

HİBRİT MOBİL EĞİTSEL ÖLÇME SİSTEMİ GELİŞTİRİLMESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Bayram TOKLUIÇTEN

DANIŞMAN

Yrd.Doç.Dr. Ertuğrul ERGÜN

İNTERNET ve BİLİŞİM TEKNOLOJİLERİ YÖNETİMİ ABD

Ekim, 2016

Bu tez çalışması 15.FEN.BİL.40 numaralı proje ile AKÜ BAP tarafından desteklenmiştir.

AFYON KOCATEPE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

HİBRİT MOBİL EĞİTSEL ÖLÇME SİSTEMİ GELİŞTİRİLMESİ

Bayram TOKLUİÇTEN

DANIŞMAN

Yrd.Doç.Dr. Ertuğrul ERGÜN

İNTERNET ve BİLİŞİM TEKNOLOJİLERİ YÖNETİMİ ABD

Ekim, 2016

TEZ ONAY SAYFASI

Bayram TOKLUİÇTEN tarafından hazırlanmış olan “Hibrit Mobil Eğitsel Ölçme Sistemi Geliştirilmesi” adlı tez çalışması lisansüstü eğitim ve öğretim yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca 12/10/2016 tarihinde aşağıda belirtilen jüri üyeleri tarafından oy birliği ile Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İnternet ve Bilişim Teknolojileri Yönetimi Anabilim Dalı’nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

Danışman : Yrd. Doç. Dr. Ertuğrul ERGÜN

Başkan : Yrd. Doç. Dr. Ayhan GÜN İmza
Dumlupınar Üniversitesi Mühendislik Fakültesi,

Üye : Yrd. Doç. Dr. Barış GÖKÇE İmza
Afyon Kocatepe Üniversitesi Teknoloji Fakültesi,

Üye : Yrd. Doç. Dr. Ertuğrul ERGÜN İmza
Afyon Kocatepe Üniversitesi Uzaktan Eğitim M.Y.O.

Afyon Kocatepe Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu’nun
..... /..... /..... tarih ve
..... sayılı kararıyla onaylanmıştır.

.....
Enstitü Müdürü
Prof. Dr. Hüseyin ENGİNAR

BİLİMSEL ETİK BİLDİRİM SAYFASI
Afyon Kocatepe Üniversitesi

Fen 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 tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda ilgili eserlere bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu,
- Atıfta bulunduğum eserlerin tümünü kaynak olarak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı,
- Ve bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversite veya başka bir üniversitede başka bir tez çalışması olarak sunmadığımı

beyan ederim.

12/10/2016

Bayram TOKLUİÇTEN

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

HİBRİT MOBİL EĞİTSEL ÖLÇME SİSTEMİ GELİŞTİRİLMESİ

Bayram TOKLUIÇTEN

Afyon Kocatepe Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

İnternet ve Bilişim Teknolojileri Yönetimi Anabilim Dalı

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Ertuğrul ERGÜN

Teknolojinin gelişmesi, internetin yaygınlaşması ve mobil cihazların yaşam içerisinde önemli bir yer tutması eğitim öğretim alanında da bir çok teknolojik yeniliği beraberinde getirmiştir. Bununla birlikte eğitim öğretim alanında da teknolojik yenilikler, elektronik içerikler, uzaktan eğitim ortamları, teknolojik akıllı sınıflar ve benzeri uygulamalar ile değişime uyum sağlanmaya çalışılmaktadır. Bu gelişmeler doğrultusunda bu çalışmada eğitim öğretim süreci içerisinde önemli bir yeri olan ölçme ve değerlendirme faaliyetlerinin etkinliğinin artırılarak ölçme işleminin çok kısa sürelerde anlık olarak sağlanabilmesi, mobil cihazların da kullanımı dikkate alındığında günümüz metotlarından farklı biçimde uygulanabilirliğinin sağlanması amaçlanmıştır.

Ciddi maliyetlerle tesis edilen eğitim öğretim ortamlarının bu ortamları etkin biçimde kullanacak araçlara ve içeriklere ihtiyaçlarının olduğu, eğitimin zaman içerisinde sadece okuldan ibaret değil uzaktan eğitim olarak da yürütülebildiği, elde edilen kazanımların en kısa sürede ölçülmesinin önemli olduğu görülmektedir. Bu kapsamda; web ve mobil uygulamaların değerlendirilmesi sonrasında, web teknolojilerini (html, css, javascript) kullanarak, gelişmiş hibrit geliştirme yapıları (angularjs, ionic, cordova) ile uygun geliştirme ortamları (vscode, eclipse, xcode) aracılığıyla açık kaynak kodlu çatı yapılarının (frameworks) kullanılabileceği "Bir Kere Yaz Her Yerde Çalıştır" (Write Once Run Everywhere) mantığıyla hibrit mobil uygulama geliştirme yöntemi kullanılmıştır.

Bir kere yazılan kodun herhangi bir değişiklik yapılmadan yeniden kullanılabilmesi, derleme, dönüştürme ve inşa etme yöntemi sayesinde hem mobil platformlarda hem de web tarayıcılarda platform bağımsız biçimde çalıştırılabilmesi ve farklı ortamlar için farklı geliştirici maliyeti gerektirmemesi gibi özellikleri nedeniyle bu yöntemi kullanmak gerekliliği ortaya çıkmıştır. Bu çalışmanın amacı; anlık eğitsel ölçme yapılabilmesinin sağlanması ile elde edilen sonuçların değerlendirilmesine önemli ölçüde katkı sağlayacağı düşünülen eğitsel ölçme sistemi niteliğinde platform bağımsız hem web tabanlı hem de mobil tabanlı bir hibrit uygulama tasarlamak ve geliştirmektir. Geliştirilen sistem mevcut eğitim sistemleri ile entegre olabilecek nitelikte olacak, bu sistemler haricinde internet tarayıcıları ve mobil cihazlar üzerinde çalıştırılabilecek, aynı zamanda mobil platformların uygulama marketleri üzerinden indirilebilecektir.

Uygulama içerisinde kullanıcılar giriş yaparak ya da misafir olarak testleri çözebilmekte, seçtiği soruları ayrı olarak cevaplayabilmekte, anlık doğru yanlış bildirimini, süre gösterimini, rastgele soru seçimini, ipucu bilgilerinin gösterimini, bir sonraki soruya otomatik geçiş vb. özellikleri ayarlayabilmekte, ilgili teste geçiş yapabilmekte, favori listesi oluşturabilmekte ve daha önce girmiş olduğu testlere ait sonuç bilgilerine ilgili ekranlardan erişebilmektedir. Hibrit bir yapıda olması ile günümüz mobil cihazların sahip olduğu işletim sistemleri üzerinde platform bağımsız olarak çalışabilecek, ilave bir geliştirme maliyeti olmadan bir kere geliştirilen kod farklı programlama dillerinde tekrar yazılmadan hem web ortamında hem de mobil platformlarda kullanılabilir. Ayrıca, mobil uygulamanın Milli Eğitim Bakanlığı'nca yürütölmekte olan Fatih Projesi ile birlikte dağıtılmış olan tablet bilgisayarlar aracılığıyla ve aktif kullanılmaları durumunda teknolojik sınıf ortamında akıllı tahtalar ile birlikte de kullanılabilmesi amaçlanmıştır.

2016, xiii + 92 sayfa

Anahtar Kelimeler: Eğitsel Ölçme Sistemi, Hibrit Mobil Uygulama, Apache Cordova, AngularJS Çatısı, Çapraz Platform, Model View Whatever, Tek Sayfa Uygulama.

ABSTRACT

M.Sc.Thesis

HYBRID MOBILE EDUCATIONAL ASSESSMENT SYSTEM DEVELOPMENT

Bayram TOKLUİÇTEN

Afyon Kocatepe University

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Department of Internet and Information Technology Management

Supervisor: Asst. Prof. Ertuğrul ERGÜN

The development of technology, spread of the internet and becoming an important place of mobile devices in life has brought many technological innovations into the educational area. However, it has been accompanied with the change of technological innovations, electronic contents, distance learning medias, technological smart classes and applications. In line with these developments, in this study it is aimed to ensure assessment process in a very short time, even instantly, by improving the assessment and evaluation activities that have an important place in education process and taking the mobile devices usage into consideration faster and different than modern methods.

The education medias, installed with huge expenses, need tools and contents to use them effectively; not only consist of residence but also can be conducted as distance learning in the course of time; and it is important to measure the acquisitions as soon as possible. Accordingly, when the old studies and developed applications were analyzed, open source frameworks through advanced hybrid development structs (angularjs, ionic, cordova) and appropriate integrated development environments (vscode, eclipse, xcode) using web technologies (html, css, javascript) which has "Write Once Run Everywhere" strategy hybrid mobile application development method is used in this system.

It has become necessary to use this method because of the ability to code reuse, converting and building the code once which is written without any changes and to run applications platform independent both on mobile platforms and web browsers and not requiring different developer costs for different environments. So, in this study, a mobile application with mobile measuring system properties in a hybrid form is designed which is available to integrate with existing education systems, run easily on the mobile devices other than aforementioned systems. This system will be support the educational interaction on the internet or intranet medias, take precautions according to the learning situations, provide a better educational media, contribute to evaluate on hand results by doing an instant assessment in a short time. So, like this hybrid applications are distributed by app stores just like native mobile apps; they can simply be downloaded and run on mobile devices like any other app store application.

By logging in to the application or as a guest, users can solve the tests, answer the questions separately, adjust the settings such as; instant true/false replies, time view, random question selection, hint information view, automatic pass to the next question, etc. Switch to the related test and create a favorite list and capable to see results of tests on related views or windows in app. Being in a hybrid form, will run on the modern operating system platform freely, will be able to use both on web and mobile platforms without any extra development cost or re-writing the code in different programming languages. Moreover, it is also aimed to be used in technological classes with smart boards if actively used via tablet PCs delivered by Ministry of Education for the ongoing Fatih Project.

2016, xiii + 92 pages

Keywords: Mobile Assessment Sytem, Hybrid Mobile Application, Apache Cordova, AngularJS Framework, Cross Platform, Model View Whatever, Single Page Aplication.

TEŞEKKÜR

Bu araştırmanın konusunun belirlenmesi aşamasında yapılan alışmaların ynlendirilmesinde ve araştırma sonuçlarının değerlendirilmesi aşamasında sağlamış olduğu değerli katkılarında ve her zaman anlayışlı yaklaşımlarında dolayı tez danışmanım Sayın Yrd.Doç.Dr. Ertuğrul ERGÜN'e, İngilizce literatür kaynaklarının incelenmesi ve özet bölümü çevirisi ile diğer eviri konularında her zaman destek olan büyüğüm ve meslektaşım Mehmet SOYTÜRK'e, akademik araştırma ve tez yazım süresince de yardımlarını ve desteğini hiçbir zaman esirgemeyen değerli arkadaşım Yunus KÖLEOğLU'na, maddi-manevi her ihtiyacımda kapısını çaldığımda yardımcı olmaktan hiçbir zaman çekinmemiş olan değerli dostum Serhat ÇELİK'e, her konuda öneri ve eleştirileriyle yardımlarını gördüğüm değerli hocalarıma, arkadaşlarıma, meslektaşlarıma ve son olarak önerileri ve yapıcı eleştirileriyle desteğini her zaman yanımda hissettiğim çok kıymetli eşim Zeynep TOKLUİÇTEN'e sonsuz teşekkür ederim.

