



HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Ana Bilim Dalı

**NESNE TABANLI PROGRAMLAMAYA YÖNELİK ETKİLEŞİMLİ E-KİTAP
TASARIMI VE KULLANICI DENEYİMİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ**

Fatma ÖZÇELİK

Yüksek Lisans Tezi

Ankara, 2019

Liderlik, araştırma, inovasyon, kaliteli eğitim ve deęiřim ile

Daha ileriye ... En İyiyeye ...



Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Ana Bilim Dalı

NESNE TABANLI PROGRAMLAMAYA YÖNELİK ETKİLEŞİMLİ E-KİTAP
TASARIMI VE KULLANICI DENEYİMİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

DESIGNING AN INTERACTIVE E-BOOK FOR OBJECT-ORIENTED
PROGRAMMING AND EVALUATING USER EXPERIENCES

Fatma ÖZÇELİK

Yüksek Lisans Tezi

Ankara, 2019

Kabul ve Onay

Eğitim Bilimleri Enstitüsü M¼d¼rl¼đ¼ne,
Fatma ÖZÇELİK'in hazırladığı "Nesne Tabanlı Programlamaya Yönelik Etkileşimli E-
kitap Tasarımı ve Kullanıcı Deneyiminin Değerlendirilmesi" başlıklı bu çalışma j¼rimiz
tarafından **Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Ana Bilim Dalı, Bilgisayar ve
Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bilim Dalında Yüksek Lisans Tezi** olarak kabul
edilmiştir.

J¼ri Bařkanı

Prof. Dr. Hakan TÜZÜN

J¼ri Üyesi (Danışman)

Prof. Dr. Arif ALTUN

J¼ri Üyesi

Prof. Dr. Nurettin şİMşEK

J¼ri Üyesi

Dr. Öğr. Üyesi Selay ARKÜN KOCADERE

J¼ri Üyesi

Dr. Öğr. Üyesi Fatma BAYRAK

Bu tez Hacettepe Üniversitesi Lisansüstü Eğitim, Öğretim ve Sınav Yönetmeliđi'nin ilgili maddeleri uyarınca yukarıdaki j¼ri üyeleri tarafından 30 / 05 / 2019 tarihinde uygun gör¼lm¼ř ve Enstitü Yönetim Kurulunca / / tarihinde kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Ali Ekber řAHİN
Eğitim Bilimleri Enstitüsü M¼d¼r¼

Tüm şehitlerimize, gazilerimize, cesur ve fedakâr Türk kadınlarına...

Öz

Ülkeler refah seviyelerini artırmak için ekonomik kalkınma planlarını güncellemektedir. Çağın gerektirdiği becerileri bireylere kazandırmak için eğitim politikalarında değişikliğe gidilmektedir. 21. Yüzyıl becerilerinden olan kodlama becerisinin bireylere kazandırılması ve kodlama eğitiminde kullanılacak öğretim yöntemleri ve öğrenme nesnelere bu anlamda önemlidir. Bu çalışmada, programlama öğretimi için etkileşimli e-kitap geliştirilmiş, etkileşimli e-kitabın kullanılabilirlik düzeyi ve kullanıcı deneyimi incelenmiş ve etkileşimli e-kitapların kullanılabilirlik düzeylerini arttırmak için önerilerde bulunulmuştur. Çalışma grubunu 2018-2019 bahar dönemi Hacettepe Üniversitesi BÖTE bölümü son sınıf lisans öğrencileri oluşturmaktadır (n=10). Çalışmada nitel ve nicel yöntemlerin birlikte kullanıldığı karma yöntem uygulanmıştır. Nitel veriler görüşme formu ile, nicel veriler ise kullanılabilirlik ölçeği ile toplanmıştır. Nicel veriler Mann-Whitney U testi, nitel veriler ise betimsel analiz yöntemi ile analiz edilmiştir. Veri toplama sürecinde, ilk olarak gönüllü katılımcıların demografik verileri kişisel bilgi formu ile toplanmıştır. Ardından dokuz görevin yer aldığı yönerge kullanıcılara verilmiştir. Görevler tamamlandıktan sonra katılımcılar kullanılabilirlik ölçeği ve açık uçlu görüşme sorularını yanıtlamışlardır. Ölçek alt boyutları (Arayüz-görev performansı, Arayüz-işlem performansı, Görsel yeterlik ve tutarlık, Hata iletileri ve teknik yeterlik) bakımından cinsiyet (kadın-erkek), nesne tabanlı programlama tecrübesi (başlangıç düzeyi-orta düzey) ve etkileşimli e-kitap deneyimi (var-yok) grupları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık bulunamamıştır. Araştırma sonuçlarına göre etkileşimli e-kitap uygun düzeyde kullanılabilir bulunmuştur.

Anahtar sözcükler: etkileşim, e-kitap, z-kitap, kodlama, programlama eğitimi, kullanıcı deneyimi, karma yöntem.

Abstract

Countries update their development plans to increase welfare levels. Education policies are changed in order to provide individuals with the skills required by the age. In this sense, teaching methods and learning objects to be used in coding education are important. In this study, an interactive e-book was developed for teaching programming at the undergraduate level. User experience with this interactive e-book was examined and suggestions were given to increase the usability levels of interactive e-books. The sample of the study is undergraduate students which are studying in CEIT Department of Hacettepe University during 2018-2019 Spring term (n=10). The study was carried out by using mixed-methods which included qualitative and quantitative methods. The qualitative data was collected by semi-structured interview form and the quantitative data was collected with the usability scale. The quantitative data was analyzed by Mann-Whitney U test and the qualitative data was analyzed by descriptive analysis method. During data collection, firstly volunteered participants' demographic information was collected with a personal information form. Later, an instruction with nine tasks is given to the participants. After the tasks were completed, the participants answered the usability scale and open-ended interview questions. Statistically there was not found a significant difference between the groups of gender (woman-man), object-oriented programming experience (beginner-intermediate), interactive e-book experience (yes-no) in terms of questionnaire subdimensions (Interface-task performance, Interface-process performance, Visual competence and consistency, Error messages and technical competence). According to the research results, the interactive e-book was found usable by undergraduate students.

Keywords: interaction, e-book, enriched book, coding, programming education, user experience, mixed-method.

Teşekkür

Yüksek lisans tez sürecine başladığım günden beri bu zorlu ve uzun süreçte desteğini hiçbir zaman esirgemeyen beni destekleyen, bu çalışmanın tasarlanıp sonuçlandırılmasına yardım eden, bilgisi ve deneyimiyle her zaman yanımda hissettiğim değerli hocam ve danışmanım Prof. Dr. Arif ALTUN'a çok teşekkür ederim.

Tez savunma komitemde bulunarak, çalışmamı büyük bir titizlikle inceleyen, getirdikleri öneriler, akademik bilgileri, destekleri ve değerli katkıları ile tezimi zenginleştiren değerli hocalarım Prof. Dr. Hakan TÜZÜN'e, Prof. Dr. Nurettin ŞİMŞEK'e, Dr. Öğr. Üyesi Selay ARKÜN KOCADERE'ye ve Dr. Öğr. Üyesi Fatma BAYRAK'a çok teşekkür ederim.

Uygulama sürecinde bana her türlü yardımı sağlayan arkadaşım Şeyma ÇAĞLAR ÖZHAN'a, çalışma sürecimde desteklerini esirgemeyen arkadaşlarım Perihan TEKELİ'ye, Sinan KESKİN'e, Ömer DEMİR'e teşekkür ederim.

Süreçte yanımda olmasalar da, manevi desteklerini gönülden hissettiğim, beni her zaman seven, kollayan ve destekleyen, beni bugünlere getirebilmek için hiçbir fedakârlıktan kaçınmayan sevgili anneme ve babama, beni her zaman destekleyen ve motive eden kardeşlerime saygı ve sevgilerimi sunar, çok teşekkür ederim. Yüksek lisans sürecim boyunca, yaşadığım her türlü zorluğu aşmamda beni yüreklendiren, içinde bulunduğum stresli zamanlarda bana katlanabilen, kendi zamanından yaptığı fedakârlıklarla bana çalışma ortamı yaratan, sonsuz hoşgörüsü ve sevgisiyle bana her zaman destek olan erkek arkadaşım Patrick HOFMANN'a çok teşekkür ederim.

Hür ve bağımsız vatan toprağında tüm eğitim basamaklarından başarıyla geçebilme fırsatını sunan, yaklaşık bir asır öncesinde bağımsızlık için yola çıkan Gazi Mustafa Kemal ATATÜRK'e, silah arkadaşlarına, korkusuz ve mert Türk kadınlarına tüm fedakârlıkları için şükranlarımı sunar, teşekkür ederim.

Başta bu yüksek lisans tezi olmak üzere, akademik çalışmalarımı bu vatan için tüm varlıklarını ortaya koyan şehitlerimizin ve gazilerimizin aziz hatıralarına adıyor, sonsuz şükranlarımı sunuyorum.

İçindekiler

Öz.....	iii
Abstract.....	iv
Teşekkür.....	v
Tablolar Dizini.....	viii
Şekiller Dizini.....	ix
Simgeler ve Kısaltmalar Dizini.....	x
Bölüm 1 Giriş.....	1
Problem Durumu.....	1
Araştırmanın Amacı ve Önemi.....	3
Araştırma Problemi.....	5
Sayıltılar.....	7
Sınırlılıklar.....	7
Tanımlar.....	8
Bölüm 2 Araştırmanın Kuramsal Temeli ve İlgili Araştırmalar.....	10
Bilgisayar Programlama Öğrenme ve Öğretiminde Karşılaşılan Zorluklar.....	10
Öğretmenlere İlişkin Zorluklar.....	10
Öğrencilere İlişkin Zorluklar.....	11
Kaynaklara İlişkin Zorluklar.....	19
E-Kitap.....	19
E-kitap Üzerine Bazı Kullanılabilirlik Çalışmaları.....	22
İlgili Araştırmaların Özeti ve Genel Değerlendirme.....	24
Bölüm 3 Yöntem.....	32
Araştırmanın Evreni ve Örneklemi.....	33
E-Kitap Tasarım Süreci.....	35
Araştırmacının Rolü ve Veri Toplama Süreci.....	52
Veri Toplama Araçları.....	53

Verilerin Analizi	55
Araştırmanın İç ve Dış Geçerliliği	56
Bölüm 4 Bulgular ve Yorumlar	57
Görev Analizine Yönelik Bulgular	57
Araştırma Problemine Yönelik Bulgular	58
Birinci Alt Probleme Yönelik Bulgular	60
İkinci Alt Probleme Yönelik Bulgular	63
Üçüncü Alt Probleme Yönelik Bulgular	67
Dördüncü Alt Probleme Yönelik Bulgular	70
Bölüm 5 Sonuç ve Öneriler	73
Sonuçlar	73
Öneriler	75
Araştırmaya Yönelik Öneriler	76
Uygulamaya Yönelik Öneriler	76
Kaynaklar	78
EK-A: Bilimsel Çalışma İçin Öğrenci Gönüllülük Formu	87
EK-B: Kullanılabilirlik Testi Görev Formu	88
EK-C: Katılımcı Bilgi Formu	89
EK-Ç: Kullanılabilirliğe İlişkin Bilgi Toplama Aracı	91
EK-D: Ölçek Kullanım İzni	92
EK-E: Etik Komisyonu Onay Bildirimi	93
EK-F: Etik Beyanı	94
EK-G: Yüksek Lisans Tez Çalışması Orijinallik Raporu	95
EK-H: Thesis/Dissertation Originality Report	96
EK-I: Yayımlama ve Fikrî Mülkiyet Hakları Beyanı	97

Tablolar Dizini

Tablo 1 <i>E-kitap Avantajları</i>	21
Tablo 2 <i>Katılımcıların Demografik Bilgileri</i>	34
Tablo 3 <i>E-kitap Tasarım Ölçütleri</i>	37
Tablo 4 <i>İçerik Yönetim Sistemleri Kullanılabilirlik Ölçeği (Altun vd. 2009)</i>	54
Tablo 5 <i>Görev Tamamlama Durumları</i>	57
Tablo 6 <i>E-kitap Kullanılabilirliğine İlişkin Betimsel Sonuçlar</i>	58
Tablo 7 <i>E-kitap Kullanılabilirliğine İlişkin Boyutların Betimsel Bulguları</i>	59
Tablo 8 <i>E-kitap Görsel Yeterlik ve Tutarlık Betimsel Sonuçları</i>	60
Tablo 9 <i>E-kitap Görsel Yeterlik ve Tutarlık Mann-Whitney U Testi Sonuçları</i>	63
Tablo 10 <i>E-kitap Hata İletileri ve Teknik Yeterlik Betimsel Sonuçları</i>	64
Tablo 11 <i>E-kitap Hata İletileri ve Teknik Yeterlik Mann-Whitney U Testi Sonuçları</i>	66
Tablo 12 <i>E-kitap Arayüz – Görev Performansı Betimsel Sonuçları</i>	67
Tablo 13 <i>E-kitap Arayüz – Görev Performansı Mann-Whitney U Testi Sonuçları</i> . 69	
Tablo 14 <i>E-kitap Arayüz – İşlem Performansı Betimsel Sonuçları</i>	70
Tablo 15 <i>E-kitap Arayüz – İşlem Performansı Mann-Whitney U Testi Sonuçları</i> ..	71

Şekiller Dizini

Şekil 1. Programlamada karşılaşılan zorluklar (Özmen ve Altun, 2014).....	14
Şekil 2. Programlamadaki başarısızlıkların nedenleri (Özmen ve Altun, 2014). ...	15
Şekil 3. E-kitap taksonomisi (Kapaniaris ve diğerleri, 2013).....	20
Şekil 4. Karma yöntem tasarım (Leech ve Onwuegbuzie, 2009).....	32
Şekil 5. Etkileşimli kitap giriş ve ünite kapak sayfalarına örnek.	38
Şekil 6. İçindekiler sayfası örneği.	39
Şekil 7. Yer imi işaretleme (bookmarking) örneği.	39
Şekil 8. Arama yeteneği örneği.....	40
Şekil 9. Yazı boyutu ayarı örneği.....	41
Şekil 10. Not alma ve vurgulama örneği – 1.....	42
Şekil 11. Not alma ve vurgulama örneği – 2.....	42
Şekil 12. Metin seslendirme (text-to-speech) örneği.....	43
Şekil 13. Sütun aralığı örneği.	43
Şekil 14. Buton tasarımı örneği.	44
Şekil 15. Renk seçimi örneği.	44
Şekil 16. Kodlama editörü örneği.....	45
Şekil 17. Kelime arama oyunu örneği.....	45
Şekil 18. Bulmaca oyunu örneği.	46
Şekil 19. Sosyal ağda paylaşım öğeleri örneği.	46
Şekil 20. Soru – cevap etkinliği örneği.....	47
Şekil 21. E-kitap samsung tablet simülatör görüntüsü örneği.	48
Şekil 22. E-kitap iPad tablet simülatör görüntüsü örneği.	48
Şekil 23. E-kitap samsung ve iPhone telefon simülatör görüntüsü örneği.	49
Şekil 24. Köprü kullanımı örneği.....	50
Şekil 25. Metin ve resim kullanımı örneği.	50
Şekil 26. Yazı tipi kullanımı ve metin yerleşimi örneği.	51

Simgeler ve Kısaltmalar Dizini

ADDIE: Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation (Analiz, Tasarım, Geliştirme, Uygulama, Değerlendirme)

BİT: Bilgi ve İletişim Teknolojileri

BT: Bilgi Teknolojileri

BÖTE: Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi

EPUB: Electronic Publication (Elektronik Yayın)

HÜ: Hacettepe Üniversitesi

IDPF: International Digital Publishing Forum (Uluslararası Dijital Yayıncılık Forumu)

ISO: International Organization for Standardization (Uluslararası Standardizasyon Örgütü)

MEB: Milli Eğitim Bakanlığı

PDF: Portable Document Format (Taşınabilir Doküman Formatı)

TDK: Türk Dil Kurumu

Bölüm 1

Giriş

Problem Durumu

Çağımızda Bilgi ve İletişim Teknolojileri'nde (BİT) gerçekleşen ilerlemeler yaşamın her safhasını etkilediği gibi eğitim alanındaki değişimleri de etkilemiştir. Teknoloji dünyasındaki hızlı, yenilikçi gelişmelerle iletişimin hızlanması ve yaygınlaşması ile birlikte bilginin çoğalması ve karmaşıklaşması sonucu öğrenen beklentileri artmakta, eğitim ortamları ise öğrenenlerin beklentilerine geleneksel öğretim yöntemleriyle karşılık verememektedir. Eğitimin ekonomik büyümeye ve gerekli iş gücünün yetiştirilmesine anlamlı katkısı olduğu düşünüldüğünde dünya üzerinde söz sahibi olmak isteyen ülkeler bu değişime ayak uydurmak için eğitim politikalarında yenilikçi adımlar atma yoluna gitmektedir. Güç, her asırda insanoğlu için cezbedici özellik taşımaktadır. Gücü temsil eden nitelikler zamanla değişime uğramıştır. Günümüzde BİT'te yenilikçi, hızlı ve kabul gören teknolojiler üretebilen ülkeler güçlü olarak kabul görmektedir. Bunun sebeplerinden biri dijital çağda yaşıyor olmamızdan kaynaklanmaktadır. Ülkeler bu rekabetçi ortamda hayatlarına devam edebilmek, saygınlıklarını koruyabilmek ve dünya üzerinde güç sahibi olabilmek için çağın isterlerini analiz edip sağıktan eğitime birçok alanda yeni politikalar üretmektedirler. Bu yüzden devletler, insan ve yetişmiş iş gücünü merkeze alan eğitim sektörü için uzun vadeli kalkınma planları hazırlamaktadır. Bu sektöre kayda değer yatırımlar yapmaktadır.

Ülkelerin kalkınması, eğitim aracılığıyla beceri kazanan insan gücüne bağlıdır (Sayın ve Seferoğlu, 2016). Ülkeler gerçekleşen değişime hızlı uyum sağlayabilen, takip eden, üretebilen bireylere ihtiyaç duymaktadır (Akbiyık ve Seferoğlu, 2009). Her yüzyılın kendine özel, çağın gereksinim duyduğu insandan beklenen beceriler vardır. Günümüz 21. Yüzyılında insanın sahip olması gereken çeşitli kabiliyetler bulunmaktadır. 21. Yüzyıl becerileri; "kritik düşünme, problem çözme, iletişim, işbirliği, bilgi ve teknoloji okuryazarlığı, esneklik ve uyum sağlayabilme, küresel yetkinlikler, finansal okur-yazarlık ve kodlama" (Sayın ve Seferoğlu, 2016) olarak şekillenmektedir.

Modern dünyada etrafımız teknoloji ile çevrelenmiş, iletişimden taşımacılığa eğleceye kadar her alanda modern yaşam biçimlerimiz teknolojiye dayanmaktadır.

Bu teknoloji, fonksiyonel olabilmesi için ortak bir bileşene sahiptir: Programlama. Çoğunlukla kodlama kavramı ile eş anlamlı kullanımına da rastlayabildiğimiz programlama kavramı, kodlama faaliyetlerini de içeren üst düzey düşünme faaliyeti olarak tanımlanabilir. Programlama; bir problemi anlayıp, analiz edip, algoritmasını oluşturup sonucunda bir kod bloğu sentezlemektir. Program geliştirme bir takım adımları yapmayı gerektirirken; program geliştiren kişi problemi tanımlar, çözümü planlar, programı kodlar, test eder ve son olarak programı doküman eder (Gitonga, Tarihsiz). Bilgisayar programlamadan anlamak ve yazabilmek bir dijital yetenektir. Programlama bir çeşit düşünme yöntemidir. Programlama bireye, gerçek dünyada kullanabileceği kritik düşünme, problem analizi, problem çözme, mantık gibi yetenekleri kazandırmaktadır.

Kodlama ise, bilgisayara komutlar vererek birtakım işleri yaptırmaktır (Saygıner ve Tüzün, 2016). Bir başka tanımda kodlama, bir problemi çözmek için komutların tasarlanması, yazılması, çalıştırılması işlemi olarak tanımlanmaktadır (Kert ve Uğraş, 2009). Ülkeler, kodlama becerisini bireylere kazandırabilmek için eğitim sistemlerinde çeşitli yapılanmalara gitmektedir. Kodlama eğitimini bireyin daha erken yaşta alması gerektiği hususunda çeşitli açıklamalarda bulunmaktadır. Birçok ülke ilköğretim düzeyinde müfredatlarına bilişimsel düşünme alt dalı altında kodlama dersleri eklemiştir. Bunun örnekleri İngiltere'deki okullarda görülebilir. Ülkemizde ise MEB tarafından 2012-2013 öğretim yılında 5. Sınıf düzeyinden başlatılarak "Bilişim Teknolojileri ve Yazılım Dersi" adlı ders okul müfredatına eklenmiştir (Sayın ve Seferoğlu, 2016).

Programlama öğretiminde ve öğreniminde bir takım zorluklarla karşılaşmaktadır. Kodlamanın bazı zihinsel süreçleri içermesi, kodlama dilinin karmaşık yapısı, kullanılabilirlik düzeyi düşük arayüzler de kodlama öğrenme sürecinde zorluklara sebep olmaktadır (Saygıner ve Tüzün, 2016). Ülkelerin yaptıkları yatırımlar programlama öğretiminin başarısı için yeterli gelmemektedir. Bu duruma örnek olarak; programlamaya giriş dersi başarı oranının düşük olması (Başer, 2012) ve öğrencilerin zorlanmasından dolayı yapılan eğitim-öğretim programlarının amacına ulaşmadığı söylenebilir.

İnsan yaşam alanı yazılımlar tarafından kontrol edilen cihazlarla çevrelenmiş durumdadır. Bu cihazlar cebimizde, evimizde, ofisimizde her alanda hayatımızı kolaylaştırmaktadır. Hayatımızı yaşanabilir kılmasına karşın, cihazların

yaptığı işlerin karmaşıklığı, cihazın içindeki yazılımların hangi görevi nasıl yaptığını anlamak güçleşmektedir. Teknoloji bugün insan hayatının içine bu kadar yerleşmiş iken gelecekte daha fazla teknolojinin hayatlarımıza gireceği anlamına gelmektedir. Bu teknolojilerin çalışma mantığını bilmemek, onlara hükmedecek kabiliyette olmamak gelecek için tehlike arz eder. Telefonlardan, giyilebilir teknolojilere, tarım ve hayvancılık sistemlerine, evlere kadar akıllı yapılara dönüşüm gerçekleştiğine göre dünyayı da akıllı dünya olarak telaffuz etmek mümkün görünmektedir. Nasıl ki diller toplumların iletişim dilleri ise, programlama da dünya iletişim dilidir. Akıllı dünya ile iletişim sağlayabilmek için programlama öğrenmek, anlamak, yazabilmek önemli ve gereklidir.

Araştırmanın Amacı ve Önemi

E-kitaplar üzerine yapılan araştırmaların özellikle eğitim teknolojileri alanında yeterince çalışılmadığı ve sınırlı bir çerçevesinin olduğu, alanyazında var olan araştırmalara bakıldığında ise eğitim teknolojileri alanından değil eğitimin diğer dalları, kütüphane bilimi ve yayıncılık alanlarının konuya temel oluşturduğu ve araştırmaların özellikle dört belirli konu (e-kitaplar için kullanılan donanımlar, e-kitap uygulamaları, e-kitaplara karşı tutum ve kitapların dijitalleştirilmesinden kaynaklı fikri mülkiyet sorunları) üzerinde yoğunlaştığı görülmektedir (Davidson ve Carliner, 2014).

E-kitap uygulaması kullanarak programlama öğretimi ile ilgili yapılmış yetersiz sayıda araştırma bulunmaktadır. E-kitap üzerine yapılan çalışmalar genel olarak “e-kitabın etkililiği, e-kitap tasarımı-geliştirme, e-kitap olgusu, e-kitap yayıncılık sektörü, edebiyatta e-kitap” olmak üzere altı başlıkta toplanmaktadır (Alpkıray ve Samur, 2017). Alanyazın taraması sonucu bu araştırmalara ilişkin kullanılabilirlik ve kullanıcı deneyimini inceleyen çalışmaların yetersizliği söz konusudur. Çalışmalarda daha çok başarıya etkisi ve çıkan farklılıklar analiz edilmiştir.

Her sektörde, bir ürünün başarılı olmasının dayanak noktalarından biri de şüphesiz kullanım kolaylığıdır. Sistemler kullanıcı dostu olduğu oranda hayatta kalır. Sürdürebilirliklerini muhafaza ederler. Kullanıcıların uygulamayı kullanmayı bırakması, uygulamayı kullanan ve kullanmayanlar arasındaki çıkan farklılıkların düşük olması, kullanıcıların e-kitap uygulaması yerine basılı kitapları tercih etme

eğilimleri kullanılabilirlik sorunlarından meydana gelen problemlerden kaynaklanabilir. Bu sebeple bu alanda yapılmış, yapılacak olan uygulama geliştirmeleri yayınlanmadan, hedef kitleye sunulmadan önce kullanılabilirlik testlerinin yapılması önem arz etmektedir.

Programlama eğitimi-öğretimi ile ilgili yapılan birçok çalışma bulunmaktadır. Artık programlama alanyazınındaki gidişatı “Programlama öğrenilmeli midir?, Eğitimi ne zaman verilmelidir? Kodlamanın sağladığı beceriler nelerdir? Karşılaşılan güçlükler nelerdir?” hakkındaki tartışmalardan “Programlama en iyi hangi araçla nasıl öğretilbilir? ” sorusuna destekler nitelikte somut uygulamaların geliştirildiği ve kullanılabilirliğinin test edildiği konuma taşımak gerekmektedir.

E-kitap “çok miktardaki okunabilir metinsel bilgiyi içeren, okuyucunun içinde dolaşabileceği nitelikte düzenlenmiş, taşınabilir donanım ve yazılım özelliklerine sahip sistem” olarak ifade edilmektedir (Borchers, 1999; Öngöz, 2011). En temel özelliği basılı kitabın dijital sürümü olmasıdır. Özüne zamanla etkileşim ve çoklu ortam öğreleri de eklenmiştir. Gelişen teknoloji eğitim uygulamalarında reformu zorunlu kılmaktadır. 21. Yüzyılın becerilerinden biri kabul edilen kodlama becerisinin halen geleneksel öğretim yöntemleri ile öğretildiği, öğrenen açısından kodlamanın soyut yapısını anlamayı kolaylaştırıcı çözüm yollarına gerekli önemin verilmediği görülmektedir. Alanyazın incelemesi sonucunda programlama öğretimi için yardımcı kaynak olarak etkileşimli e-kitap tasarlanıp geliştirilmesi gerekliliği üzerinde yeterince durulan bir konu olmadığı görülmektedir. Bu nedenle, etkileşimli e-kitap tasarım ölçütleri dikkate alınarak kodlama dersleri için e-kitaplar geliştirilmesi önemlidir. Özellikle, e-kitabın sağladığı avantajlar (Bozkurt, 2013; Bozkurt ve Bozkaya, 2013; Jung ve Lim, 2009; Kara ve Keş, 2016; Mahajan ve Chakravarty, 2007; Önder, 2010; Önder ve Sılay, 2016; Özer ve Türel, 2015; Zor ve Kirişcan, 2016) göz önünde bulundurulduğunda bu durum daha belirginleşmektedir.

Belirli standartlar dikkate alınarak kodlama için e-kitaplar geliştirilmiş olsa bile, oluşturulan e-kitapların kullanılabilirlik ve kullanıcı deneyimi testlerinde yetersiz olduğu görülmektedir. Yardımcı materyal olarak geliştirilen e-kitabın öğrenme hedefine hizmet etmesini artırmak için kullanıcı dostu bir tasarımın yapıp yapılmadığı tespit edilmelidir. Gerekli iyileştirmeler yapılmalıdır. Bu çalışmada süre kısıtından dolayı iyileştirme yapılamamıştır. Kullanılabilirlik

sorunları başarıyı olumsuz yönde etkileyeceği gibi, ürünün sağlayıcılığını da düşürebilir. Bu sebeplerden kullanılabilirlik sorunlarını en aza indirmek büyük önem arz etmektedir.

Bu ihtiyaçlar temel alınarak, araştırma kapsamında etkileşimli e-kitap tasarımı için belirlenmiş standartlar doğrultusunda kodlama eğitimi için interaktif e-kitap tasarlanıp, geliştirilmiştir. Geliştirilen e-kitabın uygulama ortamına alınmadan önce yeterli olgunluk seviyesine getirilmesini sağlamak, kullanılabilirlik sorunlarını tespit etmek, kullanıcı deneyimlerini tespit etmek ve katılımcılar tarafından kullanım kolaylığının nasıl bulunduğu da geliştirilen görev listesi ve kullanılabilirlik ölçme aracı ile uygulamanın kullanılabilirliği test edilmiştir.

Bu çalışmanın amacı, üniversitede bilişim alanında eğitim gören öğrencilere yönelik bilgisayar programlama öğretimi için etkileşimli ve zenginleştirilmiş e-kitap uygulamasını tasarlamak, geliştirmek, kullanılabilirlik bilgi toplama aracı ile e-kitap uygulamasının sezilen faydalarının tespit edilmesi ve hedef kitle üzerinde uygulanarak kullanılabilirlik sorunlarının ve kullanıcı deneyimlerinin tespit edilmesidir. Bu bağlamda henüz yeni sayılabilecek alan yazına katkı sağlamak ve süreçte karşılaşılan güçlükler ve sınırlılıklar üzerinden gelecekteki çalışmalara rehberlik etmek hedeflenmektedir.

Araştırma Problemi

Gerekli tasarım ölçütleri referans alınarak nesne tabanlı programlama öğrenme sürecine yardımcı olması amacıyla yardımcı materyal olarak etkileşimli e-kitabın geliştirilmesi ve kullanıcı deneyiminin değerlendirilmesidir.

Alt problemler.

1. Etkileşimli e-kitap geliştirmek için gerekli tasarım ölçütleri doğrultusunda geliştirilen etkileşimli e-kitabın kullanıcı deneyimi nasıldır?
 1. E-kitap kullanımına ilişkin görsel yeterlik ve tutarlık açısından katılımcıların görüşleri farklılaşmakta mıdır?
 - a. E-kitap kullanımına ilişkin görsel yeterlik ve tutarlık açısından katılımcıların görüşleri cinsiyete göre farklılaşmakta mıdır?

- b. E-kitap kullanımına ilişkin görsel yeterlik ve tutarlık açısından katılımcıların görüşleri nesne tabanlı programlama tecrübesine göre farklılaşmakta mıdır?
 - c. E-kitap kullanımına ilişkin görsel yeterlik ve tutarlık açısından katılımcıların görüşleri etkileşimli e-kitap deneyimine göre farklılaşmakta mıdır?
 2. E-kitap kullanımına ilişkin hata iletileri ve teknik yeterlik açısından katılımcıların görüşleri farklılaşmakta mıdır?
 - a. E-kitap kullanımına ilişkin hata iletileri ve teknik yeterlik açısından katılımcıların görüşleri cinsiyete göre farklılaşmakta mıdır?
 - b. E-kitap kullanımına ilişkin hata iletileri ve teknik yeterlik açısından katılımcıların görüşleri nesne tabanlı programlama tecrübesine göre farklılaşmakta mıdır?
 - c. E-kitap kullanımına ilişkin hata iletileri ve teknik yeterlik açısından katılımcıların görüşleri etkileşimli e-kitap deneyimine göre farklılaşmakta mıdır?
 3. E-kitap kullanımına ilişkin arayüz-görev performansı açısından katılımcıların görüşleri farklılaşmakta mıdır?
 - a. E-kitap kullanımına ilişkin arayüz-görev performansı açısından katılımcıların görüşleri cinsiyete göre farklılaşmakta mıdır?
 - b. E-kitap kullanımına ilişkin arayüz-görev performansı açısından katılımcıların görüşleri nesne tabanlı programlama tecrübesine göre farklılaşmakta mıdır?
 - c. E-kitap kullanımına ilişkin arayüz-görev performansı açısından katılımcıların görüşleri etkileşimli e-kitap deneyimine göre farklılaşmakta mıdır?
 4. E-kitap kullanımına ilişkin arayüz-işlem performansı açısından katılımcıların görüşleri farklılaşmakta mıdır?
 - a. E-kitap kullanımına ilişkin arayüz-işlem performansı açısından katılımcıların görüşleri cinsiyete göre farklılaşmakta mıdır?

- b. E-kitap kullanımına ilişkin arayüz-işlem performansı açısından katılımcıların görüşleri nesne tabanlı programlama tecrübesine göre farklılaşmakta mıdır?
- c. E-kitap kullanımına ilişkin arayüz-işlem performansı açısından katılımcıların görüşleri etkileşimli e-kitap deneyimine göre farklılaşmakta mıdır?

Sayıtlılar

Araştırma aşağıdaki sayıtlılara bağlı olarak işe koşulmuştur:

1. Araştırmacının, çalışmanın uygulama süresindeki rehberliği tüm katılımcıları benzer şekilde etkilemiştir.
2. Araştırmanın örneklemini temsil eden katılımcıların verdikleri yanıtların yansız olduğu ve düşüncelerinin gerçeği yansıttığı kabul edilmiştir.

Sınırlılıklar

Araştırmanın sınırlılıkları şöyledir:

1. Araştırma on gönüllü katılımcı ile sınırlı kalmıştır.
2. Çalışmanın örneklemini Bilişim Teknolojileri öğretmen adayları ile sınırlı kalmıştır.
3. Geliştirilen e-kitap uygulamasında nesne tabanlı programlama kavramlarını işlemek için ele alınan programlama dili java ile sınırlı kalmıştır.
4. Sonuçlar katılımcıların ilgili programlama dili geçmiş yaşantısı ile sınırlı olabilir.
5. Geliştirilen e-kitap uygulaması kapsamı sınıf, nesne, kalıtım, çok biçimlilik ve kapsülleme konuları ile sınırlı kalmıştır.
6. Uygulamanın kullanılabilirliği için toplanan veri, veri toplama aracının veri toplama yeteneği ile sınırlı kalmıştır.

