

Yazılım Mühendisliği Eğitiminde Bitirme Projesinin Yürütülmesinde İki Farklı Yöntemin Öğrenci Bakış Açısıyla Değerlendirilmesi

Murat Karakaya¹ Atıla Bostan²

^{1,2} Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, Atılım Üniversitesi, Ankara
kmarakaya@atilim.edu.tr, abostan@atilim.edu.tr

Özet. Yazılım Mühendisliği programlarının müfredatlarında yer alan bitirme projesi dersi, öğrencilerin proje geliştirme süreçlerini grup içerisindeki çalışmalar ile tecrübe etmelerine olanak sağlar. Ancak, Yazılım mühendisliği lisans eğitimindeki diğer derslerin yapısından ve hedeflerinden farklı özelliklere sahip olan bitirme projesi dersinin yürütülmesinde değişik yöntemler ve yaklaşımlar uygulanmaktadır. Her bir uygulamada çeşitli sorunlarla ve güçlüklerle karşılaşmaktadır. Bu çalışmada; Atılım Üniversitesi Yazılım Mühendisliği programında zaman içinde iki farklı şekilde verilen bitirme projesi dersinin öğrenci bakış açısıyla değerlendirilmesi hedeflenmiştir. Bu maksatla; değişik iki yöntem ile bu dersi alan iki farklı öğrenci grubuna anket yapılmış, öğrencilerin bu yöntemler hakkındaki düşünceleri ile yaşadıkları deneyimler derlenmiştir. Bu gözlemlerin ışığında, bitirme projesi dersinin öğrencilere daha faydalı olabilmesi için alınabilecek tedbirler ile bu konudaki öneriler geliştirilmiştir.

1 Giriş

Yazılım mühendisliği lisans programlarında bitirme projesi dersi farklı şekillerde ele alınıp yapılandırılmakta ve verilmektedir. Dersi alan öğrenciler, dersin yapısının ve gereklerinin daha önceden aldıkları derslerden farklı olması nedeniyle yeni ve farklı zorluklarla karşılaşmaktadırlar. Bu çalışmada Atılım Üniversitesinde verilen bitirme projesi dersi özelinde uygulanan iki farklı yaklaşımın öğrencilerin deneyimleri açısından değerlendirilmesi ve her iki yaklaşımın da daha faydalı olabilmesi için alınabilecek tedbirlerin ve iyileştirmelerin tespit edilmesi hedeflenmiştir.

Öncelikle, bitirme projelerinde dünya genelinde gözlenen problemler ile Türkiye'deki yazılım mühendisliği lisans programlarında bitirme projesi derslerinin işleniş biçimleri incelenmiştir. Atılım Üniversitesi Bilgisayar Mühendisliği, Yazılım Mühendisliği ve Bilişim Sistemleri Mühendisliği bölümlerinden 2012-2013 öğretim yılında bitirme projesi dersini alan 76 öğrenci ile 2013-2014 öğretim yılında ise 21 öğrencinin katılımı ile yapılan anketler ve yüz yüze görüşmelerle öğrenci değerlendirmeleri derlenmiştir. Tüm bu çalışmaların sonucunda; yazılım mühendisliği öğrencilerinin iş hayatına daha donanımlı katılımını sağlamak için bitirme projesi

dersinin farklı işleme şekillerindeki problem alanları ve çözüm önerileri sunulmuştur.

2 Bir ders olarak Bitirme Projesi

Bitirme projesi, öğrencilerin kendi problem çözme ve tasarım becerilerini kullanmalarına ve iş hayatına hazırlanmalarına olanak tanıdığından Mühendislik eğitiminde önemi son yıllarda artarak daha çok tartışılır olmuştur[1][2][3]. Bu önem Türkiye'deki yazılım mühendisliği lisans eğitim müfredatlarına da yansımış ve tümünde yer almıştır. Genel olarak, bitirme projesi, öğrencilerin bir yazılım projesini tüm proje safhalarını yaşayarak ve raporlayarak geliştirmesine odaklanan bir derstir. Ancak, hem dünyada hem de ülkemizde, üniversite ve programa bağlı olarak ders içerik ve uygulamalarında farklılıklar bulunmaktadır. Çoğunlukla, bitirme projesi dersi müfredatın son dönemlerinde yer almakta ve öğrencilerin program boyunca kazanmış olduğu bilgi ve birikimi kullanarak kendi çözüm ve tasarımlarını oluşturup iş süreçlerini uygun şekilde takip etmesini sağlamaya çalışmaktadır.