Ayrıca, 15.FEN.BİL.40 numaralı proje kapsamında destek sağlayan Afyon Kocatepe Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimine de teşekkür ederim. Yaptığım araştırmalar boyunca maddi ve manevi desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen çok değerli anneme, kardeşlerime, eşlerine ve gördüğümde hatta düşündükçe yüzümün gülümsemesine sebep olan biricik yeğenlerime teőekkürlerimi arz ederim.

Bayram TOKLUİÇTEN

İSTANBUL, 2016

İÇİNDEKİLER DİZİNİ

	Sayfa
ÖZET	i
ABSTRACT	iii
TEŞEKKÜR	v
İÇİNDEKİLER DİZİNİ.....	vi
KISALTMALAR DİZİNİ	viii
ŞEKİLLER DİZİNİ	x
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	xi
RESİMLER DİZİNİ	xii
1. GİRİŞ	1
2. LİTERATÜR BİLGİLERİ	8
2.1 Eğitim ve Ölçme Değerlendirme.....	8
2.2 Bilişim ve Ölçme Değerlendirme	11
2.3 Çevrimiçi Ölçme Değerlendirme.....	13
2.4 Mobil Ölçme Değerlendirme	15
2.5 Bireye Uyarlı Eğitsel Ölçme	19
2.6 FATİH Projesi Hakkında	23
2.7 Çevrimiçi Ölçme Aracı	26
2.8 Mobil Telefon ile Ölçme	28
2.9 Barkod Sistemi ile Ölçme.....	29
2.10 Web Tabanlı Ölçme Sistemi.....	30
2.11 OnEx Sınav Modülü	33
2.12 Moodle Sınav Yönetimi	34
2.13 Oyunlaştırma ile Ölçme.....	35
2.14 Eğitsel Ölçme Sistemleri.....	38
3. MATERYAL ve METOT.....	41
3.1 Ölçme Sistemi Gereksinimleri	41
3.2 İstemci-Sunucu (Client-Server).....	43
3.3 Yazılım Geliştirme Modeli	44

3.4	Yazılım Geliştirme Süreçleri.....	45
3.5	Mobil Uygulama Geliştirme.....	47
3.6	Hibrit Uygulama Geliştirme.....	50
3.7	Twitter Bootstrap.....	51
3.8	Google AngularJS.....	51
3.9	Model View Controller.....	53
3.10	NodeJS Framework.....	54
3.11	Apache Cordova.....	54
3.12	Ionic Framework.....	56
3.13	MEAN Stack Yapısı.....	57
3.14	Paket Kurulumları.....	58
3.15	Geliştirme Araçları.....	59
4.	BULGULAR.....	62
4.1	Sistemin Tanıtımı.....	62
4.2	Sistemin Bileşenleri.....	63
4.3	Hibrit Geliştirme Mimarisi.....	63
4.4	Sistemin Mimari Yapısı.....	64
4.5	Sistemin Temel Özellikleri.....	65
4.6	Uygulama Kullanıcı Arayüzleri.....	67
5.	TARTIŞMA ve SONUÇ.....	81
6.	KAYNAKLAR.....	86
6.1	İnternet Kaynakları.....	89
	ÖZGEÇMİŞ.....	92

KISALTMALAR DİZİNİ

Kısaltmalar

AngularJS	Angular Javascript
AR	Augmented Reality
ANT	Another Neat Tool
BYOD	Bring Your Own Device
CLI	Command Line Interface
CSS	Cascading Style Sheets
DBMS	Database Management System
DOM	Document Object Model
EDD	Event Driven Development
FATİH	Fırsatları Arttırma ve Teknolojiyi İyileştirme Hareketi
FDD	Feature Driven Development
GDT	Google Developer Tools
HTML	Hyper Text Markup Language
HTTP	Hypertext Transfer Protocol
HTTPS	Secure Hypertext Transfer Protocol
IDE	Integrated Development Environment
IEEE	Institute of Electrical and Electronics Education
IIFE	Immediately Invoked Function Expression
IoT	Internet of Things
iOS	iPhone Operating System
IP	Intertet Protocol
JDK	Java Development Kit
JRE	Java Runtime Environment
JS	Javas Script
JSON	Java Script Object Notation
J2ME	Java 2 Mobile Edition
LAN	Local Area Network
LMS	Learning Management System
MEAN	MongoDB Express AngularJS NodeJS
MOODLE	Modular Object Oriented Dynamic Learning Environment
MVC	Model View Controller
MVW	Model View Whatever
MVVM	Model View View Model
MySQL	Oracle MySQL Veritabanı

Kisaltmalar (Devam)

SDK	Software Development Kit
SDLC	Software Development Life Cycle
SMS	Short Messaging Service
SPA	Single Page Application
SQL	Structured Query Language
SWOT	Strengths Weakness Opportunities Threads
TAO	Test Assessment Platform
TCP/IP	Transmission Control Protocol/Internet Protocol
TDD	Test Driven Development
WAP	Wireless Application Protocol
VTYS	Veritabanı Yönetim Sistemi
VR	Virtual Reality
XML	Extensible Markup Language
XP	Extreme Programming

ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa
Şekil 2.1 Amacına Göre Değerlendirme Türleri.....	9
Şekil 2.2 Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme Süreci	10
Şekil 2.3 Mobil Öğrenmede İşleyiş	18
Şekil 2.4 Çevrimiçi Ölçme Aracı Sistem Mimarisi	27
Şekil 2.5 Mobil Ölçme Sistemi Tasarımı.....	28
Şekil 2.6 Sistemin 3 Katmalı Mimari Yapısı	31
Şekil 3.1 Client -Server Mimarisi	44
Şekil 3.2 Şelale (Waterfall) Geliştirme Modeli SDLC.....	45
Şekil 3.3 Çevik (Agile) Geliştirme Modeli SDLC	46
Şekil 3.4 Native, Web ve Hibrit Uygulama	47
Şekil 3.5 AngularJS Yapısı ve İşleyişi	52
Şekil 3.6 AngularJS Data Binding	53
Şekil 3.7 Model View Controller Paterni.....	53
Şekil 3.8 Apache Cordova CLI Komutları.....	55
Şekil 3.9 Apache Cordova Mimarisi	56
Şekil 3.10 MEAN Stack MVC Yapısı	58
Şekil 3.11 TestMeApp Kod Görünümü	61
Şekil 3.12 TestMeApp Kod Görünümü.....	61
Şekil 4.1 Üç Katmanlı Hibrit Geliştirme Mimarisi	64
Şekil 4.2 Hibrit Sistem Geliştirme Mimarisi.....	64

ÇİZELGELER DİZİNİ

	Sayfa
Çizelge 2.1 Çevrimiçi Sınav Sistemi Yetkileri	32
Çizelge 2.2 Ölçme Sistemleri Avantaj ve Dezavantajları.....	40
Çizelge 3.1 Araçların Kurulum Komutları ve İşlevleri.....	59
Çizelge 3.2 Kullanılan Geliştirme Araçları	60
Çizelge 5.1 Hibrit Eğitsel Ölçme Sistemi SWOT Analizi	85

RESİMLER DİZİNİ

	Sayfa
Resim 2.1 Sidney Pressey'in Ölçme Amaçlı Yaptığı Makine	11
Resim 2.2 Bireye Uyarlanmış Ölçmede Beklenen Çalışma Mantığı.....	21
Resim 2.3 Donanım ve Yazılım Altyapısı	24
Resim 2.4 Elektronik İçerik Geliştirme Süreci	25
Resim 2.5 Çevrimiçi Ölçme Aracı Görünüm	27
Resim 2.6 Mobil Telefon Üzerinden Ölçme Uygulaması	29
Resim 2.7 Öğrenci ID ve Barkod Okuma	30
Resim 2.8 Sistemin Ekran Görünümü ve İşlevleri.....	33
Resim 2.9 Sınav Görüntüleme Seçenekleri	35
Resim 2.10 Kullanıcı Yönetimi Temsili Ekranı.....	37
Resim 2.11 Soru Tanımlama Temsili Ekranı	37
Resim 2.12 Eğitim Y Ekranı.....	38
Resim 4.1 Uygulama İkonu ve Başlangıç Ekranı	67
Resim 4.2 Uygulama Başlangıç Ekranı	68
Resim 4.3 Sisteme Giriş ve Karşılama Ekranı.....	69
Resim 4.4 Kayıt Olma Ekranı	69
Resim 4.5 Giriş Sonrası Kullanıcı Paneli	70
Resim 4.6 Sistem Genel Ayarları.....	71
Resim 4.7 Menü ve Favori Listesi	72
Resim 4.8 Kullanıcı Arayüzü	72

Resim 4.9 Öğrenci Arayüzü	73
Resim 4.10 Öğretmen Arayüzü.....	73
Resim 4.11 Yapılacaklar Listesi Takip Ekranı	74
Resim 4.12 Aktif Test ve Soru Listesi	74
Resim 4.13 Tek Soru Cevaplama Ekranı.....	75
Resim 4.14 Test Oluşturma Ekranı	75
Resim 4.15 Soru Oluşturma Ekranı.....	76
Resim 4.16 Test ve Sonuç Bildirimi.....	77
Resim 4.17 Doğru Yanlış Bildirimsiz Test Ekranı.....	78
Resim 4.18 Bildirimsiz Test Sonuç Ekranı.....	78
Resim 4.19 Çoklu Test Sonuç Ekranı	79
Resim 4.20 Test Sonuçları ve Kayıt Ekranı	80

1. GİRİŞ

Bu çalışma, eğitim öğretim ortamında eğitsel ölçme alanına yönelik daha önce yapılmış çalışmaların incelenmesini, araştırma sonuçlarının ortaya konulmasını ve hem web tabanlı hem de mobil cihazlar üzerinde kodlama yöntemi ve çalışma prensibi olarak platform bağımsız biçimde çalışabilen hibrit yapıdaki mobil eğitsel ölçme sistemini içeren uygulamanın örneğini kapsamaktadır. Bu çalışmada; native ve web tabanlı diğer mobil uygulama geliştirme yöntemlerine göre zaman ve maliyet açısından daha az zamanda daha düşük maliyetler ile uygulama geliştirilebilmesinden ve bir kere yazılan kodun herhangi bir değişiklik yapılmadan yeniden kullanılabilmesinden dolayı özellikle hibrit mobil uygulama geliştirme yöntem ve yaklaşımı tercih edilmiştir. Ayrıca bu yöntem, derleme (compile), dönüştürme (convert) ve inşa etme (build) yöntemi sayesinde hem mobil platformlarda hem de web tarayıcılarda platform bağımsız biçimde çalıştırılabilmesinden, farklı ortamlar/platformlar için ilave geliştirici maliyeti gerektirmemesinden ve geleceğin mobil dünyasında uygulama geliştirme yaklaşımı açısından oldukça yaygın kullanılacağı düşünülmüşünden dolayı benimsenmiştir. Geliştirilen hibrit mobil uygulamalar yerel (native) uygulamalar gibi uygulama marketlerinde yayımlanabilmekte ve diğer market uygulamaları gibi mobil kullanıcılar tarafından indirilerek mobil cihazlara kolaylıkla yüklendikten sonra kullanılabilir.

