ve diğer alanlarda daha iyi sonuçlar elde edilebilmesi için bazı öneriler aşağıda sunulmaktadır.

Yapım işleri için görsel-işitsel materyallerin hazırlanması ve inşaat mühendisliği eğitiminde yer alan bir dersin eğitim dönemi boyunca verilen konuları kapsayacak şekilde görsel-işitsel materyaller ile desteklenmesi uygulama konusundaki boşluğu kısmen dolduracaktır.

Çalışmada gerçekleştirilen kayıt, montaj gibi unsurlar genellikle standart ekipmanlarla profesyonel destek alınmadan hazırlanmıştır. Bu yönde destek alınması materyallerin kalitesinde bir iyileştirme sağlayacaktır.

Materyal oluşturmada yapım işinin özelliklerini her açıdan daha net gösterilebilir ve izlenebilir kılmak için drone desteği alınması materyallerin kullanılabilirliğinin etkinliğine katkı sağlayabilir.

Görsel-işitsel materyal kullanımının yapım teknolojisi alanındaki etkisinin araştırıldığı ve etkisinin ortaya konulduğu bu çalışmada, küçük ölçekli bir yapım işi için materyaller hazırlanmıştır. Öğrencilerin görmeye ve hayal etmeye zorlandıkları daha büyük ölçekli

yapım işleri içinde (ön gerilmeli/art gerilmeli köprü kirişleri, kafes sistemler, döşeme sistemleri, çelik birleşimler vb.) genişletilmesi yararlı olacaktır.

Elde edilecek bu görsellerin literatürde de belirtildiği üzere özellikle sanal gerçeklik ve/veya artırılmış gerçeklik ile desteklenmesiyle daha etkin materyaller elde edilebilir.



5. KAYNAKLAR

- Ajumobi, A. B., Malakouti, M., Bullen, A., Ahaneku, H. ve Lunsford, T. N., 2016. YouTube™ as a Source of Instructional Videos on Bowel Preparation: A Content Analysis, Journal of Cancer Education, 31, 4, 755–759.
- Akgül, A., Uçar, M. K., Öztürk, M. M. ve Ekşi, Z., 2013. Mühendislik Eğitiminin İyileştirilmesine Yönelik Öneriler, Geleceğin Mühendisleri ve İşgücü Analizi, Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 17, 1, 14–18.
- Akın, E. ve Karaköse, M., 2003. Elektrik ve Bilgisayar Mühendisliği Eğitiminde Sanal Laboratuvarların Kullanımı, Elektrik, Elektronik, Bilgisayar Mühendislikleri Eğitimi 1. Ulusal Sempozyumu ve Sergisi, Nisan, Ankara, Bildiriler Kitabı: 166–169.
- Albayrak, G., 2012. Türkiye’deki İnşaat Mühendisliği Eğitiminin Değer Mühendisliği Kavramları Açısından İstatistiksel Olarak İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Armstrong, A. W., Idriss, N. Z. ve Kim, R. H., 2011. Effects of Video-Based, Online Education on Behavioral and Knowledge Outcomes in Sunscreen Use: A Randomized Controlled Trial, Patient Education and Counseling, 83, 2, 273–277.
- Avcıoğlu, M., 2011. Yapı Teknolojisi-1, Birsen Yayınevi.
- Belkina, M., Kelley, B. ve George, L., 2015. Effects of Video Tutorials on First Year Engineering Student’s Engagement and Learning Performance, 26th Annual Conference of the Australasian Association for Engineering Education, Aralık, Avustralya, Bildiriler Kitabı: 344–352.
- Bétrancourt, M. ve Benetos, K., 2018. Why and When Does Instructional Video Facilitate Learning? A Commentary to the Special Issue “Developments and Trends in Learning with Instructional Video.” Computers in Human Behavior, 89, 471–475.
- Bikçe, M., Deliktaş, B., Coşkun, H. ve Türker, H.T., 2011. AB Cemlib Projesi ile Mühendislik Mekaniği Ders Uygulamaları, Muğla, 141–148.
- Birinci, F. ve Koç, V., 2007. Türkiye’de İnşaat Mühendisliği Eğitiminin Genel Yapısı ve Geliştirilmesi için Yeni Yaklaşımlar, 4. İnşaat Yönetimi Kongresi, Ekim, İstanbul, Bildiriler Kitabı: 343- 352.
- Boz, E., Tekin, D. ve Toğan, V., 2017. Educational Attainments of Civil Engineering Students from Their Internships, 2nd International Conference on Civil and Environmental Engineering, Mayıs, Nevşehir, Bildiriler Kitabı: 208–214.