7. Araştırma kapsamında katılımcılardan sadece bir döneme ilişkin (2018-2019 öğretim yılı bahar dönemi) veri toplanması sınırlılık olabilir.
8. E-kitap uygulaması için dizüstü bilgisayar seçimi bir sınırlılık olabilir.
9. Geliştirme platformu olarak Kotobee Author kullanılması ve e-kitabın Kotobee Reader ile çalıştırılabilmesi bir sınırlılık olabilir, farklı platformlarda farklı sonuçlar alınabilir.
10. Yer imi işaretleme, arama, yazı boyutu ayarı, vurgulama, metin seslendirme yetenekleri araştırmacı tarafından geliştirilmemiş, e-kitap okuma yazılımı tarafından sağlanmıştır.
11. Katılımcı bilgi formu ile toplanan bağımsız değişken nesne tabanlı programlama bilgisi öğrenci beyanına dayanarak toplanmıştır.

Tanımlar

E-kitap: E-kitap “çok miktardaki okunabilir metinsel bilgiyi içeren, okuyucunun/kullanıcının içinde dolaşabileceği nitelikte düzenlenmiş, taşınabilir donanım ve yazılım özelliklerine sahip sistem” olarak ifade edilmektedir (Borchers, 1999; Öngöz, 2011).

Z-kitap: İçerisinde çoklu ortam öğeleri barındıran ve etkileşim sunan (kullanıcının içerikle etkileşimi, kullanıcının diğer kullanıcılarla etkileşimi, öğelerin birbirleri ile olan etkileşim gibi) kitaplar uluslararası çalışmalarda “interactive e-book” kelimesiyle ifade edilirken, ülkemizde “etkileşimli, zenginleştirilmiş kitap (z-kitap)” veya “etkileşimli e-kitap” kelimeleriyle tanımlanmaktadır (Özer ve Türel, 2015).

Program: “Bilgisayara bir işlemi yaptırmak için yazılan komutlar dizisi” (TDK).

Programlama Dili: Program yazmak için kullanılan yazılım dilidir. Düşük seviyeli diller ve yüksek seviyeli diller diye ayrım yapılır. Düşük seviyeli diller bilgisayar diline daha yakın olan; yüksek seviyeli diller ise insanların anlamasının daha kolay olduğu dillerdir.

Bilgisayar Programlama: “Mevcut bir problemin çözümlü için üretilen çeşitli kod satırlarının belirli kurallar çerçevesinde dizilimi ile bilgisayar programları oluşturma sürecidir” (Saygıner, 2017).

Etkileşim: Kullanıcı ile sistem arasındaki iletişim (Dix vd., 2004).

Kullanılabilirlik: ISO 9241-11:1998’e göre kullanılabilirlik “bir ürünün, belirli kullanıcılar tarafından, belirli bir kullanım bağlamı içinde, belirli amaçlara ulaşmalarında etkililik, verimlilik ve memnuniyet sağlama derecesi” şeklinde tanımlanmaktadır.

Kullanıcı Deneyimi: ISO 9241-11:2018’e göre “bir sistemin, ürünün ya da servisin kullanımından sonra ortaya çıkan katılımcıların algıları ve tepkileri” olarak tanımlanmaktadır.

Kotobee Author: Etkileşimli e-kitap hazırlama uygulaması.

Kotobee Reader: Kotobee Author ile üretilen epub uzantılı dosyaları okumaya yardımcı e-kitap okuma uygulaması.

Bölüm 2

Araştırmanın Kuramsal Temeli ve İlgili Araştırmalar

Bilgisayar Programlama Öğrenme ve Öğretiminde Karşılaşılan Zorluklar

Programlamanın diğer derslere göre soyut bir yapısı vardır. Öğrenme sürecinde soyut olmasının yanında bir takım zihinsel becerileri de gerektirdiği için öğrenenler zorlanmaktadır. Bu güçlükler öğrenenlerin programlama dersinde başarısız olmasına, dersi bırakıp başka bir ders almasına ve hatta bölümü bırakmasına sebep olabilmektedir. Programlamaya giriş derslerindeki başarı oranlarının düşük olması bu yargıyı desteklemektedir (Başer, 2012). Programlama öğrenimi ve öğretimi zorlu bir süreçtir. Bu yüzden programlama öğretimi ve öğrenimi sürecinde kaynak, öğretmen ve öğrencilere yönelik bir takım sorunlarla karşılaşılmaktadır. Etkili ve amaca uygun bir öğretim ortamı tasarlayabilmek için karşılaşılan zorlukları iyi analiz etmek gerekir. Bu amaçla alt başlıklarda, öğretmenlere, öğrencilere ve kaynaklara ilişkin alanyazında belirtilen güçlükler tespit edilmiştir.

Öğretmenlere İlişkin Zorluklar

Grupların ve gruplar arasında heterojenliğin olması, derslere katılımın az olması, sınıf mevcudunun fazla olması, öğrencilerin öğrenmeye ilgisizliği, kullanılan programlama dili ve başarısız olup dersi tekrar eden öğrencilerin yaşadığı travmalar sebebi ile öğretmenler programlama eğitiminde zorluklar yaşamaktadır (Bosse ve Gerosa, 2016).

Rahmat vd. (2012) ise programlama eğitiminde öğretmenlerin sınıf mevcudu, sınıf için ayrılan zaman aralığı ve süresi ile başa çıkmada zorluk yaşadıklarını ifade etmiştir.

Sentance ve Csizmadia (2017), çalışmaya katılan 1417 öğretmen arasından seçilen 339 bilişim öğretmeniyle 2014 yılında Birleşik Krallık'ta okul müfredatlarına bilgisayar bilimlerinin eklenmesine istinaden öğretmenlerin perspektifinden öğretmenlere, öğrencilere ve kaynaklara ilişkin karşılaşılan zorluklar ve bu zorlukların üstesinden gelmek için önerdikleri öğretim stratejilerini tespit etmek için bir çalışma yürütmüşlerdir. Toplanan veriyi öğrenciler ve öğretmenlerin karşılaştığı içsel ve dışsal kaynaklı zorluklar olmak üzere analiz

etmişlerdir. Çalışma bulgularında öğretmenlerin en çok dile getirdiği 5 zorluk sırasıyla şöyledir: Öğretmenlerin programlama alan bilgisi (n=97), öğrenenler arası farklılıklar (n=59), zaman yetersizliği (n=53), öğretim yaklaşımları (n=52), öğretilmesi zor konular (n=33), değerlendirme (n=25) ve destek yetersizliğidir (n=20). Öğretmenler konu alanı bilgilerinde kendilerini yeterli bulmazken programlama alan bilgisini geliştirmek için çeşitli eğitimler aldıklarını ifade etmektedirler. Sınıf içinde öğrencilerin seviyelerinin farklı olduğunu, kimi öğrencilerin diğerlerine göre hızlı ilerlediğini ve sınıftaki farklı seviyedeki öğrencilerin dikkatini sürekli kılmakta ve seviyelerine hitap etmekte zorlandıklarını dile getirmektedirler. Öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştirecek eğitsel yaklaşımların geliştirilmesi, desteklenmesi ve sürdürülebilirliğinin zorluğunu belirtmektedirler. Programlamanın yazma, okuma, hata ayıklama, izleme vb. gibi beceriler gerektiren karmaşık bir yetenek olduğunu düşündüğümüzde, çalışmada öğretmenler öğrencileri nasıl değerlendirmeleri gerektiği konusunda endişelenmektedir. Ek olarak, bazı konuların sıkıcı ve zor olması sebebiyle öğrencilere anlatmakta zorlandıklarını belirtmektedirler. Yeterli alan bilgisine sahip olmadıklarından bu konular için gerçek hayattan örnekler veremediklerini, öğrencilerin ilgisini çekmekte güçlük yaşadıklarını ifade etmektedirler.

Öğrencilere İlişkin Zorluklar

Lahtinen vd. (2005) programlamaya yeni başlayan öğrencilerin karşılaştıkları güçlükleri bulmak amacı ile 5 ülkeden 6 üniversitede 559 öğrenci ve 34 eğitimciye web tabanlı anket uygulamıştır. Öğrenciler için hazırlanan sorular, öğrencilerin nerelerde zorlandıkları formuna dönüştürülüp öğretmenlere de sorulmuştur. Öğrenciler ve eğitimciler üç programlama ders içeriğinin en zor olduğu hakkında aynı düşüncededir. Bunlar ortalamalarına göre sırasıyla işaretçiler, hata işleme ve yinelemedir. Diğer içeriklerden dil kütüphanelerini ve soyut veri tipi kullanımının zor olduğunu belirtmektedirler. Öğrenci ve eğitimciler tarafından koşul, döngüler ve değişkenler kolay bölüm olarak nitelendirilmektedir. Öğrenciler programlama öğrenme sürecinde; program geliştirme ortamı kullanımı, bilgisayar ve ağa erişim imkanı, programlama yapısını anlama, programlama dili sözdizimini öğrenme, bir sorunu çözmek için program tasarlama, işlevselliği prosedürlere ayırma ve programda hataları bulmakta zorlandıklarını ifade etmiştir.

Öğrencilere hangi programlama konseptlerini öğrenmekte zorlandıkları sorulduğunda ise değişkenler, koşul yapıları, döngü ifadeleri, yineleme, diziler, işaretçiler, parametreler, yapısal veri tipleri, soyut veri tipleri, girdi/çıkı işleme, hata işleme ve kütüphane kullanma olarak belirtmişlerdir. Öğrenciler en fazla yalnız çalışırken programlama ile ilgili konuları öğrendiklerini ifade etmişlerdir. Programlama öğrenirken en fazla örnek programların (n=551), ders notlarının (n=539) ve slaytların yardımcı olduğunu belirtmişlerdir.

Gomes ve Mendes'e (2007) göre öğretmenlerin kişiselleştirilebilir öğretim yöntemlerini kullanmaması öğrencilerin karşılaştığı zorluklardan biri olmakla beraber, derslerin zaman kısıtlaması ve sınıf mevcudunun fazla olması kişiselleştirilebilir öğretim yöntemlerinin kullanılamamasına neden olmaktadır. Araştırmacılar, öğrencilerin yanlış çalışma yöntemlerini kullanması, matematiksel ve temel programlama becerilerinin zayıf olması, programlamaya karşı tutumları, motivasyon eksikliği ve kodlamanın soyut yapısının programlama öğrenme sürecinde öğrenen açısından karşılaşılan güçlükler olduğunu belirtmektedir. Kodlama eğitiminde karşılaşılan zorluklara en büyük sebep problem çözme becerisi eksikliğidir (Gomes ve Mendes, 2007).

Bosse ve Gerosa (2016) programlama öğrenirken karşılaşılan güçlükleri 2015 yılının ikinci döneminde 6 bilgisayar bilimi programlamaya giriş sınıfından 34 üniversite öğrencisi ve São Paulo Üniversitesi Bilgisayar Bilimi Departmanı'ndan rastgele seçilen 14 eğitimci perspektifinden öğrencilerin karşılaştıkları güçlükleri inceleyen bir çalışma yapmışlardır. Araştırmacılar öğrencilerin en çok söz dizimi hataları, değişkenler, programlama dili ve program geliştirme editöründe zorlandıklarını belirtirken; en az ise semantik hatalar ve hata mesajlarında zorlandıklarını belirtmiştir. Eğitimciler ise öğrencilerin en çok mantıksal akıl yürütme, söz dizimi ve seçilen programlama dilinde zorlandıklarını ifade ederken; öğrencilerin en az değişkenlerin kapsamını, geri döndürme değerinin önemini anlamada zorlandıklarını ve öğrencilerin programlama kavramlarını anladığını ama uygulamada güçlük çektiklerini belirtmiştir. Araştırmacılar görüşmelerde ve uygulama sırasında öğrencilerin açma-kapama parantezlerinin kullanımı, komutların doğru yazılması gibi sözdizimi hataları tespit etmişlerdir.

Nnass vd. (2016) bir Avustralya yerel üniversitesinde ana dili İngilizce olmayan öğrencilere programlama öğretiminde karşılaşılan problemleri belirlemek

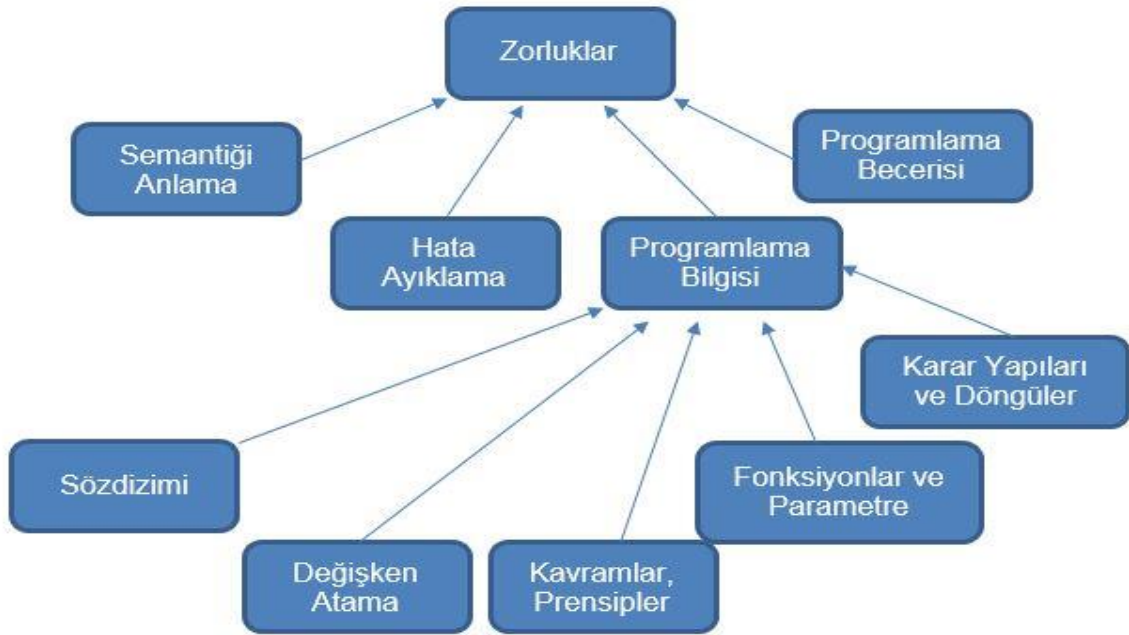
için bir çalışma yapmışlardır. Çalışma Merkez Queensland Üniversitesi'nde 2015 yılının 2. döneminde programlama dersi alan 1. sınıf 36 lisans öğrencisi ile yürütülmüştür. Araştırma sonuçlarına göre öğrenciler sırasıyla sözdizimi, programlama kavramları, semantik, döngü ifadeleri, veri tipleri, nesne oluşturma, nesnelerin kullanımı, çoklu sınıf dosyalarının kullanımı, sınıflar içerisinde fonksiyon çağırma, program tasarımında zorluk yaşamaktadır.

Cabo (2014), çeşitli insan ırklarına sahip New York Şehri Teknoloji Koleji'nde 2013 yılı bahar döneminde ilk defa programlama temelleri dersi alan 22 lisans öğrencisi ile yaptığı çalışmada programlama kavramlarının iyi anlaşılması ve programlama kavramlarının çalıştırılabilir bilgisayar programlarına dönüştürülmesini zorluk olarak raporlamaktadır. Çalışmada öğrenciler programlama temelleri dersine kayıt olmadan önce problem çözme dersi almıştır. Öğrencilerin performansı 7 farklı kategoriye ayrılmıştır. Bunlar; atama operatörleri, tekrarlama yapıları, seçim yapıları, fonksiyonları kullanarak program tasarlama, diziler, sınıflar ve Java sözdizimi. Veri analizinde, faktör analizi ile algoritmik ve yapısal bileşen olmak üzere 2 faktöre ayrılmıştır. Algoritmik faktörün seçim ve tekrarlama kategorisiyle yapısal faktörün ise; atama operatörleri, fonksiyonları kullanarak program tasarlama, diziler, sınıflar ve Java sözdizimi ile korelasyonu bulunmuştur. Çalışma sonucunda öğrencilerin yapısal bileşende algoritmik bileşene göre daha az başarılı olduğu ortaya çıkmıştır. Sonuç olarak öğrencilerin atama operatörleri, fonksiyonları kullanarak program tasarlama, diziler, sınıflar ve Java sözdiziminde zorlandığı tespit edilmiştir.

Özdiñç ve Altun (2014) Hacettepe Üniversitesi BÖTE Bölümü'nde 2011-2012 Güz Dönemi'nde 6 öğrenci ile yaptıkları çalışmada kod yazma ve okumanın bilgiye dayalı olduğu, ayrıntıları düşünme ve dikkatsizliğin program okuma görevinde hata yapmaya neden olduğu, ön tasarlamanın ise program yazma sürecinde program kodu yazmak için önemli bir faktör olduğunu belirtmişlerdir. Kod yazımında ileri seviyedeki, okuma sürecinde ise orta seviyedeki öğrencilerin başarılı olduğunu ve program okuma ve yazma performanslarının farklı beceriler ve bilişsel süreçler gerektirdiğini rapor etmişlerdir. Programlama dersinin yer aldığı öğretim programlarında, kod yazma etkinliklerine ek olarak kod okuma görevlerine de yer verilmesi gerektiği, programlama derslerinin değerlendirilmesinde kod okuma ve yazma becerilerini ölçmek için gerçekleştirilen sınavların aynı sonuçları

vermeyeceğinden birbirinin için kullanılmaması gerektiği ve kodlama öğrenmeye yeni başlayacak öğrencilere okuma ve yazma etkinliklerine ek olarak eksik kod blokları sunulup düzeltilmesini önermişlerdir (Ko ve Uttl, 2003; Özdiç ve Altun, 2014). Orta düzeyde olan katılımcılar program yazma görevinde, ileri düzeydeki katılımcıların program okuma görevinde güçlük çektiği sonucuna ulaşılmıştır.

Özmen ve Altun (2014), yükseköğretim öğrencilerinin kodlama derslerinde neden başarısız olduklarını, kodlama aşamasında karşılaştıkları güçlükleri belirlemek için bir üniversitede programlama ders sürecini gözlemlemiş, bu derse katılan 12 öğrenen ile yaptıkları görüşmelerde öğrenenlerin kodlama aşamasında karşılaştıkları güçlükleri; kodlama bilgisi, becerisi, semantiği kavrama, hata giderme olduğunu; öğrenenlerin programlamada başarısız olma nedenlerini ise pratik eksikliği, algoritma oluşturmama ve bilgi eksikliğinden kaynaklandığını ifade etmişlerdir. Şekil 1'de araştırmacıların modellediği güçlükler verilmiştir.



Şekil 1. Programlamada karşılaşılan zorluklar (Özmen ve Altun, 2014).

Araştırmacılar, zorlukları dört ana grup altında toplamışlardır. Bunlar; programlama bilgisi, semantiği kavrama, hata giderme ve kodlama becerileridir. Programlama bilgisini ise söz dizimi, fonksiyonlar ve parametreler, kavramlar ve ilkeler, değişken atama ve karar yapıları ve döngüler olmak üzere beş alt gruba ayırmışlardır. Öğrenciler programın mantığını kavrama, hata ayıklama ve programlama becerilerinde zorlandıklarını belirtirken, en çok programla bilgisinde

(n=12) zorlandıklarını ifade etmiştir. Araştırmacılar, çalışmada öğrencilerin programlamadaki başarısızlıklarını programlama sürecindeki problemler, kişisel problemler ve sınıf içi etkinliklerdeki problemler olmak üzere üç grupta toplamışlardır. Geliştirdikleri model Şekil 2’de sunulmuştur.



Şekil 2. Programlamadaki başarısızlıkların nedenleri (Özmen ve Altun, 2014).

Çalışmaya katılan tüm öğrenciler programlama sürecindeki problemlerin (n=12) başarısızlıklara sebep olduğunu, sınıfta öğrenilen konuları tekrar etmediklerini (n=8), kod editörünün hata uyarısı vermesinin (n=11) programlama öğrenmeyi engellediğini, kişisel problemlerin (n=8) de başarısızlığa sebep olduğunu belirtmiştir. Kısa zaman diliminde birden çok konu öğrenme (n=1) ve adım adım yöntem izlemeden konuların öğretilmesini (n=1) ise programlama öğrenmeyi en az engellediğini ifade etmişlerdir. Ek olarak araştırmacılar, kodlama tecrübesi yüksek seviyedeki öğrenenlerin kodlama performansının ve kodlamaya yönelik öz yeterliklerinin yüksek olduğunu raporlamışlardır.

Mhashi ve Alakeel (2013) öğrencilerin programlama öğrenirken karşılaştığı zorlukları tanımlamak amacıyla Tabuk Üniversitesi’nde 165 öğrenci ile çalışma yürütmüşlerdir. Katılımcılar programlama kavramları içinde sırasıyla en çok işaretçiler, yineleme, kütüphaneleri kullanma, diziler, geçiş parametreleri, döngüler ve soyut veri tiplerinde zorlandıklarını; programlama ortamlarında ise en çok

program tasarlama, bilgisayar ve internete erişim, sözdizimini anlama, fonksiyon oluşturma ve programdaki hataları bulmada zorlandıklarını belirtmektedir. Araştırmacılar yetersiz tasarlanmış ders ortamı, öğrencilerin İngilizce yetersizliği, pratik eksikliği, eğitiminin alıştırmalara yetersiz geri bildirim vermesi, eğitimcilerin ders kaynaklarını organize etmede yetersiz olması ve üniversite desteğinin eksikliğini (kalabalık sınıflar, öğretmen yetersizliği) karşılaşılan güçlükler için sebep olarak göstermektedir.

Derus ve Zamzuri (2012) öğrenci açısından programlama öğrenimindeki güçlükleri tespit etmek amacıyla bir teknik okulda elektrik mühendisliği ana bilim dalına bağlı 3 farklı bilim dalında (medikal, kontrol ve iletişim) 1. Sınıfın ikinci yarıyılında olan 105 öğrenci ile çalışma yürütmüşlerdir. Katılımcıların 52'si erkek 53'ü kadındır. Katılımcılar Malay, Hindistan, Çin ve Sabah/Sarawak olmak üzere 4 farklı etnik kökenlidir. Katılımcıların 92'sinin bilgisayar programlama deneyimi bulunmamaktadır. Çalışma bulgularına göre, öğrenciler en çok bilgisayar hafızasında değişkenlerin pozisyonunu da içeren soyut kavramları anlamada zorlanmaktadır. Öğrencilerin çok yönlü diziler, döngüler, fonksiyon ve dizi veri tipleri konularını anlama düzeyleri düşük çıkmıştır. Ek olarak, araştırmacılar öğrencilerin basit programlama kavramlarını anlama, bir problemi çözmek için program tasarlama ve programlama dilinin söz dizimini öğrenmede zorlandıklarını belirtmişlerdir. Öğrenciler, laboratuvar etkinlikleri ve ders sürecinde öğretmen ve arkadaşları ile konuyu tartışmalarının programlama öğrenimine daha fazla yardım edeceğini belirtirken, programlamada düşük performans göstermelerine en fazla etki eden faktörleri; öğretmenlerin konulara yönelik yeterince örnek vermedikleri, laboratuvardaki bilgisayarların yeterli özelliklere sahip olmadıkları ve öğretim yöntemlerinin etkili olmadığı şeklinde ifade etmişlerdir. Ek olarak başarılı olabilmek için soyut problemleri program koduna dönüştürebilmeleri, yaşadıkları zorluklara sebep olarak ise kod çalışırken program durumunu gözlerinde canlandıramamalarının önemli bir faktör olduğunu belirtmektedirler.

Sentance ve Csizmadia'nın (2017) yürüttüğü çalışmada öğrencilerin, temel anlama eksikliği olduğunu buna bağlı olarak teorikte öğrendiklerini yeni problemler ve görevlerde uygulayamadıklarını raporlamışlardır. Ayrıca, problem çözme becerilerinin az geliştiğini; bu sebeple problemleri küçük parçalara bölemediklerini, öğrendiklerini tek tek uygulamada sorun olmadığını; ama bir problemi çözmek için

öğrendikleri herşeyi içeren bir algoritma geliştirmeleri istendiğinde zorlandıklarını, matematiksel yeteneği düşük öğrencilerin güçlük yaşadıklarını, program kodu çalışmadığı zaman denemeye devam etmediklerini, kolaylıkla bıraktıklarını, önceki öğrenilenleri ders dışında uygulamadıklarını bu yüzden ileride hatırlayamadıklarını ve bilişim derslerine katılımı da öğrencilere ilişkin zorluklar olarak belirtmişlerdir.

Saygıner ve Tüzün (2016), programlama eğitimde yaşanan zorlukları araştırmak üzere betimsel araştırma yöntemini kullanarak bir alanyazın taraması yapmışlardır. Bu kapsamda ulaşılan 37 makale ile çalışma sürdürmüşlerdir. Araştırmanın bulgularına göre; algoritma oluşturma, koşullu ifadeler, döngüler, fonksiyonlar, diziler, kodlama diline özgü kavramları anlama, kodlamanın amacını anlama, problemi analiz etme, kodlama dili sözdizimini tanımlama, kodlamada kullanılan yapıları anlama, kodlama yapısının anlaşılması, program tasarımının anlaşılması, hata bulma ve kod yazma konularında zorluklar yaşandığını belirtmişlerdir. Bu zorluklara sebep olarak; kodlama eğitimine öğrencilerin olumsuz yaklaşımları, kodlama kavramlarının soyutluğu, yabancı dil kullanımı, planlama ve tasarım becerilerindeki yetersizlikler, mantıksal çıkarımlar yapmama, geleneksel kodlama öğretim metodu, eş zamanlı olarak farklı programlama dili öğrenme, ihtiyaçların net bir şekilde tanımlanmaması, ezberci tutum, pratik eksikliği, algoritma tasarlayamama ve programlama bilgi eksikliğinden kaynaklandığına dair bulgulara ulaşıldığı da belirtilmiştir. Yaşanan bu zorluklara çözüm olarak proje tabanlı, işbirlikçi ve oyun tabanlı öğrenme yaklaşımlarını önermektedirler. Bu doğrultuda blok tabanlı görsel programlama ortamlarının programlama eğitiminde kullanılabileceğini, programla öğrenmeye yeni başlayan öğrencilerin özgüvenini arttırdığını, kod yazmayı sevdiğini ve istek oluşturduğunu ifade etmektedirler. Bu ortamlarda kullanıcının öğrenmekte zorlandığı konuları görsel ve işitsel somut araçlar ile kolaylıkla öğrendiğini, kod ezberlemeye gerek kalmadan sürükle bırak yöntemiyle uygulama yazabildiklerini dolayısıyla kod yazım yanlışları ve unutmaların önlediğini belirtmişlerdir. Alice, App Inventor ve Scratch olmak üzere 3 adet blok tabanlı görsel programlama ortamlarını incelemişlerdir. Programlama eğitimi için bu ortamlar içerisinde en fazla Scratch'ın kullanımı tavsiyesinde bulunmuşlardır.

Rahmat ve diğerleri (2012), programlama eğitiminde yaşanan zorlukları ve sebeplerini araştırmak üzere Malezya Kebangsaan Üniversitesi Bilişim Sistemleri

ve Teknoloji Fakültesi'nde 179 öğrenci ile 2010-2011 eğitim öğretim yılının 2. döneminde internet üzerinden anket çalışması yapmışlardır. Anketin cronbach alfa güvenilirlik katsayısı 0,919'dur. Rahmat vd.'ye göre öğrenen açısından yaşanan zorlukları; algoritmayı program koduna dönüştürme, derslerde kullanılan programlama dili, programlama dersinin birçok öğrenci için yeni bir ders olması ve en zorunun ise isterleri algoritmaya dönüştürme, öğrencilerin öğrenme stilleri ve ilgileri olarak tanımlamışlardır. Araştırmanın bulgularına göre öğrencilere ne tür kaynak kitapları kullandıkları sorulduğunda %93,9'unun slaytlar ve ders notlarını kullandığı sonucuna ulaşmışlardır. Öğrencilerin %33,5'i öğretmenlerin tavsiye ettiği kaynak kitapları kullanmadıklarını ve %44,7'si ise ek kaynak kitap kullanmadıklarını ifade etmişlerdir. Öğrencilere kaynak kitap kullanmama nedenleri sorulduğunda sırasıyla kitap fiyatlarının pahalı olduğu, kitapta verilen alıştırmanın cevabının olmadığı, verilen örnek alıştırmanın zorluğu, açık olmayan tanımlar olduğu, örnek alıştırma olmadığı ve kitap dilinin İngilizce olmasının kaynak kitap kullanmamalarına sebep olduğu bulgusuna ulaşmışlardır. Ayrıca öğrencilere, verilen ödevleri tek başına mı ya da başkalarıyla paylaşarak mı yaptığı ve nedeni sorulduğunda %53,1'i arkadaşının veya öğretmenin biraz yardımını alarak kendisi yaptığını, %17,9'u ise cevapları arkadaşları ile yaptığını belirtmiştir. Buna sebep olarak ise, programlama sözdizimine aşina olmadıklarını, derleyicinin verdiği hata mesajlarını anlamadıklarını, hataların nasıl çözüleceğini bilmediklerini, probleme ilişkin kavram ve kuramları anlamadıklarını, kuramları nasıl uygulayacaklarını anlamadıklarını ve ödevleri tamamlayabilmek için yeterli zamanlarının olmadığı bulgularını rapor etmişlerdir. Araştırmacılar sonuç olarak, öğrencilerin kendilerine güvenlerinin düşük olduğunu, dersler için ek kaynak elde etmede çabalarının düşük olduğunu, derslere ve laboratuvarlar çalışmalarına fazla vakit ayrıldığı için öğrencilerin konuları tekrar etme ve ekstra alışımlar yapmalarının zor olduğu ve kalabalık sınıfların öğrenci ve öğretmenlerin odak noktasını etkilediğini belirtmişlerdir. Çözüm önerisi olarak ikili (eşli) programlama yönteminin kullanılması gerektiğini, öğrencilerin bireysel yaptıklarından daha çok kendilerine güvenlerini artırıp program yazmalarına yardım edeceğini ve bir araç olarak forum ortamlarını kullandırmayı teşvik etmelerini önermektedirler.

Oroma ve diğerleri (2012), gelişmekte olan ülkelerde programlama öğrenme sürecinde öğrencilerin karşılaştıkları zorlukları tespit etmek için Tanzanya'da

Tuamini Üniversitesi'nde 20 öğrenci ile bir çalışma yapmışlardır. Yüksek ve düşük performanslı olmak üzere önceden 2 gruba ayrılmış öğrenciler ile grup görüşmesi yapmıştır. "Bilgisayar programlama öğreniminde zorlukların ne olduğu ve bunların üstesinden nasıl gelinebileceği" sorularına yanıt aramışlardır. Araştırma bulgularına göre verimsiz öğretim yöntemleri, düşük özyeterlik, problem çözme becerisi eksikliği, öğrencilerin verimsiz çalışma yöntemleri ve programlamanın yeni bir çalışma alanı olmasını zorluk olarak raporlanmıştır. Bulgulara istinaden problem tabanlı öğrenme yöntemi, öğrencilerin motivasyonunu artırma ve yenilikçi eğitsel yaklaşımlarını çözüm olarak sunmuşlardır.

Moström (2011), öğrencilerin ne tür sorunlarla karşılaştığı, neden bu sorunlarla karşılaşıldığı ve sorunlara neyin sebep olduğunu incelemek için nitel araştırma yöntemi kullanarak bir çalışma yapmıştır. Verileri fenomenoloji ve gömülü kuram (grounded theory) yöntemiyle analiz etmiştir. Öğrencilerin karşılaştığı güçlüklerin kod anlama ve okuma yetersizliğinden kaynaklandığını, kod okuma yazma güçlüğünün yanında programı tasarlamada da problem yaşadıklarını ifade etmiştir.

Kaynaklara İlişkin Zorluklar

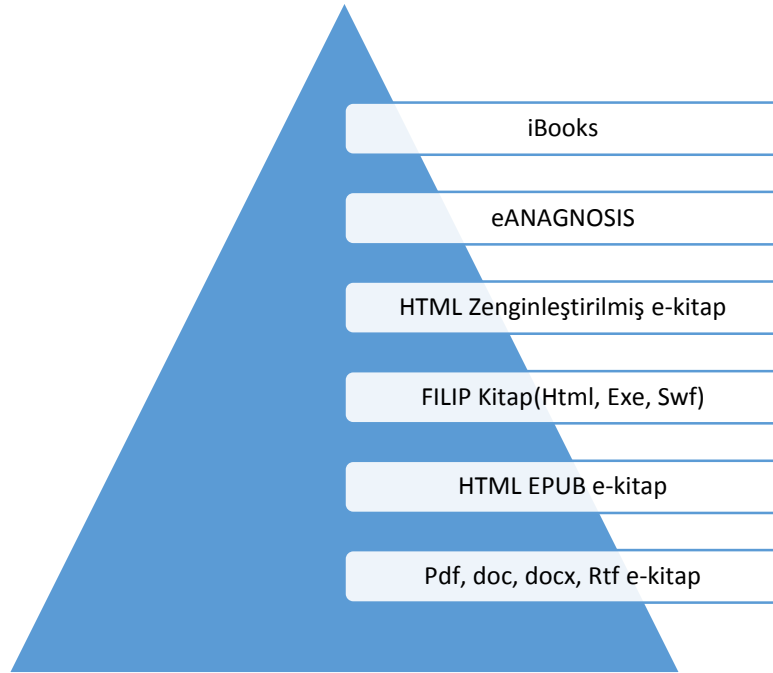
Sentance ve Csizmadia (2017) yaptıkları çalışmanın sonuçlarına göre kaynaklara ilişkin olarak öğretmenlerin konuları öğretmek için gerekli olan uygun donanım ve yazılım kaynaklarına sahip olmadığını, kaynak temin etmek için sermayelerinin yeterli olmadığını, yazılımların okulun işlettiği platforma indirilmesi, yapılandırılması ve bakımının sağlanması sürecinde teknik problemler yaşadıklarını, yönetimin destek vermediğini, teknik personelin yazılımlarda oluşan sorunların giderilmesi ve bakımında isteksiz olduğunu ve kaliteli materyal bulma konusunda zorlandıklarını kaynaklara ilişkin güçlükler olarak raporlamışlardır.