15. yüzyılda kitaplar ile başlayan öğretim araçları ve eğitim materyallerinin etkin olarak kullanılmasına yönelik uygulamalar, fotoğraf, film, radyo, televizyon, video ve diğer teknolojik araçların da kullanılmasıyla eğitim-öğretim sürecinin ayrılmaz birer parçaları olmuştur (Akçay *et al.* 2007). Özellikle 1990'lı yıllarda geliştirilen çeşitli yazılımlar ve çoklu ortamlar bilgi kaynaklarının paylaşımına kolaylık getirmiş; tüm dünyayı kapsayan, yüksek hız ve büyük bant genişliğine sahip bilgi ve iletişim ağı, bilginin bu denli hızlı artışı ve yaygınlaşmasını mümkün kılan bir altyapıyı sağlamıştır. Bilginin ekonominin başlıca hammaddesi haline geldiği ve diğer kaynakların ötesine geçtiği çağımızda, bilgi ve iletişim teknolojisi araçlarının giderek artan kullanımı; yeni bir yaşam şeklini beraberinde getirmiş ve bilgi toplumunun oluşumuna zemin hazırlamıştır (Somyürek

2008). Bilgi ve iletişim toplumunda teknolojik gelişmelerin yanı sıra doğal olarak insanların sahip olması gereken nitelikler de gelişmektedir.

Bilgiye erişimin kolaylaşması ve öğrenci sayılarının hızla artması, eğitim öğretim alanında öğretmen yetersizliği gibi bir takım sorunlar ile kaynak ve zaman tasarrufu sağlanması gerekliliği, yeni teknolojilerin doğal süreci içerisinde eğitim ve öğretim alanında kullanılması gerekliliğini göstermiştir (Özel 2008). Farklı öğrenme düzeylerindeki bireylerin eğitiminde ortaya çıkan güçlükler nedeniyle eğitimde geleneksel yaklaşımların yeterli olmayacağı kanısı yaygınlaşmış ve yeni arayışlara yönelme bir zorunluluk haline gelmiştir. Bu ihtiyaç ve arayışlar, bilgisayarlı öğrenme ortamlarının eğitim sürecine girmesinin temel nedenleri olarak gösterilebilir (Altun 2005). Günümüzde ülkelerin teknolojide yaşanan hızlı değişimi yakalayarak sosyal, ekonomik ve kültürel anlamda kalkınması ancak çağdaş bir eğitim sürecinde iyi eğitilmiş bireylerle olanaklıdır. Dolayısıyla bu bireylerle bilim ile teknolojiyi takip eden ve özümseyebilen ülkelerin gelişip ilerlemeleri daha hızlı olmaktadır (Çağırın 2008).

Emrahoğlu ve Bülbül (2010)'e göre; gelişen teknoloji sayesinde ortaya çıkan araç ve gereçler alanında uzman eğitimciler tarafından eğitim kurumlarında bilgiyi aktarmada ve öğrenme-öğretme ortamlarının kalitesini arttırmada kullanılmalıdır. Aslına bakıldığında tüm bu eğitim teknolojilerinin tamamı birer öğrenme aracıdır denilebilir. Aktiflik ve kalıcılık ön planda olduğu için eğitim teknolojisi anlamlı öğrenmeler oluşturmak için iyi bir aracı olarak kullanılır. Bilişim teknolojisindeki gelişmelere paralel olarak bilgisayar ortamında canlandırma, benzeşim vb. görsel ve işitsel materyal geliştirilmiş ve eğitimde kullanılmaya başlanmıştır. Bu bağlamda bilgisayar destekli ve bilgisayar tabanlı eğitim kavramları ortaya çıkmıştır.

Bilgisayar destekli eğitim, okullardaki ders dışı etkinliklerin kolaylaştırılması ve ders içi faaliyetlerde öğrencilerin hedeflenen amaçlara ulaşmaları, beklenen davranışları kazanmaları ve bu süreçte bireysel ve grup içi etkileşimli meydana gelen her türlü eğitim öğretim faaliyetlerinde ve öğretimde öğrenmenin meydana geldiği bir ortam

olarak kullanılabilir. Bilgisayar destekli eğitimde bilgisayar vb. bilgi sistem cihazlarının kullanılması ile öğrencinin kendi öğrenme hızına göre yararlanabileceği, kendi kendine öğrenme ilkelerinin bilgisayar teknolojisiyle birleşmesinden oluşmuş bir öğretim yöntemi sağlayan, ders içeriklerine doğrudan erişebilme, başka yöntemlerle öğrenilenleri tekrar etme, problem çözme, alıştırma yapma ve benzeri etkinliklerde öğrenme ve öğretmenin yanı sıra ölçme ve değerlendirme aracı olarak kullanılabilmesi gibi daha birçok işlevi rahatlıkla gerçekleştirebilmektedir.

Bu noktada eğitim faaliyetleri içerisinde yer alan ölçme ve değerlendirme faaliyetlerinin bilgisayar destekli ortamlarda yapılması öğretmenlere de sınav sonuçlarının kolaylıkla değerlendirilmesi, sınav sonuçlarının belirlenip saklanması, test maddelerinin analiz edilebilmesi, soruların kolaylıkla ve hızlıca hazırlanabilmesi ve mevcut soru bankasının kullanılabilmesi ile testlerin oluşturulması veya tanımlanmış sistemlerde var olan hazır soru ve testlerin kullanılması gibi hususları klasik yöntemlere göre çok daha hızlı gerçekleştirebilme imkanı sağlamaktadır (Yağcı 2012).

Bununla birlikte son yıllarda, teknolojideki gelişmeler ışığında gerçek olmayan dünya nesnelere kullanımını oldukça artmış, sanal gerçeklik (virtual reality) ve artırılmış gerçeklik (augmented reality) uygulamaları öğrenme, öğretme ve ölçme işlemleri için de fazlasıyla tercih edilmeye başlanmıştır. Sanal dünyalar, bireylerin üç boyutlu modellenmiş bir dünyada uygulamalar ya da etkinliklerini yapabilmelerini sağlayan sistemlerdir. Artırılmış gerçeklik ise, iki veya üç boyutlu çoklu ortamın (metin, resim, ses, animasyon, vb.) bilgisayar veya mobil cihazlar yardımıyla gerçek dünya görüntüsü üzerine yüklenmesi olarak adlandırılır. Böylece bireylerin gerçek uygulamalar üzerinde etkileşimde bulunabilmesi sağlanmaktadır.

Basit bir örnek olarak performans sınavları için sınavı videoya çekmek ve daha sonra bu videoyu izleyerek puanlamanın güvenilirliğine bakmak ve bunları yeni soruların hazırlanması için referans veriler olarak kullanmak verilebilir (Buzzetto-More and Alade 2006). Bu kapsamda; doğal olarak teknolojik altyapıya sahip öğrenim ortamlarının bir

parçası olarak ölçme işinde kullanılacak araçların ve sistemlerin de belirli niteliklere sahip olması gerekmektedir. Yağcı (2012)'ya göre bu niteliklerden birisi olan güvenilirlik, herhangi bir ölçme araç veya yönteminin ne derece tutarlı ölçüm yapabildiği, başka bir deyişle güvenilirlik, ölçme sonuçlarının hatalardan arınlık derecesidir.

Ölçme süresince, ölçmede kullanılan araçtan, ölçme yönteminden, ölçmeyi yapan kişiden, ölçmenin yapıldığı ortamdan ya da üzerinde ölçme yapılan bireyden kaynaklanabilecek hatalar olabilir. Ölçme sonuçlarında bir ölçmeden diğerine miktarı değişmeyen sabit hata, ölçülen büyüklüğe, ölçmeyi yapan kişiye, ölçme koşullarına göre miktarı değişen sistematik hata ve ölçme sonuçlarına nasıl karıştığı bilinmeyen tesadüfi hatalara rastlanabilir.

Bununla birlikte bahse konu niteliklere sahip ölçme aracı için güvenilirliği etkileyen testin uygulama koşulları, testi alan öğrenci ile testin uygulandığı grup ile ilgili etkenler bulunmakla birlikte bunların yanı sıra testin özü ile ilgili başlıca faktörler olarak; testin uzunluğu, soruların soruluş biçimi, test yönergesinin ve maddelerinin ifade biçimi, test içeriğinin benzeşikliği, soru havuzu yetersizliği, puanlama esnasındaki nesnellik, olası hataların gözden kaçması belirtilmektedir.

Bir ölçme aracında özellikle güvenilirlik niteliğinin yanında geçerlik ve kullanılabilirlik özelliklerine dikkat edilmesi gerekir. Güvenirlik özelliği; ölçme sonuçlarının herhangi bir zamanda rastgele karşılaşılabilecek olan hata ve yanlışlıklardan arınmış olma ve ölçme işlemi sonuçlarının tutarlılık derecesini, geçerlik özelliği; ölçme aracının amacına hizmet etmesi ve ölçülmesi istenilen özelliğin ölçmeyi amaçladığı niteliği, başka özellikleri karıştırmadan tam ve doğru biçimde ölçebilirlik derecesini, kullanılabilirlik özelliği ise ölçme aracının kitleler tarafından kullanımının, soru ve test işlemlerinin hızlılığının ve kolay oluşturulabilirliğinin, kolaylıkla uygulanabilir olmasının, sonuçlara göre puanlama yapılabilmesinin, az maliyetli ve pratik olmasının derecesidir (Güler 2012).

Ölçme aracından elde edilecek sonuçların geçerliğini artırmak için aşağıda belirtilen hususlara dikkat edilmesi gerekmektedir.

- Bir ölçme aracı kapsadığı soruların geçerliği oranında geçerli olabilir. Bu nedenle, her bir sorunun o araçla ölçülmek istenen bilgi, beceri ve yeteneklerden en az bir tanesini ölçmesi sağlanmalıdır.
- Her soru, o soruyla ölçülmek istenen bilgi ve becerilere sahip öğrencilerin tereddütsüz olarak doğru cevaplandırabileceği; bu bilgi ve becerilere sahip olmayanların doğru cevaplandıramayacağı nitelikte olmalıdır.
- Test, belli bir sürede kazandırılması hedeflenen bütün konuları, bilgi, beceri ve yetenekleri temsil etmelidir.
- Bunların yanı sıra, güvenilirliği artırmaya yönelik tüm önlemler geçerliği de artırır.
- Öğrenciye, davranışını nasıl değiştireceği veya geliştireceği konusunda geri bildirim sağlar.