- Brecht, H. ve Ogilby, S., 2008. Enabling a Comprehensive Teaching Strategy: Video Lectures, Journal of Information Technology Education: Innovations in Practice, 7, 1, 71-86.
- Çetin, S., 2016. İnşaat Mühendisliği için Yeni Bir Staj Planı Önerisi, 3. İnşaat Mühendisliği Eğitimi Sempozyumu, Ocak, Ankara, Bildiriler Kitabı: 90–93.
- Chakrabarti, S. K., 2016. Industry Interface in Undergraduate Civil Engineering Education: Indian Context, Procedia Engineering, 161, 1982–1986.
- Çiftci, C., Uzal, B. ve Uzal, N., 2016. İnşaat Mühendisliği Eğitiminde Farklı Bir Başlangıç: “İnşaat Mühendisliğinin Keşfi Dersi.”, 3. İnşaat Mühendisliği Eğitimi Sempozyumu, Ocak, Ankara, Bildiriler Kitabı: 15–20.
- Coşkunsu, G. T., Sülev, E. ve Arı, K., 2016. İnşaat Mühendisliği Eğitimi ve Müfredatı, 3. İnşaat Mühendisliği Eğitimi Sempozyumu, Ocak, Ankara, Bildiriler Kitabı: 27–32.
- Demir, N., 2011. Baş Mühendis, 2. İnşaat Mühendisliği Eğitimi Sempozyumu, Eylül, Muğla, Bildiriler Kitabı: 79- 105.
- Doğan, İ. ve Onurhan, E., 2003. Uzaktan Mühendislik Eğitiminde Laboratuvar Kullanımı, Elektrik, Elektronik, Bilgisayar Mühendislikleri Eğitimi 1. Ulusal Sempozyumu ve Sergisi, Nisan, Ankara, Bildiriler Kitabı: 173–176.
- DSİ, 2014. Sanat Yapıları Uygulama Projeleri Yapım İşi Teknik Şartnamesi_R00_20061110, Ankara.
- Ernst, E. W., 1989. Mühendislik Eğitimi Gelişim Programı, 20-24.
- Ertuğrul, Z. ve Kale Ö., 2018. Mekanik Derslerinde Proje Tabanlı Öğrenme Yaklaşımının Uygulanması, 4. İnşaat Mühendisliği Eğitimi Sempozyumu, Kasım, İzmir, Bildiriler Kitabı: 85–93.
- Fischer, J., Geurts, J., Valderrabano, V. ve Hügle, T., 2013. Educational Quality of Youtube Videos on Knee Arthrocentesis, Journal of Clinical Rheumatology, 19, 7, 373–376.
- Forcael, E., Garcés, G., Bastías, E. ve Friz, M., 2018. Theory of Teaching Techniques Used in Civil Engineering Programs, Journal of Professional Issues in Engineering Education and Practice, 145, 2, 02518008.
- Gençoğlu, Muhsin T. ve Cebeci, M., 1999. Türkiye’de Mühendislik Eğitimi ve Öneriler, Mühendislik-Mimarlık Eğitimi Sempozyumu, Ekim, İstanbul, Bildiriler Kitabı: 73–80.
- Gençoğlu, M. T. ve Gençoğlu, E., 2005. Mühendislik Eğitiminde Yeni Yaklaşımlar, Kaynak Elektrik, 195, 89–93.