E-Kitap

İnternet ve teknolojinin gelişimi her endüstri dalını etkilediği gibi yayıncılık sektörünü de etkilemektedir. Bu etkiyle günümüzde basılı materyallerin dijital materyallere kaçınılmaz bir biçimde dönüştüğünü görmek mümkündür. Yayıncılık sektöründeki bu devrimin belirgin olarak kitaplar üzerinde etkisini gösterdiğini söyleyebiliriz. Kitap, Türk Dil Kurumu tarafından "ciltli ve ciltsiz olarak bir araya

getirilmiş, basılı veya yazılı kâğıt yaprakların bütünü” olarak tanımlanmaktadır. Basit anlamıyla e-kitap, basılı kitabın dijital versiyonudur. E-kitap “çok miktardaki okunabilir metinsel bilgiyi içeren, kullanıcının içinde dolaşabileceği nitelikte düzenlenmiş, taşınabilir donanım ve yazılım özelliklerine sahip sistem” olarak ifade edilmektedir (Borchers, 1999; Öngöz, 2011).

E-kitap ilk olarak 1970’lerde Michael Hart’ın “Project Gutenberg” projesi ile ortaya çıkmıştır. Proje 10.000 kitabı içeren elektronik halk kütüphanesi’ni oluşturmak amacıyla başlatılmıştır. Gutenberg projesi halen devam etmektedir. İlk başlarda e-kitaplar düz metin olarak yayınlansada günümüzde çoklu ortam materyallerini de içeren e-kitaplar mevcuttur. E-kitap basılı kitabın özelliklerine sahip olmasına ek olarak zamanla ses, görüntü, video, çoklu ortam materyalleri ve etkileşim içererek evrimini devam ettirmektedir. Kapaniaris ve diğerleri (2013), e-kitap piramidini Şekil 3’teki gibi kategorilere ayırmaktadır.



Şekil 3. E-kitap taksonomisi (Kapaniaris ve diğerleri, 2013).

Alan yazında, içerisinde çoklu ortam öğeleri barındıran ve etkileşim sunan (kullanıcının içerikle etkileşimi, kullanıcının diğer kullanıcılarla etkileşimi, öğelerin birbirleri ile olan etkileşimi gibi) kitaplar uluslararası çalışmalarda “interactive e-book” kelimesiyle ifade edilirken, ülkemizde “etkileşimli kitap”, “zenginleştirilmiş kitap (z-kitap)” veya “etkileşimli e-kitap” kelimeleriyle tanımlanmaktadır (Özer ve Türel, 2015). Milli Eğitim Bakanlığı tarafından etkileşimli kitap “Talim Terbiye

Kurulu Başkanlığı tarafından onaylanmış, okullarda kullanılan ders kitaplarının, PDF formatları üzerinde yazılı metinlere dokunulmadan, çoklu ortam unsurları ile zenginleştirilmiş hali” şeklinde ifade edilmektedir.

Literatür araştırması sonucunda, e-kitapların avantajlı yönleri (Bozkurt, 2013; Bozkurt ve Bozkaya, 2013; Jung ve Lim, 2009; Kara ve Keş, 2016; Mahajan ve Chakravarty, 2007; Önder, 2010; Önder ve Silay, 2016; Özer ve Türel, 2015; Zor ve Kirişcan, 2016) Tablo 1’ de sıralı olarak sunulmuştur:

Tablo 1

E-kitap Avantajları

1. Farklı eğitsel deneyimler sunar.	2. Kullanıcı, kitabı kendine göre özelleştirebilir.
3. Kolay taşınabildirir.	4. Yayınlama süresi basılı kitaba göre daha kısadır.
5. Birden fazla duyuya yöneliktir.	6. Çoklu etkileşim sunar.
7. Soyut öğrenmeyi somutlaştırır.	8. Tahriş olma, kaybolma ve çalınma gibi riskleri yoktur.
9. Eğlencelidir.	10. Kelime arama, not alma, vurgulama, alıntı yapma vb. gibi özellikler sunar.
11. Üretim ve dağıtım maliyeti az ve hızlıdır.	12. Yüksek depolama kapasitesi sağlar.
13. Ekonomiktir.	14. Navigasyon (kolay gezinim) özelliği bulunur.
15. Daha geniş kitlelere ulaştırılabilir.	16. Engelli bireyler için kişiselleştirilebilir.
17. Öğrenmeyi hızlandırır.	18. Kolay güncellenebilir.
19. Çevre dostudur.	20. Fırsat eşitliği yaratır.

E-kitapların sağladığı avantajlar ve bireylerde mobil cihazların (tablet, dizüstü bilgisayar, akıllı telefon vb. gibi) yaygınlaşması sebebiyle etkileşimli e-kitapların öğrenme hedefine ulaşma sürecine olumlu katkı sağlayacağı söylenebilir.

Simon’un (2001) biyoloji bilimine giriş dersinde Fordham Koleji’nde 3 yarıyıl boyunca yaptığı e-kitap pilot çalışmasına 19 öğrenci katılmıştır. Öğrencilere yöneltilen “Derslerde e-kitap kullanımını arkadaşlarına tavsiye eder misin?” sorusuna öğrencilerin %100’ü, “Diğer derslerinde de e-kitap alternatifinin olmasını ister misin?” sorusuna %95’i, “E-kitap alternatifi olması ders seçimini etkiler mi?” sorusuna %58’i evet cevabını vermiş ve dersin e-kitabını satın almak için para harcayabileceğini belirten öğrenciler %84 olarak raporlanmıştır.

Özkan vd., (2014) programlama derslerinde öğrenme nesnesi olarak e-kitabın akademik başarıya etkisi olup olmadığını araştırmak için Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi Meslek Yüksek Okulu Bilgisayar Teknolojileri bölümü 2. Sınıf İnternet Programcılığı-II dersinde 50 öğrenci (25 örgün, 25 ikinci öğretim) ile 2 hafta (8 ders saati) olmak üzere PHP programlama dilinin döngüler konusu ve mysql veritabanı konusunda bir çalışma yapmışlardır. Çalışma sonucunda yardımcı kaynak olarak e-kitabı kullanan deney ile kontrol grubu performansları arasında anlamlı farklılık olduğu, deney grubunun başarı ortalamasının daha yüksek olduğu gözlenmiştir. Araştırmacılar deney grubunun akademik başarısının yüksek olmasının sebebi olarak derste e-kitap kullanmalarını sebep olarak göstermektedir.

E-kitapların gelişiminin insanların okuma alışkanlıklarını da etkilediği söylenebilir. En büyük kitap tedarikçilerinden biri olan Amazon 2010 yılında yaptığı açıklamada e-kitap satışının basılı kitap satışını geçtiğini duyurmuştur. Gün geçtikçe e-kitapların basılı kitaplara göre daha fazla tercih edildiği, etkileşimli e-kitapların akademik başarıyı arttırdığı (Bozkurt, 2013; Bozkurt ve Bozkaya, 2013; Jung ve Lim, 2009; Özer, 2015; Özkan vd., 2014) ve e-kitapların sağladığı avantajlar (Bozkurt ve Bozkaya, 2013; Jung ve Lim, 2009; Kara ve Keş, 2016; Mahajan ve Chakravarty, 2007; Önder, 2010; Önder ve Sılay, 2016; Özer ve Türel, 2015; Zor ve Kirişcan, 2016) göz önünde bulundurulduğunda, programlama öğrenme sürecinde yardımcı materyal olarak etkileşimli e-kitap kullanmanın önemi ortaya çıkmaktadır.

E-kitap Üzerine Bazı Kullanılabilirlik Çalışmaları

Çetin vd., (2017) öğrencilerin algoritmik becerilerini geliştirmek için algoritma ve programlama dersine yardımcı kaynak olarak e-kitap geliştirip kullanılabilirliğini test etmişlerdir. E-kitap 9 bölümden oluşmaktadır. Bunlar; Bilgisayar programlamaya giriş, algoritmalar ve akış diyagramları, C programlama dili, veri tipleri ve operatörler, standart C kütüphanesi, kontrol yapıları ve mantıksal operatörler, döngüler, fonksiyonlar ve diziler. Çalışmanın örneklemini Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Bilişim Sistemleri Mühendisliği bölümü 1. Sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. 53 öğrenci araştırmaya katılmış ve kullanılabilirlik anketini cevaplamıştır. Araştırmanın sonuçlarına göre; katılımcıların %45'i e-kitap

kullanımının çok kolay olduğunu, %43'ü ise kolay olduğunu; %42'si kitap içeriğinin kolayca anlaşıldığını, %28'i ise içeriğin net olduğunu; %38'i arayüzü çok iyi bulduğunu, %32'si ise iyi bulduğunu, %32'si ise e-kitabı yeterli bulduğunu belirtmektedir. E-kitap kullanılabilirliği yüksek bulunmuştur. Öğrenciler kullanıcı memnuniyeti bakımından yüksek puanlar vermişlerdir.

Jou vd., (2016) ardışık üç yıl boyunca toplam 222 makine mühendisliği öğrencisi ile teknik resim dersinde e-kitap ve bir uygulamanın kullanılabilirliğini araştırıp, e-kitap ve uygulama kullanılabilirliği ile öğrenme stilleri arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Çalışmada e-kitaplar teknik çizimin temellerini öğretmek için, uygulama ise teknik çizim yapmak ve çizim aşamasındaki süreçleri öğretmek için kullanılmıştır. E-kitap kullanılabilirliği kırk soru ile on bir yönden incelenmiştir. Bunlar; kolaylık, uyumluluk, algılanan yararlılık, zaman yönetimi, öz değerlendirme, görev-teknoloji uyumu, görev-teknoloji etkinliği, performans sonuç beklentisi, estetik, kullanıcı memnuniyeti, kullanım amacı. Uygulama kullanılabilirliği ise on beş yönden incelenmiştir. Araştırma çıktılarına göre e-kitap kullanılabilirliğinde sırasıyla estetik, kolaylık, kullanım amacı, kullanıcı memnuniyeti ve görev-teknoloji uyumu ortalamaları yüksek çıkmıştır. Öğrencilerin geçmiş e-kitap deneyimlerinin e-kitap kullanılabilirliğini etkilediği bulunmuştur.

Ericson vd., (2015) ortaokul bilgisayar öğretmenlerine programlama ve büyük veri kavramlarını öğretmek için yardımcı e-kitap geliştirmişlerdir. Çalışmada üç farklı programlama e-kitabının karşılaştırmasını yaparak kullanılabilirlik araştırması yürütmüştür. Öğretmenlerin e-kitabı kullanım durumlarını incelemişlerdir. Bu çalışmada kullanılan e-kitaplar ise Zyante, CS Circles ve kendi geliştirdikleri Runestone'dur. 5'li likert tipi ölçek kullanılarak katılımcıların e-kitapları bazı faktörler bakımından değerlendirmelerini istemişlerdir. Faktörler; navigasyon, sayfa bilgisi, medya hizalaması, sayfa düzeni, yazı tipi, okunabilirlik, beyaz alan ve renk. Bu faktörlerin ve etkileşimli öğelerin ortalaması Runestone adlı kitapta diğer e-kitaplardan yüksek bulunmuştur. Çalışmanın kullanılabilirlik sonuçlarına göre e-kitap okunaklı, gezinimi kolay, kullanılabilir ve etkileşimli öğeler oldukça iyi olarak değerlendirilmiştir. Daha az bilgisayar deneyimi olan öğretmenlerin arayüz kullanımında güçlük yaşadıkları (örneğin kodları sürükleyip bırakarak sıralama etkinliği) tespit edilmiştir. Genel olarak kullanıcılar e-kitabı

kullanılabilir ve etkili bulmasına karşın e-kitabın çok kısa olduğunu ve yeterli alıştırmaların olmadığını belirtmişlerdir.

Bartalesi ve Leporini (2015) ekran okuyucu ile etkileşime girerken gözlemlenen erişilebilirlik ve kullanılabilirlik sorunlarının üstesinden gelmek amacıyla teknik çözümler uygulanan epub formatında zenginleştirilmiş bir e-kitap geliştirmişlerdir. Bu zenginleştirilmiş e-kitabı pdf versiyonu ile karşılaştırmışlardır. Çalışmaya 18'i görme engelli 25 kişi katılmıştır. 35 soruluk 5'li likert tipi ölçekle katılımcılardan epub ve pdf formatını bazı yönler bakımından karşılaştırması istenmiştir. Karşılaştırılan yönler ise yardımcı teknoloji kullanımı, e-kitap favori formatları (elektronik kitap, sesli kitap gibi), e-kitap gezinme kullanılabilirliği, farklı e-kitap okuyucularını kullanarak içeriğe erişmedir. Araştırma sonuçlarına göre katılımcıların %88'i epub formatını tercih etmektedir. Katılımcıların %60'tan fazlası epub formatındaki e-kitabın navigasyon ve resim açıklamaları yönünden memnun edici olduğunu belirtmiştir. Diğer taraftan, pdf formatındaki e-kitap aynı şekilde takdir edilmemiştir. Görme engelli katılımcılar özellikle içeriğe erişim, resimleri okuyabilme ve başlıkları kolayca bulma konularında z-kitaba yönelik pozitif geri bildirimlerde bulunurken, bütün kullanıcılar epub formatındaki z-kitabı kullanıcı dostu bulmuşlardır.

Aedo vd., (2000) Pascal programlama diline giriş dersi için öğretim materyali olarak tasarladıkları e-kitap ile 2 haftalık yürüttükleri çalışma sonunda, e-kitabın kullanımının kolay olduğu, öğrencilerin kendilerini kontrol eden bir öğretmen olmadığından dolayı daha rahat hissettiklerini, daha aktif olduklarını ve elektronik kitap kaynaklarının entegre edildiği derste Pascal öğrenimine devam etmeye motive oldukları sonucuna ulaşmıştır.

İlgili Araştırmaların Özeti ve Genel Değerlendirme

Alanyazında programlama eğitimi sürecinde öğretmenler, öğrenciler ve kaynaklar bakımından karşılaşılan zorluklar ve e-kitap kullanılabilirlik düzeylerini inceleyen çalışmaların önemli sonuçları kısaca aşağıda verilmiştir.

Öğretmenlere ilişkin karşılaşılan güçlüklerin önemli sonuçları şöyledir:

- Sentance ve Csizmadia, 2017: Öğretmenlerin karşılaştığı en yaygın iki sorun; öğretmenin konu alan bilgisi ve öğrenci yeteneklerinin farklılaşmasıdır.
- Rahmat vd., 2012: Öğretmenler sınıf mevcudu, sınıf için ayrılan zaman aralığı ve süresi ile başa çıkmada zorluk yaşamaktadır.

Öğrencilere ilişkin karşılaşılan güçlüklerin önemli sonuçları şöyledir:

- Sentance ve Csizmadia, 2017: Öğrencilerin karşılaştığı en yaygın sorunlar öğrencilerin içeriği anlamaması, öğrencinin motivasyonu ve problem çözme yeteneğidir. Öğretmenlerin öğrencilere yardımcı olacağını düşündüğü öğrenme stratejileri ise bilgisayardan uzak öğrenme (fiziksel aktiviteler yoluyla), İşbirlikçi öğrenme, öğrenmenin bağlamsallaştırılması, hesaplamalı düşünme ve yapısal (scaffolding) programlama görevleridir.
- Saygıner ve Tüzün, 2016: Programlama eğitiminde birbirine benzer güçlükler yaşanmaktadır fakat bu güçlüklerin başında programlama ve algoritma mantığının öğretilmemesi yahut öğrenilememesi gelmektedir.
- Nnass vd., 2016: Literatür tarama sonucuna göre en çok karşılaşılan güçlük program tasarımı ve problem çözümdür. Araştırma sonucuna göre öğrenciler algoritmayı programlama diline çevirmekte, fonksiyon oluşturup anlamada, sınıfta öğrenilenleri uygulamada güçlük çekmektedir.
- Bosse ve Gerosa, 2016: Öğrenciler fonksiyonlarla çalışma, değişkenlerin kapsamını anlama, parametrelere değer atanması ve geriye değer döndürülmesini kolaylıkla anlayamamaktadır.
- Cabo, 2014: Programlama derslerinde öğrenci başarısını engelleyen iki durum vardır. Bunlar; programlama kavramlarını anlama ve bu kavramları uygulama becerisi. Öğrencinin programlama kavramlarını anlaması 2 faktöre ayrılmıştır. Bunlar; algoritmik ve yapısalıdır. Öğrenciler algoritmik faktör kavramlarını yapısal kavramlardan daha iyi anlamaktadır. Yapısal faktör bileşenlerindeki öğrenci başarısı, öğrencinin problem çözme becerisine bağlıdır.
- Özdiñç ve Altun, 2014: Program yazma sürecinde seviyesi yüksek kullanıcılar başarılı olurken program okuma sürecinde ise orta seviyedeki

kullanıcılar daha başarılıdır. Program okuma ve yazma süreci birbirinden farklı yetenekler ve bilişsel aşamalar içermektedir.

- Özmen ve Altun, 2014: Araştırmanın sonuçlarına göre öğrencilerin programlama yapma aşamasındayken karşılaştıkları zorluklar; hata ayıklama, program mantığını kavrama, programlama becerisi ve bilgisidir. Öğrencilere göre başarısız olma nedenleri bilgi ile pratik eksikliği ve algoritma oluşturamamadır. Programlama deneyimi ileri seviyede olan öğrencilerin başarısı ve özyeterlikleri daha yüksektir.
- Mhashi ve Alakeel, 2013: Öğrencilerin problem çözme ile tasarlama becerisi ve genel programlama bilgisi eksikliği, çoğunun ise kısa kod parçalarını analiz etme becerisi eksikliği vardır. Öğrenciler anlama gücü de çekmektedir. İyi tasarlanmamış ders, öğrencinin ingilizce bilgisi eksikliği, pratik eksikliği, üniversite desteğinin olmaması, eğitim veren kişinin materyal hazırlamada yetersiz olması ve geri bildirim eksikliği bu zorluklara sebep olmaktadır.
- Derus ve Zamzuri, 2012: Programlamada başarılı olmak soyut problemleri bilgisayarda çalışan bir programlama koduna dönüştürebilmektir. Kodun çalıştırıldığı esnada program durumunu görselleştirebilme, programlama öğrenme sürecinde karşılaşılan güçlüklerden biridir. Görselleştirme araçları programı anlamada öğrencilere yardımcı olabilir.
- Rahmat vd., 2012: Öğrencilerin programlama başarısını etkileyen önemli problemler şöyledir: Kullanılan örnek materyaller, ders ve laboratuvar etkinliklerindeki yaklaşımlar, problem çözme becerisi, zaman yönetimi ve özgüvendir.
- Oroma, 2012: Gelişmekte olan ülkelerde programlama eğitimi ve öğrenimi bazı faktörlerden dolayı (akademik, sosyoekonomik vb.) daha da zordur. Zorluklar başarısızlık oranlarını artırmakta ve performansını düşürmektedir. Zorluklar şöyle sıralanabilir: yetersiz pedagojik yöntemler, üniversite bakış açısı, öğrencilerin yanlış çalışma yöntemleri, problem çözme yeteneklerinin eksikliği ve düşük özyeterliktir.

- Moström, 2011: Öğrencilerin zorlanmasının sebepleri kod anlama ve okuma yetersizliğinden kaynaklanmaktadır. Öğrenciler kod okuma, kod yazma ve programı tasarlamada güçlük çekmektedir.
- Gomes ve Mendes, 2007: Programlama dersi başarısızlık oranının yüksek olması; öğrencilerin problem çözme becerilerinin düşük olması, bu yüzden algoritma yazamamaları ve dolayısıyla nasıl programlayacaklarını bilememesinden ileri gelmektedir. Programlama derslerinde problem çözme becerisini artıracak yaklaşımlar uygulanmalıdır.
- Lahtinen vd., 2005: İşaretçiler, hata işleme ve yineleme en zor programlama konseptleri olarak bulunmuştur. Öğrenci ve öğretmenler tarafından koşul, döngüler ve değişkenler kolay bölüm olarak nitelendirilmektedir. Örnek programlar ve etkileşimli görseller öğrencilerin programlara öğreniminde yardımcı olmaktadır.

Kaynaklara ilişkin karşılaşılan güçlüklerin önemli sonuçları şöyledir:

- Sentance ve Csizmadia, 2017: Okullardaki teknik problemler öğretmenlerin en sık karşılaştığı güçlüktür.

E-kitap kullanılabilirlik çalışmalarının önemli sonuçları şöyledir:

- Çetin vd. 2017: E-kitabın kullanılabilirlik kalitesi yüksek bulunmuştur. Öğrenciler programlama için tasarlanan e-kitabı kullanmaktan memnundur. Öğrencilerin e-kitabı kullanarak kısa sürede üretken olabileceğine inancı düşüktür. Öğrencilerin bilgiyi özümseyip kullanabilmesi için daha fazla zamana ihtiyaç duymaları bu görüşe sebep olabilir. Kullanılan farklı e-kitap okuyucu cihazlar öğrenci memnuniyetini etkilemektedir.
- Jou vd. 2016: Öğrenciler, e-kitabın kullanılabilirlik değerlendirmesinde en çok kitabın estetik tasarımı ve kullanım kolaylığından memnun kalmışlardır. Performansla kullanılabilirlik arasında bir ilişki yokken, performansın öğrenme stili ile ilişkisi bulunmuştur. Bu anlamda farklı öğrenme stillerini kapsayacak şekilde e-kitaplar geliştirilmelidir.
- Ericson vd. 2015: Tasarlanan e-kitap okunabilir, gezinimi kolay ve kullanılabilir bulunmuştur. Kitaptaki etkileşimli özellikleri daha fazla kullanan öğretmenler, kullanmayanlara göre öğrencilere programlama eğitimi verme

konusunda özgüvenlerinin daha çok arttığını ifade etmişlerdir. Öğretmenler ayrıca yeteri kadar örnek olmadığını ve kitabın kısa olduğunu belirtmiştir.

- Bartalesi ve Leporini, 2015: Katılımcıların çoğunluğu pdf formatı yerine epub formatını tercih etmektedir. Görme engelli katılımcılar özellikle içeriğe erişim, resimleri okuyabilme ve başlıkları kolayca bulma konusunda epub formatındaki e-kitaba yönelik pozitif geri bildirimlerde bulunurken, bütün kullanıcılar epub formatındaki e-kitabı kullanıcı dostu bulmuşlardır.
- Aedo vd. 2000: Çoğu öğrenci, elektronik kitabın entegre edildiği dersleri onaylamakla kalmamış, aynı zamanda e-kitap teknolojisi sayesinde kendi kendilerine Pascal öğrenimine devam etmeye motive olduklarını belirtmişlerdir.

Karşılaşılan zorluklar incelendiğinde programlama eğitiminde öğretmen, öğrenci, kaynaklara ilişkin güçlüklerin kendi kategorilerinde genel olarak benzer oldukları görülmektedir. Öğretmenlere ilişkin en çok karşılaşılan güçlük alan bilgisi ve öğrenci bilgi seviyelerinin farklılığı iken en az karşılaşılan güçlük ise değerlendirme ve destek yetersizliğidir. Kaynaklara ilişkin karşılaşılan güçlüklerin ise sırasıyla teknik problemler, kaynak yetersizliği ve iyi kalitede kaynaklar bulma olduğu görülmektedir.

Öğrencilere ilişkin karşılaşılan güçlükler ise şöyledir: Program tasarlama, prosedür yazma, programda hataları bulma, problem çözme becerisi eksikliği, programlama alan bilgisi, programlamanın soyut yapısı, karmaşık sözdizimi, semantik (anlamsal) hatalar, programlama editörü, programlama dili, teoride anlama fakat pratikte uygulama güçlüğü, mantıksal akıl yürütme, düşünceleri programla diline dönüştürme, fonksiyonları anlama ve oluşturabilme, sınıfta öğrenilenin nasıl uygulanacağı, programlamanın zor olması, ayrıntıları düşünme ve dikkatsizlik, programlama becerisi, programın mantığını kavrama, bilgisayar/ağa erişim, problemleri alt problemlere bölme, fonksiyon tasarlama, soyut kavramları anlama, öğrencilerin içeriği anlamaması, okuryazarlık becerisi, algoritma oluşturma, kodlama diline özgü kavramları anlama, kodlamanın amacını anlama, problemi analiz etme, kodlamada kullanılan yapıları anlama, kodlama yapısının anlaşılması, program tasarımının anlaşılması, kod yazma, kod okuma, algoritmayı program koduna dönüştürme, kendine güvensizlik, programlama

dersinin birçok öğrenci için yeni bir ders olması, öğrenme stilleri ve ilgileri, öğrencilerin verimsiz çalışma yöntemleri, programlamanın yeni bir çalışma alanı olması, verimsiz öğretim yöntemleri ve düşük özyeterlidir. Yaşanan bu güçlüklerin ise problem çözme becerisi eksikliği, pratik eksikliği, algoritma oluşturmama, bilgi eksikliği, kişisel problemler (dikkatsizlik, önyargı, kaygı, programlamayı sevmeme), sınıf etkinlerindeki problemler (yetersiz uygulama, yöntemleri adım adım izlememe, kısa sürede birçok konu anlatımı), programlama sürecindeki problemler, yetersiz tasarlanmış ders ortamı, öğrencilerin yabancı dil yetersizliği, eğitiminin alıştırımlara yetersiz geri bildirim vermesi, eğitimcilerin ders kaynaklarını organize etmede yetersiz olması, üniversite desteğinin eksikliği (kalabalık sınıflar, öğretmen yetersizliği, derslerin zaman kısıtlaması), öğretmenlerin konulara yönelik yeterince örnek vermemeleri, laboratuvaradaki bilgisayarların yeterli fonksiyonelliğe sahip olmamaları, öğretim yöntemlerinin etkili olmaması, kodlama eğitimine öğrencilerin olumsuz yaklaşımları, kodlama kavramlarının soyutluğu, planlama ve tasarım becerilerindeki yetersizlikler, mantıksal çıkarımlar yapamama, geleneksel kodlama öğretim metodu, eş zamanlı olarak farklı programlama dili öğrenme, ihtiyaçların net bir şekilde tanımlanmaması, ezberci tutum, algoritma tasarlayamama ve programlama bilgi eksikliğinden kaynaklandığı söylenebilir.

Kullanılabilirlik çalışmaları incelendiğinde ise sadece üç çalışmada bilgisayar programlama eğitimine yönelik e-kitap geliştirilip kullanılabilirlik düzeyinin araştırıldığı görülmektedir. Bu durum programlama e-kitap uygulamasının geliştirildiği ve kullanılabilirlik seviyesinin incelendiği çalışmaların sınırlılığını göstermesi açısından önemlidir. E-kitapların başlıca kolay erişilebilir, kullanımı kolay ve düşük maliyetli olması gibi avantajlarının yanında e-kitapların giderek yaygınlaşmaya başlaması, el yazması kitapların yerini basılı kitapların aldığı ve basılı kitapların yerini ise gelecekte e-kitapların almasının mümkün olduğu düşünüldüğünde, çağımızda programlama becerisi aranan bir nitelik olduğu ve gün geçtikçe bilişim teknolojileri sektöründe kalifiye elemana olan talep arttığı için programlama eğitimi üzerine kullanıcı dostu e-kitaplar geliştirmek ve kullanılabilirlik düzeylerini tespit etmek önem taşımaktadır.

Alanyazında programlama eğitiminde karşılaşılan sorunlar tespit edilip, bu sorunların çözümüne yardımcı olabileceği düşünülen etkileşimli e-kitap

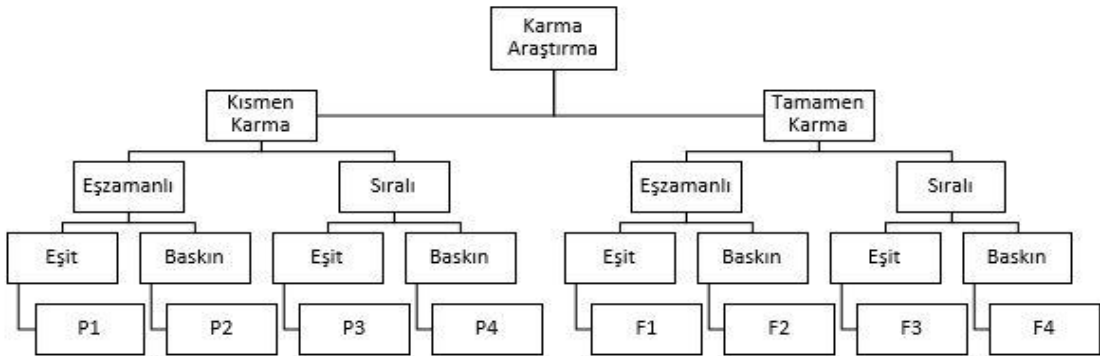
tasarlanmıştır. Yardımcı kaynak olarak tasarlanan e-kitap şu sorunların çözümüne katkı sağlayabilir: Farklılıklar (öğrenen hızı vb.), zaman yetersizliği, öğretilmesi zor konular, program geliştirme ortamı kullanımı, psikolojik etkiler, kaynak maliyeti, kaynak yetersizliği. Her öğrencinin bireysel öğrenme hızı farklılık gösterebilmektedir. Öğretmenler öğrenme hızları farklı olan bireylere programlama öğretiminde güçlük çekerken öğrencilerin dikkatini sürekli kılammaktadır (Sentance ve Csizmadia, 2017). Etkileşimli e-kitap ile öğrenenlerin kendi hızlarında ilerlemeleri ve istedikleri zaman tekrar yapabilmeleri mümkün olacaktır. Öğretmenlerin programlama eğitiminde güçlük çektikleri bir diğer konu zaman yetersizliğidir (Sentance ve Csizmadia, 2017; Rahmat vd., 2012). Okullarda programlama derslerine ayrılan süreler yeterli gelmemektedir. Kısıtlı ders saatlerinde üzerinde yeterince durulamayan konulara ilişkin etkileşimli e-kitap ile öğrencilerin ders dışında da programlama öğrenimlerine devam etmeleri sağlanabilir. Günümüzde birçok programlama dili nesne tabanlı mimari esas alınarak geliştirilmektedir. Nesne tabanlı programlama kavramları, programlamada orta seviye zorlukta konulardandır. Sınıf (Cabo, 2014), nesne oluşturma ve kullanımında (Nnass vd., 2016) öğrenenler güçlük çekmektedir. Bu yüzden konunun öğrenilmesi zaman gerektirmektedir. Zor konuların öğretiminde öğrenenlere yardımcı materyallerin sağlanması önemlidir. Bu çalışmada nesne tabanlı programlama kavramlarını konu alan etkileşimli programlama e-kitabı yardımcı kaynak olarak geliştirilmiştir. Programlamaya başlamadan önce gerekli editörün kurulması zaman alıcı bir süreçtir. Programlama geliştirme ortamı kodlama eğitiminde bir güçlük olarak karşımıza çıkmaktadır (Bosse ve Gerosa, 2016; Derus ve Zamzuri, 2012; Lahtinen vd., 2005). Bu yüzden programlama öğrenme sürecinde öğrenenlere kullanımı kolay ve hızlı sonuç veren editör desteği verilmesi önemlidir. Bu çalışmada öğrenenlere çevrimiçi programlama geliştirme ortamı sunulmuştur. Öğrenenlere programlama kurs kitabı, alıştırmaları, örnek programlar, etkileşimli görseller ve ders notunun verilmesi programlama öğrenmelerinde yardımcı olurken; öğrenenler yalnız çalışırken programlamayı öğrendiklerini daha fazla hissetmektedir (Lahtinen vd., 2005). Bu durum dikkate alınarak geliştirilen etkileşimli e-kitabın öğrenen ihtiyacını karşılar nitelikte olduğu söylenebilir. Basılı kitap fiyatlarının pahalı olması, kitapta verilen alıştırmaların cevabının olmaması, örnek alıştırmaların olmaması ve kitap dilinin İngilizce olması nedeniyle öğrenciler basılı kaynak kitap kullanmayı tercih etmemektedir (Nnass

vd., 2016). Elektronik kitaplar basılı kitaplara oranla maliyetinin düşük olması yönüyle avantajlıdır. Derslerde öğrencilere etkileşimli e-kitabın yardımcı kaynak olarak sağlanması kaynak maliyetini azaltabilir. Sentance ve Csizmadia'ya göre (2017) programlama öğretimi ve öğrenimine yardımcı kaynak yetersizdir. Var olan programlama öğretimi ders materyallerine yardımcı kaynak olarak etkileşimli e-kitap kullanılabilir.