Bir ölçme aracında bulunması gereken temel niteliklerin sağlanması ile birlikte sistemin işleyişinin bir neticesi olarak sonuçların analizinde; sınavların bilimsel açıdan değerlendirilmesi, öğrenci başarı seviyesinin tespit edilmesi, sınıf başarı durumunun belirlenmesi, soruların zorluk derecelerinin hesaplanması, sınavın geçerliliğinin hesaplanması, soruların ayırt ediciliğinin hesaplanması ve sınavın güvenilirliğinin belirlenmesi önem kazanmaktadır. Özetlemek gerekirse, elde edilen bilgiler ışığında mevcut eğitim sistemleri ile entegre olabilecek nitelikte, bahse konu sistemler ile birlikte mobil cihazlar üzerinde kolaylıkla çalıştırılabilecek, internet-intranet ortamlarında eğitsel etkileşime destek olacak, öğrenmenin ne kadar gerçekleştiğinin görülebilmesine, öğrenme durumlarına göre tedbir alınabilmesine, daha iyi bir eğitim-öğretim ortamının sağlanmasına, kısa sürede tamamlanan anlık ölçme yapılabilmesini sağlayarak elde edilen sonuçların değerlendirilmesine önemli ölçüde katkı sağlayacak hibrit yapıda mobil eğitsel ölçme sistemi nitelikli web tabanlı ve mobil tabanlı bir uygulama tasarlanması amaçlanmıştır.

Eđitimde teknolojiye yapılan yatırımın, özellikle milli eğitim sistemi içerisinde artmasının eğitimde başarıyı da dolaylı olarak arttıracakđı dűşünülmektedir. Bu sebeple başlatılan ve halen yürütölmekte olan FATİH Projesi (Fırsatları Arttırma ve Teknolojiyi İyileştirme Hareketi) kapsamında Milli Eđitime bağlı okullarda tablet bilgisayar ve akıllı etkileşimli tahta sistemlerinin dağıtımı ve tesisi yapılmıştır. Yapılan bu teknolojik yatırımın başarıya ulaşması için, bu cihazların yanında mutlaka yazılım ve destek sistemlerine de yatırım yapılmalıdır. FATİH projesi kapsamında eğitsel ölçme alanında Hörkü (2014)'ün ortaya koyduğu üzere; okullarda yeterli teknik donanımın sağlandığını ancak tablet bilgisayar ve etkileşimli tahta arasında etkileşim kurulamadığı, tablet bilgisayarların derslerde kullanılmadığı, hizmet içi eğitim faaliyetlerinin de yönetici ve öğretmen görüşlerine göre etkili olmadığı, söz konusu proje kapsamında yeterli teknik desteğin kendilerine sağlanmadığı ve proje kapsamındaki değişim faaliyetlerinin de planlanan zaman içinde gerçekleştirilmediği, okul üyelerinin proje ile ilgili görüşlerinin bakanlık tarafından değerlendirmeye alınmadığını ve projenin işleyişinin kontrol edilmediği gibi konularda aksaklıklar yaşandığı ve zaman içerisinde giderilmesi gereken bu ve benzeri eksikliklerinin olduğu belirtilmektedir.

Geliştirilmiş olan bahse konu hibrit mobil eğitsel ölçme sistemi, FATİH projesi kapsamında dağıtılan tablet bilgisayarlar ve tesis edilmiş olan etkileşimli akıllı tahtalar aracılığıyla da gerekli entegrasyon sağlanarak kullanılabilereği değerlendirilmektedir. Tercih edilmesi halinde halihazırda ortak olarak kullanılan öğretim yönetim sistemleri içerisine entegre edilebilecek biçimde de kullanılabilir. Öđretmenlerin dönem içerisindeki genel sınavlarını takip edebilmesini ve ihtiyaç duyulması halinde ders anında belirleyeceği soruları sağlanmış olan teknolojik altyapının da desteğiyle anlık olarak sorabilmesini ve cevap alabilmesini sağlayabilecektir. Ders sonunda anlık ölçme ve test sınavları yapmasını kolaylaştırarak anlık sonuçlar elde edilmesine destek olabileceği dűşünülmektedir. Bu sayede eğitsel anlamda ölçme faaliyetlerine destek olacağı ve öğretim yönetim sisteminin işleyişine önemli ölçüde katkı sağlayacağı değerlendirilmektedir.

Kısaca giriş yapmış olduğumuz bu çalışmanın ikinci bölümünde eğitsel ölçme ve değerlendirme alanında yayımlanmış literatür ve internet kaynakları ile daha önce geliştirilmiş olan sistemler detaylı olarak taranarak incelenmiş ve bu uygulamalar hakkında özet niteliğinde bilgiler verilmeye çalışılmıştır. Üçüncü bölümünde; mobil eğitsel ölçme sistemi geliştirilmesi sürecinde kullanılan materyaller hakkında bilgi verilmiş tercih edilen yöntem, mimari ve tasarım kriterleri detaylı olarak belirtilmiştir. Dördüncü bölümde ise farklı işletim sistemlerine sahip (android, ios, windows phone, vb.) mobil akıllı cihazlar (telefon, tablet vb.) üzerinde ve internet tarayıcılarında çalıştırılabilecek nitelikte geliştirilmiş olan hibrit mobil eğitsel ölçme sistemi (mobil ve web tabanlı) özelliklerinden, uygulama geliştirme sürecinde kullanılan yazılımlardan ve kurulum yordamlarında bahsedilmiş, uygulama altyapısı, işleyiş biçimi ve kullanılışı hakkında bilgiler verilmiş, kullanıcı arayüzüne ilişkin ekran görüntüleri sunulmuştur. Beşinci ve son bölümünde ise geliştirilmiş olan sistemin detaylı analizi yapılmış, gereksinimler neticesinde ortaya konan sonuçlar ve değerlendirmeler SWOT (Strengths Weakness Opportunities Threats) analizi yöntemiyle belirtilmiş, sahip olduğu güçlü yönler ve geliştirilmesi gereken zayıf yönler ile eğitim öğretim alanına getireceği yenilikçi fırsatlar ve doğurabileceği (kısa süre içinde atlatılması gereken) olası tehditlerden bahsedilmiş ve elde edilen sonuçlar detaylı biçimde ortaya konmuştur.

2. LİTERATÜR BİLGİLERİ

Yapılan araştırmalar, edinilen bilgiler ve literatür taramaları neticesinde; tez konusu eğitim ve bilişim disiplinler arası alanlarını kapsadığından, konu hem eğitim açısından hem de bilişim açısından değerlendirilmiş ve bu alanların birbirleri ile etkileşimleri incelenmiştir. Eğitsel alanda elde edilen bilgiler ışığında bilişim sistemlerinin eğitsel ölçme sistemi niteliğinde mobil uygulama geliştirme maksadıyla nasıl kullanılabileceği, bu konudaki mevcut uygulama geliştirme yaklaşımlarının neler olduğu, hangi yöntemin tercih edilmesi gerektiği, sistemin temel gereksinimlerinin neler olabileceği gibi dikkat edilmesi gereken önemli noktalar ele alınmıştır.

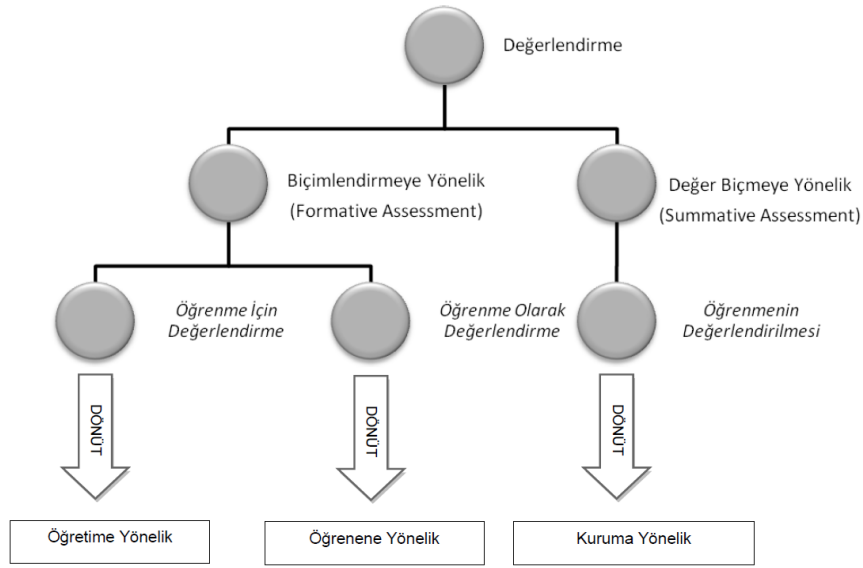
2.1 Eğitim ve Ölçme Değerlendirme

Ölçme, herhangi bir niteliği gözlemek ve gözlem sonucunu sayı ya da sembollerle ifade etmektir. Sübjektif bir kavram olan değerlendirme ise; ölçme sonuçlarının aynı alana ait bir ölçüt ile kıyaslanarak bir değer yargısına varma sürecidir. Kısaca ölçme, bir betimleme (tanımlama) işlemi, değerlendirme ise bir yargılama işlemi olup ve ölçme sonucunun bir ölçütle karşılaştırılmasına dayanır (Güler 2012). Eğitimde ölçme ise eğitim sürecinde kazandırılması öngörülen hedef ve davranışların ne ölçüde kazandırıldığına çeşitli araçlar yardımıyla ortaya konulmasıdır.

Genel olarak ölçme ve değerlendirme; sınıflandırma, tanı ve tedavinin planlanması, yeterlik saptaması ve program değerlendirmesi amaçları doğrultusunda yapılmaktadır. Eğitimde sürekli değerlendirme yapılması geri dönüt, öğrenciden öğrenciye farklılık gösteren öğrenme hızının kontrolü ve değerlendirme süreci sonunda elde edilecek öğrenme kalitesi açısından önemlidir. Türel (2013)'e göre öğrenme yeterliliklerini bireylere kazandırabilmenin ve teknolojiyi eğitim öğretim amaçlı kullanabilmenin önemi teknolojinin gelişimiyle oldukça artmıştır. Bu iki durum, öğretim stratejilerinden tekniğe, planlamadan değerlendirmeye kadar birçok alanda farklı yaklaşımların sergilenmesi gerekliliğini ortaya çıkarmaktadır (Demirli 2007). Çevrimiçi öğretim ve

öğrenim farklı yaklaşımlar içermekte olduğundan yapılacak ölçme ve değerlendirme de normalden farklı olacaktır.