2.1 Bitirme Projesi Dersinin Hedefleri

Yukarıda bahsedildiği üzere, bitirme projesi farklı programlarda değişik şekillerde ele alınmakta ve uygulanmaktadır. Bunun bir sebebi her programın öne çıkardığı ders hedeflerinin önceliklerinin farklı oluşu olabilir. Türkiye'deki yazılım mühendisliği programlarının internet sitelerinin incelenmesi sonucu bu sitelerde verilen dersin amaçları bir önceki çalışmamızda derlenmişti [16]. İnternette erişilebilir olan bu ders hedeflerinin ortak noktasını, öğrencilerin eğitim hayatları boyunca kazanmış oldukları bilgi ve yetenekleri, iş hayatında karşılaşmaları muhtemel problemleri çözmede başarı ile kullanabilmelerinin sağlanmasıdır.

2.2 Bitirme Projesinin Zorlukları

Yazılım mühendisliği disiplininin ihtiyaç duyduğu proje geliştirme süreçleri ve grup çalışması ile program çıktıları göz önüne alındığında, bitirme proje derslerinin önemi daha belirgin hale gelmektedir. Daha önceki çalışmamızdaki veriler dikkate alındığında öğrencilerin de bu dersten önemli derecede beklentileri olduğu görülmektedir [16]. Bu ders kapsamında ilave konular öğrenmenin yanında; geliştirecekleri projenin iş hayatına atılırken olumlu bir referans oluşturmasını, edinecekleri tecrübe sayesinde kendilerine güvenin artmasını beklemektedirler. Ancak, uzun süreli projelerde deneyimlerinin bulunmaması nedeniyle; proje gruplarının oluşturulması, konuların belirlenmesi, sorumluluk paylaşımı ve grup yönetimi gibi konularda genellikle öğrencilerin zorlandıkları ve motivasyonlarının sürekliliğinin sağlanması ve grup çalışmalarının verimli bir şekilde sürdürülmesi, için danışman öğretim elemanlarının yardımına ihtiyaç duydukları gözlemlenmektedir [10],[11],[12],[16],[17],[18]. Tüm bu zorluklar nedeniyle dersin yapılması ve

işlenmesi özel bir ilgi ve çaba gerektirmektedir. Bu konudaki detaylı değerlendirmeler için bir önceki çalışmamız incelenebilir [16].

3 Uygulamada Bitirme Projesi

2014 yılı yükseköğretim öğrenci kontenjanlarına göre Türkiye genelinde toplam 16 adet yazılım mühendisliği lisans programı mevcuttur [15]. Bu programları açan üniversitelerin web siteleri ziyaret edilerek bitirme projesi dersi ile ilgili ders formları, rapor formatları, uygulama ve yürütme esasları gibi belgeler derlenmiş ve bir önceki yayınlamamızda detaylı olarak incelenmiştir [16]. İki yıl önceki incelememiz ile bu yılki veriler karşılaştırıldığında anlamlı farklılıklar görülmemiştir. Bu nedenle, bu konudaki detaylı bilgiye bir önceki çalışmamızdan ulaşılabilir [16]. Kısaca özetlemek gerekirse, genel olarak dersin adlandırılması, işlenişi ve ders çıktıları açısından programlar arası önemliseviyede farklılıklar mevcuttur.

3.1 Atılım Üniversitesi Yazılım Mühendisliğinde Yapılan Uygulamalar

Atılım Üniversitesi Bilgisayar Mühendisliği, Yazılım Mühendisliği ve Bilişim Sistemleri Mühendisliği bölümlerinin ortak olarak yürüttüğü bitirme projesi son yıllarda 2 farklı şekilde uygulanmıştır.

Uygulama 1: 2009-2013 yılları arasında yapılan uygulamada, bitirme projesi birbirini takip eden iki yarıyıl olarak verilmiştir [16]. Eğitim yılı başında derse kayıt olan öğrenciler; takımlar oluşturulduktan sonra ilk dönemdeki ders süresince (SE 491) yönetim planının oluşturulması, isterlerin tespiti ve tasarım aşamaları tamamlayıp raporlamakta, bir sonraki dönemde ise (SE 492) aynı takımlardaki öğrenciler planlı bir test ile projeyi gerçekleştirmektedirler.

İlk yarıyıldaki öğrenci çalışmaları IEEE standardına uygun raporlar üzerinden değerlendirilirken, ikinci yarıyıldaki öğrenciler danışmanlar ile yüz yüze görüşmeler ve projenin planına uygun gerçekleştirilmesi, grup koordinasyonundan puan almaktadırlar. Her iki yarıyıl sonunda öğrenci grupları projelerinde geldikleri son durumu yine proje danışmanlarından oluşan bir juri (grup danışmanın da üyesi olduğu) önünde takdim etmek zorundadır.