Bölüm 3

Yöntem

Bu çalışma; multimedya öğeleri ve etkileşimli öğeler kullanılarak geliştirilen etkileşimli bilgisayar programlama e-kitabının kullanılabilirlik düzeyini ölçmeyi hedeflemektedir. Bu anlamda araştırma soruları cevaplanmaya çalışılmıştır. Araştırma sorularına cevap bulmak için nitel ve nicel yöntemlerin birlikte uygulandığı karma yöntem yaklaşımı kullanılmıştır. Karma yöntem, tekli çalışmada nicel ve nitel yöntemlerin birlikte kullanıldığı yöntemdir (Gardner, 2009). Karma yöntemler sunduğu güçlü yanları ile tercih edilmektedir. Bunlar; değişkenler arasında bulunan ilişkileri açığa kavuşturma, değişkenler arası ilişkileri derinlemesine inceleme ve değişkenler arası bulunan ilişkileri doğrulama ve çapraz doğrulama imkanı olarak ifade edilebilir. Karma yöntem, kuramsal modelleri test etme sürecinde konunun daha derinlemesine anlaşılmasını sağlar (Hanson vd., 2005). Greene vd. (1989) çalışmalarda karma yöntem kullanma gerekçelerini üçgenleme, tamamlayıcılık, gelişim, başlangıç ve genişletme olarak sınıflamıştır. Bu çalışmada karma yöntem tercih edilmesinin sebebi; kullanıcıların e-kitabın kullanılabilirlik düzeyi hakkındaki düşüncelerinin, nitel ve nicel verilerin birbirini tamamlaması amacıyla birlikte toplanarak güvenilir bir ölçüm yapmaktır. Literatürde farklı karma yöntem tasarım tipleri yer almaktadır. Leech ve Onwuegbuzie (2009), var olan karma yöntem tasarımlarının basitleştirilmesi gerektiğini savunmuş ve üç boyutlu karma yöntem tasarımı önermiştir. Tasarımın boyutları şöyledir: Karma boyutu (kısmen/tamamen karma), zaman boyutu (eşzamanlı/sıralı) ve vurgu boyutu (eşit/baskın statü). Leech ve Onwuegbuzie'nin (2009) üç boyutlu karma yöntem tipolojisi Şekil 4'te verilmiştir.



Şekil 4. Karma yöntem tasarım (Leech ve Onwuegbuzie, 2009).

Bu araştırma için Leech ve Onwuegbuzie'nin (2009), önerdiği tipoloji referans alınmıştır. Çalışma deseni olarak tamamen karma eşzamanlı baskın statülü tasarım (F2) tercih edilmiştir. Nitel ya da nicel safhanın bir tanesine daha fazla öncelik verildiği ve araştırmanın amaç, veri toplama araçları, veri analizi ve yorumlama aşamalarının herhangi birinde ya da birden fazlasında karma yapıldığı tipolojidir. Çalışmada baskın olarak nicel yaklaşım ele alınmış, nicel-nitel veriler aynı anda toplanmıştır. Veriler birlikte analiz edilmiştir. Karma işlemi çalışmanın veri toplama, veri analizi ve yorumlanması safhasında yapılmıştır.

Araştırma kapsamında etkileşimli e-kitabın kullanılabilirlik düzeyini ölçmek için Altun, Yurdugül ve Gülbahar'ın (2010) geliştirdiği kullanılabilirlik ölçeği ve araştırmacıların geliştirdiği görüşme kapsamında yer alan kullanılabilirliğe ilişkin bilgi toplamak amacıyla açık uçlu sorulardan oluşan form uygulanmıştır.

Araştırmanın Evreni ve Örneklemi

Nielsen (1993) 5 kullanıcının sistemdeki kullanılabilirlik problemlerinin %85'ini tespit etmek için yeterli olduğunu; Petrie ve Bevan (2009) kullanılabilirlik değerlendirmeleri için 10 kişiden az katılımcının yeterli geldiğini; Nielsen (2000) otantik 7 katılımcının kullanılabilirlik sorunlarını yaklaşık olarak %90 oranında tespit edilebildiğini belirtmektedir. Turner ve diğerleri (2006) ürün oldukça karmaşık olduğunda bile 7 kişilik katılımcı grubunun ideal olduğunu ifade etmektedirler. Sauro ve Lewis (2012) kullanıcı araştırmasında, verinin nitel ya da nicel olsun veya olmasın kullanıcı örnekleminin evreni temsil etmesinin en önemli ölçüt olduğunu vurgulamaktadır. Shneiderman ve Plaisant (2004) kullanılabilirlik çalışmalarına katılımın gönüllü olmasını ifade etmektedir. Araştırmaya başlamadan önce araştırmaya katılım gönüllülük esasına dayalı olması açısından katılımcılara sözel olarak bilgilendirme yapılarak, EK-A'da verilen "Bilimsel Çalışma İçin Öğrenci Gönüllülük Formu" katılımcılara verilmiştir. Katılımcılardan gelen gönüllülük durumlarına göre çalışma grubu belirlenmiştir. Bu nedenle evreni temsil eden 10 katılımcı gönüllülük esasına göre araştırma sürecine katılım sağlamıştır. Katılımcıların seçiminde kolay ulaşılabilir- amaçlı rastgele örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Amaçlı örnekleme ile önceden programlama dersi almış bireyler tercih edilmiştir. Bu anlamda seçilen katılımcılar üniversite eğitim programında, programlama dersi almış bireylerdir. Çalışma grubunu, 2018-2019

Bahar Dönemi Hacettepe Üniversitesi'nde öğrenim gören BÖTE bölümü dördüncü sınıf lisans öğrencileri oluşturmaktadır. Katılımcıların demografik bilgileri Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2

Katılımcıların Demografik Bilgileri

	Katılımcılar		
		N	%
Cinsiyet	Kadın	5	50%
	Erkek	5	50%
Yaş	18-25	10	100%
Bölüm	BÖTE	10	100%
Eğitim Düzeyi	Lisans	10	100%
İngilizce düzeyi	Temel Seviye (A1, A2)	4	40%
	Orta Seviye (B1,B2)	6	60%
Günlük ortalama bilgisayar kullanımı	1-3 saat	5	50%
	3-5 saat	4	40%
	5+ saat	1	10%
Günlük ortalama internet kullanımı	1-3 saat	1	10%
	3-5 saat	4	40%
	5+ saat	5	50%
Teknoloji okur-yazarlık seviyesi	3 (Kararsız)	2	20%
	4 (Kısmen Yeterli)	5	50%
	5 (Tamamen Yeterli)	3	30%
Bilgisayar programlama alan bilgisi	2 (Yeterli Değil)	3	30%
	3 (Kararsız)	4	40%
	4 (Kısmen Yeterli)	2	20%
	5 (Tamamen Yeterli)	1	10%
Java programlama dili tecrübesi	Başlangıç	10	100%
Nesne tabanlı programlama bilgisi	Başlangıç	5	50%
	Orta Düzey	5	50%
Etkileşimli e-kitap kullanma deneyimi	Var	3	30%
	Yok	7	70%

Daha önce programlama öğrenimi için etkileşimli e-kitap kullanım durumu	Kullandım.	1	10%
	Kullanmadım.	9	90%
Programlama dersi eğitim tercihi	Mobil öğrenme	1	10%
	Yüz yüze eğitim	2	20%
	Karma eğitim (mobil+yüz yüze)	7	70%
Sahip olunan elektronik araçlar	Dizüstü bilgisayar	10	100%
	Masaüstü bilgisayar	1	10%
	Tablet	1	10%
	Akıllı telefon	10	100%

Tablo 2’de verildiği gibi, toplamda 10 gönüllü katılımcıya ulaşılmış, katılımcıların seçiminde cinsiyet ve nesne tabanlı programlama tecrübesi değişkenleri bakımından dengeli olması amaçlanmıştır.

E-Kitap Tasarım Süreci

Bu bölümde hazırlanan ve uygulanan e-kitabın hazırlanma sürecinden, niteliklerinden bahsedilmiştir. E-kitabın geliştirilmesi sürecinde öğretim tasarımı modellerinden olan ADDIE referans alınmıştır. ADDIE, 5 farklı süreçten oluşmaktadır. Bunlar; Analiz, Tasarım, Geliştirme, Uygulama ve Değerlendirme. Analiz aşamasında ihtiyaç analizi yapılır. Tasarım aşamasında storyboard ve prototipler tasarlanır. Geliştirme aşamasında prototiplere uygun olarak materyal geliştirilir, test edilir. Uygulama aşamasında geliştirilen materyal hedef kullanıcılar üzerinde uygulanır. Değerlendirme aşaması ise her aşamanın tamamlanmasından sonra değerlendirilmesi sürecidir. Bu çalışmada geliştirilen e-kitabın öğrenci akademik başarısına etkisi olup olmadığı incelenmemiştir. Geliştirilen e-kitabın kullanılabilirlik düzeyi ve kullanıcı deneyimi test edilmiştir.

İçerik kapsamı. Araştırmacılar tarafından hazırlanan ders içeriği Think Java (Downey ve Mayfield, 2016) ile Head First Java (Bates ve Sierra, 2005) (ikinci baskı) kitapları ile docs.oracle.com/javase/tutorial/java/ (Oracle Cooperation), Tutorials Point ve JavaTpoint web öğretim ortamlarından yararlanılarak hazırlanmıştır. E-kitap içerisinde yer alan nesne tabanlı programlama konu başlıkları sırasıyla şöyle yer almaktadır: Nesne ve sınıf, Kalıtım, Kapsülleme ve

Çok biçimlilik. Nesne tabanlı programlama kavramları Java programlama dili kullanılarak anlatılmıştır. Konu anlatımında Java programlama dilinin seçilme nedeni dünyada en çok tercih edilen programlama dilleri arasında yer almasıdır (GitHub, 2017).

E-kitap teknik özellikleri. Öğretim materyali, Kotobee Author e-kitap uygulama geliştirme platformu kullanılarak geliştirilmiştir. Kotobee Author seçilmesinin sebepleri şöyle sıralanabilir: Kotobee Author, zengin içerikli e-kitap uygulamaları geliştirmeye fırsat tanıyan bir geliştirme platformudur. Farklı işletim sistemleri ve mobil/masaüstü araçlar için epub, mobi, pdf ve word başta olmak üzere farklı formatlarda (masaüstü, web, mobil uygulaması ve LMS entegrasyonu vb.) çıktı üretilebilmektedir. Epub uzantılı format Kotobee Reader e-kitap okuma yazılımı ile okunabilmektedir. E-kitap; içerisinde metin, etkileşimli öğeler, soru cevap uygulamaları ve çeşitli eklentiler barındırmaktadır. E-kitap uygulaması epub formatında hazırlanmıştır. Toplamda 30 sayfadan oluşmaktadır. Farklı işletim sistemleri ve cihazlar üzerinde çalışır durumdadır.

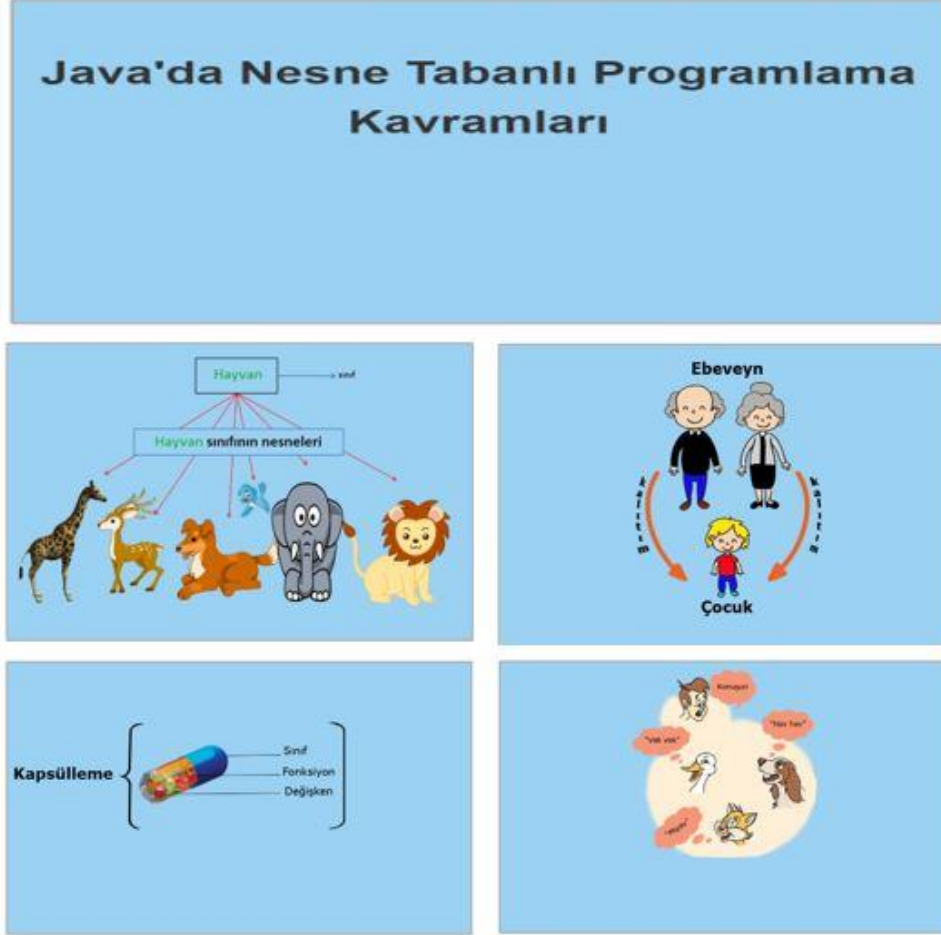
E-kitap tasarım ölçütleri ve ekran görüntüleri. E-kitabın sayfa görüntülerine ve ilgili açıklamalara bu kısımda değinilmiştir. Etkileşimli e-kitabın tasarımına başlamadan önce ilk olarak benzer amaçlara yönelik e-kitaplar ve daha sonra alanyazındaki e-kitap tasarım ölçütleri incelenmiştir. Bir etkileşimli e-kitapta bulunması gerekli işlevsel nitelikler belirlenmiştir. Tasarım sürecinde EBONI elektronik kitap tasarım rehberi ile Bozkurt ve Bozkaya'nın (2015) geliştirdiği dört boyut, onbeş alt boyut ve otuz yedi ölçütten oluşan etkileşimli e-kitap değerlendirme ölçütleri arasından seçim yapıp toplamda yirmi dört ölçütten oluşan tasarım ölçütü referans alınarak etkileşimli e-kitap geliştirilmiştir. Tasarım ölçütleri Tablo 3'te sunulmuştur.

Tablo 3

E-Kitap Tasarım Ölçütleri

No	Tasarım Ölçütleri
1.	İlgili sayfalara hızlı erişim sağlamak ve yanlış yönlendirmeden kaçınmak için navigasyon araçları sağlanmalı (Bozkurt ve Bozkaya, 2015).
2.	Yerimi ekleme yeteneği sağlanmalı (Wilson ve Landoni, 2002; Bozkurt ve Bozkaya, 2015).
3.	Arama yeteneği sağlanmalı (Wilson ve Landoni, 2002; Bozkurt ve Bozkaya, 2015).
4.	Yazı boyutunu değiştirebilme imkanı verilmeli (Wilson ve Landoni, 2002; Bozkurt ve Bozkaya, 2015).
5.	Yazarlık aracı desteği sağlanmalı (vurgulama, not alma, işaretleme vb. gibi) (Bozkurt ve Bozkaya, 2015).
6.	Metin seslendirme yeteneği sağlanmalı (Bozkurt ve Bozkaya, 2015).
7.	Gözü yormadan okunabilir olmalı (Bozkurt ve Bozkaya, 2015)
8.	Butonlar, ikonlar ve menüler tutarlı olmalı (Bozkurt ve Bozkaya, 2015)
9.	Renklerin kullanımı dengeli olmalı (Wilson ve Landoni, 2002; Bozkurt ve Bozkaya, 2015).
10.	Metin rengi ile tezatlık sağlayacak arka plan rengi seçilmeli (Bozkurt ve Bozkaya, 2015).
11.	Konuyu temsil eden resimler kullanılmalı (Bozkurt ve Bozkaya, 2015).
12.	Yüksek etkileşim düzeyi sunan öğeler ve çoklu ortam öğeleri kullanılmalı (Wilson ve Landoni, 2002; Bozkurt ve Bozkaya, 2015)
13.	Köprü kullanımı ile internetten veri beslemesi sağlanmalı (Wilson ve Landoni, 2002; Bozkurt ve Bozkaya, 2015)
14.	Sosyal ağlar ile etkileşim, iletişim ve paylaşma desteği sağlanmalı (Bozkurt ve Bozkaya, 2015)
15.	Çoklu platform desteği sunulmalı(Bozkurt ve Bozkaya, 2015)
16.	Yeterli miktarda metin kullanılmalı (Bozkurt ve Bozkaya, 2015)
17.	Metin ve resim kombinasyonu uyumlu olmalı (Bozkurt ve Bozkaya, 2015)
18.	Uygun ve okunabilir yazı tipi seçilmeli (Wilson ve Landoni, 2002; Bozkurt ve Bozkaya, 2015)
19.	Arka plan rengi ile tezatlık sağlayacak metin rengi seçilmeli (Bozkurt ve Bozkaya, 2015)
20.	Metin yerleşimi (Bozkurt ve Bozkaya, 2015)
21.	Kullanımda esneklik ilkesini destekleyici unsurlar verilmeli (yazı boyutu değiştirebilme vb.) (Story vd., 1998)
22.	Okumayı kolaylaştırmak için metinler parçalara bölünmeli (Wilson ve Landoni, 2002; Bozkurt ve Bozkaya, 2015)
23.	Kapak sayfalarına yer verilmeli (Wilson ve Landoni, 2002).
24.	İçindekiler sayfası oluşturulmalı (Wilson ve Landoni, 2002).

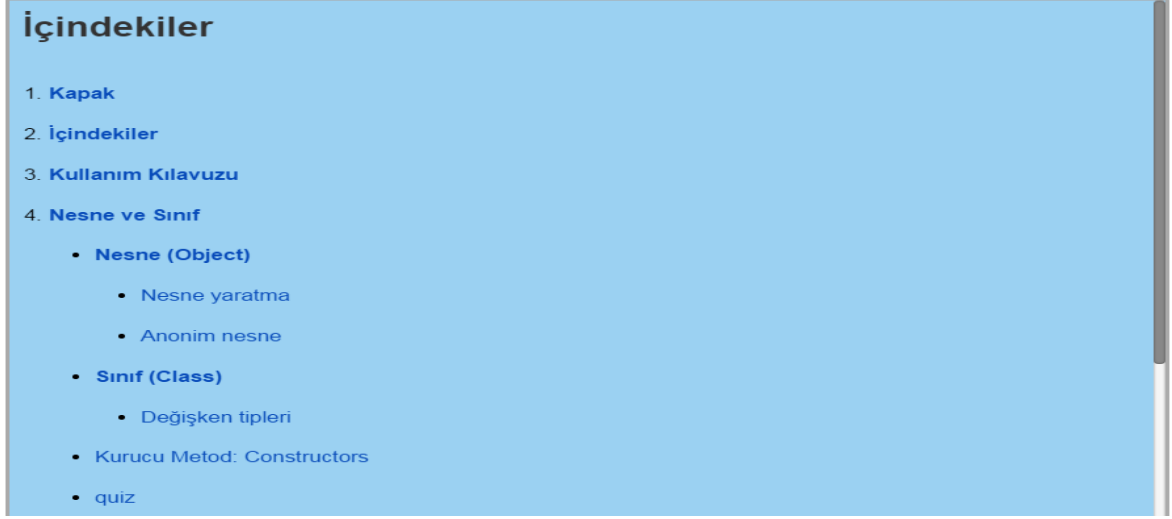
E-kitabın ilk ekranı kitabın giriş kapağıdır. Üniteler için de farklı kapaklar kullanılmıştır. Alshaya ve Oyaid'nin (2017) yaptığı çalışma sonucuna göre etkileşimli e-kitap tasarımında ön ve arka kapağa yer verilmelidir. E-kitap açıldıktan sonra karşılaşılan giriş ekranı kapak sayfası ve ünitelerin kapak sayfaları Şekil 5'te gösterildiği şekildedir.



Şekil 5. Etkileşimli kitap giriş ve ünite kapak sayfalarına örnek.

Kitabın ikinci sayfasında ise "İçindekiler" bölümü yer almaktadır (Şekil 6). Yanlış yönlendirmeyi engellemek, ilgili sayfalara hızlı erişim sağlamak ve kitap içi gezinimi kolaylaştırmak için içindekiler bölümü eklenmiştir. Kitap; kullanıcıya nerede olduğunu, nereye gidebileceğini ve ne ile karşılaşacağı hakkında bilgi verecek şekilde tasarlanmıştır. Sistemin yapısını hiyerarşik biçimde veren içindekiler bölümü ile navigasyon sağlanmıştır. Chong, Lim ve Ling (2009), öğrencilerin e-kitap tasarım tercihlerini belirlemek üzere yaptıkları çalışmada katılımcılar e-kitap içerisinde içindekiler bölümünü; kolaylıkla gezinim yapabildikleri basit, kestirme ve detaylı navigasyon tasarımı sağladığı için tercih etmektedir.

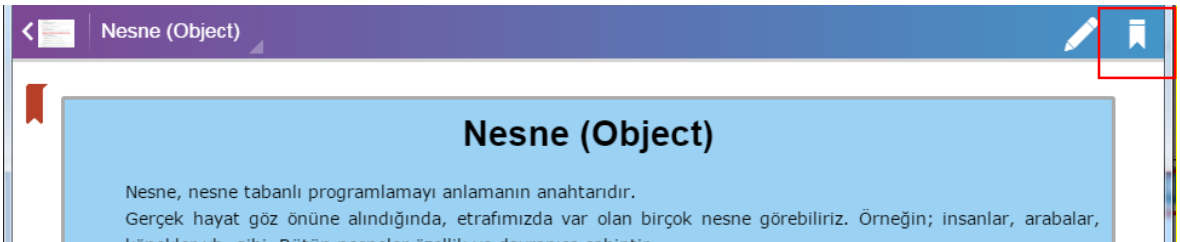
Wilson ve Landoni (2002), EBONI (Electronic Books On-screen Interface) projesi kapsamında Birleşik Krallık yükseköğretiminden 100 katılımcının değerlendirdikleri elektronik kitap sonuçlarını e-kitap tasarım rehberine dönüştürmüşlerdir. İçindekiler bölümü, hem basılı hem de elektronik ortamlarda okurların bilmedikleri bir kitabın içeriğini incelemek ve elektronik kitap içerisinde kaybolmalarını önlemek için kullandıkları önemli temel bir gezinim aracıdır (Wilson ve Landoni, 2002)



İçindekiler
1. Kapak
2. İçindekiler
3. Kullanım Kılavuzu
4. Nesne ve Sınıf
• Nesne (Object)
• Nesne yaratma
• Anonim nesne
• Sınıf (Class)
• Değişken tipleri
• Kurucu Metod: Constructors
• quiz

Şekil 6. İçindekiler sayfası örneği.

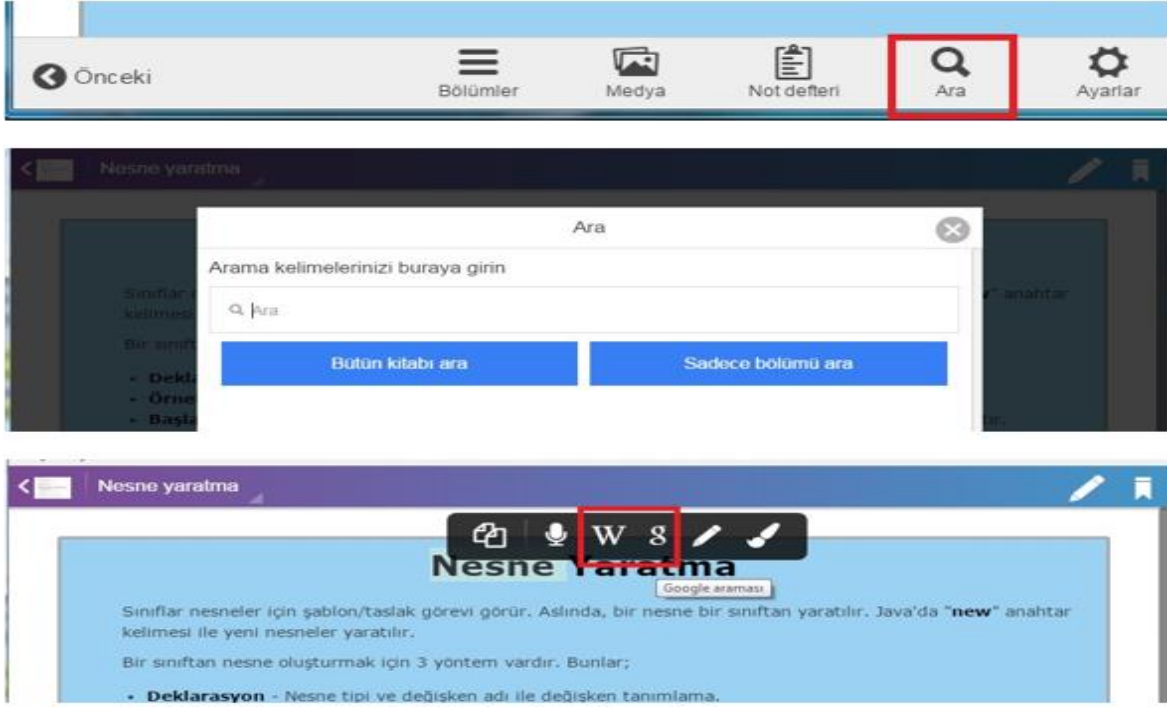
Ayrıca e-kitap okuma yazılımının sağladığı işaretleme (bookmarking) yeteneği ile de kolay gezinimi desteklemek amaçlanmıştır. Kullanıcı işaretleme yaptığında belirgin bir yer imi işareti kullanılmaktadır. Kullanıcılar yer imi işaretlemeyi kitap içerisindeki gezinimi zenginleştirici bir unsur olarak algılamaktadır (Chong vd., 2009). Şekil 7’de işaretleme ekran görüntüsü verilmektedir.



Şekil 7. Yer imi işaretleme (bookmarking) örneği.

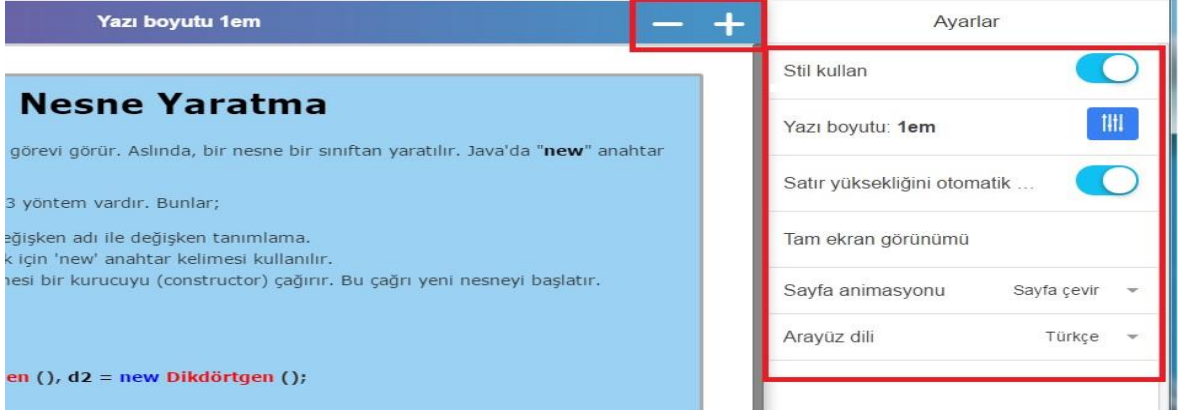
Ara (search) yeteneği ile kullanıcıya; bütün kitabın içerisinde, bölüm içerisinde ya da internet üzerinden arama yapabilme fırsatı tanınmaktadır. Örneğin; Google ve Vikipedi araması gibi. Chong vd.’nin (2009) yaptığı çalışma sonucunda katılımcıların e-kitap navigasyon tasarımında basit arama ya da

gelişmiş arama yeteneğinin eklenmesini de tercih ettikleri görülmektedir. Diğer bilgiye erişim yöntemlerine ek olarak dijital metin içerisinde arama yapma aracına da yer verilmelidir (Wilson ve Landoni, 2002). Ara yeteneği e-kitap okuma yazılımının kendi özelliğidir. Şekil 8'de arama yeteneği görüntüleri verilmektedir.



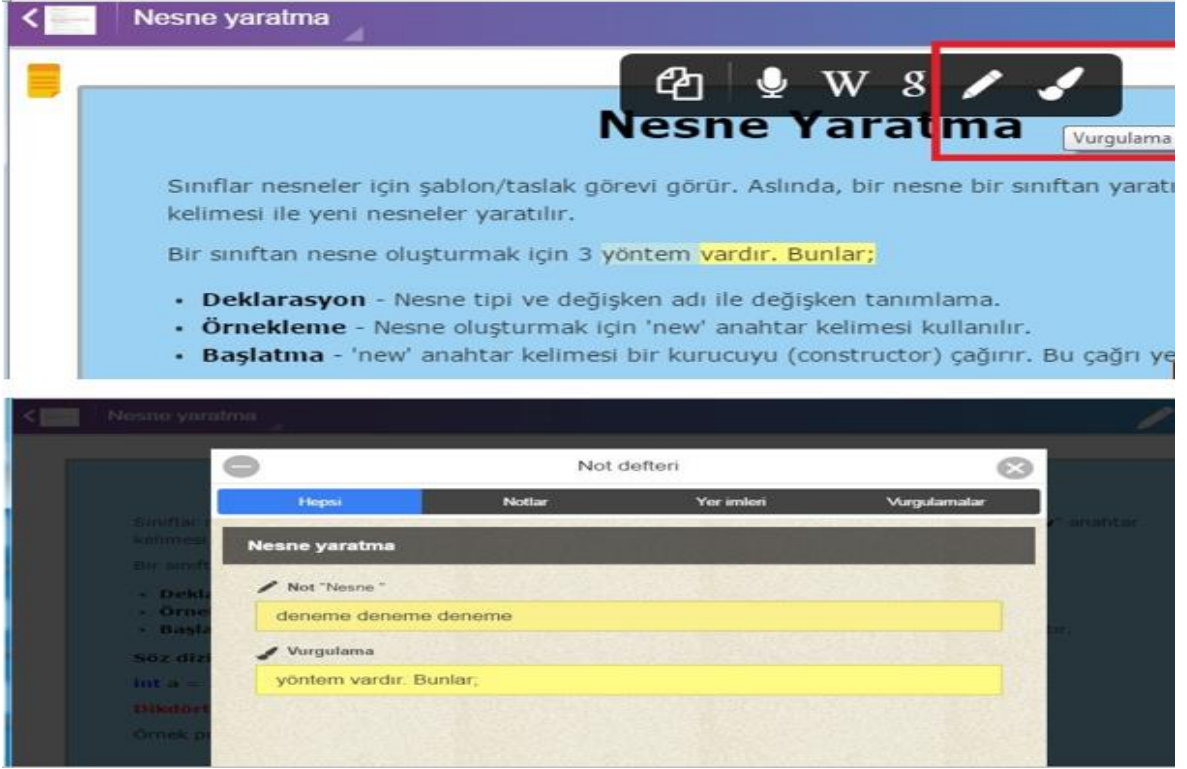
Şekil 8. Arama yeteneği örneği.

Günümüz cihaz çeşitliliği dikkate alındığında, tasarımlar farklı platformlarda çalışabilir şekilde tasarlanmalıdır. Sabitlenmiş yazı boyutu masaüstü bilgisayarda güzel görünürken mobil cihazlarda aynı memnuniyeti sağlamayabilir. Bu yüzden kullanıcılara yazı tipini ayarlama seçeneği de sunulmalıdır. E-kitap içerisinde yazı boyutunu büyültme ve küçültmeye imkân veren düğmeler bulunmaktadır. Evrensel tasarım ilkelerinden kullanımda esneklik ilkesini destekleyici bir unsur olduğu söylenebilir. Kullanımda esneklik ilkesi; tasarımın kullanıcının hızı, hassasiyeti ve özelliğine göre kullanım yönteminde tercih yapmasına olanak verilmesidir (Story vd., 1998). Okuyuculara kendi tercihlerine göre kitap içerisinde yazı boyutunu, rengini vb. değiştirebilme imkânı verilmelidir (Wilson ve Landoni, 2002). Şekil 9'da yazı boyutu ayarı ekran görüntüsü verilmektedir.