Eğitim ve öğretim alanında yapılmakta olan değerlendirme faaliyetleri Şekil 2.1'de belirtildiği üzere amaçları açısından; tanılayıcı (diagnostic), biçimlendirici (formative) ve düzey belirleyici (summative) olmak üzere üç gruba sınıflandırılır (Demirel 2006). Değerlendirme türleri ise günümüzde geri dönütün iletiildiği bileşene göre (kurum, öğretmen, öğrenci) biraz daha ayrıntılandırıldığında öğrenmenin değerlendirilmesi (assessment of learning), öğrenme için değerlendirme (assessment for learning) ve öğrenme olarak değerlendirme (assessment as learning) şeklinde sınıflandırılmaktadır (Earl and Katz 2006).



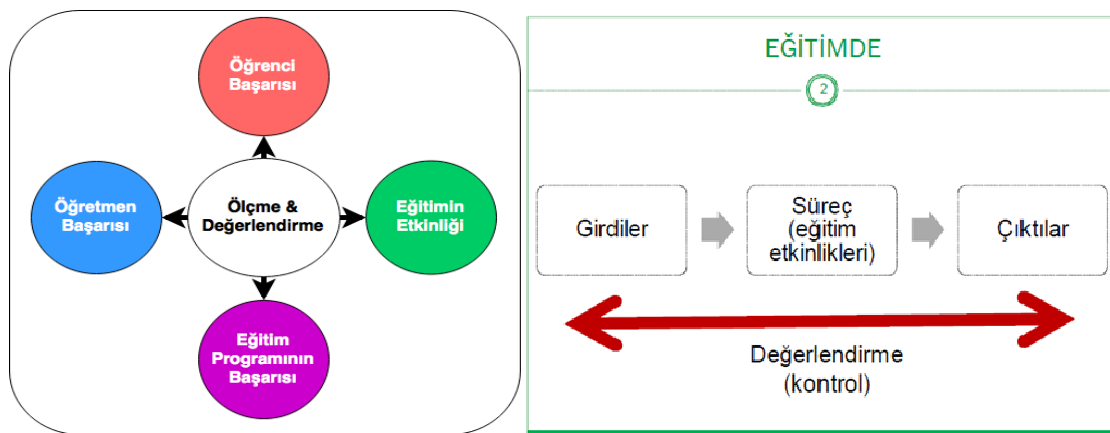
Şekil 2.1 Amacına Göre Değerlendirme Türleri (Bayrak 2014)

Tanılayıcı (Diagnostic) Değerlendirme, öğrencilerin öğretim programına başlamadan önce ön koşul niteliğindeki özelliklerinin ortaya konulması için yapılan değerlendirmedir. Öğrencinin ilgili özelliklerinden elde edilecek sonuçların değerlendirilmesi öğretim sürecinin biçimlendirilmesine bilgi sağlar (Demirel, 2006).

Biçimlendirici (Formative) Değerlendirme, öğretim sürecinin bir parçasıdır (Senemoğlu 2002). Öğretim sürecinde yer alan pekiştirici, ipucu, dönüt, düzeltme, öğrenci katılımı, kullanılan yöntem ve stratejiler, araç ve gereçler gibi değişkenler, öğretim hizmetinin niteliğini artırmada önemli bir işleve sahiptir (Demirel 2006). Sözü edilen değişkenlerin etken olduğu bu süreçte öğrenme ürünleriyle ilgili görülen eksiklik ve yanlışlıklar düzeltilir. Bu sayede öğretmen, öğrenmeyi engelleyen, beklenmeyen problemleri tespit edebilir, sürecin kontrolünü elinde tutabilir.

Düze Belirleyici (Summative) Değerlendirme ise öğretim süreci sonunda öğrencilerin öğrenme düzeylerini belirlemede kullanılır. Biçimlendirici değerlendirmeden farklı olarak öğrencilerin programa giriş davranışları ile çıkış davranışları arasındaki erişimler puanlanır. Bu puanlara dayanılarak "geçti-kaldı" veya "başarılı başarısız" gibi kararlar verilir (Demirel 2006).

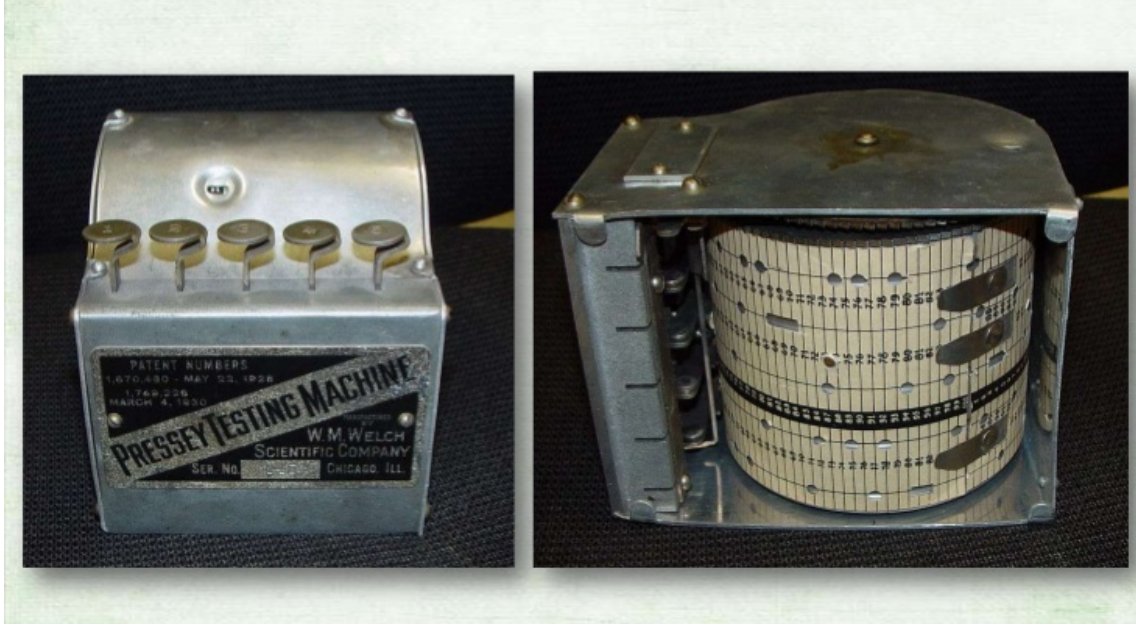
Bir eğitim sisteminin süreç içerisindeki başarısı sistemin felsefesine uygun ölçme ve değerlendirme yöntemleriyle değerlendirme yapılmasına bağlıdır (Balcı ve Tekkaya 2000). Dolayısıyla Şekil 2.2'de belirtilen sürece uygun olarak belirtmek gerekirse; doğru biçimde yapılan ölçme ve değerlendirme, "eğitimde kaliteyi arttıracak, öğretmen ve yönetim için karar vermeyi kolaylaştıracak, öğrenciyi öğrenme konusunda motive edecek ve aileleri bilgilendirecek bir süreçler bütünüdür" (Toker 2005).



Şekil 2.2 Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme Süreci (İnt.Kyn.1)

2.2 Bilişim ve Ölçme Değerlendirme

Teknoloji destekli değerlendirme ortamları tarihinin 1920'lerde icat edilmeye başlanan öğrenenler için çoktan seçmeli testlerin temelini oluşturan test makineleri ile başladığı söylenebilir. Bu makineler sayesinde öğrenciler zekâlarını ve öğrenme ürünü olan bilgilerini kendi kendilerine ölçebiliyorlardı. Bu makinelerin en ünlüsü Resim 2.1'de gösterilen Pressey'in 1926 yılında geliştirdiği öğrencilerin kendi öğrenmelerinin farkındalığını artırmaya yönelik olan "**testing machine**" adı verilen makinedir. Bu makinede çoktan seçmeli testlere ilişkin seçenekler birer tuş ile ilişkilendirilmiştir. Öğrenenler her bir soru karşısında cevap vermek için ilişkilendirilmiş tuşa basmaktadır.



Resim 2.1 Sidney Pressey'in Ölçme Amaçlı Yaptığı Makine (İnt.Kyn.2)

Daha sonra Pressey bu makineyi farklı bir şekilde geliştirmiştir. Makinenin bu sonraki versiyonunda öğrenen soruya doğru cevap vermiş ise sonraki soruya geçmekte, ancak cevap yanlış ise bu durumda doğru seçeneği bulana kadar yeni bir soruya geçememektedir. Bu farklı versiyon test makinelerinin sadece ölçme ve değerlendirme amaçlı değil aynı zamanda öğretim amaçlı da kullanılabileceğini ortaya koymuştur (Skinner 1958). Buradan hareketle bu versiyon test makinesi yerine öğretim makinesi

"teaching machine" olarak anılmaya başlanmıştır. Pressey bu çalışmalarında en çok Edward Thorndike'dan etkilenmiştir.

1950 yıllarından sonra da B. F. Skinner eğitimde bireysel ve kendi kendine öğrenme üzerine yaptığı çalışmalarda Pressey'in öğretim makinalarından etkilendiğini söylemiş (Hızal 1976) ve bu süreçte teknolojinin kaçınılmaz olduğunu vurgulamıştır. Bu noktadan hareketle doğru seçeneği seçen öğrenenlere ödül verecek şekilde öğretim makinesini revize etmiştir. Öğretim teknolojileri böylelikle şekillenerek günümüze kadar gelmiş ve özellikle bilişim teknolojileri sayesinde ön plana çıkmaya başlamıştır. Buradan hareketle eğitimde öğrenme ve öğretim teknolojilerinin modern anlamda tarihinin de Sidney Pressey'in test makinesi ile başlamış olduğu söylenebilir (Bayrak 2014).

Bilindiği üzere günümüzde eğitim ve öğretim sürecinde yazılı sınavlar, bilgisayar ortamında veya bildiğimiz klasik kağıt kalem yöntemleriyle uygulanabilmekte, bunlardan bilgisayar ortamında ortak bir ağ kullanılarak uygulanan sınavlara çevrimiçi (online) sınavlar denilmektedir. Bu yöntem merkezi veritabanı yönetim sistemi kullanılarak oluşturulan sınav sorularına bireylerin, internet tarayıcılarından veya ilgili uygulamalar aracılığıyla ulaşarak ekranlarında görüp cevaplamalarına ve sonuç olarak alınan puanların veritabanında saklanabilmesine imkan sağlamaktadır.

Sorularla birlikte sınav ve test istatistikleri hemen toplanabildiği ve analiz edilebildiği için, değerlendirme ve geri bildirim klasik yöntemlere göre daha kısa zamanda verilebilmektedir. Böylece sınavın güvenilirliği artmakta, teşvik edici bir etken sağlamakta dolayısıyla da katılımı artırarak olumlu katkı sağlamakta olup bir diğer yandan soruların bilgisayar ortamında hazırlanması ve sunulması ile kağıt ve kalem sorularının sınırlılığını ortadan kaldırmaktadır (Demirli 2007).