Uygulama 2: Uygulama 1 ile ilgili gelen teklif ve öneriler dikkate alınarak öğrencilerle ve öğretim elemanlarıyla yapılan değerlendirmeler sonucunda, 2013-2014 öğretim yılından itibaren ders yeniden yapılandırılmıştır. Bu maksatla yapılan öğrenci anketlerinin sonucu UYMS2013'te sunulmuştur [16]. Uygulama 2 olarak adlandıracağımız yeni sistemde; birinci dönemde proje yönetimi ve diğer gerekli görülen konularının öğretildiği teorik bir ders (SE 493) (Tablo 1) ile, ikinci dönemde bu bilgilerin belirlenen bir konu üzerinde uygulaması ile projenin gerçekleştirilmesine dayanan uygulama dersi (SE 494) olarak 2 aşamalı bir yapı tasarlanmıştır.

Tablo-1 SE 493 Dersinin İçeriği

Konu	Süre (Ders Saati)
Bilgi Sistem Projelerine Giriş	2
Hayat Boyu Öğrenme	2
Takım Çalışması	2
Etik ve Yasalar	2
Yenilikçilik ve Girişimcilik	2
Ulusal ve Uluslararası Standartlar	2
Proje Sunumu	2
Araştırma	2
Yazın Taraması	2
Planlama ve Risk Yönetimi	2
Proje Yönetimi	4
Raporlama	2

Uygulama 1 de verilen SE 491, SE 492 derslerinde ve Uygulama 2 de verilen SE 494 dersinde; öğrencilerin dörder kişilik proje grupları oluşturmaktadır. Ders için proje danışmanı olarak görev alacak öğretim elemanları her yıl/dönem öğrenci grup sayısına göre belirlenmektedir. Proje danışmanları, ilk yarıyıl başlangıcında yeteri sayıda proje önerisini öğrencilere duyurur ve öğrenci grupları bu projeler için öncelikli tercihlerini ve varsa kendi proje önerilerini ders koordinatörlüğüne verirler. Ders koordinatörlüğü, tercih sırası ve grup dağılımını göz önüne alarak ve gerekiyorsa öğrenci proje tekliflerinde gereken genişletme ve değişiklikler ile her öğrenci grubunun proje konusunu ve danışmanını belirler. Öğrenci gruplarının kendi grup içi görev dağılımını yaparak, proje danışmanının aktardığı proje isterlerini, ders süreçleri içinde geliştirip tamamlaması beklenmektedir.

Uygulama 2 de verilen SE 493 dersinde ise öğrenciler ferdi olarak notlandırılmaktadır. Bu dersin herhangi bir uygulaması bulunmamaktadır.

4 Farklı Uygulamalar Hakkında Öğrenci Değerlendirmeleri

Yukarıda detayları açıklanan Atılım Üniversitesi Bilgisayar Mühendisliği, Yazılım Mühendisliği ve Bilişim Sistemleri Mühendisliği bölümlerinde uygulanan bitirme projesi dersi hakkında öğrencilerin değerlendirmelerini toplamak üzere bir çevrim için anket geliştirilmiş, 2012-2013 öğretim döneminde bu dersi alan 167 öğrenciye ve 2013-2014 öğretim döneminde bu dersi alan 28 öğrenciye uygulanmıştır. Söz konusu ankette; öğrencilerle ilgili kişisel bilgi toplanmamış ve gönüllülük esasına göre anketleri toplam 97 öğrenci doldurmuştur. Her iki ankette de dört ana başlık altında 19 soru yer almıştır. Ankette kullanılan sorular ve cevap seçenek bilgileri Tablo-2’de verilmiştir.

Tablo-2 Ankette Kullanılan Sorular ve Cevap Seçenekleri

	Soru	Cevap Seçeneği
Bitirme Projesinin Önemi	Bitirme projesi sizce iş başvurusunda ne kadar önemlidir?	5’li Likert ölçeği
	Bitirme projesi gelecekteki meslek hayatınıza ne kadar katkı sağlayabilir?	5’li Likert ölçeği
	Bitirme projesi 4 yıllık eğitiminiz içersinde ne kadar öneme sahiptir?	5’li Likert ölçeği
	Bitirme projesinin takım çalışmasının öğrenilmesi yönünden önemi nedir?	5’li Likert ölçeği
	Bitirme projesi takım olarak yapılma zorunluluğu iş hayatı için ne kadar faydalıdır?	5’li Likert ölçeği
Bitirme Projesi Yaplandırması	Bitirme projesi tek başınıza yapmayı takımca yapmaya tercih eder misiniz?	Evet, Hayır
	Bitirme projesini 2 dönem yerine tek dönem yapmayı (tek dönem yerine 2 dönem yapmayı) tercih eder misiniz?	Evet, Hayır
	Bitirme projesi dersinin tamamen kaldırılmasını ister misiniz?	Evet, Hayır
	Proje konusunu danışman önerilerinden seçmek yerine öğrencilerin kendileri tarafından belirlenmesi daha faydalı olur mu?	Evet, Hayır
	Bitirme projesi dersinin kredisiz ders olmasını uygun bulur musunuz?	Evet, Hayır
	Proje dersi kapsamında meslek hayatınızla ilgili diğer konularda (etik, sürekli öğrenme, yenilikçilik, vb.) konferanslar düzenlenmesini ister misiniz?	Evet, Hayır
Bitirme Projesi Dersinde Karşılaşılan Sorunlar	Bitirme projesi esnasında kendiniz en çok hangi konularda yetersiz hissettiniz?	Proje Yönetimi, Veritabanı Yönetim Sistemleri, Programlama Dilleri, Algoritmalar, Yazılım Geliştirme Süreçleri, Yabancı Dil, Sunum ve Raporlama, Takımın çalışması
	Proje dersinde en çok hangi konuda tecrübe kazandınız?	Takım Çalışması, Yazılım Geliştirme Süreçleri, Yazılım Dokümanlarının Hazırlanması, Sunumlar ve Sözlü Sınav, Hiçbiri, Hepsi
	Proje dersi kapsamından hangi konu sizce kaldırılabilir?	Takım Çalışması, Yazılım Geliştirme Süreçleri, Yazılım Dokümanlarının Hazırlanması, Sunumlar ve Sözlü Sınav, Hiçbiri