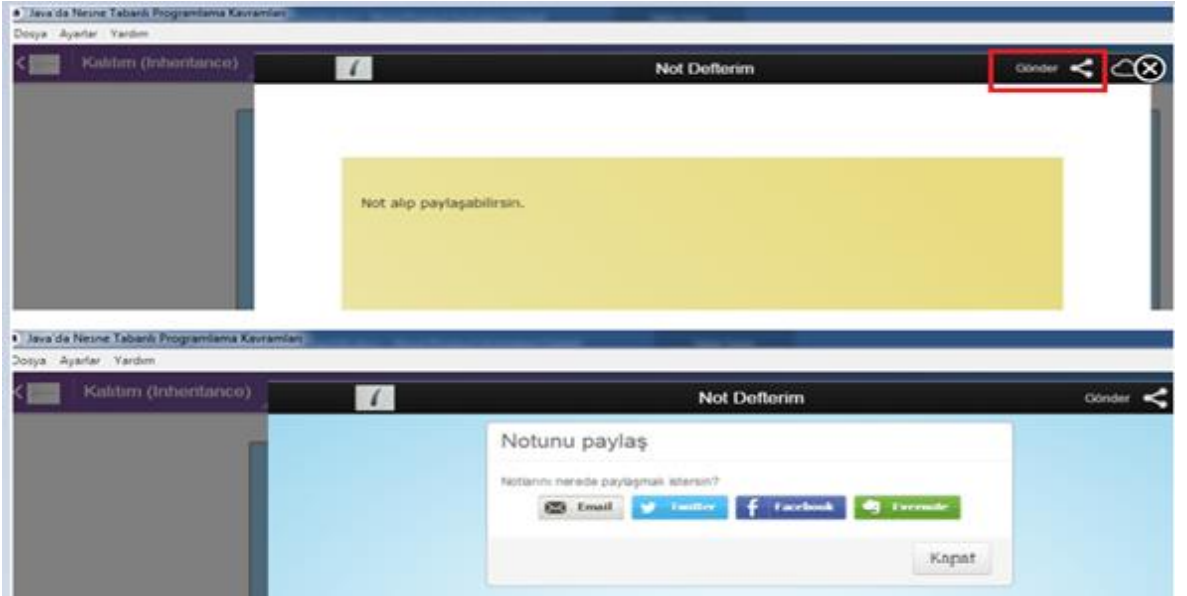


Şekil 9. Yazı boyutu ayarı örneği.

Kitap içerisinde vurgulama (highlighting), not alma (note taking) ve alınan notları sosyal ağlarda paylaşma yetenekleri mevcuttur. Kitap içerisinde not alma için iki farklı buton bulunmaktadır. Butonlar arasındaki fark; birisinde alınan notu paylaşabilme ve sanal depolama (cloud) imkânı vermesinden kaynaklanmaktadır. Buton tasarımında metaforlardan (defter, kalem) faydalanılmıştır. Chong vd.'nin, (2009) çalışmasında katılımcılar vurgulama ve not alma özelliği kolay gezinime yardımcı olduğunu ve navigasyon tasarımlarında sunulması gereken bir nitelik olarak değerlendirmektedir. Gingras vd., (2008) kullanıcıların okuma sırasında metinlere vurgulama yapma ve not alma eğiliminden dolayı, not alma ve vurgulamayı “mutlaka sunulması gereken çok önemli bir işlevsellik” olarak belirtmektedir. Şekil 10’da (E-kitap okuyucu da var olan) ve Şekil 11’de (kitap içerisinde tasarlanan) ekran görüntülerine yer verilmektedir.



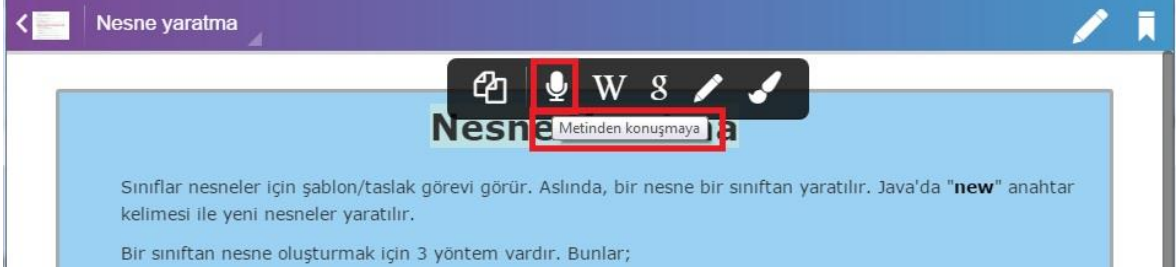
Şekil 10. Not alma ve vurgulama örneği – 1.



Şekil 11. Not alma ve vurgulama örneği – 2.

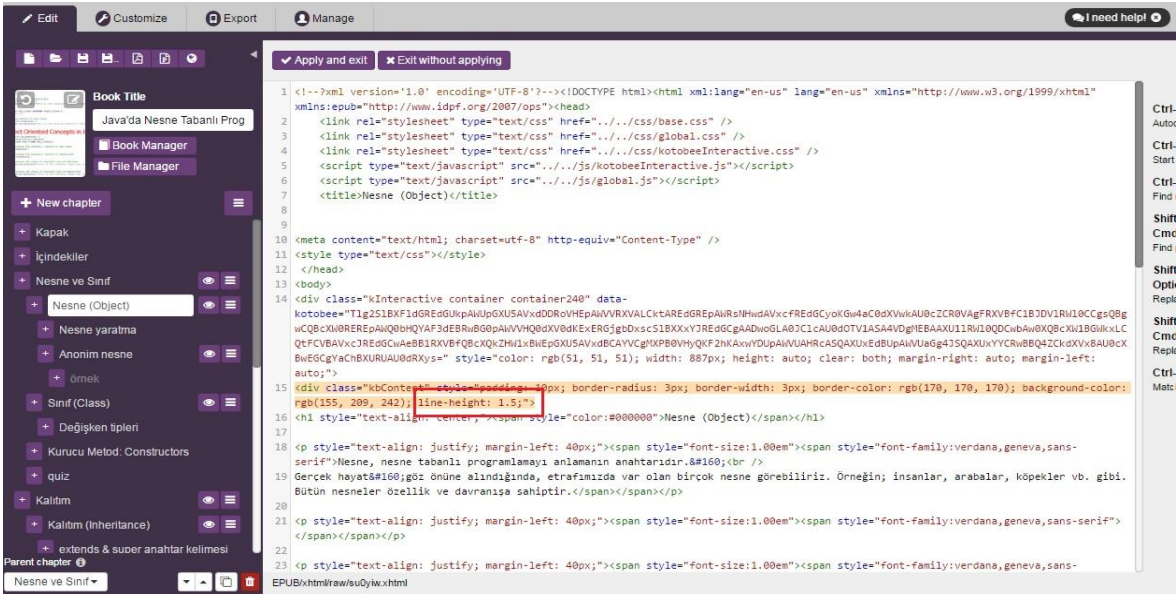
Kelimelerin akıcı ve doğru bir şekilde okunması okuyucunun bir metni okurken anlamlandırabilmesi için bellekte daha fazla alan açmaktadır (Mellard ve Patterson, 2008; Winn vd., 2006). Metin seslendirme (text-to-speech) yazılımı ile yapılan okumaların öğrencilerin daha az yorulduğunu ve okunan içerik hakkında düşünmek için bellekte yeterli alan ayrıldığını söylemek mümkündür (Stodden vd., 2012). E-kitap okuyucu yazılımı aracılığıyla metin seslendirme teknolojisi

desteklenmektedir. Text-to-speech teknolojisi okuma güçlüğü çeken bireyler için de faydalı olabilir. Okuduğunu anlamayı kolaylaştırabildiği için dolaylı olarak başarıyı olumlu yönden etkileyebilir. Şekil 12'de metin seslendirme ekran görüntüsü verilmektedir.



Şekil 12. Metin seslendirme (text-to-speech) örneği.

Yi, Park ve diğerleri (2011) okunabilirlik, anlaşılabilirlik ve memnuniyet için yaptıkları çalışmada 1.5 satır aralığına sahip sütun ile en iyi sonucu elde etmiştir. Ankete sonuçlarına göre, katılımcılar tek sütunlu metin okumayı tercih etmektedir. Gözleri yormadan okunabilirliğin sağlanması için içerik metni tek sütun olacak şekilde bütün olarak sunulup, satır yüksekliği 1.5 pixel olarak uygulanmıştır. Şekil 13'te ekran görüntüsü verilmektedir.



Butonlarda tutarlılığı sağlamak için daire şeklinde butonlar, aynı tip renkler ve kitap sayfalarında aynı tasarım butonlar kullanılmıştır. Butonların tasarımında metaforlardan yararlanılmıştır. Metaforlar sayesinde kullanıcıların tanımadıkları bir sisteme adaptasyonu daha kolay olmakta ve yaptıkları eylemlerin çıktılarını daha

kolay tahmin edebilmektedirler (Dix vd., 2004). Şekil 14'te butonların ekran görüntüsü verilmektedir.



Şekil 14. Buton tasarımı örneği.

Tasarımlarda rengin aşırı kullanımı dikkati dağıtabilmekte ve bazı kullanıcılar için içerik görünmez bir hal alabilmektedir (Dix vd., 2004). Bu sebeple sayfa düzeninde renk dengesini sağlamak önemlidir. Sayfa düzeninde renk uyumuna dikkat edilmiştir. Kullanılan renkler kontrastı yüksek olacak şekilde seçilmiştir. Yoğun olarak kullanılan renkler mavi ve turuncudur. Arka plan rengi için açık mavi renk seçilmiştir. Açık mavi renk koyu renkli metinle yüksek tezatlık sağlamaktadır (Fenrich, 1997). Aynı zamanda öğrencilere sakinlik ve dinlendirici his veren soğuk renklerden (Kallem, 2012). Metin renkleri, arka plan rengiyle zıt olacak şekilde seçim yapıp ana metin rengi siyah olarak belirlenmiştir. Arka planla uyumlu kontrastta kullanılan metin rengi okumayı kolaylaştırmaktadır (Fenrich, 1997). Chong, Lim ve Ling'in (2009) yaptıkları çalışmada katılımcılar arka plan ve metin arasında yüksek kontrastın olduğu sayfaları tercih etmişlerdir. Örnek olarak verilen kodların renklendirilmesinde gerçek kodlama editöründe görüntülendikleri renklerden yararlanılmıştır. Tasarımlarda arka plan rengi ile yeterince tezatlık oluşturan metin renkleri tercih edilmelidir (Nielsen, 1999; Wilson ve Landoni, 2007).

Nesne Yaratma

Sınıflar nesnelere için şablon/taslak görevi görür. Aslında, bir nesne bir sınıftan yaratılır. Java'da "new" anahtar kelimesi ile yeni nesnelere yaratılır. Bir sınıftan nesne oluşturmak için 3 yöntem vardır. Bunlar;

- **Deklarasyon** - Nesne tipi ve değişken adı ile değişken tanımlama.
- **Örnekleme** - Nesne oluşturmak için 'new' anahtar kelimesi kullanılır.
- **Başlatma** - 'new' anahtar kelimesi bir kurucuyu (constructor) çağırır. Bu çağrı yeni nesneyi başlatır.

Söz dizimi: `int a = 10, b = 20; Dikdörtgen d1 = new Dikdörtgen (), d2 = new Dikdörtgen ();`

Örnek program için [tıklayınız](#).

Not:

- Nesne gerçek bir dünya varlığıdır.
- Nesne bir çalışma zamanı varlığıdır.
- Nesne, özellik ve davranışları olan bir varlıktır.
- Nesne sınıfın bir örneğidir.

Şekil 15. Renk seçimi örneği.

Çoklu ortam materyalleriyle etkileşim, öğrencilerin motivasyonunu arttırmaktadır (Glasgow, 1996). Etkileşim sağlamak için kitapta; büyütülebilen resimlere, butonlara ve çeşitli widget'lara yer verilmiştir. E-kitap içerisine tutorialspoint.com'un kullanıcıların hizmetine sunduğu çevrimiçi kod editörü entegre edilmiştir. Widgetlar ise Bookry ve BookWidgets'tan temin edilip, e-kitaba eklenmiştir. Öğrencilere kavramsal bilgileri ile pratik yapabilmesi için etkileşimli kodlama editörü, kelime arama ve bulmaca oyunu Şekil 16, Şekil 17 ve Şekil 18'de sunulmuştur.

```

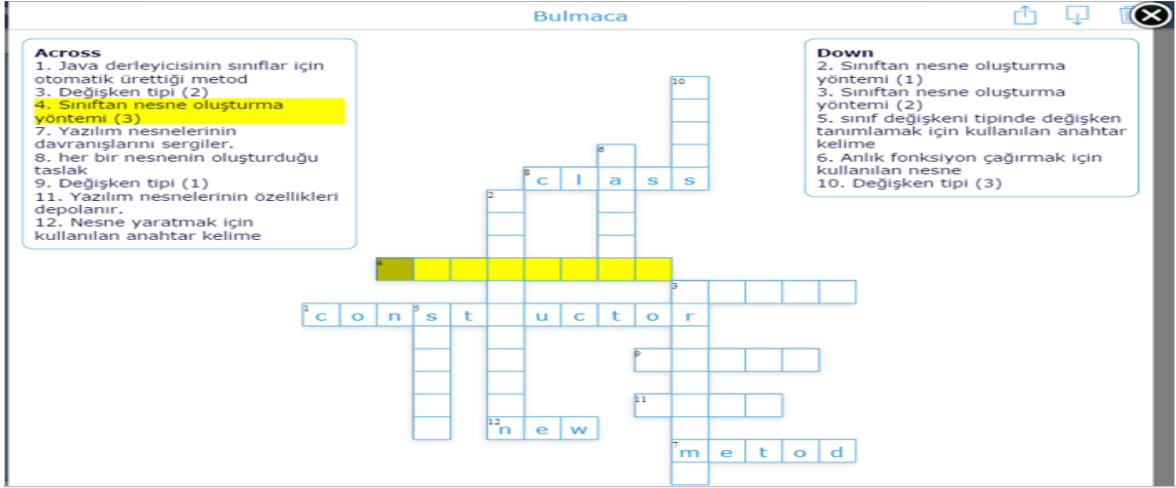
anonim nesne ile fonksiyon cagirma (JDK 1.8.0)
Execute | Embed | Source File | STDIN | Result
1 - public class Faktoriyel {
2
3 - void fact (int n){
4
5   int fact = 1;
6
7   for (int i=1; i<=n; i++) {fact = fact*i; }
8
9   System.out.println("Faktoriyel = "+ fact);
10
11 }
12
13 - public static void main (String args [ ]){
14
15   new Faktoriyel ().fact(5); //anonim nesne ile
    faktoriyel
16
17 }}
Result
$javac Faktoriyel.java
$java -Xmx128M -Xms16M Faktoriyel
Faktoriyel = 120

```

Şekil 16. Kodlama editörü örneği.

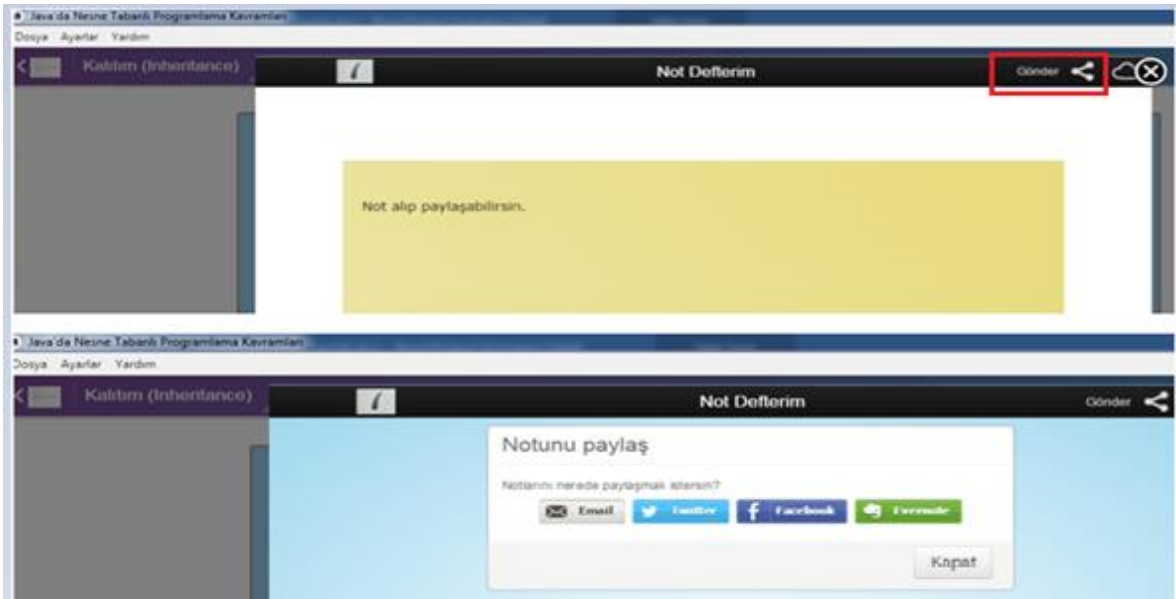


Şekil 17. Kelime arama oyunu örneği.



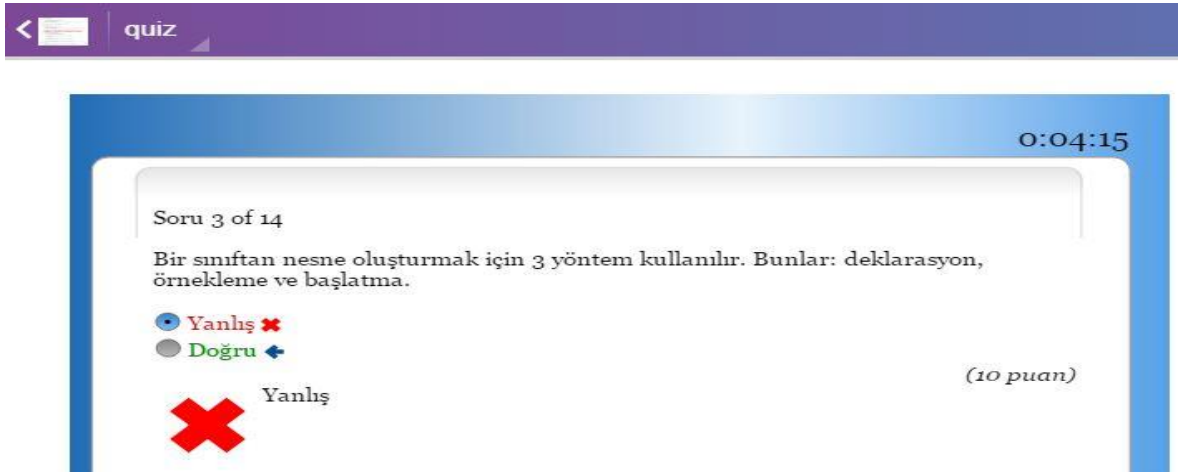
Şekil 18. Bulmaca oyunu örneği.

Konuya ilişkin internette var olan ek bilgi kaynaklara erişim sunan bağlantıların (hyperlink) varlığı etkileşim için önemlidir (Giacornini vd., 2013; Wang, 2015). Kitapta verilen bağlantılar ile internetten veri beslemesi sağlanmıştır. Öğretmenler ve öğrenciler arasında kullanılan sosyal ağ araçları motivasyonu ve eğitime katılımı arttırabilmektedir (Mazer vd., 2007). İletişimi desteklemek için kitapta verilen mesaj gönderme widget'ı öğrencinin öğretmeni ile asenkron iletişimine olanak tanımaktadır. Kitap, sosyal ağlarda (e-mail, twitter, facebook, evernote) paylaşım imkân veren widgetlar ile desteklenmiştir. Şekil 19'da ekran görüntüleri verilmiştir.



Şekil 19. Sosyal ağda paylaşım öğeleri örneği.

Kitap, kullanıcılara interaktif içerik sunmaktadır. Her ünite sonu için soru-cevap bölümü hazırlanmıştır. Kullanıcıdan yanıt alındıktan sonra doğru cevap anlık olarak geri bildirilmektedir. Dix ve diğerlerine göre (2004), geri bildirim sağlanması kullanıcılar için önemli motivasyon kaynağı iken, öğretim süreci boyunca geri bildirim verilmemesi durumunda kullanıcı sıkılıp motivasyonu düşebileceği gibi daha kötüsü gerçekleştirdiği eylemin başarısından emin olamamasına sebep olmaktadır. Soru-cevap ekran görüntüsü Şekil 20’de verilmiştir.



Şekil 20. Soru – cevap etkinliği örneği.

Günümüz koşullarında tasarımlar geniş bir cihaz yelpazesi ve ekran çözünürlükleri dikkate alınarak yapılmalıdır. E-kitap, çoklu platform desteği ve farklı donanımlar (bilgisayar, tablet ve cep telefonu) üzerinde çalışma imkanı sunmaktadır. Aynı zamanda web, masaüstü, mobil ortamlarda ve çeşitli işletim sistemleri (windows, macos, ios, android) üzerinde çalışır durumdadır. Larson (2010), dijital metin okuma cihazı kullanımının yeni nesil okuryazarlık becerilerini desteklediğini ve metin ile ilgili diğer öğrenme kaynakları arasındaki bağlantıyı genişlettiğini ileri sürmektedir. Farklı donanımlar üzerinde çalışma ekran görüntüleri Şekil 21, Şekil 22 ve Şekil 23’te verilmiştir.



Şekil 21. E-kitap samsung tablet simülator görüntüsü örneği.



Şekil 22. E-kitap iPad tablet simülator görüntüsü örneği.



Şekil 23. E-kitap samsung ve iPhone telefon simülör görüntüsü örneği.

Kısa sayfaların sık çevirme gerektireceği, uzun sayfaların ise taramasının zor olması ve daha fazla kaydırma gerektireceği için rahatsız edeceğinden basılı kitap sayfalarına benzer uzunlukta sayfalar tasarlanmalıdır (Wilson ve Landoni, 2007). Nielsen (1999), uzun sayfaları kısa sayfalara bölerek köprüler aracılığıyla içerikleri bağlamayı önermektedir. Genel olarak sayfalara kaydırma (scrolling) yapmayacak şekilde yeterli miktarda içerik yerleştirilmiştir. Bazı sayfalarda içeriklere köprüler verilmiştir. Toplamda 30 sayfalık bir e-kitap tasarlanmıştır. Chong, Lim ve Ling'in (2009) yaptıkları çalışmada katılımcılar çerçeve ile sunulan resimleri ve arasına resimler serpiştirilmiş metin ağırlıklı içerikleri tercih etmektedir. Nielsen'a (1999) göre sayfa tasarımını %50 ile %80 arası içerik ve %20'nin altında navigasyon öğeleri oluşturmalıdır. Tasarımın kullanılabilirliğini azaltacağından, sayfa tasarımında çoklu ortam öğelerinin aşırı kullanımından kaçınılmalıdır (Nielsen, 1999). Kitapta içerik, metin ağırlıklı verilmiştir. Üniteler arası geçişlerde ve gerekli bölümlerde resimler metin ile birlikte uyumlu olacak şekilde aynı sayfada kullanılmıştır. Ünite kapak resimleri çerçeve ile sunulmuştur. Yoğun multimedia

ögesi kullanımından kaçınılmıştır. Köprü, resim kullanımı ve içeriğe ilişkin örnek ekran görüntüleri Şekil 24 ve Şekil 25'te verilmiştir.

Çok Biçimlilik Çeşitleri

Çok biçimliliğin iki çeşidi vardır: **Statik** ve **Dinamik**.

Java'da çok biçimlilik 2 yöntemle uygulanır:

Overriding (ezme) ve **Overloading** (aşırı yükleme).

Statik Çok Biçimlilik (Derleme zamanı çok biçimlilik):

Statik çok biçimlilik, overloading metoduyla uygulanır. **Overloading**; aynı isme sahip birden fazla fonksiyon tanımlanabilme (fonksiyonların parametreleri farklı sıralanması, farklı veri tipine sahip olması vb. şartı ile) olanağı sağlar. Hangi fonksiyonun kullanılacağı ise, parametre bilgisine göre derleme zamanında belirlenip çağrılır. Overload hakkında daha fazla bilgi için [tıklayınız](#).

Aşağıdaki örneği test etmek için [tıklayınız](#).

```
class Hesaplama {
```



Şekil 24. Köprü kullanımı örneği.

Kalıtım (Inheritance)

Kalıtım; var olan bir sınıfın varlıklarını (fonksiyonlar, değişkenler vb.) miras olarak yeni bir sınıfın tanımlanması işlemidir.

Alt sınıf (*subclass, child class, derived class*): Miras alan sınıf.

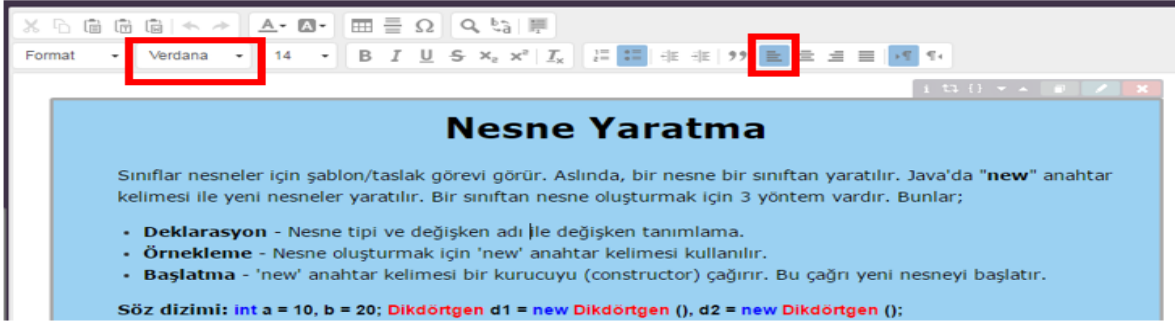
Üst sınıf (*base class, parent class, super class*): Miras alınan sınıf.

Miras alma yoluyla alt sınıf kendi varlıklarına ek olarak üst sınıfın varlıklarını kullanma hakkı elde eder. Örnekle; Kartal, güvercin, papağan alt sınıf ise kuş üst sınıf olarak tanımlanabilir. Bu üç canlı, kuş sınıfının karakteristiklerini (uçma, beslenme, göz, kanat vb.) taşıırken her birini farklı kılan özelliklerini (daha hızlı uçma, konuşabilme, ağırlık, gaga yapısı vb.) de barındırırlar.



Şekil 25. Metin ve resim kullanımı örneği.

Ekranında iyi okunabilirliği nedeniyle ve sayfa çıktısı yazdırmak için daha uygun olan San Serif kategorisinden Verdana yazı tipi seçilmiştir (Nielsen, 2011; Peck ve Joss, 2003). Metinleri soldan sağa okuyan kullanıcılar için, metinler sola hizalanmalıdır (Dix vd., 2004). Verdana yazı tipi, Microsoft tarafından metinlerin okunabilirliğini arttırmak amacıyla geliştirilen ilk yazı tiplerinden tipidir. Nielsen (2011), yazı tipi olarak Sans-Serif ailesinden Verdana tipini düşük çözünürlüklerde bile okunabilir olduğundan önermektedir. Metinler soldan sağa doğru okunduğundan dolayı metinler sola yaslı şekilde hizalanmıştır. Şekil 26'da sunulmuştur.



Şekil 26. Yazı tipi kullanımı ve metin yerleşimi örneği.

Görevlerin oluşturulması. E-kitabın kullanılabilirliğinin değerlendirilebilmesi için öğrencilerin bir takım görevleri bilgisayar ortamında e-kitap üzerinde gerçekleştirmeleri gerekmektedir. Araştırmacılar tarafından e-kitabın kullanılabilirlik çalışması için görevler oluşturulmuştur. Görevler arasında benzer amaçlara yönelik olanlar çıkarılıp bir alan uzmanı ile birlikte 9 görev seçilmiştir. Görev listesi hazırlanırken e-kitap kullanımının kapsamlı şekilde ölçülmesi amaçlanmıştır. Bu süreçte e-kitabın geliştirilme amacı ve bu amaçları başarmak için kullanıcıların ne tür eylemlerde bulunması gerektiği dikkate alınmıştır. Örneğin, kavramsal olarak konunun öğrenilmesi, pratik yapılması vb. gibi.

Aynı zamanda veri toplamak için kullanılan ölçeğin alt boyutları dikkate alınarak görevler oluşturulmuştur. Görsel yeterlik ve tutarlık boyutu ile e-kitap görsel tasarımının yeterliği ve tutarlığı ölçülmüştür. Kullanıcının bu boyutu değerlendirebilmesi için sayfalar arası gezinmesi gerekmektedir. Oluşturulan görevlerin tümü bu amaca hizmet etmektedir. Hata iletileri ve teknik yeterlik boyutu ile e-kitabın teknik yeterliği ölçülmüştür. Kullanıcının bu boyutu değerlendirebilmesi için hata mesajı alabileceği bir görevin olması, e-kitapla büyük ölçüde etkileşim sağlaması, istediği anda istediği bilgiye ulaşması ve e-kitabın kullanıcı güvenliğini dikkate alıp almadığını sorgulayan bir görevin olması gerekmektedir. Hata iletileri ve teknik yeterlik boyutunu dikkate alınarak görev 2, 3, 6, 7 oluşturulmuştur. Kullanıcının özellikle bir hata mesajı almasını sağlayacak bir görev bulunmaması birlikte beklenmedik durumlara karşı e-kitabın hata, uyarı mesajı vermesi sağlanmıştır. Bu duruma örnek olabilecek durumlar şöyledir: E-kitap içerisinde yer alan e-posta gönderme widgetı kullanılırken internet bağlantısının kesilmesi durumunda "internete bağlı değilsiniz", e-posta göndermek için gerekli alanların (alıcı e-posta adresi, mesaj içeriği vb.) doldurulmaması halinde "alıcı e-posta

adresini giriniz.”, “mesajınızı giriniz.” vb. gibi uyarılar verilmektedir. Arayüz–görev performans ilişkisi alt boyutu ile bir görevi tamamlamak için arayüzde gerçekleştirilen işlemler bütünüün basitliği, karmaşıklığı ölçülmüştür. Bu boyutun değerlendirilebilmesi için kullanıcının görevi işe koşması aşamasında başka bir sayfaya yönlendirildiği, görevin tek bir işlemle değil birden fazla işlemi gerektirdiği ve diğer görevlere nazaran karmaşık, zor sayılabilecek bir görevi tamamlaması gerekmektedir. Arayüz – görev performans ilişkisine yönelik görev 4 ve 5 örnek verilebilir. Görev 4 için kullanıcı; işlem sırasına göre arama yeteneği ile beşin faktöriyelini hesaplayan programı bulmalı, bunu hangi widget ile çalıştırabileceğini bulmalı, widgeta tıkladığında başka bir sayfa açılmalı, programı çalıştırmalı ve sonucunu görüntülemelidir. Görev 5 için ise kullanıcı e-kitap içerisinde yer alan sınıf bölümüne gitmeli, not defteri widgetına ilgili değişken türünü yazmalı, e-posta düğmesine tıklamalı, e-posta gönderme sayfası açıldıktan sonra gerekli bilgileri girip e-posta göndermelidir. Arayüz-işlem performans ilişkisi boyutu ile kullanıcının gerçekleştirdiği işlemlere arayüzün nasıl cevap verdiği ölçülmüştür. Bu boyutun değerlendirilebilmesi için kullanıcı girişinin olduğu görevler oluşturulmuştur. Bu amaca hizmet eden görev 3 ve 7 örnek verilebilir. Görev 3’te kullanıcı yazı boyutunu ayarlamak için girdi sağlamaktadır. Görev 7’de kullanıcı test bölümünde sorulara cevap verip, bu sorulara anlık dönüt almaktadır. Görevler katılımcı uygulaması öncesinde araştırmacı tarafından koşulup, uygulanabilir olduklarına karar verilmiştir. Görevler zorluk düzeyleri bakımından karışık sırada verilmiştir. Görev listesi ve sıralamasına ilişkin bilgiler EK-B’de verilmiştir.

Araştırmacının Rolü ve Veri Toplama Süreci

Bu kısımda veri toplama sürecine ve araştırmacının rolüne yönelik bilgiler verilmiştir. Bu çalışmada araştırmacı, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü lisans mezunu olup, bu bölümde yüksek lisans eğitimi almaktadır. Araştırmacı yaklaşık 5 yıldır Bilgi Teknolojileri ve Savunma Sanayi alanında çeşitli yazılım firmalarında yazılım test mühendisi olarak görevini devam ettirmektedir. Ürün testi, test adım ve senaryolarının oluşturulması, hata analizi, raporlanması ve kullanılabilirlik testinde deneyim ve sorumluluk sahibidir. Araştırma süreçlerinin koşulmasında aktif bir rol üstlenmiştir.

Araştırmanın amacına uygun etkileşimli e-kitap araştırmacı tarafından tasarlanıp, geliştirilmiştir. Uluslararası Sayısal Yayıncılık Forumu (International Digital Publishing Forum, IDPF) EPUB'ı (Electronic Publication) e-kitap standardı ilan etmiştir. Tasarlanan etkileşimli e-kitap epub formatında geliştirilmiştir.

Çalışmanın uygulama evresi sessiz ve test yapmaya elverişli ortamda gerçekleştirilmiştir. Katılımcılara çalışmaya başlamadan önce gönüllülük formu verilmiştir. Gönüllülük esasına dayalı olarak 10 kişi ile uygulama yapılmıştır. Gönüllüler önce katılımcı bilgi formunu doldurmuştur. Sonra kullanıcılara e-kitapta gerçekleştirmeleri istenen görevlerin yer aldığı yönerge verilmiştir. Her bir katılımcı için uygulama evresi 45-60 dk (Head, 1999) içerisinde sonlandırılmıştır. Kullanılabilirlik testi, kontrol altında tutulan bir ortamda ürünün otantik (gerçek) kullanıcılarının izlenmesi olarak tanımlanmaktadır (Dumas ve Loring, 2008). Her katılımcı için koşullar standartlaştırılmıştır. Örneğin; ekran çözünürlüğü, ışık, ses, aynı bilgisayar ve ekran boyutu, aynı araştırmacı vb. gibi. Katılımcılar görevlerini tamamladıktan sonra etkileşimli e-kitap deneyimleri memnuniyet durumları hakkında bilgi almak ve e-kitap uygulaması kullanılabilirlik düzeyini değerlendirmek için kullanılabilirliğe ilişkin bilgi toplama aracı (açık uçlu sorular) ve kullanılabilirlik ölçme aracı (ölçek) yanıtlamışlardır. Sonrasında veri toplama süreci sonlandırılmıştır. Uygulama sürecinde araştırmacı sürece müdahale etmemiş, gözlemleyen ve moderatör konumunda sürece katılmıştır.