2.3 Çevrimiçi Ölçme Değerlendirme

Çevrimiçi ölçme değerlendirme yöntemleri geleneksel ve alternatif değerlendirme yöntemleri olarak kategorize edilebilir. Geleneksel değerlendirme yöntemleri; yazılı sınavlar, sözlü sınavlar, çoktan seçmeli testler, doğru yanlış testleri, kısa cevaplı sınavlar gibi bilinen yaklaşımlardan oluşmaktadır. Alternatif değerlendirme yöntemleri ise portfolyo değerlendirmeleri, otantik değerlendirmeler, performans değerlendirme yöntemleri, açık kitap uygulaması ve belirlenecek diğer değerlendirme kontrol listeleri gibi birbirinden farklı uygulamaları göstermektedir.

Uzaktan çevrimiçi eğitimde kullanılan eğitim modelleri, yararlanılan iletişim türüne göre iki ana bölümde incelenebilir. **Senkron** (eşzamanlı) öğretim modeli; öğrencinin web üzerinden eğitim alırken aynı zamanda öğretici ile de iletişimin kurulabildiği öğretim şeklidir. **Asenkron** (eşzamansız) öğretim modeli ise öğrenciye kendi program ve çalışma düzenine göre herhangi bir öğretici ile canlı bağlantı kurmadan belirli zaman aralığında çalışmasını tamamlama olanağı veren öğretim şeklidir (Türel 2013).

Bu konuya bir örnek vermek gerekirse hazırlamış olduğumuz bir soru metnine veya soru cevap şıklarına multimedya öğelerinden (video, ses, renkli resim, animasyon, simülasyon) herhangi birini eklemek soruya ilişkin dönütün daha net belirlenmesini ve öğrenme çıktısının daha iyi alınabilmesini sağlayabilir. Böylece gerçeğe daha yakın, doğal bir ölçme yolu da sağlanmış olabilir. Özellikle mesleki yeterlilik konusunda bir sınav yapılması düşünülüyor ise sınavların bilgisayar ortamında düzenlenmesinin önemi daha da ortaya çıkmaktadır.

Çevrimiçi eğitim sürecinde sürekli ölçme ve değerlendirme etkinliklerine yer verilmelidir. Öğrenme faaliyeti, araştırma ödevleri ve performans değerlendirmeleri ve ölçme faaliyetleri ile pekiştirildiğinde, öğrenenin performansını, motivasyonunu ve başarısını olumlu yönde etkileyecektir. Öğrenciler verilen araştırma ödevleri veya kendi kendini ölçmeye yönelik bireysel olarak yaptıkları alıştırmalar sonucunda kazandıkları

deneyimlerle, neyi ne kadar bildiğini ve neler yapabildiğini öğrenebildiği gibi, konu hakkındaki bilgi düzeyini, yeteneklerini ve zayıf yönlerini de öğrenme imkânı bulacaktır (Lynch *et al.* 2004). Bunlar öğrencinin önceki konuları gözden geçirmesine ve konuları daha detaylı incelemesinde motive edici unsurlar olarak nitelendirilebilir.

Angelo ve Cross (1993) ise değerlendirmenin etkili olabilmesi için ölçme ve değerlendirmenin ders içinde anlık biçimde yapılması gerektiği görüşünü savunmaktadırlar. Angelo ve Cross (1993) etkili bir sınıf değerlendirmesinin özelliklerini "Öğrenci merkezli, öğretmen yönlendirmeli, karşılıklı olarak fayda sağlayan, biçimlendirici, konuya özel, süregelen ve zihinlere kazınmış örneklerden oluşan ölçme ve değerlendirme olarak sıralarlar. Verilen bu özellikler her ne kadar sınıfta yüz yüze eğitimle alakalı özellikler olsa da sanal sınıf ortamında da etkili olarak uygulanabilir." Palloff and Pratt (2009)'a göre ise sanal değerlendirme yaparken öğrencilere rehberlik edebilecek genel ilkeler aşağıda belirtilmiştir.

- *Öz değerlendirmelerin yer verildiği öğrenci merkezli değerlendirmeler planlamak.*
- *Değerlendirmeye yardımcı olmak adına, ödevler, projeler ve grup çalışmaları için not çizelgeleri hazırlamak.*
- *Öğrencilerin de birbirlerini yorum yaparak değerlendirebileceği ortak çalışmalara yer vermek.*
- *Ders hedeflerine ve içeriğine uygun değerlendirme teknikleri kullanmak.*
- *Çevrimiçi olarak çalışması zevkli, anlaşılması kolay ve açık değerlendirme tekniklerine yer vermek.*
- *Değerlendirmenin nasıl olması gerektiği konusunda öğrenciyle birlikte çalışıp onun fikirlerini almak (Palloff and Pratt 2003).*

Türel ve Balta (2013) ise bu ilkelere ilave olarak aşağıdaki husuları belirtmektedir;

- *Çevrimiçi değerlendirmeleri etkili kılmak için, performans değerlendirmesi, otantik (gerçek) değerlendirme, projeler, portfolyolar, öz değerlendirmeler, arkadaşını*

değerlendirme (peer-assessment) ve tartışma ödevlerinin de içinde bulunduğu haftalık ödevlere başvurmak gerekmektedir.

- *Öğrenci merkezli değerlendirmeler, çalışmalar ve ödevler tasarlamak, çeşitli öğretim teknikleri, değerlendirme kistasları içeren dersler hazırlamak,*
- *Hile ve kopyayı engelleyici ödevler istemek,*
- *Öğrencinin tartışma panosuna yazdıkları doğrultusunda, katkılarını değerlendirmek, kullanmak ve ödüllendirmek,*
- *Öz değerlendirme için temel oluşturan öğrencinin performans beklentilerini gösteren rubrikler kullanmak,*
- *Ödevler ve değerlendirmeler konusunda çabuk geri bildirim almayı sağlamak*
- *“Kitap Açık” modeliyle sınavlar ve testler hazırlamak.*

Bunun yanı sıra çevrimiçi sınavlarda karşılaşılan sınırlılıklardan bahsetmek gerekirse;

- Sınavların gerçekleştirilebilmesi için bilgisayar ve intranet veya internet bağlantısı gerektirmesi,
- Sınavların güvenliğine ilişkin endişelerin bulunması,
- Öğrencilerin bilgisayar ortamında kopya çekme olasılıklarının klasik yöntemle nispeten daha kolay olması
- Sınava öğrencinin bizzat kendisinin girip girmediğinin kontrol edilememesi
- Öğreten ile öğrenen arasında iletişimin zayıflığı örnek verilebilir.

2.4 Mobil Ölçme Değerlendirme

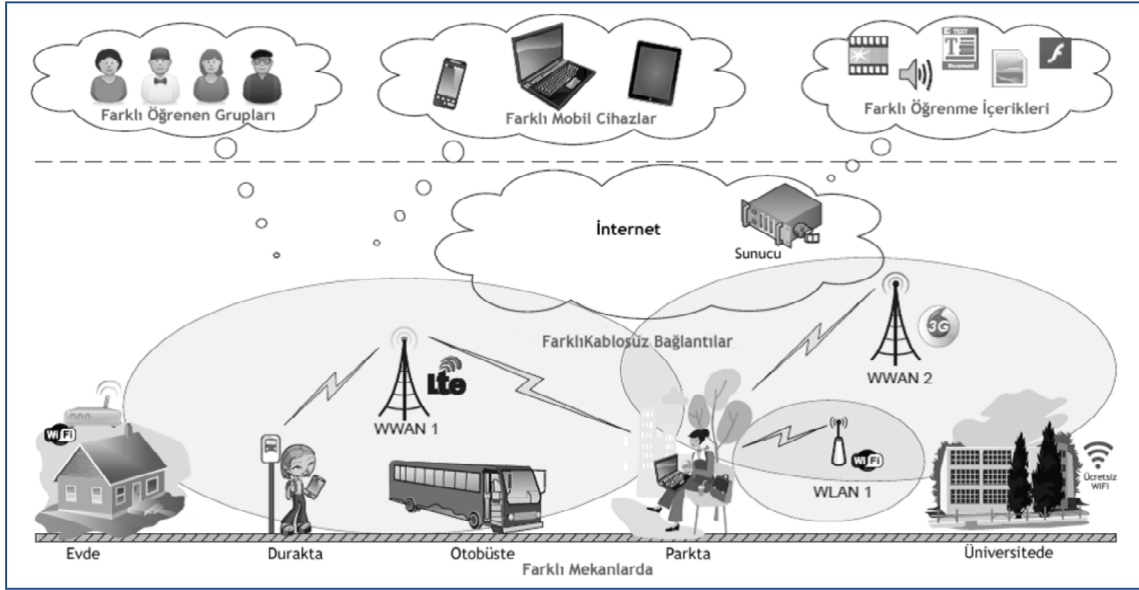
Bilgi teknolojilerinin önemli bir parçası, dolaylı olarak günümüzde hayatın olmazsa olmazlarından sayılabileceği değerlendirilen mobil cihazların eğitim sistemi içerisinde ölçme ve değerlendirme faaliyetlerinde kullanılmasına ilişkin yapılan araştırmalarda elde edilen temel bulgular giriş niteliğinde konu bütünlüğüne doğru farkındalık yaratabilmek amacıyla aşağıda belirtilmiştir.

- *Araştırma bulguları neticesinde düşük maliyetli mobil cihazlar kullanarak gerçekleştirilen mobil bilgi yarışması uygulaması gibi e-içerikler öğrencilerin öğrenme sonuçlarını geliştirmekte, memnuniyet ve motivasyonlarını artırmaktadır.*
- *Mobil iletişim araçlarındaki gelişme ve kullanımlarındaki artış, bunların birçok alanda ölçme ve değerlendirme kapsamında da kullanılabilceği durumları beraberinde getirmektedir.*
- *Ders ile ilişkili olarak eğitim programlarının geliştirilmesi kadar ders içeriğinin ölçme ve değerlendirme ilkelerine göre objektif olarak belirlenmesi eğitsel açıdan çok büyük bir öneme sahiptir.*
- *Sonuç olarak eğitim ortamlarına entegre edilen her yeni teknoloji eğitim ve öğrenme için bir takım yeni olanaklar, fırsatlar sunmaktadır. Dolayısıyla eğitimde ölçme ve değerlendirme için de bu hususlar son derece önemli ve geçerli olduğu görülmektedir!*

Araştırmalar neticesinde karşılaşılan sonuçlarda yüksek maliyetli olmasına ve zaman zaman teknik açıdan bazı problemler yaşatmasına rağmen günümüzde mobil cihazların öğrencileri motive edici, heyecan uyandırıcı ve uzaktan eğitim öğretim faaliyeti yürütülen öğrenme ortamlarında kolaylıkla kullanılabilmekte, gelişmiş özelliklerinden dolayı öğrenmeler için daha verimli çok yönlü bir ortam sağlamada başarılı olduğu görülmektedir. Öğretmenler açısından bakıldığında; bilgisayar ortamındaki eğitim materyalini, her türlü görseli, bir arada bütünleştirici nitelikte kullanmaya izin veren mobil cihazların zamandan da önemli ölçüde tasarruf sağladığı söylenebilir. Elde edilen veriler doğrultusunda, eğitimde görselliğe geniş ölçüde yer verme imkanıyla öğrenilmesi zor ve karmaşık olan konuları öğrencilere sunmakta öğretmenlere büyük avantajlar sağladığı ortaya çıkmaktadır. Eğitimde mobil cihaz kullanımının avantajları aşağıdaki şekilde sıralanabilir (Behera 2013).