4.1 Bitirme Projesinin Önemi

Anketimizin ilk bölümünün amacı bitirme projesi dersinin öneminin öğrenci tarafından nasıl algılandığının ölçülmesidir. Öğrencilerin henüz iş hayatına atılmadığı ancak yaptıkları 2 adet yaz stajlarında elde ettikleri sınırlı gözlemler ışığında bitirme

projesi dersinin gelecekteki iş hayatına muhtemel etkisini nasıl hissettikleri anlaşılmasına çalışılmıştır. Tablo 3’de sunulan sonuçlar incelendiğinde, uygulama şekli ne olursa olsun, öğrencilerin bitirme projesini; gerek üniversite hayatı gerekse ilerideki iş hayatı açısından önemli gördükleri anlaşılmaktadır. İş hayatında takımca çalışmanın önemini ve bitirme projesi dersinde takım çalışmasını desteklediğini fark etmiş oldukları görülmektedir. Dolayısıyla üniversite hayatı boyunca genellikle birey olarak öğrenim süreçlerinden geçmelerine rağmen bitirme projesi dersinde uzun süreli takım çalışması yapma imkânı bulmayı önemsedikleri anlaşılmaktadır.

Tablo-3 Bitirme projesi dersinin öneminin öğrenciler tarafından değerlendirilmesi

Soru	Uygulama 1 (1..5)	Uygulama 2 (1..5)
Bitirme projesi sizce iş başvurusunda ne kadar önemlidir?	3.4	3.9
Bitirme projesi gelecekteki meslek hayatınıza ne kadar katkı sağlayabilir?	3.4	3.9
Bitirme projesi 4 yıllık eğitiminiz içerisinde ne kadar öneme sahiptir?	3.8	4.2
Bitirme projesinin takım çalışmasının öğrenilmesi yönünden önemi nedir?	3.4	4.0
Bitirme projesi takım olarak yapılma zorunluluğu iş hayatı için ne kadar faydalıdır?	3.5	3.7

4.2 Bitirme Projesi Yapılandırması

Tablo 4’de sunulan sorular ve öğrenci cevapları; öğrencilerin dersin yapısı ve yürütülmesi hakkındaki görüşlerini açıklamaktadır. Uygulama 1 de; öğrenciler iki dönem boyunca aynı takımla çalışmak zorundayken; Uygulama 2 de ise ilk dönemde öğrenciler ferdi olarak ders almakta ancak ikinci dönemde takım çalışması yapmaktadırlar. Uzun süreli olarak takım çalışmasında yaşanan zorlukların etkisi nedeniyle Uygulama 1’de bitirme projesini tek başına yapmak isteyenlerin oranı %42 gibi yüksek bir oranken, Uygulama 2’de bu oran %33 düşmüştür. Uygulama 1’in gerektirdiği uzun süreli takım çalışması ve bir proje üzerinde 2 dönemlik detaylı çalışma güclüğü de dersin tek dönem yapılması yönünde %60 civarında destek bulmasına neden olmuştur. Ancak Uygulama 2’de tek dönem proje geliştirilmesine rağmen bu gruptaki öğrencilerin %61 iki dönem olarak yapılmasını tercih etmektedirler.

Bitirme projesi dersinin tamamen kaldırılması mümkün olmasa da bu hayali seçenek öğrencilerin ders hakkındaki düşüncelerini öğrenebilmek adına sorulmuştur. Derste yaşanan zorluklara rağmen, her iki gruptaki öğrencilerin yaklaşık üçte iki çoğunluğu, Tablo 3’de verilen cevaplarla uyumlu olacak şekilde, dersin öneminden dolayı Bitirme Projesinin tamamen kaldırılmasını istememektedir.