Veri Toplama Araçları

Çalışmaya veri sağlaması için katılımcı bilgi formu, kullanılabilirliğe ilişkin bilgi toplama aracı ve kullanılabilirlik ölçme aracı verileri olmak üzere üç araçtan faydalanılmıştır.

Katılımcı Bilgi Formu. Katılımcıların demografik bilgilerini toplamaya yönelik 15 maddeden oluşan formdur. Katılımcıların cinsiyeti, eğitim düzeyi, okumakta oldukları bölüm, yaş, İngilizce düzeyi, programlama tecrübeleri, bilgisayar/internet deneyimleri ve etkileşimli e-kitap tecrübelerine yer verilmiştir. Bilgi formu, test süreci başlamadan önce koşulan formdur (EK-C).

Kullanılabilirliğe İlişkin Bilgi Toplama Aracı. Kullanıcıların yaşadıkları deneyim sonunda e-kitaba ilişkin tutumlarını tespit etmek için, araştırmacı ve bir konu alanı uzmanı rehberliğinde yedi açık uçlu sorudan oluşan yarı yapılandırılmış

kullanılabilirliğe ilişkin bilgi toplama formu hazırlanmıştır (EK-Ç). Görevlerin tamamlanmasının ardından katılımcılara form ile aracın işlevsel özelliklerini, katılımcıların geliştirilen e-kitaba dair olumlu/olumsuz görüşlerini, kitabı programlama öğrenme sürecinde kullanmayı tercih edip etmeyeceklerini, kullanımı kolay bulup bulmadığı, e-kitabı kullanırken zorlandığı işlemleri, aracın kullanılabilirliğinin artırılmasına yönelik önerileri belirlemek hedeflenmiştir.

Kullanılabilirlik Ölçme Aracı. Altun vd. (2009) tarafından İçerik Yönetim Sistemlerinin (İYS) kullanılabilirlik düzeylerini tespit etmek üzere geliştirilen ölçme aracının boyutlarına yönelik maddeler yer almaktadır. Ölçek yedi boyuttan oluşmaktadır. Ölçek boyutlarına yönelik güvenilirlik katsayı değerleri Tablo 4'te sunulmuştur.

Araştırmada yedi boyutlu ölçeğin dört boyutu kullanılarak (Arayüz-Görev Performans İlişkisi, Görsel Yeterlik ve Tutarlık, Arayüz-İşlem Performans İlişkisi, Hata İletileri ve Teknik Yeterlik) toplamda 27 madde ile katılımcıların görüşleri alınıp geliştirilen etkileşimli e-kitabın kullanılabilirlik düzeyi değerlendirilmiştir. Gezinim Yeterliği, İçeriğe Etkin ve Esnek Erişim, Arayüze Aşinalık ölçek alt boyutları ise İçerik Yönetim Sistemleri'ne yönelik olduğundan araştırma kapsamına dâhil edilmemiştir.

Tablo 4

İçerik Yönetim Sistemleri Kullanılabilirlik Ölçeği (Altun vd. 2009)

Boyut	Alt Boyut No	Alt Boyut	Madde Sayısı	α	Ω
İçerik Sunumu (İnsan)	I)	Görsel Yeterlik ve Tutarlık	11	0,92	0,92
İçerik Sunumu (İnsan)	II)	Hata İletileri ve Teknik Yeterlik	8	0,85	0,85
Mimari Tasarım (Teknik)	III)	Arayüz-Görev Performansı	3	0,68	0,73
İçerik Sunumu (İnsan)	IV)	Arayüze Aşinalık	3	0,48	0,60
Mimari Tasarım (Teknik)	V)	Arayüz-İşlem Performansı	5	0,65	0,68
İçerik Sunumu (İnsan)	VI)	İçeriğe Etkin ve Esnek Erişim	9	0,84	0,86
İçerik Sunumu (İnsan)	VII)	Gezinim Yeterliği	4	0,54	0,63

α : Cronbach güvenilirlik katsayısı ω : McDonald güvenilirlik katsayısı

Ölçme aracının orijinal versiyonu beşli Likert tipinde olmasına rağmen, araştırmanın bulguları betimsel şekilde verileceğinden, katılımcı değerlendirmelerinin yorumlanmasında kolaylık sağlaması amacıyla ölçek üçlü

Likert tipine düşürülmüş, 1-Uygun Değil, 2-Kısmen Uygun ve 3-Uygun aralığında ölçüm yapılmıştır. Ölçme aracı için belirtilen güvenilirlik katsayı değeri Cronbach Alpha = 0.87'dir.

Verilerin Analizi

Nicel Veri Analizi. Çalışmada nitel ile nicel veriler toplanmıştır. Nicel veriler istatistik hesaplamalarında kullanılan IBM SPSS Statistics 23 programı kullanılarak betimsel olarak sunulmuştur. E-kitabın kullanılabilirlik düzeyini belirlemek için uygulanan ölçek verileri üzerinde Mann Whitney-U testi uygulanıp çeşitli değişkenlere (cinsiyet, nesne tabanlı programlama tecrübesi ve etkileşimli e-kitap deneyimi) göre gruplararası farklılıklara bakılmıştır. Ölçeğin üçüncü ile dördüncü bölümleri negatif yönlü sorular içerdiği için, üçlü Likert skalası 1→3 ve 3→1 şeklinde ters çevrilip analiz edilmiştir. Ölçek verilerinin her boyutu için standart sapma, sıklık, yüzdelik değerleri, minimum ile maksimum değerleri, ortalamaları ve sıra ortalamaları hesaplanarak yorumlanmıştır. Nitel bulgular ile nicel bulgular detaylandırılmıştır.

Nitel Veri Analizi. Nitel verilerin analizi betimsel analiz ile gerçekleştirilmiştir. Analiz işlemi Yıldırım ve Şimşek (2013) tarafından belirlenen dört aşama doğrultusunda uygulanmıştır. Bunlar sırasıyla; çerçevelerin belirlenmesi, çerçevelere göre verilerin işlenmesi, bulguların tanımlanması ve yorumlanması olmak üzere dört safhadır. Kullanılabilirliğe ilişkin bilgi toplama formunda toplamda yetmiş soru transkript edilmiş olup dört sayfa uzunluğunda belge elde edilmiştir. Öğrencilerin kimliklerini, gizli tutmak amacıyla öğrenciler K1, K2 vb. şeklinde kodlanıp öğrenci cevapları “beğenilen yönler”, “beğenilmeyen yönler” ve “öneriler” olmak üzere üç çerçeve altında gruplanmıştır. Kullanılabilirliğe ilişkin bilgi toplama formu incelemesinde araştırmacı çeşitlemesine gidilmiş ve iki araştırmacı tarafından incelenip, daha önceden oluşturulan çerçeve göre veriler işlenmiş; bulguların tanımlanması yapıp yorumlanmıştır. Nitel verilere ilişkin bulgular ayrı bir başlık altında incelenmemiş, nicel veri analizinde tamamlayıcı unsur olarak verilir, yorumlanmıştır.

Görev Analizi. Veri toplama aşamasında kullanılan görevlerin katılımcılar tarafından başarıyla tamamlanma durumları analiz edilmiştir. Veriler tamamlama durumu, başarı sıklığı ve başarı yüzdesi olarak sunulmuştur.

Araştırmanın İç ve Dış Geçerliliği

İç geçerlilik, çalışmadan elde edilen sonuçların yani bağımlı değişkenlerin çalışmada incelenen bağımsız değişkenlerle açıklanabilme derecesi iken; Dış geçerlilik, çalışmadan sağlanan sonuçların örneklemin seçildiği evrene genellenebilmesidir (Fraenkel, Wallen ve Hyun, 2012). Araştırmacının, çalışma yöntemini açık bir şekilde anlatması iç geçerliliği olumlu etkiler.

- Bu araştırmanın iç geçerliliğinin sağlanması için tehdit oluşturabilecek durumlar kontrol altında tutulmaya çalışılmıştır.
- Araştırmacının, çalışmanın uygulama süresindeki rehberliği tüm katılımcıları benzer şekilde etkilemiştir.
- Veri analizleri, araştırmacı yanlılığının etkileme olasılığına karşılık BÖTE Anabilim Dalı'ndan bir alan uzmanı ile incelenmiştir.
- Katılımcılar aynı/benzer bölümden ve gönüllülük ilkesine göre çalışmaya dâhil olmuştur. Bu bakımdan katılımcıların geçmiş ve şimdiki yaşantılarının benzer olduğu varsayımı yapılabilir.
- Araştırmanın uygulama aşamasında her katılımcı aynı koşullar altında sürece dâhil olmuştur. Örneğin aynı bilgisayarın kullanılması vb. gibi.
- Geçerliliği ve güvenilirliği sağlamak için kullanılabilirlik ölçeği, açık uçlu sorular ve katılımcı bilgi formundan yararlanılarak veri çeşitlemesi yapılmıştır.

Çalışma dış geçerlilik bakımından, benzer niteliklere sahip çalışma gruplarına genellenebilir. Çalışma sonuçlarının genellebileceği çalışma grubu demografik verileri, uygulama ortamı, veri toplama araçları, veri toplama süreci, veri analizi ayrıntılı olarak çalışmanın yöntem bölümünde belirtilmiştir.

Bölüm 4

Bulgular ve Yorumlar

Bu bölümde, kullanılabilirlik ölçeğine, görev analizine ve açık uçlu sorulara yönelik bulgular ile alt problem sırasına göre verilmiş araştırma bulguları ve bu bulgularla ilgili değerlendirmeler yer almaktadır.

Görev Analizine Yönelik Bulgular

Kullanıcıların görevleri tamamlama durumu Tablo 5'te verilmiştir.

Tablo 5

Görev Tamamlama Durumları

Katılımcılar	Görevler*									Başarı Sıklığı	Başarı Yüzdesi
	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8	G9		
K1	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	9	%100
K2	✓	✓	✓	X	X	✓	✓	✓	✓	7	%78
K3	✓	✓	✓	X	X	X	✓	✓	✓	6	%67
K4	✓	✓	✓	X	✓	✓	✓	✓	✓	8	%89
K5	✓	✓	✓	X	✓	✓	✓	✓	✓	8	%89
K6	✓	✓	✓	X	✓	✓	✓	✓	✓	8	%89
K7	✓	✓	✓	✓	✓	X	✓	✓	✓	8	%89
K8	✓	✓	X	✓	✓	✓	✓	✓	✓	8	%89
K9	✓	✓	X	✓	✓	✓	✓	✓	✓	8	%89
K10	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	9	%100
Başarı sıklığı	10	10	8	5	8	8	10	10	10	-	NA
Başarı Yüzdesi	%100	%100	%80	%50	%80	%80	%100	%100	%100	NA	-

* ✓ = Başarılı, X = Başarısız

Tablo 5'te görüldüğü üzere K1'in ve K10'un bütün görevleri başarıyla tamamladığı; K4, K5, K6, K7, K8 ve K9'un sadece bir görevi tamamlayamadığı görülmüştür. K3 ise altı görevi tamamlayabilmiştir. K3'ün görevleri yerine getirmekte zorlandığı söylenebilir. Tablo görevler açısından incelenecek olursa ise G1, G2, G7, G8 ve

G9 görevlerinin ise bütün katılımcılar tarafından tamamlandığı görülmüştür. G3, G5 ve G6 görevini sekiz katılımcı tamamlayabilirken, G4 görevini sadece 5 katılımcı tamamlayabilmiştir. Diğer bir deyişle katılımcıların zorlandığı G4 görevinin en zor görev olduğu söylenebilir. 9 görevin katılımcılar tarafından ortalama tamamlanma süresi ise 20-25 dakikadır.

Araştırma Problemine Yönelik Bulgular

Bu bölümde kullanılabilirlik ölçeğine yönelik bulgular; görsel yeterlik-tutarlık, hata iletileri-teknik yeterlik, arayüz-görev performansı ve arayüz-işlem performansı olmak üzere dört başlık altında incelenmiştir. 3'lü likert tipinde olan ölçme aracının maddelerine verilen puanlar 3 üzerinden ve ortanca puanlar 1-1,66 uygun değil, 1,67-2,33 kısmen uygun ve 2,34-3,00 uygun olarak değerlendirilmiştir. Araştırmada ölçeğin orjinal versiyonunun yalnız dört boyutu kullanıldığından tüm ölçek için tekrar güvenirlik analizi yapılmamıştır. Bulgulara yönelik olarak araştırmacı yorumuna yer verilmiştir. Ölçek verilerinin ters çevrimi ve analizinden elde edilen bulgular Tablo 6'da sunulmaktadır.

Tablo 6

E-kitap Kullanılabilirliğine İlişkin Betimsel Sonuçlar

Görsel Yeterlik ve Tutarlık (n=11)		Hata İletileri ve Teknik Yeterlik (n=8)		Arayüz-Görev Performansı (n=3)		Arayüz-İşlem Performansı (n=5)		Toplam (n=27)	
N	Frekans (%)	N	Frekans (%)	N	Frekans (%)	N	Frekans (%)	N	Frekans (%)
1	1	8	10	6	20	7	14	22	8
2	24	33	41	11	37	17	34	85	32
3	85	39	49	13	43	26	52	163	60
1: Uygun Değil		2: Kısmen Uygun		3: Uygun					

Katılımcıların aracın kullanılabilirlik düzeyine yönelik görüşleri %1-20 aralığında 22(%8) Uygun Değil, %22-41 aralığında 85(%32) Kısmen Uygun, %43-77 aralığında 163(%60) Uygun şeklinde dağıldığı görülmektedir. Görsel Yeterlik ve Tutarlık alt boyutunun 85(%77) ile en yüksek Uygun ve 1(%1) ile en düşük Uygun Değil; Arayüz-Görev Performansı boyutunun 6 (%20) ile en yüksek Uygun Değil ve 13 (%43) ile en düşük Uygun şeklinde yüzdeliklere dağılmaktadır. Sonuçlara

bakıldığında, en çok beğenilen boyut Görsel Yeterlik ve Tutarlık boyutudur. Bu durum, katılımcıların aracın görsel özelliklerini ön planda tuttıkları şeklinde ifade edilebilir.

Ölçeğin alt boyutlarına ilişkin medyan, ortalama ve standart sapma değerleri hesaplanıp betimsel istatistik sonuçları Tablo 7’de verilmiştir.

Tablo 7

E-kitap Kullanılabilirliğine İlişkin Boyutların Betimsel Bulguları

	N	Min	Max	25. Yüzdelerik	50. Yüzdelerik (Medyan)	75. Yüzdelerik	Ortalama	SS
Görsel Yeterlik ve Tutarlık	10	2,27	3,00	2,70	2,73	2,86	2,75	,20
Hata İletileri ve Teknik Yeterlik	10	1,50	2,75	2,22	2,44	2,66	2,39	,37
Arayüz-Görev Performansı	10	1,67	3,00	1,67	2,17	2,75	2,23	,52
Arayüz-İşlem Performansı	10	1,20	3,00	2,20	2,50	2,70	2,38	,57

Görsel yeterlik ve tutarlık, hata iletileri ve teknik yeterlik, arayüz-görev performansı ve arayüz-işlem performansı olmak üzere 4 farklı boyutu olan ölçeğin katılımcılardan toplanan verilerin ortanca puanları incelendiğinde programlama eğitimi için geliştirilen etkileşimli e-kitabın kullanılabilirlik düzeyi uygun bulunmuştur. Boyutlar tek tek incelendiğinde görsel yeterlik ve tutarlık, hata iletileri ve teknik yeterlik ile arayüz-işlem performansının kullanılabilirlik düzeyinin uygun olduğu; arayüz-görev performansının ise kısmen uygun düzeyde olduğu görülmüştür.

Ölçeğin alt boyutlarına ilişkin ortancalar, aracın Görsel Yeterlik ve Tutarlık boyutunda en yüksek (2,73) iken, Arayüz-Görev Performansı boyutunda ise en düşük (2,17) ortanca değere sahip olduğu görülmektedir. Etkileşimli e-kitabın, görsel yeterlik ve tutarlık özellikleri açısından katılımcıların beklentisini karşılarken; arayüz nitelikleri açısından geliştirilmesi gerektiği görülmektedir. Ölçeğin alt boyutlarında en düşük standart sapma (,20) Görsel Yeterlik ve Tutarlık boyutunda iken, Arayüz-Görev Performansı boyutunda nispeten daha yüksek (,52) olduğu tespit edilmiştir.

Birinci Alt Probleme Yönelik Bulgular

Bu bölümde birinci araştırma sorusuna yönelik bulgular ve katılımcılardan açık uçlu sorular aracılığıyla toplanan bulgular birlikte verilmiştir. Programlama öğrenme materyali olarak tasarlanan etkileşimli e-kitap uygulamasının görsel yeterlik ve tutarlığına yönelik betimsel istatistik verileri Tablo 8’de sunulmuştur. Birinci araştırma sorusu: E-kitap kullanımına ilişkin görsel yeterlik ve tutarlık açısından katılımcıların görüşleri farklılaşmakta mıdır?

Görsel yeterlik ve tutarlık boyutunda yer alan maddelerin ortanca puanı 3 üzerinden 2,73 bulunmuştur. Tablo 8’de bakıldığında katılımcılar çoğunlukla etkileşimli e-kitabı görsel yeterlik ve tutarlık bakımından uygun ve yeterli bulmaktadır. En yüksek puan ortalamasının 3,00 ile “E-kitap içerisinde kullanılan yazı büyüklüğü metinlerin kolaylıkla okunmasını sağlamaktadır.” maddesinde yer almaktadır. En düşük puan ortalamasının 2,50 ile “Araç çubuğundaki simgelerin açıklayıcı metin etiketleri bulunmaktadır.” maddesinde yer almaktadır.

Tablo 8

E-kitap Görsel Yeterlik ve Tutarlık Betimsel Sonuçları

Madde Sayısı: 11	N	Min	Max	Med	Ortalama	SS
1- Arayüzün farklı ekrandaki görünümü tutarlıdır.	10	2	3	3,0	2,80	,42
2- Arayüzün tutarlı bir isimlendirme/etiketleme düzeni vardır.	10	2	3	3,0	2,90	,32
3- Arayüz davranışları tutarlıdır (örneğin tek tıklama tüm ekranlarda aynı sonucu vermektedir).	10	2	3	3,0	2,60	,52
4- Araç çubuğundaki simgelerin açıklayıcı metin etiketleri bulunmaktadır.	10	1	3	3,0	2,50	,71
5- Ekran tasarımında kullanılan renkler uyumludur.	10	2	3	3,0	2,60	,52
6- Ekran tasarımı görsel ilkelere uygundur.	10	2	3	3,0	2,60	,52
7- E-kitap içerisinde okunabilirlik sorunu yoktur.	10	2	3	3,0	2,90	,32
8- E-kitap içerisinde kullanılan yazı tipleri metinlerin kolaylıkla okunmasını sağlamaktadır.	10	2	3	3,0	2,80	,42
9- E-kitap içerisinde kullanılan yazı	10	3	3	3,0	3,00	,00

büyüklüğü metinlerin kolaylıkla okunmasını sağlamaktadır.							
10- Arayüzde anlaşılır bir dil kullanılmaktadır.	10	2	3	3,0	2,90	,32	
11- E-kitap, ekranı etkin olarak kullanılmaktadır.	10	2	3	3,0	2,60	,52	

Araştırma bulguları, Çetin ve diğerlerinin (2017) öğrencilerin algoritmik becerilerini geliştirmek için yaptığı araştırmanın bulguları ile örtüşmektedir. Yapılan araştırmada da katılımcılar e-kitabın görsel kullanılabilirlik düzeyini yüksek bulmaktadır. Benzer olarak, Ericson ve diğerlerinin (2015) ortaokul bilgisayar öğretmenlerine programlama ve büyük veri kavramlarını öğretmek için geliştirdikleri e-kitabın kullanılabilirlik düzeyini ve e-kitapta yer alan etkileşimli öğelerin kullanım durumlarını inceledikleri araştırma bulgularıyla da örtüştüğü görülmüştür. Bu çalışmanın bulgularında da geliştirilen e-kitabın kullanılabilirlik düzeyi; gezinim kolaylığı, sayfa düzeni, yazı tipi, okunabilirlik ve renk bakımından yüksektir. Aedo ve diğerleri (2000) de Pascal programlama diline giriş dersi için geliştirdikleri e-kitabın kullanılabilirliğini/kullanım kolaylığını yüksek bulmuşlardır. Bu araştırmanın bulguları da benzerdir.

Katılımcılar; e-kitabı görsel ilkelere uygun, renkleri uyumlu ve görselleri (resim vb.) ilgi çekici bulmuştur. Bazı katılımcı görüşleri şu şekildedir:

“Görsellik oranı ilgi çekiciydi.” (K:4)

“Ana konular için kullanılan görseller renk katmış ve akılda kalıcılığı yükseltmiş bence.” (K:5)

“Renk uyumu genel olarak iyi, göz yormuyor. Görseller ile desteklenmiş olması da iyi.” (K:10)

Katılımcıların kullanılan renkleri uygun bulduğu söylenebilir. Ancak bir katılımcı renklere dikkat edilmesi (K2) önerisinde bulunmuştur.

Katılımcılar; yazı tipi ve büyüklüğünün metnin kolay okunmasını sağladığını ve okunabilirlik sorunu olmadığını belirtmiştir. Ekranda okunabilirliği hedefleyerek seçilen Verdana yazı tipi, metinlerin sola yaslı yerleşimi ve satır aralığının 1.5 belirlenmesi okunabilirlik düzeyinin yüksek çıkmasını etkilemiş olabilir. Ölçeğin okunabilirlik maddesine bakıldığında ortanca puanının üç olduğu görülmüştür. Bir katılımcının görüşü şöyledir:

“... yazı boyutu, fontu gayet güzel ve okunabilirliği başarılıydı.” (K:3)

Katılımcılar yazı tipi ve boyutunu okunabilir bulmalarına rağmen, kullanımda esneklik ilkesini destekleyici bir unsur olarak kullanıcı hizmetine sunulan yazı boyutu ayarlama seçeneği kullanılabilirlik düzeyini düşük bulduğu söylenebilir.

Bazı görüşler şöyledir:

“Yazı boyutu için büyütme görevinde çok zorlandım. Çünkü ikona tıklayınca büyüyecek diye bekledim meğer sağ üstte +, - ikonu çıkmış görmedim.” (K:5)

“Yazı boyutunu ayarlamak için tıkladığımızda sağ tarafta açılan menüden yapıldığını düşündüğüm için yazı boyutu ile ilgili ayar butonuna tıkladığım zaman sağ taraftaki menü kapanıyordu. Başlangıçta yanlış yaptığımı ya da çalışmadığını düşündüm. Birkaç sefer denedikten sonra fark ederek yazı boyutunu değiştirebildim.” (K:8)

“Var, yazı büyüklüğü ayarlama.” (K:9)

İçerikte anlaşılır bir dil kullanıldığını belirten katılımcılar bu durumun e-kitabın kullanım kolaylığını arttırdığını şu şekilde değerlendirmişlerdir:

“İçeriğin yerleştirilmesi ve anlaşılabilirliği çok iyi.” (K:6)

“Konuların sade ve anlaşılır şekilde olması beğendiğim yönler.” (K:8)

“Sol tarafta konu başlıklarının net ifadelerle yazılması kullanımı kolaylaştırdı.” (K:3)

E-kitap tasarımında buton isimlendirmelerine gidilmemiş metaforlardan fayadalanılmıştır. Metafor, kullanıcıların bilmedikleri bir ortama adaptasyon sürecini hızlandırırken, eylemlerinin çıktılarını tahmin etmelerine yardımcı olur (Dix vd., 2004). Ek olarak kitap içerisinde kullanım kılavuzu içinde butonların işlevi tanımlanmıştır. Bu tanımlamaya rağmen bazı katılımcılar butonların hangi amaçla kullanıldığı konusunda kafa karışıklığı yaşamıştır. Bu durum kullanım kılavuzunu dikkatli okumadıklarından, kısa bir süre için e-kitabı kullandıklarından, aşinalık kazanmak için zamana ihtiyaç duyduklarından ya da kullanılan metaforların temsil gücünün zayıf olduğundan kaynaklanabilir. Uzun süreli kullanımlarda bu durum görülmeyebilir. Fakat bireylerin alışkanlıkları gereği gelecek çalışmalarda kullanım kılavuzlarına ek olarak butonların etiketleriyle birlikte ya da açılır mesaj (pop-up) verilmesi uygun olacaktır. Görsellik boyutunda en düşük puana sahip simgelerin açıklayıcı metin etiketlerine ilişkin diğer katılımcılar bu tür sorun yaşamazken dört katılımcı şöyle bir öneride bulunmuştur:

“Genel olarak beğendiğim bir materyal olmuş. Sayfa altlarında bulunan ikonların üzerine gelince ne işe yaradıklarını görmek için (hatırlatıcı gibi) yazı çıkabilir. Mesela kafa ikonu ne işe yarıyordu diyip tıklayıp geri çıktım. Üzerine gelince ne olduğu yazabilirdi.” (K:5)

“Butonların ve bulmaca gibi etkinliklerin daha belirgin şekilde tasarlanmasını önerebilirim.” (K:3)

“ ikonların altlarına ne anlamlara geldiğinin yazılması.” (K:7)

“Bazı ikonların anlaşılması zor. Bazı ikonlar tek başına yeterli gelmiyor. Kullanım kılavuzuna geri dönmek zorunda kalmak pek mantıklı değil” (K:10)

Ölçeğin görsel yeterlik ve tutarlık boyutunun katılımcıların cinsiyet, nesne tabanlı programlama tecrübesi ve etkileşimli e-kitap deneyimi bakımından farklılık gösterip göstermediğini incelemek amacıyla Mann Whitney U testi uygulanmıştır. Mann Whitney U testi sonuçları Tablo 9’da sunulmuştur.

Tablo 9

E-kitap Görsel Yeterlik ve Tutarlık Mann-Whitney U Testi Sonuçları

Görsel Yeterlik ve Tutarlık	Grup	N	Ort.	SS	Sıra Ort.	U	Z	p
Cinsiyet	Kadın	5	2,69	,27	5,00	10,00	-,53	.59
	Erkek	5	2,80	,12	6,00			
Nesne Tabanlı Programlama Tecrübesi	Başlangıç	5	2,80	,12	6,00	10,00	-,53	.59
	Orta Düzey	5	2,69	,27	5,00			
Etkileşimli E-kitap Deneyimi	Var	3	2,76	,05	5,83	9,50	-,23	.82
	Yok	7	2,74	,25	5,36			

Test sonuçları incelendiğinde; cinsiyet (5,00-6,00), nesne tabanlı programlama tecrübesi (6,00-5,00) ve etkileşimli e-kitap deneyimi (5,83-5,36) ortanca puanları arasında anlamlı bir fark olmadığı ortaya çıkmıştır. Sig. (2-tailed) değerine bakıldığında p değerlerinin, yanılma düzeyinden ($\alpha=0,01$) büyük olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Diğer bir ifadeyle, görsel yeterlik ve tutarlık boyutu cinsiyete, nesne tabanlı programlama tecrübesine ve etkileşimli e-kitap deneyimine göre farklılık göstermemektedir. Fark istatistiksel olarak anlamlı değildir (cinsiyet için, $U=10,00$, $z=-.53$, $p=.59$; nesne tabanlı programlama tecrübesi için, $U=10,00$, $z=-.53$, $p=.59$; etkileşimli e-kitap deneyimi için, $U=9,50$, $z=-.23$, $p=.82$).

İkinci Alt Probleme Yönelik Bulgular

Bu bölümde ikinci araştırma sorusuna yönelik bulgular ve katılımcılardan açık uçlu sorular aracılığıyla toplanan bulgular birlikte verilmiştir. Programlama

öğrenme materyali olarak tasarlanan etkileşimli e-kitap uygulamasının hata iletileri ve teknik yeterliğine yönelik betimsel istatistik verileri Tablo 10’da sunulmuştur. İkinci araştırma sorusu: E-kitap kullanımına ilişkin hata iletileri ve teknik yeterlik açısından katılımcıların görüşleri farklılaşmakta mıdır?

Hata iletileri ve teknik yeterlik boyutunda yer alan maddelerin ortanca puanı 3 üzerinden 2,44 bulunmuştur. Tablo 10’a bakıldığında katılımcılar çoğunlukla etkileşimli e-kitabı hata iletileri ve teknik yeterlik bakımından uygun ve yeterli bulmaktadır. En yüksek ortanca puanının 3,00 ile “E-kitap kullanıcı güvenliğini önemsemektedir.” ve “E-kitap içerisindeki etkileşim düzeyi uygundur.” maddelerinde yer almaktadır. En düşük ortalamasının ve ortanca puanının 2,00 ile “Hata mesajları kolayca anlaşılabilir.” maddesinde yer almaktadır.

Tablo 10

E-kitap Hata İletileri ve Teknik Yeterlik Betimsel Sonuçları

Madde Sayısı: 8	N	Min	Max	Med	Ortalama	SS
1- Hata mesajları kolayca anlaşılabilir.	10	1	3	2,0	2,00	,67
2- Bir işlemi gerçekleştirirken zorlanıldığında, yardım almadan çözülebilmektedir.	10	1	3	2,5	2,40	,70
3- Hata mesajları ne yapılması gerektiğini açıkça ifade etmektedir.	10	1	3	2,0	2,30	,67
4- Beklenmedik kullanıcı hareketleri ile karşılaştığında arayüz bu durumlarla başa çıkabilmektedir.	10	1	3	2,0	2,10	,57
5- E-kitap hatasız çalışmaktadır.	10	1	3	2,5	2,30	,82
6- E-kitap kullanıcıya istediği anda istediği bilgiye ulaşma olanağı sağlamaktadır.	10	1	3	3,0	2,50	,71
7- E-kitap kullanıcı güvenliğini önemsemektedir.	10	2	3	3,0	2,80	,42
8- E-kitap içerisindeki etkileşim düzeyi uygundur.	10	2	3	3,0	2,70	,48

Araştırma bulguları, Çetin ve diğerlerinin (2017) Bilişim Sistemler Mühendisliği öğrencilerinin algoritmik becerilerinin geliştirilmesi amacıyla tasarladıkları e-kitabın kullanılabilirlik çalışmasının bilgi kalitesi sonuçlarıyla

paraleldir. Bu çalışmada da katılımcılar, bilgi mesajlarının (ekran mesajları, çevrimiçi yardım ve diğer dokümanlar) anlaşılır ve ihtiyaç olan bilgiye ulaşmanın kolay olduğunu yüksek oranda belirtmektedir. Çetin ve diğerleri (2017) “hata mesajları problemlerin nasıl çözülmesi gerektiğini açıkça belirtir” maddesinin daha düşük oranda desteklenmesine; e-kitap okuma yazılımının verdiği hata mesajlarıyla sınırlı olduğu, problemlerin çoğunlukla e-kitaplardan değil e-kitap okuyucu yazılımlardan kaynaklandığı ile gerekçelendirirken e-kitap okuyucu uygulamaların katılımcı memnuniyetini etkilediğini ifade etmektedir.

Katılımcılar e-kitap içerisinde etkileşimi sağlamak, motivasyonu ve eğitime katılımı arttırmak amacıyla kullanılan çoklu ortam öğelerini (kodlama editörü, bulmaca, kelime arama etkinliği, sosyal ağda paylaşım öğeleri, mail gönderme, soru-cevap etkinliği) e-kitabın güçlü yönü olarak görmektedir. Hata iletileri alt boyutunda verilen “E-kitap içerisindeki etkileşim düzeyi uygundur.” maddesinin ortanca değeri yüksek bulunmuştur. Açık uçlu sorulara verilen yanıtlar incelendiğinde ise memnuniyet düzeyinin yüksek olduğu ve katılımcıların e-kitabın etkileşim düzeyini uygun bulduğu görülmüştür. Bu durumu örnekleyen katılımcı görüşleri şöyledir:

“Klasik pdf yerine etkileşim şeklinde olması tercih etmem için en büyük neden. İstedığımız yerde paylaşma imkânının olması yönünü güçlü buldum.” (K:5)

“Güçlü yönleri, bir pdf’ten daha kullanışlı ve etkileşimli olması, öğrenci öğrenirken hem de deneme imkânı bulmasıdır.” (K:7)

“Program içinden çıkmadan çoğu işlemleri burada halletmek benim için güçlü bir yön.” (K:10)

“Öğrenci ile etkileşimler ön planda olduğunu düşünüyorum. Beğendiğim yanlar öğrenci için bulmaca işlemleri.” (K:2)

“Konuyu güzel bir şekilde ele almış. Quiz ve bulmacalarla zenginleştirilmiş olmasını beğendim.” (K:1)

“Biraz pratik yapalım kısmında öğrendiklerimizi test edebilmemizi beğendim.” (K:6)

“Örnek uygulama ve quizlerin bulunması. Aynı zamanda e-kitap içerisinde bulunan derleyicinin olması beğendiğim yönler.” (K:8)

“Soru-cevap (quiz) kısmı ve editör barındırmasını beğendim.” (K:9)

Çoğu zaman kodlama yapabilmek için gerekli kod editörlerinin bilgisayara yüklenmesi ve gerekli konfigürasyonların yapılması zaman alıcı bir süreçtir. Editörün kurulması sürecinde yaşanan problemler ya da bilinmezlikler katılımcıların bu problemler içerisinde kaybolmasına sebep olmaktadır. Öğrenenler, ana hedefi olan kodlamaya odaklanamamaktadır. Bu yüzden kodlama öğrenmek ve öğretilmek istenen bireyler için hazırlanan öğrenme nesnelerinde

kullanımı kolay hazır kod editörlerinin sunulması önemlidir. Bu durum dikkate alınarak kullanıcılara kodlama yapabilmeleri için çevrimiçi kod editörü sunulmuştur. Aynı zamanda arama yapma seçeneği ile e-kitap içinde arama yapabilmelerine ve kitapta bulamadıkları bilgi için internette arama yapabilmelerine imkân verilmiştir. Katılımcıların hata iletileri boyutunun istediği zaman istediği bilgiye ulaşma olanağı maddesini uygun düzeyde bulduğu ve bu amaca hizmet eden kod editörü, sosyal ağlarda paylaşabilme ve öğretici ile iletişim kurabilmesine imkân veren mail gönderme seçeneğini uygun düzeyde bulduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Buna örnek verilebilecek görüşler şu şekildedir:

“Program içinden çıkmadan çoğu işlemleri burada halletmek benim için güçlü bir yön. Programı terk etmeden çoğu yere erişebiliyorum” (K:10)

“Eş zamanlı olarak deneme imkânı sunuyor.” (K:9)

“Alt düzey nesne tabanlı programlama için tercih ederdim. Yeni başlayan bireylerde hem konu öğrenimi hem de konu pekiştirmesi için gayet uygun.” (K:7)

“Ders dışında öğrencilerin çalışabilecekleri, tekrar yapabilecekleri ve örnek uygulamalar dışında e-kitap içerisinde bulunan derleyiciyi kullanarak yeni çalışmalar yapabilecekleri ek bir materyal olarak kullanılabilir.” (K:8)

Ölçeğin hata iletileri ve teknik yeterlik boyutunun katılımcıların cinsiyet, nesne tabanlı programlama tecrübesi ve etkileşimli e-kitap deneyimi bakımından farklılık gösterip göstermediğini incelemek amacıyla Mann Whitney U testi uygulanmıştır. Mann Whitney U testi sonuçları Tablo 11’de sunulmuştur.