- *Mobil cihazlar ile taşınabilirlik arttığı için eğitim-öğretim sürecinde içeriklere erişim ve öğretmenle etkileşim herhangi bir mekânla sınırlı değildir.*
- *İnsanlar gezinme ya da seyahat sırasında da çalışabildikleri için zamandan tasarruf sağlanmaktadır.*
- *Bilgilere mobil cihazlar yardımıyla erişilebildiği için daha az çıktı alınmaktadır ve bu yönüyle çevre dostudur.*
- *Mobil teknolojiler kullanıldığında öğrencilerin akranları, öğretmenleri ve dünya çapındaki ilgi grupları ile etkileşimini artırmaktadır.*
- *Günlük kullanılan ve nispeten ucuz teknolojiler kullanılmaktadır.*
- *Kendisine ait özel bilgisayar ya da ekipmanı olmayan bireyler sisteme kendilerine ait mobil cihazlarla ve kendi hızlarında ve erişebilmektedirler.*
- *Mobil cihazlar sayesinde sınıfın dışında öğrenme materyallerine ve podcastler gibi ek içeriklere erişim sağlanabilmektedir.*
- *El cihazları günlük hayatın bir parçası olduğu için öğrenme iş ortamında ve yaşam standartlarını düşürmeden her ortamda gerçekleştirilmektedir.*

Şekil 2.3'de farklı mekanlarda bulunan farklı gruplardaki bireylerin internet ağı üzerinden bir arada bulunduğu, mobil cihazların da dahil olmasıyla IoT (internet of things) yani Türkçe ifadeyle nesnelere interneti gibi güncel gelişmelerin artık sadece canlı varlıkların değil cansız cisimlerin de internette var olduğu bir durum sergilenmektedir. Bu durum dikkate alındığında, taşınabilir cihazların öğrenmede aktif olarak kullanılması ile gerçekleştirilen mobil öğrenmelerin, gelecekte bireylerin öğrenmelerinde çok daha önemli yerlere sahip olacağı öngörülmektedir. Akıllı öğretici sistemler ve uyarlanabilir hiper ortamlar, mobil destekli dil öğrenimi, mobil eğitsel oyunlar ve sanal öğrenme toplulukları, engelli öğrencilerin ihtiyaçlarına yönelik mobil uygulamalar günümüzde hızla yayılmaktadır.



Şekil 2.3 Mobil Öğrenmede İşleyiş (Seferoğlu ve Doğan 2015)

Bu noktadan hareketle; aşağıda belirtilen temel niteliklere sahip mobil cihazlarda çalışabilecek eğitsel ölçme ve değerlendirme sisteminin bu alanda oldukça önemli bir ihtiyacı karşılayacağı değerlendirilmektedir.

- *Anında Geri Bildirim - Instant Feedback*
- *Kişiselleştirilebilir İçerik - Personalized Content*
- *Raporlama (Değerlendirme) – Reports*
- *Uyumluluk (Akıllı Cihazlar) - Compability*
- *Görülebilir Öğrenme – Visibility Learning*
- *Oyun Gibi Öğretme – Game-Liked Learning*
- *Okul, Üniversite ve İş Dünyasında Kullanılabilirlik.*

Akıllı Öğretici Sistemler ve Uyarlanabilir Hiperortamlar, Mobil Destekli Öğrenme, Mobil Eğitsel Oyunlar, Sanal Öğrenme Toplulukları, Engelli Öğrenciler İçin Gerekli Mobil Uygulamalar gibi konuların ele alındığı Uluslararası Bilgisayar ve Eğitim Teknolojileri Sempozyumu'nda ortaya konulmuş olduğu gibi taşınabilir cihazların öğrenmede aktif olarak kullanılması ile gerçekleştirilen mobil öğrenmelerin, gelecekte bireylerin öğrenmelerinde çok daha önemli yerlere sahip olacağı öngörülmektedir. Sonuç olarak

eğitim ortamlarına entegre edilen her yeni teknoloji eğitim ve oğrenme için bir takım yeni olanaklar, fırsatlar sunmaktadır. Yeni mobil teknolojilerin bireylerin oğrenmeleri adına sunduğu fırsatlarının farkında olmak ve bu fırsatları eğitimde kalite ve oğrenmeyi artıracak şekilde işe koşmak oldukça önemlidir (Dindar 2012).

2.5 Bireye Uyarlı Eđitsel Ołme

Günümüz mevcut eğitim sistemi değerlendirildiğinde, ciddi maliyetlerle temin edilmiş olan sistemleri, var olan kaynak ve imkanları en iyi ve en etkin biçimde kullanabilmemiz gerektiği dūřünölmektedir. Baktığımızda, zamanla belirli bir anda ve belirli bir yerde gerçekleştirilmek zorunda kalınan ve bu yönüyle hareket kabiliyetinin kısıtlanmasından kurtulan eğitim süreci, bu süreç sonundaki kazanımların belirli bir zaman sonunda ołülmesi, değerlendirilmesi ve açıklanması mecburiyetinden kurtulmayı zorunlu hale getirmektedir.

Bahse konu eğitim süreci sonunda, sınavların evirim içi (online) gerçekleştirilmesi işlemi uzun zamandır uygulanmakta, uzaktan eğitim alanındaki gelişmelere paralel olarak da ilgili bazı kamu kurumlarınca da uygulanan bir çok örneği bulunmaktadır. Yeni yaklaşımlarla evirim içi ołme ve değerlendirme faaliyetlerinin bir kısmında sorular kâğıt kalem sınavındaki gibi bilgisayar ekranına olduğu gibi yansıtmak biçiminde, bir kısmında tüm katılımcılar aynı içerikle eřit şartlarda sorumlu tutulurken, bir kısmı ise sınavı alan her bireyin kendi yeteneğine (bilgi seviyesine) uygun soru ile karşılaşmasını sağlamak şeklinde olmaktadır. Bu şekilde bireye uyarlanmış yaklaşımda, sorulara doğru cevap verildikçe karşılaşılan sorunun zorluğu da artmakta ve bireysel başarıya odaklı arka planda yapılan anlık değerlendirme neticesinde daha zor bir sınav haline gelmektedir. Bu şekilde ki sınavın mevcut kağıt kalem yöntemine göre daha üstün olduğu söylenebilir.

Bu üstünlükler Akyıldız (2014)'e göre özetle; yan yana oturan başarı düzeyleri (yetenekleri) birbirinden farklı iki öğrencinin tamamen farklı soruları alıyor olmaları,

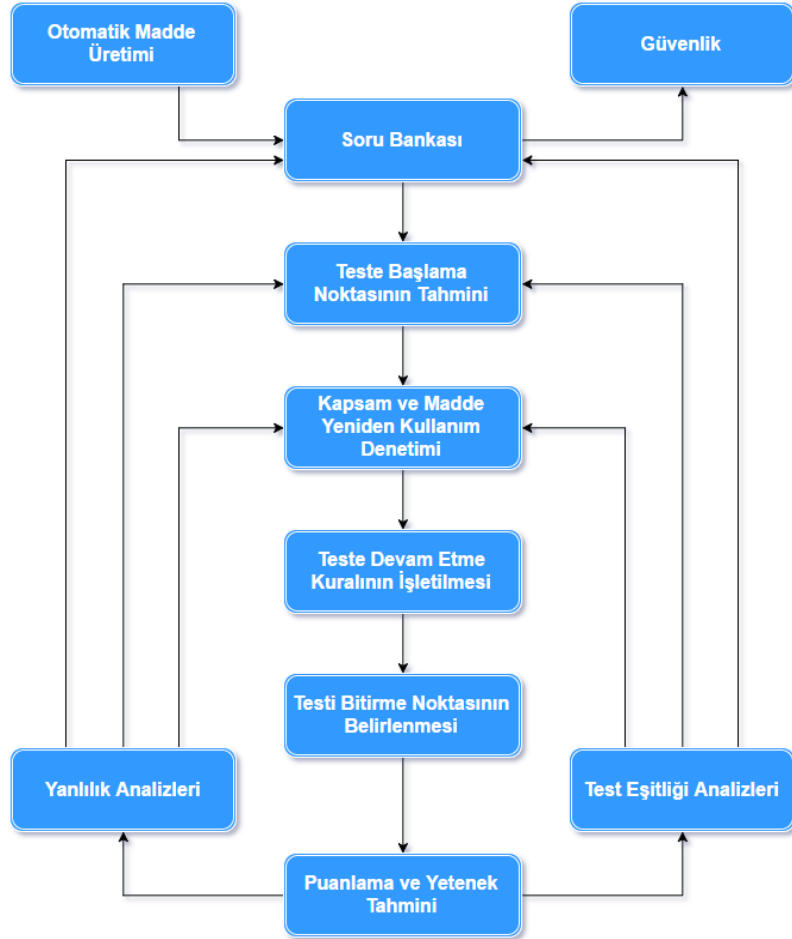
her öğrencinin sadece kendi yeteneğine uygun soruları alması nedeniyle sınav süresinin daha da kısalması, öğrenci kendisini hazır hissettiği herhangi bir zaman randevu olarak sınava girebileceği için geniş ölçekli sınavlarda koordinasyon probleminin olmaması, öğrenci her soruyu çözdükçe puanı anında hesaplanacağı için sınav sonuçlarının hemen bildirilmesi, sorunun içerdiği boyut sayısı, sorunun güçlüğü, ayırtediciliği, şansla cevaplanma olasılığı gibi pek çok faktörü aynı anda dikkate alarak her soru için ayrı bir puan değeri belirlediği için öğrencinin puanının gerçeğe daha yakın hesaplanması, çoklu ortam imkânlarından daha çok yararlanabilme imkanı, başka sorularla karşılaştığından birbirlerinden kopya çekme ya da soruları önceden ele geçirme gibi güvenlik sorunları olmayacağından test güvenliğinin daha iyi sağlanması, klasik yöntemle göre daha sık ölçüm alma imkanı ve doğal olarak maliyetleri ile sınav masraflarının azaltılmış olması şeklinde sıralanmaktadır.

Bireye uyarlanmış sistemin yukarıda belirtilen avantajlarının yanı sıra özetle ifade etmek gerekirse; Akyıldız (2014)'in belirttiği biçimde yeni bir paradigma olması nedeniyle bir önceki soruya verilen cevaba göre sorularda ilerleme olacağından önceki sorunun cevabının değiştirilemeyeceği, belirli ünitelerin bireye göre sorulması nedeniyle tüm katılımcılara eşit içerik sağlanamayacağı, daha önce kullanılmış olan bir maddenin tekrar kullanılabilme olasılığının daha sık olacağı, testin belirli sayıda yanıltıcı mı yoksa sürede mi sonlanacağına bireyin yeteneğine göre belirlenmesinin zorluğu ve mevcut soru bankasındaki soruların açıklanmaması durumunun geniş ölçekli sınavlar için mümkün görünmemesi gibi çözülmesi gereken sorunları da bulunmaktadır.