Ancak derste önerilen proje konularının belirlenmesinde kendilerinin söz sahibi olmasını %72 ve %89 gibi büyük bir çoğunlukla istemektedirler. Bunun sebebi uğraşacakları projenin konusunu ve içeriğini kendi meraklarına göre şekillendirmek

olabilir. Ancak, emek ve zaman harcadıkları bu dersin kredisiz bir ders olup olmaması konusunda ise tam bir çoğunluk kararı yoktur. İş hayatında kendilerine faydalı olabileceklerini ve başka derslerde kapsanmayan konulara (etik, sürekli öğrenme, yenilikçilik, adli bilişim vb.) ait konferansların bu derste verilmesini onaylamaktadırlar.

Tablo-4 Bitirme projesinin yapılandırılmasının öğrenciler tarafından değerlendirilmesi

Soru	Uygulama 1 (%)	Uygulama 2 (%)
Bitirme projesini tek başınıza yapmayı takımca yapmaya tercih eder misiniz?	Evet %58 Hayır %42	Evet %33 Hayır %67
Bitirme projesini 2 dönem yerine tek dönem (tek dönem yerine 2 dönem) yapmayı tercih eder misiniz?	Evet %59 Hayır %41	Evet %61 Hayır %37
Bitirme projesi dersinin tamamen kaldırılmasını ister misiniz?	Evet %33 Hayır %67	Evet %22 Hayır %78
Proje konusunu danışman önerilerinden seçmek yerine öğrencilerin kendileri tarafından belirlenmesi daha faydalı olur mu?	Evet %72 Hayır %28	Evet %89 Hayır %11
Bitirme projesi dersinin kredisiz ders olmasını uygun bulur musunuz?	Evet %46 Hayır %54	Evet %44 Hayır %46
Proje dersi kapsamında meslek hayatınızla ilgili diğer konularda (etik, sürekli öğrenme, yenilikçilik, vb.) konferanslar düzenlenmesini ister misiniz?	Evet %62 Hayır %38	Evet %78 Hayır %22

4.3 Bitirme Projesi Dersinde Karşılaşılan Sorunlar

Öğrencilerin dersin yapılandırılması konusunda verdikleri cevapları etkileyen önemli bir etken, iki dönem boyunca karşılaştıkları güçlüklerdir. Tablo 5’de özetlendiği üzere bu güçlüklerin en başında eğitim hayatlarında öğrendikleri Programlama Dillerini ve Yazılım Geliştirme Süreçlerini kullanarak daha kapsamlı bir proje geliştirmek ile öğrenim hayatında çokça kullanamadıkları “sunum ve raporlama” konuları gelmektedir. Her iki grup karşılaştırıldığında Uygulama 2’de öğrencilerin Yazılım Geliştirme Süreçlerini uygulamaları için sadece tek dönem süresine sahip olmalarından dolayı daha fazla zorlukla karşılaştıkları (%24) ifade edilebilir. Uygulama 1’de bu oran sadece %12 civarındadır. Diğer problem alanlarında öğrencilerin benzer seviyede zorlandıklarını ifade ettikleri görülmektedir.

Ancak zorluk çektiklerini ifade ettikleri bu alanlarda, bitirme projesinin sonunda, önemli derecede tecrübe kazandıklarını ifade etmektedirler. Örneğin, Uygulama 1’de eğitim alan öğrenciler; Yazılım Dokümanlarının Hazırlanması, Yazılım Geliştirme ve Takım Çalışması konusunda %70 öğrenci tecrübe kazandığını ifade ederken sadece %7 seviyesinde öğrenci bitirme projesinden hiç bir tecrübe kazanmadığını belirtmektedir. Benzer şekilde, Uygulama 2 ile bitirme projesini tamamlayan öğrencilerin %97 zorlandıkları alanlarda tecrübe sahibi olduklarını belirtmişlerdir.

En çok zorlandıkları alan olarak işaretledikleri; geliştirilen yazılımın detaylıca incelendiği Sunum ve Sözlü Sınavın kaldırılmasını (Uygulama 1: %30; Uygulama 2: %39) istemektedirler. Benzer şekilde bazı öğrenciler Takım Çalışması ve Yazılım Dokümanlarının Hazırlanmasının konu kapsamından çıkartılmasını talep etmektedirler. Buna karşılık önemli miktardaki bir öğrenci topluluğu ise (Uygulama 1: %28; Uygulama 2: %17) var olan içerikten hiç birinin çıkartılmamasını istemektedir. Bu çelişki öğrencilerin en çok zorlandığı ve yaparken tecrübelerini geliştirdiklerini belirttikleri konuların ders kapsamından çıkartılmasını istedikleri şekilde ortaya çıkmaktadır. Ancak bu göstergenin öğrencilerin belirtilen boyutlarda zorlandıkları ama sonuçta da bu boyutlarda önemli kazanımlar elde ettikleri şeklinde yorumlanmaktadır. Dikkate değer bir başka bulgu ise öğrencilerin en çok zorlandıklarını belirttikleri “Yazılım Geliştirme” ve “Sunumlar ve Sözlü Sınavlar” maddelerinden “Yazılım Geliştirme” maddesinin ders içeriğinden çıkartılmamasını istemelerine rağmen diğer madde olan “Sunumlar ve Sözlü Sınavlar”ın çıkartılması konusunda kuvvetli bir istek belirtmeleridir. Bu bulgu, dersi veren öğretim elemanlarının da tecrübeleri doğrultusunda, öğrencilerin genellikle sözlü ifade ve iletişimde problem yaşadıkları ve bu konuda kendilerini geliştirebilecekleri öğretim ve yönlendirmeleri ders kapsamında bulamadıkları şeklinde yorumlanmaktadır.