Tablo 11

E-kitap Hata İletileri ve Teknik Yeterlik Mann-Whitney U Testi Sonuçları

Hata İletileri ve Teknik Yeterlik	Grup	N	Ort.	SS	Sıra Ort.	U	z	p																								
Cinsiyet	Kadın	5	2,20	,43	3,90	4,50	-1,69	.09																								
	Erkek	5	2,57	,21	7,10				Nesne Tabanlı Programlama Tecrübesi	Başlangıç	5	2,55	,17	6,70	6,50	-1,26	.21	Orta Düzey	5	2,22	,47	4,30	Etkileşimli E-kitap Deneyimi	Var	3	2,42	,19	5,00	9,00	-.34	.73	Yok
Nesne Tabanlı Programlama Tecrübesi	Başlangıç	5	2,55	,17	6,70	6,50	-1,26	.21																								
	Orta Düzey	5	2,22	,47	4,30				Etkileşimli E-kitap Deneyimi	Var	3	2,42	,19	5,00	9,00	-.34	.73	Yok	7	2,37	,44	5,71										
Etkileşimli E-kitap Deneyimi	Var	3	2,42	,19	5,00	9,00	-.34	.73																								
	Yok	7	2,37	,44	5,71																											

Test sonuçları incelendiğinde; cinsiyet (3,90-7,10), nesne tabanlı programlama tecrübesi (6,70-4,30) ve etkileşimli e-kitap deneyimi (5,00-5,71)

ortanca puanları arasında anlamlı bir fark olmadığı ortaya çıkmıştır. Sig. (2-tailed) değerine bakıldığında p değerlerinin, yanılma düzeyinden ($\alpha=0,01$) büyük olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Diğer bir ifadeyle, hata iletileri ve teknik yeterlik boyutu cinsiyete, nesne tabanlı programlama tecrübesine ve etkileşimli e-kitap deneyimine göre farklılık göstermemektedir. Fark istatistiksel olarak anlamlı değildir (cinsiyet için, $U=4,50$, $z=-1.69$, $p=.09$; nesne tabanlı programlama tecrübesi için, $U=6,50$, $z=-1.26$, $p=.21$; etkileşimli e-kitap deneyimi için, $U=9$, $z=-.34$, $p=.73$).

Üçüncü Alt Probleme Yönelik Bulgular

Bu bölümde üçüncü araştırma sorusuna yönelik bulgular ve katılımcılardan açık uçlu sorular aracılığıyla toplanan bulgular birlikte verilmiştir. Programlama öğrenme materyali olarak tasarlanan e-kitap uygulamasının arayüz-görev performansına yönelik betimsel istatistik verileri Tablo 12'de sunulmuştur. Üçüncü araştırma sorusu: E-kitap kullanımına ilişkin arayüz-görev performansı açısından katılımcıların görüşleri farklılaşmakta mıdır?

Bu boyut üç olumsuz maddeden oluşmaktadır. Arayüz-görev performansı boyutunda yer alan maddelerin ortanca puanı 3 üzerinden 2.17 bulunmuştur. Tablo 12'ye bakıldığında katılımcılar etkileşimli e-kitap arayüz-görev performansı bakımından kısmen yeterli bulmaktadır.

Tablo 12

E-kitap Arayüz – Görev Performansı Betimsel Sonuçları

Madde Sayısı: 3	N	Min	Max	Med	Ortalama	SS
*1- Kullanıcı arayüzü bir işi gerçekleştirmek için karmaşık bir yapıya sahiptir.	10	1	3	3,00	2,50	,71
*2- Kullanıcı arayüzü çok fazla teknik ayrıntı içermektedir.	10	1	3	2,00	2,20	,79
*3- Kullanıcı arayüzü bir işi gerçekleştirmek için çok sayıda pencerenin karışıklık yaratacak biçimde açılmasına neden olmaktadır.	10	1	3	2,00	2,00	,82

En yüksek ortanca puanının 3,00 ile "Kullanıcı arayüzü bir işi gerçekleştirmek için karmaşık bir yapıya sahiptir." maddesinde yer almaktadır. Veriler analiz sırasında ters çevrildiği için diğer bir ifadeyle, katılımcılar e-kitabın

kullanımını karmaşık değil kolay bulmaktadır. E-kitap içerisinde gezinimi kolaylaştırmak amacıyla sunulan; içindekiler, içerik tablosu, not alma, yer imi ekleme, vurgulama ve arama seçeneği bakımından katılımcıların memnuniyet düzeyinin yüksek olduğu bulunmuştur. Katılımcılar bu öğelerin kullanımı kolaylaştırdığını belirtmişlerdir. Bazı katılımcılar kullanım kolaylığına ilişkin şöyle yorumlarda bulunmuştur:

“Kullanımı kolay ancak alışılacagelmedik bir araç olduğu için bir süre kullanmak önemli.” (K:1)

“Sol tarafta konu başlıklarının net ifadelerle yazılması kolaylaştırdı.” (K:3)

“Arayüz tasarımı ve kullanışı oldukça kolay ve kullanışlı.” (K:7)

“Daha önceki bilgilerim ile kolayca gezinim yaptım. Menüler ve içerik ile geçişleri kolay buldum. Sayfaların geçiş özelliği kitap hissi uyandırması kolaylık sağladı.” (K:5)

“Arayüzün sade olması. Konular içerisinde notlar alabiliyor olmamız. İçerik tablosunun yer alması ve konuların burada sıralanış biçimi gezinimi kolaylaştırıyor. Özellikle alışılmış tasarımlarla hazırlanan kitaplarda sayfalar arası gezinim çok kolay olduğunu düşünüyorum.” (K:6)

“Konu başlıklarına tıklayarak konuya ulaşabilmemiz ve ayrıca konunun alt başlıklarının da tıklanarak ulaşılabilmesi kullanımı kolaylaştırmış. Kullanım kılavuzunu da okuduktan sonra daha da rahat kullanılıyor.” (K:8)

Katılımcılar çoğunlukla e-kitabın kullanımını kolay bulurken K3 kodlu katılımcı kullanımının zor olduğunu belirtmiştir. Bir katılımcı ise kullanımda zorlandığını şöyle belirtmiştir:

“Kolay sayılabilir. Bazı noktalarda nereye gideceğimi bilemedim. İçeride yönlendirme hiç yoktu. Herşeyi kendim yapıyordum.” (K:10)

Kullanım kolaylığı bakımından ön plana çıkan işlemler ve beğenilen yönler ise soru-cevap bölümü, içerik tablosu, kullanım kılavuzu, not alma, vurgulama, yer imi ekleme, butonlar, arama yapabilme, kod editörü, bulmaca, alınan notları sosyal ağlarda paylaşabilme, etkileşimli olması, e-kitap içinde verilen örnek uygulamalar ve e-kitaptan ayrılmadan çoğu işlemin yapılabilmesi olarak bulunmuştur.

En düşük ortanca puanının 2,00 ile “Kullanıcı arayüzü çok fazla teknik ayrıntı içermektedir.” ve “Kullanıcı arayüzü bir işi gerçekleştirmek için çok sayıda pencerenin karışıklık yaratacak biçimde açılmasına neden olmaktadır.” maddelerinde yer almaktadır. Katılımcılar bu boyutta e-kitabın diğer boyutlarına göre daha fazla olumsuz görüş bildirmiştir. Bunun sebebi ilk defa gördükleri sisteme uyum süreçlerinin kısıtlı olması ve kısa bir süreliğine etkileşimde bulunmuş olmaları sebep olabilir. Bu boyutun bulguları, Çevik ve diğerlerinin (2017) algoritma dersi için geliştirdikleri e-kitabın kullanılabilirlik değerlendirmesi

bulguları ile de örtüşmektedir. Bulgularına göre katılımcıların %45'i e-kitabın basit ve kolay olduğunu belirtirken kalanı (%65'i) tersi yönde değerlendirmede bulunduğu görülmektedir.

Ölçeğin arayüz-görev performansı boyutunun katılımcıların cinsiyet, nesne tabanlı programlama tecrübesi ve etkileşimli e-kitap deneyimi bakımından farklılık gösterip göstermediğini incelemek amacıyla Mann Whitney U testi uygulanmıştır. Mann Whitney U testi sonuçları Tablo 13'te sunulmuştur.

Tablo 13

E-kitap Arayüz – Görev Performansı Mann-Whitney U Testi Sonuçları

Arayüz – Görev Performansı	Grup	N	Ort.	SS	Sıra Ort.	U	z	p
Cinsiyet	Kadın	5	2,13	,56	4,90	9,50	-,64	.52
	Erkek	5	2,33	,53	6,10			
Nesne Tabanlı Programlama Tecrübesi	Başlangıç	5	2,60	,43	7,60	2,00	-2,24	.02
	Orta Düzey	5	1,87	,30	3,40			
Etkileşimli E-kitap Deneyimi	Var	3	2,11	,51	4,83	8,50	-,47	.64
	Yok	7	2,28	,56	5,79			

Test sonuçları incelendiğinde; cinsiyet (4,90-6,10), nesne tabanlı programlama tecrübesi (7,60-3,40) ve etkileşimli e-kitap deneyimi (4,83-5,79) ortanca puanları arasında anlamlı bir fark olmadığı ortaya çıkmıştır. Sig. (2-tailed) değerine bakıldığında p değerlerinin, yanılma düzeyinden ($\alpha=0,01$) büyük olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Diğer bir ifadeyle, arayüz-görev performansı boyutu cinsiyete, nesne tabanlı programlama tecrübesine ve etkileşimli e-kitap deneyimine göre farklılık göstermemektedir. Fark istatistiksel olarak anlamlı değildir (cinsiyet için, $U=9,50$, $z=-.64$, $p=.52$; nesne tabanlı programlama tecrübesi için, $U=2,00$, $z=-2,24$, $p=.02$; etkileşimli e-kitap deneyimi için, $U=8,50$, $z=-.47$, $p=.64$).

Dördüncü Alt Probleme Yönelik Bulgular

Bu bölümde dördüncü araştırma sorusuna yönelik bulgular ve katılımcılardan açık uçlu sorular aracılığıyla toplanan bulgular birlikte verilmiştir. Programlama öğrenme materyali olarak tasarlanan e-kitap uygulamasının arayüz-işlem performansına yönelik betimsel istatistik verileri Tablo 14’de sunulmuştur. Dördüncü araştırma sorusu: E-kitap kullanımına ilişkin arayüz-işlem performansı açısından katılımcıların görüşleri farklılaşmakta mıdır?

Bu boyut beş olumsuz maddeden oluşmaktadır. Arayüz-işlem performansı boyutunda yer alan maddelerin ortanca puanı 3 üzerinden 2,50 bulunmuştur. Tablo 14’e bakıldığında katılımcılar çoğunlukla etkileşimli e-kitabı arayüz-işlem performansı bakımından uygun ve yeterli bulmaktadır.

Tablo 14

E-kitap Arayüz – İşlem Performansı Betimsel Sonuçları

Madde Sayısı: 5	N	Min	Max	Med	Ortalama	SS
*1- Arayüz anlaşılması zor teknik ifadeler içermektedir.	10	2	3	2,50	2,50	,53
*2- E-kitap bir işlem yaparken arayüz donmuş bir şekilde beklemektedir.	10	1	3	3,00	2,40	,84
*3- E-kitabın kullanıcı girişlerine yanıt vermesi uzun zaman almaktadır.	10	1	3	3,00	2,50	,71
*4- Sayfadaki küçük bir değişiklik bile tüm sayfanın baştan yüklenmesine neden olmaktadır.	10	1	3	2,50	2,30	,82
*5- Herhangi bir işlemi gerçekleştirmek için çok sayıda tıklama gerekmektedir.	10	1	3	2,00	2,20	,79

En yüksek ortanca puanının 3,00 ile “E-kitap bir işlem yaparken arayüz donmuş bir şekilde beklemektedir.” ve “E-kitabın kullanıcı girişlerine yanıt vermesi uzun zaman almaktadır.” maddelerinde yer almaktadır. Diğer bir ifadeyle; katılımcılar arayüzde donmaların olmadığı ve kullanıcı girişlerine kısa sürede yanıt alındığı yönünde değerlendirmişlerdir. En düşük ortanca puanının ise 2,00 ile “Herhangi bir işlemi gerçekleştirmek için çok sayıda tıklama gerekmektedir.” maddesinde yer aldığı ve katılımcıların kısmen katıldığı görülmüştür. Katılımcılarla yapılan uygulama esnasında çalışma ortamında internet problemi oluşmuş ve e-kitap için akıllı telefon üzerinden internet paylaşımı ile sorun giderilmiştir. Tıklama

sorunları sağlanan internetin yavaşlığından kaynaklanmış olabilir. Uygulama sonlarına doğru, bir katılımcının uyarması ile katılımcıların kullandığı fare'de (mouse) problem olduğu tespit edilmiştir. Bu durum tıklama sorunlarına neden olmuş olabilir. Bazı katılımcılar şu yönde eleştirilerde bulunmuştur:

“Sayfada zaman zaman takılmalar oldu. Alttaki nesnelere, ikonlara tıkladığımda bir önceki sayfaya döndü.” (K:1)

“Yavaş ve tıklama sorunları için zorluk yaşadım.” (K:2)

“Sayfa içinde not alırken metin kısmı önceki veya sonraki sayfaya otomatik geçmesi nerde kaldığımı takip etmemi zorladı.” (K:5)

Arayüz-işlem boyutunda yer alan “Arayüz anlaşılması zor teknik ifadeler içermektedir.” maddesine bazı katılımcıların kısmen katıldığı görülmüştür. Demografik veriler incelendiğinde bütün katılımcıların Java programlama dili tecrübesinin başlangıç düzeyinde olması bu sonuca sebep olmuş olabilir.

Kullanım da zorlanılan ve beğenilmeyen yönler ise yavaşlama, tıklama sorunu, nesne ve sınıf konusu için verilen ekran boyutunun küçük olması ve yazı boyutu ayarlama olarak bulunmuştur.

Ölçeğin arayüz-işlem boyutunun katılımcıların cinsiyet, nesne tabanlı programlama tecrübesi ve etkileşimli e-kitap deneyimi bakımından farklılık gösterip göstermediğini incelemek amacıyla Mann Whitney U testi uygulanmıştır. Mann Whitney U testi sonuçları Tablo 15’de sunulmuştur.

Tablo 15

E-kitap Arayüz – İşlem Performansı Mann-Whitney U Testi Sonuçları

Arayüz – İşlem Performansı	Grup	N	Ort.	SS	Sıra Ort.	U	z	p
Cinsiyet	Kadın	5	2,04	,61	3,60	3,00	-2,04	.04
	Erkek	5	2,72	,27	7,40			
Nesne Tabanlı Programlama Tecrübesi	Başlangıç	5	2,60	,24	6,30	8,50	-,86	.39
	Orta Düzey	5	2,16	,74	4,70			
Etkileşimli E-kitap Deneyimi	Var	3	2,66	,30	6,83	6,50	-,94	.35
	Yok	7	2,26	,63	4,93			

Test sonuçları incelendiğinde; cinsiyet (3,60-7,40), nesne tabanlı programlama tecrübesi (6,30-4,70) ve etkileşimli e-kitap deneyimi (6,83-4,93)

ortanca puanları arasında anlamlı bir fark olmadığı ortaya çıkmıştır. Sig. (2-tailed) değerine bakıldığında p değerlerinin, yanılma düzeyinden ($\alpha=0,01$) büyük olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Diğer bir ifadeyle, arayüz-işlem performansı boyutu cinsiyete, nesne tabanlı programlama tecrübesine ve etkileşimli e-kitap deneyimine göre farklılık göstermemektedir. Fark istatistiksel olarak anlamlı değildir (cinsiyet için, $U=3,00$, $z=-2,04$, $p=.04$; nesne tabanlı programlama tecrübesi için, $U=8,50$, $z=-.86$, $p=.39$; etkileşimli e-kitap deneyimi için, $U=6,50$, $z=-.94$, $p=.35$).

Etkileşimli e-kitabın kullanılabilirlik düzeyinin uygun olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Katılımcılar etkileşimli e-kitabı programlama öğrenme sürecinde kullanmayı tercih edeceklerini ve bazı katılımcılar ise yüz yüze eğitime destek olarak e-kitabı tercih edeceklerini ifade etmiştir. Kullanıcılar etkileşimli e-kitabın öğrenme nesnesi olarak kullanılabilmesi için şu önerilerde bulunmuştur:

“Tıklama işlemlerinin geliştirilmesi, kullanım kılavuzunun detaylandırılması.” (K:2)

“Yanlış yapılan sorularda (quizde) doğru yanıt yeşil yerine kırmızı olabilir. Yanlış yaptığım halde doğru yapmışım gibi hissettirdi bu kadar.” (K:4)

“Kod yazılabilen ekranın ayrı bir sekmede açılması yerine direk örneklerin yanında olması ve ikonların altlarına ne anlamlara geldiğinin yazılması” (K:7)

“Sesli veya video şeklinde içeriklerde olabilir.” (K:9)

“İçeriğin genişletilmesi.” (K:10)

Bölüm 5

Sonuç ve Öneriler

Sonuçlar

Bu çalışmada geleneksel programlama öğretim yöntemlerine yardımcı kaynak olarak etkileşimli e-kitap geliştirilip, e-kitabın kullanılabilirlik düzeyi araştırılmıştır. Araştırma sonuçları araştırma soruları doğrultusunda verilmiştir.

Geliştirme süreci tamamlandıktan sonra öğrenme hedeflerine hizmet edebilmesi için e-kitabın kullanılabilirlik düzeyi test edilmiştir. Altun vd.,'nin (2009) geliştirdiği ölçeğin bir bölümü ile kullanılabilirlik düzeyi dört boyut (Görsel yeterlik ve tutarlık, Hata iletileri ve teknik yeterlik, Arayüz-görev performans ilişkisi ve Arayüz-işlem performans ilişkisi) bakımından değerlendirilmiştir. Ölçek verileri katılımcılardan toplanan nitel veriler ile desteklenmiştir.

E-kitap kullanımına ilişkin görsel yeterlik ve tutarlık açısından cinsiyete, nesne tabanlı programlama tecrübesine ve etkileşimli e-kitap deneyimine göre katılımcı görüşleri arasında farklılık yoktur. Diğer boyutlara göre e-kitabın görsel yeterlik ve tutarlık boyutu kullanılabilirlik düzeyi en yüksektir. E-kitabın görsel yeterlik ve tutarlık boyutu bakımından katılımcıların beklentisini karşıladığı söylenebilir. Nitel ve nicel veriler birlikte incelendiğinde e-kitabın görsel yeterlik ve tutarlık boyutu kullanılabilirlik düzeyini ve katılımcıların e-kitaba yönelik olumlu tutum geliştirmelerini etkileyen sebepler ise; görsellerle desteklenmiş dikkat çekici ve zengin içerik olması, kolay gezinim, tekrar etme olanağı, kullanım kılavuzu verilmesi, konu başlıklarında kullanılan anahtar kelimelerin açık ve net olması, kısmi talimatlar olması, içerik tablosu, arayüz ve konuların sade, anlaşılır olması, renklerin uyumlu olması ve göz yormaması, okunabilirlik sorunu olmaması, yazı tipi ve boyutunun metnin kolay okunmasını sağlaması ve anlaşılır bir dil kullanımı olarak belirtilmiştir.

E-kitap kullanımına ilişkin hata iletileri ve teknik yeterlik açısından cinsiyete, nesne tabanlı programlama tecrübesine ve etkileşimli e-kitap deneyimine göre katılımcı görüşleri arasında farklılık yoktur. E-kitabın hata iletileri ve teknik yeterlik boyutu kullanılabilirlik düzeyi yüksektir. E-kitabın etkileşim düzeyi uygun bulunmuştur. Nitel ve nicel veriler birlikte incelendiğinde e-kitabın hata iletileri ve teknik yeterlik boyutu kullanılabilirlik ve etkileşim düzeyini etkileyen faktörler

arasında ise; konu anlatımından sonra test bölümünün olması, not alabilme, alınan notları sosyal ağlarda paylaşabilme, yer imi ekleyebilme, vurgulama yapabilme, e-kitap içinde ve dış kaynaklarda (google, vikipedi) arama yapabilme, e-kitap içerisinde gömülü kod editörü bulundurması, e-kitabın çalışmasını engelleyen hataların olmaması ve istediği zaman istediği bilgiye ulaşabilme imkanı olması şeklinde belirtilmiştir.

Olumsuz maddeler içeren bu boyutta; e-kitap kullanımına ilişkin arayüz-görev performansı açısından cinsiyete, nesne tabanlı programlama tecrübesine ve etkileşimli e-kitap deneyimine göre katılımcı görüşleri arasında farklılık yoktur. Nesne tabanlı programlama tecrübesi başlangıç ve orta düzey olanların sıra ortalamaları arasında iki kattan fazla farklılık olmasına rağmen Tip 1 hatası yapmamak için yanılma düzeyi 0.01 alındığından gruplar arasında farklılık çıkmamıştır. E-kitabın arayüz-görev performansı boyutu kullanılabilirlik düzeyi orta (kısmen yeterli) düzeydedir.

Olumsuz maddelerin olduğu bu boyutta; e-kitap kullanımına ilişkin arayüz-işlem performansı açısından cinsiyete, nesne tabanlı programlama tecrübesine ve etkileşimli e-kitap deneyimine göre katılımcıların görüşleri arasında farklılık yoktur. Kadın ve erkeklerin sıra ortalamaları arasında iki kattan fazla farklılık olmasına rağmen Tip 1 hatası yapmamak için yanılma düzeyi 0.01 alındığından gruplar arasında farklılık çıkmamıştır. E-kitabın arayüz-işlem performansı boyutu kullanılabilirlik düzeyi yüksektir.

Geliştirilen etkileşimli e-kitaba ilişkin bazı katılımcılar olumsuz değerlendirmede de bulunmuştur. Bu olumsuz görüşler ise; buton isimlendirmelerinin olmaması, kitapta bir butona tıklandığında sayfanın bir önceki sayfaya geçmesi, tıklama ve donma problemi olarak belirtilmiştir. İnceleme sonucunda tıklama sorununun kullanılan donanımdan kaynaklandığı (fare), uygulama ortamında yaşanan talihsizlik üzerine internet bağlantı sorununun olması sebebiyle e-kitabın bazı öğeleri için gerekli olan internetin akıllı telefon üzerinden sağlanması da kısa süreli donmalara sebep olmuş olabilir. Demografik verilere göre katılımcılardan sadece %30'unun (n=3) etkileşimli e-kitap deneyimi olmasına paralel olarak bazı katılımcıların e-kitapta yer alan çoklu ortam öğelerini etkin kullanmakta sıkıntı çektiği söylenebilir. Çalışma öncesinde, bir ders saatinde

e-kitap kullanımının anlatılmasının bu sıkıntıyı ortadan kaldıracığı düşünülmektedir.

Yapılan çalışma sonucunda e-kitap tasarım ölçütleri elde edilmiştir. Gelecek çalışmalarda bu ölçütler dikkate alınarak e-kitap geliştirilebilir. Tasarım ölçütleri şöyle sıralanabilir: İlgili sayfalara hızlı erişim sağlamak ve yanlış yönlendirmeden kaçınmak için navigasyon araçları sağlanmalıdır (Bozkurt ve Bozkaya, 2015). Yer imi ekleme yeteneği, arama yeteneği ve yazı boyutunu değiştirebilme imkanı verilmelidir (Wilson ve Landoni, 2002; Bozkurt ve Bozkaya, 2015). Vurgulama, not alma, işaretleme, metin seslendirme yeteneği sağlanmalıdır (Bozkurt ve Bozkaya, 2015). E-kitap içerisinde okunabilirlik sorunları olmamalıdır. Bu yüzden yazı tipi seçimine dikkat edilmelidir (Wilson ve Landoni, 2002; Bozkurt ve Bozkaya, 2015). Butonlar, ikonlar ve menülerin tasarımında tutarlı tasarımlar yapılmalıdır. Renk kullanımına (metin rengi, arka plan rengi) dikkat edilmelidir (Wilson ve Landoni, 2002; Bozkurt ve Bozkaya, 2015). Kullanılan resimlerin konuyu temsil yeteneği güçlü olmalıdır (Bozkurt ve Bozkaya, 2015). Metinlerin aşırı kullanımından kaçınılmalıdır (Bozkurt ve Bozkaya, 2015). Bu yüzden köprüler kullanılmalı ve metinler parçalı verilmelidir (Wilson ve Landoni, 2002; Bozkurt ve Bozkaya, 2015). Etkileşim sunan çoklu ortam öğeleri kullanılmalıdır (Wilson ve Landoni, 2002; Bozkurt ve Bozkaya, 2015). Sosyal ağlar ile etkileşim, iletişim ve paylaşma desteği sağlanmalı (Bozkurt ve Bozkaya, 2015). Metinler sola hizalı olmalıdır (Bozkurt ve Bozkaya, 2015). Kullanımda esneklik ilkesini destekleyici unsurlar verilmelidir (yazı boyutu değiştirebilme vb.) (Story vd., 1998). E-kitap ön kapak, arka kapak ve içindekiler sayfası içermelidir (Wilson ve Landoni, 2002). Sonuç olarak, araştırma bulguları da dikkate alındığında etkileşimli programlama e-kitabı kullanılabilirlik düzeyinin yüksek olduğu söylenebilir. Etkileşimli e-kitabın katılımcıların beklentisini karşıladığı söylenebilir.

Öneriler

Bu bölümde çalışma sonuçları ve kazanılan deneyim dikkate alınarak önerilerde bulunulmuştur.

Araştırmaya Yönelik Öneriler

- Bu çalışmada etkileşimli e-kitap geliştirilip, kullanılabilirlik düzeyi test edilmiştir. Sonraki çalışmalarda yardımcı kaynak olarak geliştirilen etkileşimli programlama e-kitabının kodlama becerisi akademik başarısına etkisinin ölçülmesi faydalı olacaktır.
- Uygulama kapsamında seçilen katılımcılar önceden programlama deneyimi olan kişilerdir. Gelecek çalışmalarda kodlama deneyimi olmayan katılımcılardan örneklem seçilebilir.
- E-kitap geliştirme aşamasında tasarımcılar ve ders eğitmenlerinin görüşleri alınabilir.
- Bu çalışmada, nesne tabanlı programlama düzeyi başlangıç seviyesinde olan katılımcılar orta düzeyde olan katılımcılardan daha yüksek puan vermiştir. Bu farklılığa neden olan faktörler araştırılabilir.
- Bu araştırma kapsamında, etkileşimli e-kitabın kullanılabilirlik testi dizüstü bilgisayar üzerinde gerçekleştirilmiştir. Ancak epub formatında geliştirilen e-kitaplar farklı işletim sistemleri ve cihazlar üzerinde çalışabilir durumdadır. Farklı cihazların (tablet, akıllı telefon, masaüstü bilgisayar, e-kitap okuyucu vb.) üzerinde kullanılabilirlik testi yapılabilir ve bu cihazların kullanılabilirlik düzeyine etkisi incelenebilir.
- Gelecek çalışmalarda etkileşimli e-kitap bir Öğretim Yönetim Sistemi'ne (Moodle, ILIAS, Blackboard vb. gibi) entegre edilebilir.
- Kullanılabilirlik testi uygulama aşamasından önce bir pilot test yürütülerek e-kitap üzerinde iyileştirmeler yapılabilir.

Uygulamaya Yönelik Öneriler

- Bu çalışmada kullanılan etkileşimli öğelere ek olarak ses, video vb. gibi öğelerde eklenebilir. Ancak oluşabilecek depolama sorunlarını önlemek için gerekli tedbirler alınmalıdır.
- Bu çalışmada nesne tabanlı programlama kavramları ele alınmıştır. Fakat diğer programlama konuları da eklenerek içerik genişletilebilir.

- Etkileşimli e-kitabın konu anlatımında kullanılan programlama dili, öğrencilerin ders programında eğitimini aldıkları programlama dili kullanılarak tasarlanabilir.
- Yapılan çalışmada buton isimlendirmeleri verilmeyip kullanıcı kılavuzunda ne amaçla kullanıldıkları anlatılmıştır. Ancak butonların etiketleriyle verilmemesi katılımcılarda karışıklığa neden olduğu tespit edilmiştir. Bu anlamda tasarlanan butonların uygun anahtar kelimelerle etiketlerinin verilmesi önemlidir.

Kaynaklar

- Aedo, I., Díaz, P., Fernández, C., Martín, G. M., & Berlanga, A. (2000). Assessing the Utility of an Interactive Electronic Book for Learning the PASCAL Programming Language. *IEEE Transactions on Education*, 43(3), 403-413.
- Akbıyık, C. ve Seferoğlu, S. S. (2009). Bilişim teknolojileri öğretmenlerinin öğrenci beklentilerine ilişkin görüşleri ve derslerde karşılaştıkları disiplin sorunları. *Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 36(03), 39-52.
- Alpkıray, F. & Samur, Y. (2017). A content analysis of thesis and dissertations published in Turkey on electronic books. *SDU International Journal of Educational Studies*, 4(1), 12-28.
- Alshaya, H., & Oyaid, A. (2017). Designing and publication of interactive e-Book for students of Princess Nourah bint Abdulrahman University: An empirical study: *Journal of Education and Practice*, 8(8), 41-57.
- Anonymous. (2015). Importance of Programming Education. <http://sites.psu.edu/zhahnpassionblog/2015/09/25/importance-of-programming-education/> adresinden erişilmiştir.
- Bartalesi V., & Leporini B. (2015). An Enriched ePub eBook for Screen Reader Users. *9th Universal Access in Human-Computer Interaction: Access to Today's Technologies*. Los Angeles, CA, USA, 2-7 August 2015.
- Başer, M. (2012). Programlamayı Öğrenme Zorlukları. 6. *Uluslararası Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Sempozyumu*. Gaziantep Üniversitesi, Gaziantep Eğitim Fakültesi, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Gaziantep, 4-5-6 Ekim 2012. https://www.pegem.net/Akademi/sempozyumbildiri_detay.aspx?id=137848 adresinden erişilmiştir.
- Bates, B., & Sierra, K. (2005). *Head First Java* (2nd editon). Sebastopol, CA: O'Reilly Media
- Borchers, J.O. (1999). Electronic Books: Definition, genres, interaction design patterns. *In Human Factors in Computing Systems, CHI99 Workshop: Designing Electronic Books*. Pittsburgh. <https://hci.rwth-aachen.de/materials/publications/borchers1999c.pdf> adresinden erişilmiştir.

- Bosse, Y., & Gerosa, M. A. (2016). Why is programming so difficult to learn? Patterns of Difficulties Related to Programming Learning. *ACM SIGSOFT Software Engineering Notes* 41(6), 1-6.
- Bozkurt, A., (2013). *Açık ve Uzaktan Öğrenmeye Yönelik Etkileşimli E-Kitap Değerlendirme Kriterlerinin Belirlenmesi*. (Yüksek Lisans Tezi). Anadolu Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Eskişehir.
- Bozkurt, A., ve Bozkaya, M. (2013). *Etkileşimli E-Kitap: Dünü, Bugünü ve Yarını*. Akademik Bilişim Konferansı. Akdeniz Üniversitesi Hukuk Fakültesi, Antalya, 23-25 Ocak 2013. <http://ab.org.tr/ab13/bildiri/125.pdf> adresinden erişilmiştir.
- Bozkurt, A., ve Bozkaya, M. (2015). *Evaluation Criteria for Interactive E-Books for Open and Distance Learning*. *International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 16(5), 58-82.
- Cabo, C. (2014). *Transition from Concepts to Practical Skills in Computer Programming Courses: Factor and Cluster Analysis*. 121st ASEE Annual Conference & Exposition. Indianapolis, IN, 15-18 June 2014.
- Chong, P. F., Lim, Y. P., & Ling, S. W. (2009). On the Design Preferences for Ebooks. *IETE Technical Review*, 26(3), 213-222.
- Çetin, G., Özkaraca, O., Sakal, M., & Güvenç, E. (2017). A usability assessment of an Epub 3.0 based ebook developed for algorithms and programming course. *Information Technologies and Learning Tools*, 58 (2), 129-140.
- Davidson, A. L., & Carliner, S. (2014). E-books for educational uses. *J. M. Spector et al. (eds.), Handbook of Research on Educational Communications and Technology*, 713-722. Springer Science Business Media New York.
- Derus, MD. S., & Zamzuri, M. A. A. (2012). *Difficulties in learning programming: Views of students*. 1st International Conference on Current Issues in Education, ICCIE2012. Yogyakarta, Indonesia, 15-16 September, 2012.
- Dix, A., Finlay, J., Abowd, G. D., & Beale, R. (2004). *Human-Computer Interaction* (3rd edition). Haddington: Prentice Hall.
- Downey, A.B., & Mayfield, C. (2016). *Think Java: How to think like a computer scientist*. (Version 6.1.3). Needham, MA: Green Tea Press.