- Hahn, H. H. ve Spong, M. W., 2000. Remote Laboratories for Control Education, 39th IEEE Conference on Decision and Control, Aralık, Sidney, Bildiriler Kitabı: 895–900.
- Hammill, G., Mixing and Managing Four Generations of Employees. FDU Magazine Online, 12, 2. <https://www.fdu.edu/newspubs/magazine/05ws/generat> 10 Şubat 2019
- Hoyer, H., Jochheim, A., Rohrig, C. ve Bischoff, A., 2004. A Multiuser Virtual- Reality Environment for a Tele-Operated Laboratory, IEEE Transactions on Education, 47, 1, 121–126.
- Husen, T., 1990. Education and the Global Concern, Pergamon Press, Oxford.
- Kay, R. H., 2012. Exploring the Use of Video Podcasts in Education: A Comprehensive Review of the Literature, Computers in Human Behavior, 28, 3, 820–831.
- Kayıkçı, N. S., 2009. İnşaat Mühendisliği Eğitimi ve Sorunları, 1. İnşaat Mühendisliği Eğitimi Sempozyumu, Kasım, Antalya, Bildiriler Kitabı: 385–391.
- KGM, 2013. Karayolu Teknik Şartnamesi (Yol Altyapısı, Sanat Yapıları, Köprü ve Tüneller, Üstyapı ve Çeşitli İşler), Ankara.
- Kızılkaya, A., Sülev, E. ve Arı, K., 2016. İnşaat Mühendisliği Eğitiminde Stajın Anlamı ve Gereklere, 3. İnşaat Mühendisliği Eğitimi Sempozyumu, Ocak, Ankara, Bildiriler Kitabı: 81–89.
- Koç, V. ve Birinci, F., 2016. İnşaat Mühendisliği Eğitiminde İçselleştirilmiş Bilgi Kazandırmaya Yönelik Yapılabilecekler, 3. İnşaat Mühendisliği Eğitimi Sempozyumu, Ocak, Ankara, Bildiriler Kitabı: 65–73.
- Koçer, H. E., 2001. Web Tabanlı Uzaktan Eğitim, Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Lai, G., Zhu, Z., Tanner, J. ve Williams, D., 2016. The Effects of Video Tutorials as a Supplement in Enhancing Students' Statistics Performance, Society for Information Technology and Teacher Education International Conference, Mart, Gürcistan, Bildiriler Kitabı: 1092–1099.
- Lu, J. ve Xue, X., 2017. Training Mode of Innovative Talents of Civil Engineering Education Based on TRIZ Theory in China, Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education, 13, 7, 4301–4309.
- Martin, P. A., 2016. Tutorial Video Use by Senior Undergraduate Electrical Engineering Students, Australasian Journal of Engineering Education, 21, 1, 39–47.
- Masats, D. ve Dooly, M., 2011. Rethinking the Use of Video in Teacher Education: A Holistic Approach, Teaching and Teacher Education, 27, 7, 1151–1162.