4.4 Bitirme Projesi Dersinin Genel Değerlendirilmesi

Bitirme projesi dersinde yapılanların değerlendirilmesi öğrenci gözüyle Tablo 6’da sunulmuştur. İlk göze çarpan fark, daha çok zorlandıklarını ifade eden Uygulama 2 grubunun dersten elde ettikleri faydayı diğer gruba göre (3.1) daha fazla bir oranla (3.6) ifade etmeleridir. Bu bulgular arasındaki diğer bir çarpıcı sonuç da; 4 yıl boyunca diğer derslerde öğrenilen bilgilerin bitirme projesi dersi için ne kadar faydalı olduğunun çok farklı ifade edilmesidir: Uygulama 1 için 2.6, Uygulama 2 için 3.5. Tablo 5’de özetlenen sorunları yaşayan öğrenciler, bu sorunların kaynağı olarak aldıkları derslerin bitirme projesini yürütmede yeterli desteği sağlayamaması olduğunu düşündükleri olabilir. Ancak Uygulama 2’de öğrencilerin aldığı SE493 dersi (Tablo 1) öğrencilerin bitirme projesine olan hazırlığını ciddi miktarda artırmış olabilir. Benzer şekilde 4 yıllık eğitim hayatlarında aldıkları dersleri, bitirme projesi dersi ile karşılaştırdıklarında da bu dersin diğerlerine göre çok daha zor ve ağır (her iki grup için de 3.8) olduğunu ifade etmektedirler.

Tüm bu olumsuz düşüncelere rağmen bitirme projesi dersi sonucunda ortaya çıkardıkları projeden genel anlamda tatmin olduklarını ve kendilerini iş hayatına daha hazır hissettiklerini belirtmektedirler. Takım çalışmasında zorlandıklarını daha önceki sorularda ifade etseler de; genel olarak kendilerini takımın bir parçası olarak görmekte ve uyumlu çalıştıklarını düşünmektedirler. Takım çalışmasında zorlanma sebepleri olarak, öğrencilerin bu aşamaya kadar süre ve kapsam bakımından benzer bir takım çalışmasının içerisinde yer almamış ve insan ilişkileri, grup yönetimi benzeri bir eğitim almamış olmaları boyutları düşünülmektedir.

Tablo-5 Bitirme projesini dersi esnasında öğrencilerin karşılaştıkları sorunların değerlendirilmesi

Soru	Uygulama 1 (%)	Uygulama 2 (%)
Bitirme projesi esnasında kendiniz en çok hangi konularda yetersiz hissettiniz?	Proje Yönetimi 11% Veritabanı Yönetim Sistemler 7% Programlama Dilleri 18% Algoritmalar 14% Yazılım Geliştirme Süreçleri 12% Yabancı Dil 9% Sunum ve Raporlama 18% Takım olarak çalışma 11%	Proje Yönetimi 10% Veritabanı Yönetim Sistemleri 10% Programlama Dilleri 21% Algoritmalar 14% Yazılım Geliştirme Süreçleri 24% Yabancı Dil 3% Sunum ve Raporlama 10% Takım olarak çalışma 7%
Proje dersinde en çok hangi konuda tecrübe kazandınız?	Takım Çalışması 17% Yazılım Geliştirme Süreçleri 36% Yazılım Dokümanlarının Hazırlanması 17% Sunumlar ve Sözlü Sınavlar 5% Hiçbiri 7% Hepsi 18%	Takım Çalışması 15% Yazılım Geliştirme Süreçleri 26% Yazılım Dokümanlarının Hazırlanması 21% Sunumlar ve Sözlü Sınavlar 13% Hiçbiri 3% Hepsi 23%
Proje dersi kapsamından hangi konu sizce kaldırılabilir?	Takım Çalışması 18% Yazılım Geliştirme Süreçleri 5% Yazılım Dokümanlarının Hazırlanması 18% Sunumlar ve Sözlü Sınavlar 30% Hiçbiri 28%	Takım Çalışması 17% Yazılım Geliştirme Süreçleri 9% Yazılım Dokümanlarının Hazırlanması 17% Sunumlar ve Sözlü Sınavlar 39% Hiçbiri 17%