- Dumas, J. S., & Loring, B. A. (2008). *Moderating usability tests: Principles and practices for interacting*. San Francisco: Morgan Kaufmann
- Ericson, B., Moore, S., Morrison, B., & Guzdial, M. (2015). Usability and Usage of Interactive Features in an Online Ebook for CS Teachers. 10th Workshop in Primary and Secondary Computing Education. London, United Kingdom, 9 – 11 November 2015.
- Fenrich, P. (1997). *Practical Guidelines for Creating Instructional Multimedia Applications*. Orlando: Dryden.
- Fraenkel, J. R., Wallen, N. E., & Hyun, H. H. (2012). *How to design and evaluate research in education* (8th edition). McGraw-Hill.
- Geron, T. (2013). *Bill Gates, Mark Zuckerberg, Chris Bosh Campaign for More Programmers*. <https://www.forbes.com/sites/tomiogeron/2013/02/26/bill-gates-celebrities-support-education-for-computer-programming/#2398ff3f7ff8> adresinden erişilmiştir.
- Giacornini, C., Wallis, P., Lylo, H., Haaland, W., Davis, K., & Comden, D. (2013). *Exploring E-Textbooks at the University of Washington: What we learned and what is next*. Seattle, WA: University of Washington Press.
- Gingras, L., Eescobar, M., Quintero, E., & Shah, T. (2008). Comparative Analysis of EReaders: The Sony Reader PRS505. <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.560.9465&rep=rep1&type=pdf> adresinden erişilmiştir.
- GitHub (2017). The 15 most popular languages on GitHub. <https://octoverse.github.com/> adresinden erişilmiştir.
- Gitonga, D. (Tarihsiz-c). Importance of Computer Programming. <https://www.techwalla.com/articles/importance-of-computer-programming> adresinden erişilmiştir.
- Glasgow, J. N. (1996). It's my turn! Part II: Motivating young readers using CD-ROM storybooks. *Learning and Leading with Technology*, 24(4), 18–22.
- Gomes, A., & Mendes, A. J., (2007). *Learning to program - difficulties and solutions*. International Conference on Engineering Education. Coimbra, Portugal, 3-7 September, 2007.

- Greene, J. C., Caracelli, V. J., & Graham, W. F. (1989). "Toward a conceptual framework for mixed-method evaluation designs". *Educational Evaluation and Policy Analysis*, 11(3), 255–274.
- Hanson, W. E., Creswell, J. W., Plano Clark, V. L., Petska, K. S., & Creswell, C. D. (2005). Mixed methods research designs in counseling psychology. *Journal of Counseling Psychology*, 52, 224-235.
- JavaTpoint (Tarihsiz-f). Java Tutorial: Learn Java. www.javatpoint.com/java-tutorial adresinden erişilmiştir.
- Jou, M., Tennyson, R. D., Wang, J., & Huang, S.-Y. (2016). A study on the usability of E-books and APP in engineering courses: A case study on mechanical drawing. *Computers & Education*, 92(93), 181-193.
- Jung, S-M., & Lim, K-B. (2009). Leading future education: Development of digital textbooks in Korea. 12th UNESCO-APEID International Conference Quality Innovations for Teaching and Learning. Bangkok, Thailand, 24-26 March, 2009.
- ISO 9241-11 (1998). Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (VDTs) - Part 11: Guidance on usability. International Organization for Standardization (ISO), Geneva.
- Kallem, M. (2012). How do colors impact E-learning design and learning? <http://blog.commlabindia.com/elearning/colors-elearning-mlearning-courses> adresinden erişilmiştir.
- Kapaniaris, A., Gasouka, M., Zisiadis, D., Papadimitriou, E., & Kalogirou, E. (2013). Digital Books Taxonomy: From Text E-Books to Digitally Enriched E-Books in Folklore Education Using the iPad. *Mediterranean Journal of Social Sciences*, 4(11), 316-322.
- Kara, M. ve Keş, Y. (2016). Bir Öğrenme Aracı Olarak Etkileşimli E-Kitap. *SDÜ ART-E Güzel Sanatlar Fakültesi Sanat Dergisi*, 17(9), 173-188.
- Kert, S. B., ve Uğraş, T. (2009). *Programlama Eğitiminde Sadelik ve Eğlence: Scratch Örneği*. 1. Uluslararası Eğitsel Araştırma Kongresi. Çanakkale, 01-03 Mayıs, 2009.

- Ko, A. J., & Uttl, B. (2003). *Individual differences in program comprehension strategies in unfamiliar programming systems*. 11st IEEE International Workshop on Program Comprehension, Portland, OR, USA, 10-11 May 2003.
- Lahtinen, E., Ala-Mutka, K., & Järvinen, H. M. (2005). *A Study of the Difficulties of Novice Programmers*. 10th annual SIGCSE conference on Innovation and technology in computer science education. Caparica, Portugal, 26-29 June, 2005.
- Larson, L. (2010). Digital readers: The next chapter in e-book reading and response. *The Reading Teacher*, 64 (1), 15–22.
- Leech, N. L. & Onwuegbuzie, A. J. (2009). "A typology of mixed methods research designs". *Qual Quant*. 43, 265–275.
- Mahajan, P., & Chakravarty, R. (2007). *E-Books as a tool for scholarly communication: Emerging trends and technologies*. 5th International CALIBER. Chandigarh, India, 8-10 February, 2007.
- Mazer, J. P., Murphy, R. E., & Simonds, C. J. (2007). I'll see you on "Facebook": The effects of computer-mediated teacher self-disclosure on student motivation, affective learning & classroom climate. *Communication Education*, 56(1), 1–17.
- Mellard, M., & Patterson, M. (2008). Contrasting adult literacy learners with and without specific learning disabilities. *Remedial and Special Education*, 29(3), 133-144.
- M. F. Story, J. L. Mueller & R. L. Mace. (1998). *The Universal Design File: designing for people of all ages and abilities*. The Center for Universal Design, North Carolina State University.
- Mhashi, M. M., & Alakeel, M. A. (2013). *Difficulties Facing Students in Learning Computer Programming Skills at Tabuk University*. 12th International Conference on Education and Educational Technology. Morioka City, Iwate, Japan, 23-25 April 2013.
- Moström, J. E. (2011). *A study of student problems in learning to program*. PhD dissertation. Umeå University, Department of Computing Science, Umeå.

<http://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:umu:diva-48216> adresinden erişilmiştir.

Nielsen, J. (1993). Usability engineering. Boston: AP Professional.

Nielsen, J. (1999). Designing web usability: The practice of simplicity. Indianapolis, IN: New Riders Publishing.

Nielsen, J. (2000). Why you only need to test with 5 users. <https://www.nngroup.com/articles/why-you-only-need-to-test-with-5-users/> adresinden erişilmiştir.

Nielsen, J. (2011). Mobile usability: Second research study. <https://www.nngroup.com/articles/mobile-usability-2nd-study/> adresinden erişilmiştir.

Nnass, I., Cowling, M., & Hadgraft, R. (2016). *Exploring the difficulties of teaching programming to non-native English speakers at an Australian Regional University*. Post Graduate Student Experience National Symposium. Gold Coast, Queensland, Australia, 7-8 April, 2016. http://epublications.bond.edu.au/pgse_posters/3/ adresinden erişilmiştir.

Oracle Corporation (Tarihsiz-d). Java Tutorial: Object-oriented programming concepts. <https://docs.oracle.com/javase/tutorial/java/> adresinden erişilmiştir.

Oroma, O. J., Wanga, H., & Ngumbuke, F. (2012). *Challenges of Teaching and Learning Computer Programming in Developing Countries: Lessons from Tumaini University*. Proceedings of INTED2012 Conference. Valencia, Spain, 5-7 March 2012.

Önder, I. (2010). *Elektronik kitap olgusu ve Türkiye’de durum*. (Yüksek Lisans Tezi). Ankara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.

Önder, F. ve Sılay, İ. (2016). Zenginleştirilmiş e-kitapla desteklenen laboratuvar etkinliklerinin öğretmen adaylarının bilgisayar destekli eğitim yapmaya yönelik tutumlarına etkisi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16(3), 945-960.

- Öngöz, S. (2011). *Bir Öğrenme-Öğretme Aracı Olarak Elektronik Kitap*. 5. Uluslararası Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Sempozyumu, Fırat Üniversitesi, Elazığ, 22-24 Eylül 2011.
- Özdingç, F., ve Altun, A., (2014). Bilişim Teknolojileri Öğretmeni Adaylarının Programlama Sürecini Etkileyen Faktörler. *İlköğretim Online*, 13(4), 1531-1541. <http://ilkogretim-online.org.tr> adresinden erişilmiştir.
- Özer, S. ve Türel, Y. K. (2015). Bilişim Teknolojileri Öğretmen Adaylarının E-Kitap ve Etkileşimli E-Kitap Kavramına İlişkin Metaforik Algıları. *Turkish Online Journal of Qualitative Inquiry*, 6(2), 1-23.
- Özer, S. (2015). ARCS Motivasyon Modeline Göre Geliştirilen Etkileşimli E-kitapların Öğrencilerin Akademik Başarıları, Matematik Kaygıları ve Motivasyonlarına Etkisi. (Yüksek Lisans Tezi). Fırat Üniversitesi/Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.
- Özkan, A., Arpacık, Ö., ve Göktaş, Y. (2014). *Öğrenme-Öğretme Aracı Olarak E-Kitap Kullanımının Öğrencilerin Akademik Başarısına Etkisi*. 8. Uluslararası Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Sempozyumu. Trakya Üniversitesi, Edirne, 18-20 Eylül 2014.
- Özmen, B., & Altun, A. (2014). Undergraduate Students' Experiences in Programming: Difficulties and Obstacles. *Turkish Online Journal of Qualitative Inquiry*, 5(3), July 2014.
- Peck, W., & Joss, M. (2003). *Great Web Typography*. Indiana: Wiley Publishing.
- Petrie, H., & Bevan, N. (2009). The evaluation of accessibility, usability and user experience. In C. Stephanidis (Ed.). *The Universal Access Handbook*, United Kingdom: CRC Press.
- Rahmat, M., Shahrani, S., Latih, R., Mohd Yatim, N. F., Ainun Zainal, N. F., & Ab Rahman, R. (2012). Major problems in basic programming that influence student performance. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 59 (2012), 287–296.
- Sauro, J., & Lewis, J. R. (2012). *Quantifying the user experience: Practical statistics for user research*. Burlington, MA: Morgan Kaufmann

- Saygıner, Ş., ve Tüzün, H. (2016). *Programlama Eğitiminde Yaşanan Zorluklar Ve Çözüm Önerileri*. 19. Akademik Bilişim Konferansı. Aksaray Üniversitesi, Aksaray, 8-10 Şubat 2017. <http://ab.org.tr/ab17/bildiri/212.pdf> adresinden erişilmiştir.
- Sayın, Z. ve Seferoğlu, S. S. (2016). *Kodlama eğitimi ve kodlamanın eğitim politikalarına etkisi*. XVIII. Akademik Bilişim Konferansı, Adnan Menderes Üniversitesi, Aydın, 3-5 Şubat, 2016
- Sentance, S., & Csizmadia, A. (2017). Computing in the curriculum: Challenges and strategies from a teacher's perspective. *Educ Inf Technol*, 22(2017), 469–495.
- Shneiderman, B., & Plaisant, C. (2004). *Designing the user interface: Strategies for effective human–computer interaction* (4th ed.). College Park, MA: Addison-Wesley Publ. Co.
- Simon, E. J. (2001). Electronic Textbooks: A Pilot Study of Student E-Reading Habits. *Future of Print Media Journal*, 1-5. <http://bogliolo.eci.ufmg.br/downloads/TGI061%20ERIC%20SIMON%20Electronic%20Textbooks.pdf> adresinden erişilmiştir.
- Stodden, R.A., Roberts, K. D., Takahashi, H. J. P., & Stodden, N. J. (2012). Use of text-to-speech software to improve reading skills of high school struggling readers. *Procedia Computer Science*, 14(2012), 359–362.
- TDK (Türk Dil Kurumu) (Tarihsiz-a). Sözlükler: Güncel Türkçe sözlük. http://www.tdk.gov.tr/index.php?option=com_gts&arama=gts&guid=TDK.GTS.5cc9fc365a1a38.36088852 adresinden erişilmiştir.
- Turner, C. W., Lewis, J. R., & Nielsen, J. (2006). Determining usability test sample size. In W. Karwowski (Ed.). *International Encyclopedia of Ergonomics and Human Factors*, 3084-3088. Boca Raton, FL: CRC Press.
- Tutorials Point Corporation (Tarihsiz-e). Java Tutorial. www.tutorialspoint.com/java adresinden erişilmiştir.
- Wang, S. (2015). Perceived attributes and factors influencing instructors' using e-textbooks in higher education. Ph.D. dissertation. University of Southern Mississippi. <https://aquila.usm.edu/dissertations/41> adresinden erişilmiştir.

- Wilson, R., & Landoni, M. (2002). EBONI Electronic Textbook Design Guidelines. <http://ebooks.cis.strath.ac.uk/eboni/guidelines/> adresinden erişilmiştir.
- Winn, B. D., Skinner, C. H., Oliver, R., Hale, A. D., & Ziegler, M. (2006). The effects of listening while reading and repeated reading on the reading fluency of adult learners. *Journal of Adolescent & Adult Literacy*, 50(3), 196-205.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2013). Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri. (9. baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yi, W., Park, E., & Cho, K. (2011). E-book readability, comprehensibility and satisfaction. 5th International Conference on Ubiquitous Information Management and Communication. Seoul Korea, 21-23 February, 2011.
- Zor, A. ve Kirişcan, B. (2016). Elektronik kitaplar ve sanat eğitimi derslerinde e-kitap kullanımına yönelik bir öneri. *Akdeniz Sanat Dergisi*, 19(9), 6-19.

EK-A: Bilimsel Çalışma İçin Öğrenci Gönüllülük Formu

.....

Merhaba,

Yapacak olduğum çalışmaya gösterdiğin ilgi ve bana ayırdığın zaman için şimdiden çok teşekkür ederim. Bu formla, kısaca sana ne yaptığımı ve bu araştırmaya katılman durumunda neler yapacağımızı anlatmayı amaçladım.

Bu araştırma için Hacettepe Üniversitesi Etik Komisyonundan izin alınmıştır. Araştırma, Araştırmacı tarafından programlama öğretimi için geliştirilen etkileşimli e-kitabın kullanılabilirlik düzeyini tespit etmek için, Prof. Dr. Arif ALTUN danışmanlığında hazırlanacak bir yüksek lisans tezidir. Bu sebeple de, etkileşimli e-kitabı kullanman ve e-kitaba yönelik ilgili görüşlerin çok önemli.

Araştırmaya gönüllü olarak katılım esastır. Uygulamaya başlamadan önce analiz aşamasında kullanılmak üzere demografik verileri toplamaya yönelik katılımcı bilgi formunu doldurmanı isteyeceğim. Daha sonra yapman gereken görevleri sana yönerge olarak vereceğim. Uygulama sürecinde bilgisayar ekranı, ekran kayıt yazılımı ile kaydedilecektir. Görevleri tamamladıktan sonra, kitaba ilişkin değerlendirme yapman için ölçek ve açık uçlu sorulardan oluşan formları doldurmanı isteyeceğim. Kayda alınmış olacak bu ekran kayıtları ve diğer veriler (ölçek, açık uçlu sorular), sadece bilimsel bir amaç için kullanılacak ve bunun dışında hiçbir amaçla kullanılmayacaktır ve kimseyle paylaşılmayacaktır. Araştırmada ismin kesinlikle kullanılmayacaktır. Bunun yerine isimlendirme (K1: Katılımcı 1) yapılacaktır. İstediğin zaman görüşmeyi kesebilir ya da çalışmadan ayrılabilirsin. Bu durumda yapılan kayıtlar ve diğer veriler kullanılmayacaktır.

Bu bilgileri okuyup bu araştırmaya gönüllü olarak katılmanı ve sana verdiğim güvenceye dayanarak bu formu imzalamanı rica ediyorum. Sormak istediğin herhangi bir durumla ilgili benimle her zaman iletişime geçebilirsin. Araştırma sonucu hakkında bilgi almak için iletişim bilgilerimden bana ulaşabilirsin. Formu okuyarak imzaladığın için çok teşekkür ederim.

Katılımcı Öğrenci

Adı, soyadı:

Adres:

İmza:

Sorumlu Araştırmacı:

Prof. Dr. Arif ALTUN

HÜ Eğitim Fakültesi BÖTE Bölümü

Beytepe 06800 Ankara/Türkiye

.....@gmail.com

İmza:

Araştırmacı:

Fatma ÖZÇELİK

HÜ Eğitim Fakültesi BÖTE Bölümü

Beytepe 06800 Ankara/Türkiye

0 (.....)

.....@gmail.com

İmza:

EK-B: Kullanılabilirlik Testi Görev Formu

Değerli Katılımcı,

Sizden Java'da Nesne Tabanlı Programlama Kavramları kitabını kullanarak 9 madde halinde sunulan işlemleri sırasıyla yapmanız beklenmektedir.

Sizden beklenen, işlemleri yaparken olabildiğince doğal olmanız ve hata yapmaktan korkmamanızdır. Yapılacak hatalar kullanıcı hatası olarak değil, e-kitabın geliştirilmesi gereken kısımları olarak değerlendirilecektir. Ayrıca, çalışmada adınızın hiçbir şekilde kullanılmayacağını belirtmek isteriz.

Bir görevi yaparken zorlanır ve devam etmek istemezseniz bu durumda görevi yarıda bırakıp gözlemciyi uyarınız. Yapmakta zorlandığınız işlemleri tamamlamak gibi bir zorunluluğunuz yoktur.

GÖREV LİSTESİ

Görev No	Görev Tanımı
1	Kitabı açınız.
2	Kullanım kılavuzunu görüntüleyiniz.
3	Kullanım kılavuzu sayfasında yazı boyutunu ilk önce 0.8em sonra 0.9em olacak şekilde ayarlayınız.
4	Örnek olarak verilen beş'in faktöriyelini hesaplatan programı çalıştırınız.
5	Sınıf (Class) bölümünde yer alan değişken tipleri konu anlatımında değişken türlerinden bir tanesini not defterine yazıp e-posta olarak paylaşınız. Dipnot: Lütfen kullanım kılavuzunda belirtilen notdefterini kullanınız.
6	Nesne ve sınıf etkinliği için verilen bulmacayı görüntüleyiniz.
7	Kapsülleme quiz sorularını cevaplayınız.
8	Overriding kelimesini sarı renk ile vurgulayınız.
9	Kalıtım (inheritance) bölümünü yer imi ile işaretleyiniz (bookmarking).

EK-C: Katılımcı Bilgi Formu

Sayın Katılımcı,

Bu araç etkileşimli e-kitabın kullanılabilirlik düzeyini belirlemeyi amaçlayan bir çalışmaya veri toplamak amacıyla hazırlanmıştır. Araçtan elde edilen veriler kullanıcı dostu mobil ortamların tasarlanması için önemlidir. Vereceğiniz yanıtlar yalnızca araştırma amacıyla kullanılacak ve başkalarıyla paylaşılmayacaktır.

Katılımınız ve değerli katkınız için şimdiden çok teşekkür ederiz.

Katılımcı Kodu		
1	Cinsiyetiniz	<input type="checkbox"/> Kadın <input type="checkbox"/> Erkek
2	Yaşınız	<input type="checkbox"/> 18-25 <input type="checkbox"/> 26 ve üzeri
3	Bölümünüz	<input type="checkbox"/> BÖTE <input type="checkbox"/> Bilgisayar Mühendisliği <input type="checkbox"/> Diğer
4	Eğitim durumunuz	<input type="checkbox"/> Lisans <input type="checkbox"/> Yüksek Lisans <input type="checkbox"/> Doktora
5	İngilizce seviyeniz	<input type="checkbox"/> Başlangıç (A1-A2) <input type="checkbox"/> Orta (B1-B2) <input type="checkbox"/> İleri (C1-C2)
6	Günlük ortalama bilgisayar kullanımı	<input type="checkbox"/> 1 saatten az <input type="checkbox"/> 1-3 saat <input type="checkbox"/> 3-5 saat <input type="checkbox"/> 5+ saat
7	Günlük ortalama internet kullanımı	<input type="checkbox"/> 1 saatten az <input type="checkbox"/> 1-3 saat <input type="checkbox"/> 3-5 saat <input type="checkbox"/> 5+ saat
8	Teknoloji okur-yazarlık seviyeniz	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 (1. "Hiç Yeterli Değil" 5. "Tamamen Yeterli")
9	Bilgisayar programlama alan bilginiz	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 (1. "Hiç Yeterli Değil" 5. "Tamamen Yeterli")
10	Java programlama dili tecrübesi	<input type="checkbox"/> Başlangıç <input type="checkbox"/> Orta Düzey <input type="checkbox"/> Uzman
11	Nesne tabanlı programlama bilgisi	<input type="checkbox"/> Başlangıç <input type="checkbox"/> Orta Düzey <input type="checkbox"/> Uzman
12	Etkileşimli e-kitap kullanma deneyimi	<input type="checkbox"/> Var <input type="checkbox"/> Yok
13	Daha önce programlama öğrenimi için etkileşimli e-kitap kullanım durumu	<input type="checkbox"/> Kullandım. <input type="checkbox"/> Kullanmadım.

14	Programlama dersi için eğitim tercihiniz	<input type="checkbox"/> Mobil öğrenme <input type="checkbox"/> Yüz yüze eğitim <input type="checkbox"/> Karma eğitim (mobil + yüz yüze) <input type="checkbox"/> Fark etmez <input type="checkbox"/> Diğer (Lütfen belirtiniz)
15	Size ait veya kullandığınız çevrim- içi araçlar (Lütfen	<input type="checkbox"/> Herhangi bir bilgisayar kullanmıyorum <input type="checkbox"/> Dizüstü bilgisayar (Notebook, netbook gibi) <input type="checkbox"/> Masaüstü bilgisayar

EK-Ç: Kullanılabilirliğe İlişkin Bilgi Toplama Aracı

1. Etkileşimli programlama e-kitabını programlama öğrenme sürecinde kullanmayı tercih eder misiniz? Niçin?
2. Etkileşimli programlama e-kitabının kullanımının kolay olduğunu düşünüyor musunuz ?
3. E-kitap içerisinde kullanım kolaylığı bakımından ön plana çıktığını düşündüğünüz işlem (ler) hangisiydi?
4. Kullandığınız etkileşimli e-kitabın beğendiğiniz (güçlü ya da olumlu) yönleri nelerdir?
5. Kullandığınız etkileşimli e-kitabın beğenmediğiniz (zayıf ya da olumsuz) yönleri nelerdir?
6. E-kitabı kullanırken zorlandığınız işlem (ler) var mı? Varsa hangi işlem (ler) olduğunu ve neden zorlandığınızı belirtiniz.
7. Kullandığınız e-kitabın öğretim materyali olarak kullanılabilmesi için ne gibi önerilerde bulunursunuz ?

EK-D: Ölçek Kullanım İzni

Ölçek Kullanma Talebi Inbox x



Fatma Özçelik <[redacted]>
to Arif ▾

Tue, 25 Sep 2018, 17:19 ☆ ↶ ⋮

Merhaba Arif Hocam,

Programlama Öğretimi için Etkileşimli E-kitap Geliştirme ve Kullanılabilirliğinin Değerlendirilmesi konulu tezimde kullanabilmek için 2009 yılında Prof. Dr. Halil YURDUGÜL ve Prof. Dr. Yasemin GÜLBAHAR GÜVEN ile İçerik Yönetim Sistemlerinin (İYS) kullanılabilirliğini belirlemek üzere geliştirdiğiniz ölçeğinizi tez çalışmamdaki katılımcılara uygulayabilmek için sizden izin istiyorum.

Hacettepe Üniversitesi
Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi
Fatma ÖZÇELİK

Arif Altun <[redacted]>
to me ▾

Tue, 25 Sep 2018, 18:52 ☆ ↶ ⋮

🌐 Turkish ▾ > English ▾ [Translate message](#)

[Turn off for: Turkish x](#)

Fatma,
Tabii kullanabilirsin.
A

25 Eyl 2018 Sal 17:17 tarihinde Fatma Özçelik <[redacted]> şunu yazdı:

EK-E: Etik Komisyonu Onay Bildirimi



T.C.
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
Rektörlük

Tarih: 09.11.2018 19:09
Sayı: 35853172-755.02.06-
E.00000323464



Sayı : 35853172-755.02.06
Konu : Fatma ÖZÇELİK Hk.

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

Enstitünüz Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Anabilim Dalı yüksek lisans öğrencilerinden Fatma ÖZÇELİK'in Prof. Dr. Arif ALTUN danışmanlığında yürüttüğü "Programlama Öğretimi İçin Etkileşimli E-kitap Geliştirme ve Kullanılabilirliğinin Değerlendirilmesi" başlıklı tez çalışması, Üniversitemiz Senatosu Etik Komisyonunun 6 Kasım 2018 tarihinde yapmış olduğu toplantıda incelenmiş olup, etik açıdan uygun bulunmuştur.

Bilgilerinizi ve gereğini saygularıyla rica ederim.

e-imzalıdır
Prof. Dr. Rahime Meral NOHUTCU
Rektör Yardımcısı

EK-F: Etik Beyanı

Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmasında,

- tez içindeki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- görsel, işitsel ve yazılı bütün bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda ilgili eserlere bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu,
- atıfta bulunduğum eserlerin bütününü kaynak olarak gösterdiğimi,
- kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı,
- bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversitede veya başka bir üniversitede başka bir tez çalışması olarak sunmadığımı

beyan ederim.

03/07/2019

f. Özçelik

Fatma ÖZÇELİK

EK-G: Yüksek Lisans Tez Çalışması Orijinallik Raporu

04/07/2019

HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
Eğitim Bilimleri Enstitüsü

Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Ana Bilim Dalı Başkanlığına,

Tez Başlığı: Nesne Tabanlı Programlamaya Yönelik Etkileşimli E-kitap Tasarımı ve Kullanıcı Deneyiminin Değerlendirilmesi

Yukarıda başlığı verilen tez çalışmamın tamamı (kapak sayfası, özetler, ana bölümler, kaynakça) aşağıdaki filtreler kullanılarak Turnitin adlı intihal programı aracılığı ile kontrol edilmiştir. Kontrol sonucunda aşağıdaki veriler elde edilmiştir:

Rapor Tarihi	Sayfa Sayısı	Karakter Sayısı	Savunma Tarihi	Benzerlik Oranı	Gönderim Numarası
12.07.2019	111	149149	30/05/2019	0/05	1151267590

Uygulanan filtreler:

1. Kaynaklar hariç
2. Alıntılar dâhil
3. 5 kelimedenden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç

Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Tez Çalışması Orijinallik Raporu Alınması ve Kullanılması Uygulama Esaslarını inceledim ve çalışmamın herhangi bir intihal içermediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan eder, gereğini saygılarımla arz ederim.

Ad Soyadı: Fatma ÖZÇELİK

Öğrenci No.: N14129597

Ana Bilim Dalı: Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi

Programı: Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi

Statüsü: Y.Lisans Doktora Butünleşik Dr.

f. Özçelik

DANIŞMAN ONAYI

Altun

UYGUNDUR.
Prof. Dr. Arif ALTUN

EK-H: Thesis/Dissertation Originality Report

04/07/2019

HACETTEPE UNIVERSITY
Graduate School of Educational Sciences
To The Department of Computer Education and Instructional Technologies

Thesis Title: Designing an Interactive E-book for Object-oriented Programming and Evaluating User Experiences

The whole thesis that includes the *title page, introduction, main chapters, conclusions and bibliography section* is checked by using **Turnitin** plagiarism detection software take into the consideration requested filtering options. According to the originality report obtained data are as below.

Time Submitted	Page Count	Character Count	Date of Thesis Defense	Similarity Index	Submission ID
12.07.2019	111	169149	30/05 /2019	0/05	1151267590

Filtering options applied:

1. Bibliography excluded
2. Quotes included
3. Match size up to 5 words excluded

I declare that I have carefully read Hacettepe University Graduate School of Educational Sciences Guidelines for Obtaining and Using Thesis Originality Reports; that according to the maximum similarity index values specified in the Guidelines, my thesis does not include any form of plagiarism; that in any future detection of possible infringement of the regulations I accept all legal responsibility; and that all the information I have provided is correct to the best of my knowledge.

I respectfully submit this for approval.

Name Lastname: Fatma ÖZÇELİK
Student No.: N14129597
Department: Computer Education and Instructional Technologies
Program: Computer Education and Instructional Technologies
Status: Masters Ph.D. Integrated Ph.D.

f. Özçelik

ADVISOR APPROVAL


APPROVED
Prof. Dr. Arif ALTUN

EK-I: Yayınlama ve Fikrî Mülkiyet Hakları Beyanı

Enstitü tarafından onaylanan lisansüstü tezimin/raporumun tamamını veya herhangi bir kısmını, basılı (kâğıt) ve elektronik formatta arşivleme ve aşağıda verilen koşullarla kullanıma açma iznini Hacettepe Üniversitesine verdiğimi bildiririm. Bu izinle Üniversiteye verilen kullanım hakları dışındaki tüm fikri mülkiyet hakları bende kalacak, tezimin tamamının ya da bir bölümünün gelecekteki çalışmalarda (makale, kitap, lisans ve patent vb.) kullanım hakları bana ait olacaktır.

Tezin kendi orijinal çalışmam olduğunu, başkalarının haklarını ihlal etmediğimi ve tezimin tek yetkili sahibi olduğumu beyan ve taahhüt ederim. Tezimde yer alan telif hakkı bulunan ve sahiplerinden yazılı izin alınarak kullanılması zorunlu metinlerin yazılı izin alınarak kullandığımı ve istenildiğinde suretlerini Üniversiteye teslim etmeyi taahhüt ederim.

Yükseköğretim Kurulu tarafından yayınlanan "**Lisansüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması, Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına İlişkin Yönerge**" kapsamında tezim aşağıda belirtilen koşullar haricince YÖK Ulusal Tez Merkezi / H.Ü. Kütüphaneleri Açık Erişim Sisteminde erişime açılır.

- o Enstitü/Fakülte yönetim kurulu kararı ile tezimin erişime açılması mezuniyet tarihinden itibaren 2 yıl ertelenmiştir. ⁽¹⁾
- o Enstitü/Fakülte yönetim kurulunun gerekçeli kararı ile tezimin erişime açılması mezuniyet tarihimden itibaren ay ertelenmiştir. ⁽²⁾
- o Tezimle ilgili gizlilik kararı verilmiştir. ⁽³⁾

03 /07/2019

Fatma ÖZÇELİK

"Lisansüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması, Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına İlişkin Yönerge"

(1) Madde 6.1. Lisansüstü teze ilgili patent başvurusu yapılması veya patent alma sürecinin devam etmesi durumunda, tez danışmanının önerisi ve enstitü anabilim dalının uygun görüşü üzerine enstitü veya fakülte yönetim kurulu iki yıl süre ile tezin erişime açılmasının ertelenmesine karar verebilir.

(2) Madde 6.2. Yeni teknik, materyal ve metotların kullanıldığı, henüz makaleye dönüşmemiş veya patent gibi yöntemlerle korunmamış ve internetten paylaşılması durumunda 3 şahıslara veya kurumlara haksız kazanç; imkânı oluşturabilecek bilgi ve bulguları içeren tezler hakkında tez danışmanının önerisi ve enstitü anabilim dalının uygun görüşü üzerine enstitü veya fakülte yönetim kurulunun gerekçeli kararı ile altı ayı aşmamak üzere tezin erişime açılması engellenebilir.

(3) Madde 7.1. Ulusal çıkarları veya güvenliği ilgilendiren, emniyet, istihbarat, savunma ve güvenlik, sağlık vb. konulara ilişkin lisansüstü tezlerle ilgili gizlilik kararı, tezin yapıldığı kurum tarafından verilir. Kurum ve kuruluşlarla yapılan işbirliği protokolü çerçevesinde hazırlanan lisansüstü tezlerle ilişkin gizlilik kararı ise, ilgili kurum ve kuruluşun önerisi ile enstitü veya fakültenin uygun görüşü üzerine üniversite yönetim kurulu tarafından verilir. Gizlilik kararı verilen tezler Yükseköğretim Kuruluna bildirilir.
Madde 7.2. Gizlilik kararı verilen tezler gizlilik süresince enstitü veya fakülte tarafından gizlilik kuralları çerçevesinde muhafaza edilir, gizlilik kararının kaldırılması halinde Tez Otomasyon Sistemine yüklenir

* Tez danışmanının önerisi ve enstitü anabilim dalının uygun görüşü üzerine enstitü veya fakülte yönetim kurulu tarafından karar verilir.