- Mazur, E., 2009. Farewell, lecture?, Science, 323, 5910, 50–51.
- Merhi, M. I., 2015. Factors Influencing Higher Education Students to Adopt Podcast: An Empirical Study, Computers and Education, 83, 32–43.
- Mertol, H. C., 2016. Betonarme Dersinde Aktif Öğrenme Tekniklerinin Kullanılması, 3. İnşaat Mühendisliği Eğitimi Sempozyumu, Ocak, Ankara, Bildiriler Kitabı: 47–55.
- Meydan, A., 2001. İlköğretim Birinci Kademe Sosyal Bilgiler Öğretimi Coğrafya Ünitelerinin İşlenişinde Laboratuvar ve Görsel-İşitsel Materyal Kullanımının Öğrencilerin Niteliksel Gelişimine Etkisinin Değerlendirilmesi, Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Konya.
- Mills, J. E. ve Treagust, D. F., 2003. Engineering Education is Problem Based or Project Based Learning the Answer, Australasian Journal of Engineering Education, 3, 2, 2-16.
- Nasir, A. R. ve Bargstädt, H. J., 2017. An Approach to Develop Video Tutorials for Construction Tasks, Procedia Engineering, 196, 1088–1097.
- Oğuz, C., Altın, S., Yaman, İ. Ö., Kırçıl, M. S., Bakır, A. ve Sönmez, G., 2009. İnşaat Mühendisliği Eğitiminde Türkiye Gerçeği, 1. İnşaat Mühendisliği Eğitimi Sempozyumu, Kasım, Antalya, Bildiriler Kitabı: 207–241.
- Orta, S., 2018. Dünyada ve Türkiye’de İnşaat Mühendisliği Eğitimi, 4. İnşaat Mühendisliği Eğitimi Sempozyumu, Ekim, İzmir, Bildiriler Kitabı: 205–218.
- Önal, O., Dayanma İstinat Yapıları (İMO-MİEK Geoteknik Kurs Programı). http://www.imo.org.tr/resimler/dosya_ekler/0bdd5172d386727_ek.pdf 25 Mart 2018.
- Özkan, İ., 2011. İnşaat Sektörünün İnşaat Mühendisliğine Bakışı ve Beklentileri, 2. İnşaat Mühendisliği Eğitimi Sempozyumu, Eylül, Muğla, Bildiriler Kitabı: 275–286.
- Prince, M. J. ve Felder, R. M., 2006. Inductive Teaching and Learning Methods: Definitions, Comparisons, and Research Bases, J. Eng. Educ., 95, 2, 123–138.
- Raikos, A. ve Waidyasekara, P., 2014. How useful is YouTube in Learning Heart Anatomy, Anatomical Sciences Education, 7, 12–18.
- Rittberg, R., Dissanayake, T. ve Katz, S. J., 2016. A Qualitative Analysis of Methotrexate Self-Injection Education Videos on YouTube, Clinical Rheumatology, 35, 5, 1329–1333.
- Sampaio, A. Z., Henriques, P. G. ve Martins, O. P., 2010. Virtual Reality Technology Used in Civil Engineering Education, Open Virtual Reality Journal, 2, 18–25.