Tablo-6 Bitirme projesini dersini tamamlayan öğrencilerin dersi değerlendirmesi

Soru	Uygulama 1 (1..5)	Uygulama 2 (1..5)
Proje dersi sonucunda geliştirdiğiniz proje sizi tatmin etti mi?	3.4	3.9
Bitirme projesi dersinde 4 yıl boyunca diğer derslerde öğrendiğiniz bilgiler ne derecede faydalı oldu?	2.6	3.5
Proje dersi esnasında takım arkadaşlarınızla uyumlu ve etkin çalıştınız mı?	3.2	3.8
Proje dersi sonucunda iş hayatına kendinizi daha hazır hissediyor musunuz?	3.1	3.6
Bitirme projesi konusu; 4 yıllık eğitiminizde öğrendiğiniz bilgiler göz önüne alındığında, yapılabilirlik zorluk derecesi nedir? (1 kolay - 5 çok zor)	3.8	3.8

5 Değerlendirme ve Öneriler

Bir önceki çalışmamızda Uygulama 1 için yapılan anket sonuçları değerlendirilerek bitirme projesi dersinin daha etkin hale getirilmesi için geliştirilen öneriler eğitim programı ve ders yönetimi başlıkları halinde sunulmuştu [16]. Her iki uygulamanın karşılaştırıldığı bu çalışmamızda geçen çalışmamızdan farklı olarak Uygulama 2 sonucunda ortaya çıkan yeni değerlendirmelerimiz ve önerilerimiz aşağıda verilmiştir.

Uygulama 1’de öğrencilerin bitirme projesi dersi esnasında zorlandıkları konulardan birisinin grup çalışması ve grup yönetimi olduğu görülmüştür (%11). Uygulama 2’de ise öğrencilerin bu konudaki şikayeti azalmıştır (%7). Bunun bir sebebi SE 493 dersi kapsamında verilen grup çalışması ve grup yönetimi konularındaki teorik bilgi olabilir.

Benzer şekilde, kendine güven, toplum önünde konuşmak, sunum teknikleri gibi konularda da bitirme projesi dersi öncesinde öğrencilerin eğitim almasının faydalı olduğu gözlemlenmiştir. Uygulama 1’de bu konuda gerekli bilgiyi almayan öğrenciler sunum konusunda zorlandıklarını (%18) Uygulama 2’de bu konuda eğitim alan gruba göre (%10) ifade etmektedirler.

Meslek etiği prensiplerinin ve mesleğin hukuki boyutlarının da öğrencilere verilmesi gerekmektedir. Bu boyutlarda da, doğrudan içerik dersleri ile müfredat zenginleştirilmesi, yapılamadığı durumlarda ise destekleyici eğitim faaliyetleri ile öğrencilerin bu konularda bilgi edinmesi sağlanması her iki gruptaki (%62 ve %78) öğrenciler tarafından istenmektedir.

6 Sonuç

Bu çalışmada tespit edilen bulgular, bitirme projesi dersinin öğrenciler tarafından öneminin kavranmış olduğuna işaret etmektedir. Öğrenciler iş bulmalarında ve iş hayatlarında bu dersin önemli olduğunu bilmektedirler. Genel olarak, dersin yürütülmesinde öğrenim hayatları sürecinde öğrendikleri bazı konuları gerçeğe benzer sorunların çözümüne uygulamakta, bu çözümü takımın bir elemanı olarak geliştirmekte ve elde edilen ürünü sunup açıklamakta zorlandıkları görülmektedir.

Dersin iki ayrı uygulama ile verilmesinde benzer sorunlarla karşılaşmıştır. Birinci uygulamada, dersin 2 dönem gibi uzun bir süreye yayılması özellikle takım içi uyum sorunları, kişisel motivasyonun kaybolması gibi problemleri ortaya çıkarmaktadır. İkinci uygulamada ise birinci dönem aldıkları teorik konuların faydasını ikinci dönem uygulamada görseler de, bu kez de proje geliştirmek için tek dönemin yeterli olamayacağı görüşü belirmektedir.

Yukarıda detaylı açıklanan sorunlara rağmen, öğrencilerin elde ettikleri kazanımların ve tecrübelerin öneminin farkında oldukları görülmektedir.