- Saouma, V. E., 2004. Lecture Notes in: Analysis and Design. In Architectural Engineering, Dept. of Civil Environmental and Architectural Engineering University of Colorado, Boulder, CO 80309-0428.
- Seferoğlu, S., 2006. Öğretim Teknolojileri ve Materyal Tasarımı, Pegem Yayıncılık, 244 s.
- Shorter, J. D. ve Dean, R. L., 1994. Computing in Collegiate Schools of Business: Are Mainframes and Stand-Alone Microcomputers Still Good Enough?, Journal of Systems Management, 45, 7, 36.
- Smith, K. A., Sheppard, S. D., Johnson, D. W. ve Johnson., R. T., 2005. Pedagogies of Engagement: Classroom-Based Practices. J. Eng. Educ., 94, 1, 87–101.
- Soygür, Ü., 2009. 21. Yüzyılda İnşaat Mühendisi Yetiştirmek: Ne Öğretilmeli ve Nasıl Öğretilmeli, 1. İnşaat Mühendisliği Eğitimi Sempozyumu, Kasım, Antalya, Bildiriler Kitabı: 265–274.
- Stefanova, T. A., 2014. Using of Training Video Films in the Engineering Education, Procedia - Social and Behavioral Sciences, 116, 1181–1186.
- Taşdelen, K., 2004. Mühendislik Eğitimi İçin İnternete Dayalı, İnteraktif, Sanal Mikrodenetleyici Laboratuvar Tasarımı, Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimler Enstitüsü, Isparta.
- Tezer, M., 2008. Bilgisayar Tabanlı Video Programlarının Eğitim Materyali Olarak Kullanılmasına Yönelik Öğretim Elemanları Ve Öğrenci Görüşleri, International Educational Technology Conference, Mayıs, Eskişehir, Bildiriler Kitabı: 717–721.
- TMMOB., 2016. İnşaat Mühendisliği Eğitimi Vizyon Raporu 2016, 134.
- Toklu, Y. C., 2009. İnşaat Mühendisliği Eğitiminde Yeni Eğilimler, 1. İnşaat Mühendisliği Eğitimi Sempozyumu, Kasım, Antalya, Bildiriler Kitabı: 155–166.
- Üçüncü, O., 2009. İnşaat Mühendisliği Eğitim-Öğretimi Üzerine Yaklaşımlar, 1. İnşaat Mühendisliği Eğitimi Sempozyumu, Kasım, Antalya, Bildiriler Kitabı: 375–384.
- URL-1, <http://www.abet.org/vision-mission/>. 18 Mart 2019
- URL-2, [http://www.mudek.org.tr/doc/tr/MUDEK-Degerlendirme_Olcutleri_\(2.1-23.12.2014\).pdf](http://www.mudek.org.tr/doc/tr/MUDEK-Degerlendirme_Olcutleri_(2.1-23.12.2014).pdf). 17 Mart 2019
- Vergara, D., Rubio, M. P. ve Lorenzo, M., 2016. New Approach for the Teaching of Concrete Compression Tests in Large Groups of Engineering Students, Journal of Professional Issues in Engineering Education and Practice, 143, 2, 05016009.
- Vítková, E., Korytářová, J. ve Hromádka, V., 2013. Support Work Experience of Students in Civil Engineering, Procedia - Social and Behavioral Sciences, 93, 1940–1944.

- Wang, W. F., Chen, C. M. ve Wu, C. H., 2015. Effects of Different Video Lecture Types on Sustained Attention, Emotion, Cognitive Load and Learning Performance, IIAI 4th International Congress on Advanced Applied Informatics, Temmuz, Okayama, Bildiriler Kitabı: 385–390.
- Wells, J., Barry, R. M. ve Spence, A., 2012. Using Video Tutorials as a Carrot-and-Stick Approach to Learning, IEEE Transactions on Education, 55, 4, 453–458.
- Wiggins, G. ve McTighe, J., 2008. Understanding by Design (2nd Edition), TESOL Quarterly, 42, 1, 162–165.
- Wilson, E. A. H., Park, D. C., Curtis, L. M., Cameron, K. A., Clayman, M. L., Makoul, G. ve Wolf, M. S., 2010. Media and Memory: The Efficacy of Video and Print Materials for Promoting Patient Education About Asthma, Patient Education and Counseling, 80, 3, 393–398.
- Yaylacı, S., Serinken, M., Eken, C., Karcıoğlu, Ö., Yılmaz, A., H., E. ve Dal, O., 2014. Are YouTube Videos Accurate and Reliable on Basic Life Support and Cardiopulmonary Resuscitation?, Emergency Medicine Australasia, 26, 5, 474–477.
- Yenigün, K. ve Gürel, M. A., 2004. Türkiyedeki İnşaat Mühendisliği Eğitiminin Değerlendirilmesi ve Bazı Öneriler. I.Ulusal Mühendislik Kongresi, Mayıs, İzmir, Bildiriler Kitabı: 149– 156.
- Yıldırım, N. ve Özmen, B., 2011. Video Paylaşım Sitelerinin Eğitsel Amaçlı Kullanımı, E-Journal of New World Sciences Academy, 7, 1, 288–295.
- Yıldız, D. ve Uzunsakal, E., 2018. Alan Araştırmalarında Güvenilirlik Testlerinin Karşılaştırılması ve Tarımsal Veriler Üzerine Bir Uygulama, Uygulamalı Sosyal Bilimler Dergisi, 1, 1-15.
- Zhang, D., Zhou, L., Briggs, R. O. ve Nunamaker, J. F., 2006. Instructional Video In E-learning: Assessing the Impact of Interactive Video on Learning Effectiveness, Information & Management, 43, 1, 15–27.