Öğrencilerin tecrübelerinin daha zenginleştirilmesi ve bitirme projesi dersinin daha faydalı olabilmesi için her üniversitenin kendi müfredat programını öğrenci bakışıyla değerlendirmesi faydalı olacaktır. Mevcut derslerin içeriklerine gerekli konular eklenebileceği gibi diğer eğitim faaliyetleri (konferans, seminer, danışmanlık,

vb.) ile de öğrencilerin zorlandıkları konularda proje dersine başlamadan önce bilgi sahibi olmalarının sağlanmasının faydalı olacağı görülmüştür. Benzer şekilde müfredattaki derslerin kapsamında öğretilen tekniklerin, derslerin sonunda büyük ve daha gerçekçi problemlerin çözümünde kullanılması teşvik edilebilir. Grup yönetimi, takım çalışması, iletişim becerileri ve sunum teknikleri konularında destekleyici eğitimler bu ders öncesinde ve içerisinde verilebilir. Böylece üç yılın sonunda bitirme projesi dersini alacak öğrenciler kendilerini bu alanlarda daha hazırlıklı hissedecek, bu konuları uygulayabilecek ve mezuniyet sonrasında onu bekleyen iş hayatına kendine güveni daha yüksek bir şekilde atılabilecektir.

İleride yapılacak benzer bir çalışmada; bir işte çalışmakta olan mezunlarla yapılacak anketlerle bitirme projesi dersi hakkında iş hayatı ile ilgili değerlendirmelere ulaşılabilir.

Kaynaklar

1. Mead, N.R., Software Engineering Education: How Far We've Come And How Far We Have To Go. *Journal of Systems and Software* 82 (4), 571–575 (2009).
2. Rooji, S.W., Scaffold Project-Based Learning With The Project Management Body Of Knowledge. *Computers & Education* 52 (1), 210–219 (2009).
3. Sancho-Thomas, P., Fuentes-Fernandez, R., Fernandez-Manjon, B., Learning Teamwork Skills In University Programming Courses. *Computers & Education* 53, pp 517–531(2009).
4. Beykent Üniversitesi, Mühendislik Mimarlık Fakültesi Bitirme Projesi Esasları Dokümanı, <http://www.beykent.edu.tr/WebProjects/Web/Mimarlik.php?CategoryId=317>, 2013.
5. Özyeğin Üniversitesi, Mühendislik Mimarlık Fakültesi Bitirme Projesi Dokümanı, <http://www.ozyegin.edu.tr/akademik-programlar/Muhendislik-Fakultesi/Genel-Bilgiler>, 2013.
6. Boğaziçi Üniversitesi, Elektrik ve Elektronik Bölümü Bitirme Projesi Dokümanı, <http://www.ee.boun.edu.tr/Lisans/BitirmeProjeleri/tabid/742/language/tr-TR/Default.aspx>, 2013
7. Haliç Üniversitesi Bitirme Ödevi/Projesi Yönergesi, http://www.halic.edu.tr/ogrenciisleri/yonerge_bitirme.aspx, 2013.
8. Mühendislik Eğitim Programları Değerlendirme ve Akreditasyon Derneği (MÜDEK), <http://www.mudek.org.tr>, 2013.
9. MÜDEK Mühendislik Lisans Programları Değerlendirme Ölçütleri, <http://www.mudek.org.tr/tr/belge/doc.shtm>, 2013.
10. Hassan A., A Methodology For Combining Development And Research In Teaching Undergraduate Software Engineering. *International Journal of Engineering Education* 24 (3), 567–580 (2008).
11. Chamillard A.T., Braun, K.A., The Software Engineering Capstone: Structure And Tradeoff. *ACM SIGCSE* 34 (1), 227–231 (2002).
12. Chen Chung-Yang, Chong P. Pete, Software Engineering Education: A Study On Conducting Collaborative Senior Project Development. *Journal of Systems and Software*, Volume 84, Issue 3, Pages 479-491 (March 2011).
13. Dutton Alan J., Todd Robert H., Mcleby Spencer P., Sorensen Carl D., A Review of Literature on Teaching Engineering Design Through Project-Oriented Capstone Courses, *Journal of Engineering Education*, Volume 86, Issue 1, pp 17-28 (2013).

14. Uhl, V. W., Development and Critique of the Contemporary Senior Design Course, *Chemical Engineering Education*, vol. 16, no. 1, pp 30-33 (1982)
15. 2014 Yükseköğretim Programları ve Kontenjanları Kılavuzu, <http://dokuman.osym.gov.tr/pdfdokuman/2014/OSYS/Tercih/2014-OSYSKONTKILAVUZU14072014.pdf>, 2014.
16. M. Karakaya, A. Bostan, Yazılım Muhendisliđi Eğitiminde Bitirme Projesi Dersinin Öğrenci Bakış Acısıyla Değerlendirilmesi, 7. Ulusal Yazılım Muhendisliđi Sempozyumu (UYMS'13), Eylül 2013.
17. Carolan, Nancy Jean. Student perceptions of the senior project graduation requirement. ProQuest, 2008.
18. Verner, Igor M., and Eyal Hershko. School graduation project in robot design: A case study of team learning experiences and outcomes. *Journal of Technology Education*, vol. 14, No. 2, 2003.