6. EKLER

Ek 1. Betonarme ve Taş İstinat Duvar Videoları Anket Formu

Öğrencinin Adı Soyadı: Sınıfı: <input type="checkbox"/> 4. SINIF <input type="checkbox"/> TEKRAR
--

1) Okulda aldığınız eğitim ile birlikte, çeşitli yapıların nasıl inşa edildiğini, işçilerin kullandığı malzeme ve teknolojiyi öğrenme ihtiyacı hissediyor musunuz?

Kesinlikle evet Evet Kararsızım Hayır Kesinlikle hayır

2) İzlediğiniz tarzdaki videoların uygulama konusundaki bilginizi arttıracaklarını düşünüyor musunuz?

Kesinlikle evet Evet Kararsızım Hayır Kesinlikle hayır

3) İnşaat uygulamalarının nasıl yapıldığını, hangi malzeme ve teknolojinin kullanıldığını öğrenmenizin iş bulma imkânınızı arttıracaklarını düşünüyor musunuz?

Kesinlikle evet Evet Kararsızım Hayır Kesinlikle hayır

4) Bu videoları izledikten sonra betonarme ve taş istinat duvarlarıyla alakalı teorik bilgileri öğrenme kabiliyetinizin arttığını düşünüyor musunuz?

Kesinlikle evet Evet Kararsızım Hayır Kesinlikle hayır

5) Bu videolar sayesinde öğrenilen bilgilerin akılda kalıcılık sağladığını düşünüyor musunuz?

Kesinlikle evet Evet Kararsızım Hayır Kesinlikle hayır

6) İnşaat sektöründe yapılan başka uygulamaların da bu şekilde görsel-işitsel materyaller kullanılarak gösterilmesini tavsiye eder misiniz?

Kesinlikle evet Evet Kararsızım Hayır Kesinlikle hayır

7) Bu videolar betonarme ve taş duvar imalatının nasıl yapıldığını öğrenmenizde size yardımcı oldu mu?

Kesinlikle oldu Oldu Kararsızım Olmadı Hiç olmadı

8) Bu videolar betonarme ve taş duvar yapımında işçilerin kullandığı malzeme ve teknolojiyi öğrenmenizde size yardımcı oldu mu?

Kesinlikle oldu Oldu Kararsızım Olmadı Hiç olmadı

9) Videoların süresini uygun buldunuz mu?

Çok uzun Uzun Normal Kısa Çok kısa

ÖZGEÇMİŞ

Ediz BOZ, 1991 yılında Trabzon'da doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimini Trabzon'da tamamladı. 2009 yılında Karadeniz Teknik Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü'nü kazandı. 2014 yılında İnşaat Mühendisliği Bölümü'ndeki lisans eğitimini tamamladı. Aynı yıl Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı'nda yüksek lisans eğitimine başladı. Yüksek lisans eğitimiyle birlikte özel sektörde de kontrol mühendisi olarak çalışmaya başlayan BOZ, 3 yıl içerisinde gayrimenkul değerlendirme uzmanlığı ve şantiye şefliği gibi görevler yaptı. 2016 yılında İstanbul Teknik Üniversitesi tarafından düzenlenen "Design Together with Building Information Modeling 2016" yarışmasında "KTU Design" ekibi ile üçüncülük ödülünü kazandı. 2017 yılında Bayburt Üniversitesi Aydıntepe Meslek Yüksekokuluna Öğretim Görevlisi olarak atandı. Halen Öğretim Görevliliği ile birlikte Lisansüstü çalışmalarına devam eden ve bir çocuk babası olan BOZ, İngilizce bilmektedir.