Yazılımın madde üretme, soru bankası, uygulama, puanlama, sonuçları analiz etme ve tüm bu süreçleri kontrol etme mekanizmasının bütünlük içinde çalışması gerekir. Örneğin maddelerin elle girildiği bir soru bankası yerine sınav esnasında seçeneklerin bile bireyin yetenek durumuna göre o anda kurgulandığı bir sistem soru yazarlarının sürekli soru yazması gibi bir problemi ortadan kaldıracaktır. Bir maddenin yanlılık yaptığı tespit edildiğinde yazılım soruyu otomatik olarak soru bankasının gözden geçirilmesi gereken sorular bölümüne aktarabilmelidir. Bu doğrultuda geliştirilmesi

planlanan yazılımların ve uygulamaların Resim 2.2'de hedef kitlenin merkezinde yer alan bireye uyarlanmış ölçme işleminde beklenen çalışma mantığına uygun biçimde bir bütünlük içinde çalışması beklenir.

Bu kapsamda; bilgi ve iletişim teknolojilerini eğitim sürecinin temel araçlarından biri haline getirmek, öğrencilerin ve öğretmenlerin bu teknolojileri etkin olarak kullanmalarını sağlamak amacıyla geliştirilmiş halihazırda bir çok öğrenim yönetim sistemi bulunmaktadır. Öğretim Yönetim Sistemleri (Learning Management Systems) arasında ücretli veya ücretsiz pek çok ürün bulunmakta, içerik ise hedef kitleye özel olarak istek ve ihtiyaçlara göre değişebilmektedir.



Resim 2.2 Bireye Uyarlanmış Ölçmede Beklenen Çalışma Mantığı (Akyıldız 2014)

Öğretim Yönetim Sistemlerinin önemli bir özelliği ölçme ve değerlendirme işlemlerini içinde barındırıyor olmalarıdır. Hatırlanacağı üzere ölçmenin, herhangi bir niteliği gözlemek ve gözlem sonucunu sayı ya da sembollerle ifade etmek olduğu, sübjektif bir kavram olan değerlendirmenin ise; ölçme sonuçlarının aynı alana ait bir ölçüt ile kıyaslanarak bir değer yargısına varma süreci olduğu giriş bölümünde belirtilmiştir. Eğitimde Ölçme ise eğitim sürecinde öğrenciye kazandırılması öngörülen hedef ve davranışların ne ölçüde kazandırıldığına çeşitli araçlar yardımıyla ortaya konulmasıdır. Yapılacak ölçme ve değerlendirmeler; Sınıflama, Tanı ve Tedavinin Planlanması , Yeterlik Saptaması ve Program değerlendirmesi amaçları doğrultusunda yapılır.

Eğitim yönetim sistemlerinin birbirlerine karşı üstün oldukları veya eksik kaldıkları yönler olmakla birlikte özet bölümünde de belirtildiği gibi bu tez çalışması ile ilk defa hem bahse konu sistemler ile entegre olabilecek nitelikte hem de bu sistemler haricinde, mobil cihazlar üzerinden rahatlıkla çalıştırılacak, internet veya intranet ortamlarında öğrenci-öğretmen etkileşimine destek olacak, öğrenmenin ne kadar gerçekleştiğinin görülebilmesine, öğrenme durumuna göre tedbir alınabilmesine, daha iyi bir eğitim-öğretim ortamının sağlanmasına ve elde edilen verilerin analiz edilebilmesine katkı sağlayacak mobil eğitsel ölçme sistemi nitelikli bir mobil uygulama geliştirilmesi hedeflenmiştir. Ayrıca, bu mobil uygulamanın daha önce bahsedilen milli eğitim sürecindeki FATİH Projesi ile birlikte dağıtılan tablet bilgisayarlar aracılığıyla da proje kapsamında kullanılabilmesi amaçlanmıştır. Ölçme ve değerlendirme;

- *Öğretim elemanının öğrenciyi tanımasını sağlar,*
- *Öğrenciye güçlü ve zayıf olduğu alanlar konusunda geri bildirimde bulunur.*
- *Öğrenciye, davranışını nasıl değiştireceği veya geliştireceği konusunda bilgi verir.*
- *Eğitim ve öğretim hizmetinin daha nitelikli yapılmasına katkıda bulunur.*
- *Öğretim elemanının daha iyi bir şekilde rehberlik yapmasına yardımcı olur.*
- *Öğretim elemanına kendini tanıması ve öğretim yöntemlerinin ne derece yeterli olduğu konusunda geri bildirim sunar.*

2.6 FATİH Projesi Hakkında

E-öğrenme programları öğrenme malzemesi, iletişim, öğrenciye destek, dönüt verme ve değerlendirme gibi eğitsel etkinliklerin elektronik yollarla yapıldığı yeni iletişim ve etkileşim kanallarından oluşmaktadır. Bu kanalların daha etkin kullanımı amacı doğrultusunda başlatılan FATİH Projesi; eğitim ve öğretimde öğrencilere fırsat eşitliğini sağlamak, okullardaki teknolojik altyapıyı iyileştirmek amacıyla bilişim teknolojileri araç ve gereçlerinin öğrenme ve öğretme faaliyetlerinde görsel açıdan daha çok etki yaratacak biçimde kullanılabilmesi, derslerde etkin olarak kullanılabilmesi ve bun yönelik zengin içerik geliştirilebilmesine de olanak sağlaması için; okul öncesi, ilköğretim ile ortaöğretim düzeyindeki tüm okullarda tablet bilgisayarların kullanıldığı, etkileşimli akıllı tahtaların bulunduğu ve gerekli internet altyapısı ile birlikte etkinleştirmeyi hedefleyen bir projedir (İnt.Kyn.3).

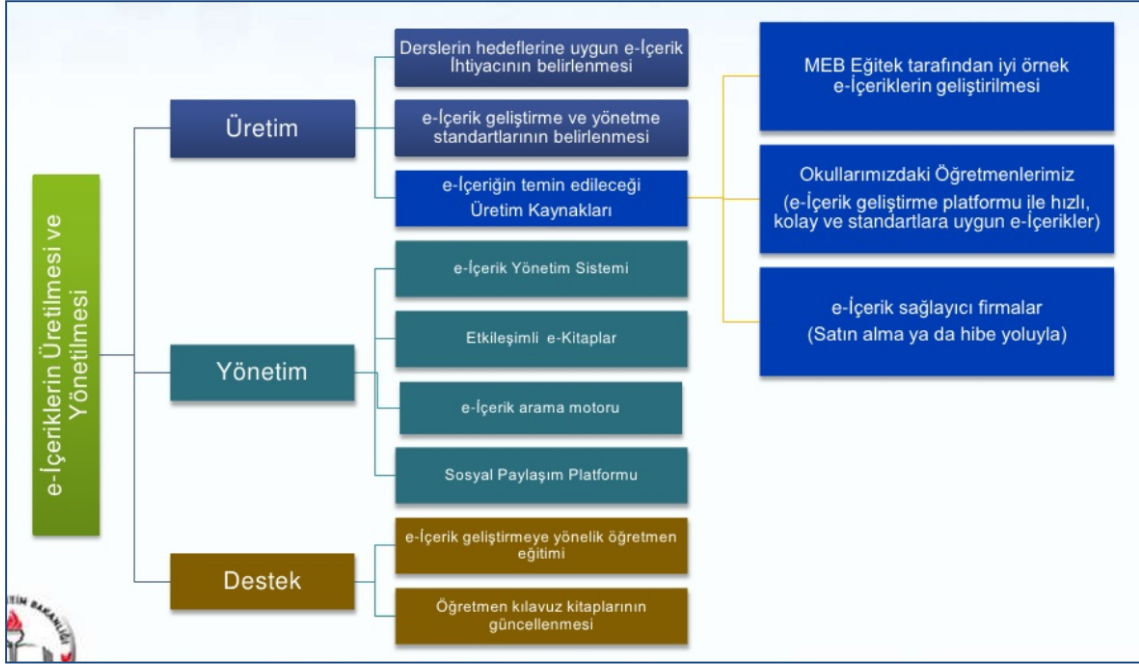
Proje tanıtım faaliyetlerinde ve internet ortamlarında belirtildiği üzere FATİH Projesi "bilgi ve iletişim teknolojilerini eğitim sürecinin temel araçlarından biri haline getirmek, öğrencilerin ve öğretmenlerin bu teknolojileri etkin olarak kullanmalarını sağlamak" amacıyla başlatılmıştır. Proje ile; bireylerin yaşam boyu öğrenim yaklaşımı ve e-öğrenme yoluyla kendilerini geliştirmeleri için uygun yapıların oluşumu ve e-içeriğin geliştirilmesini, ortaöğretimden mezun olan her öğrencinin temel bilgi ve iletişim teknolojileri kullanım yetkinliklerine sahip olması, internetin tam ve etkin olarak kullanımı ile her üç kişiden birisinin e-egitim hizmetlerinden faydalanması, her iki kişiden birinin internet kullanıcısı olması sebebiyle internetin toplumun tüm kesimleri için güvenilir bir ortam haline getirilmesi hedeflenmektedir. Proje kapsamında öncelikle aşağıda belirtilen hususların sağlanması amaçlanmış olup bu doğrultuda Resim 2.3'de belirtilen donanım ve yazılım altyapısının sağlanması için çalışmalar yürütülmektedir. Altyapının sağlanması durumunda Resim 2.4'de belirtilen içerik geliştirme sürecine uygun olarak eğitim içeriğinin zenginleştirilmesi planlanmaktadır.

Kapsamı itibarı ile bu proje, yurtiçi üretimin ve katma değerin artırılması, Daha önce yurt içinde üretimi bulunmayan ürünlerin üretilmesi, Yeni teknoloji ve ürünlere yönelik araştırma-geliştirme faaliyetlerinin yapılabilmesi, Tüm okul dersliklerine yerleştireceği bilişim teknolojisi donanımı, yazılımı, ağ altyapısı ve internet erişim imkânı, e-içerikleri, Öğretmenlere ve öğrencilere verilecek e-kitabı, Tablet bilgisayarı ile ülkemiz yerli üretiminin canlandırması yerli firmalara iş ortamı oluşturması, Genç girişimcilik ruhunu geliştirmesi, 21. yüzyıl vatandaşlığı becerileri olarak tarif edilen, Teknoloji kullanımı, Etkili iletişim, Analitik düşünme, Problem çözme, Birlikte çalışma ve işbirliği gibi becerileri geliştirerek öğrencilerimizi edilgen olmaktan çıkaracak ve eğitimde fırsat eşitliğini geliştirecektir. Bilgiye erişim kolaylaşacak ve projeye “okulda bilgisayar teknolojisi” hedefinden “öğrenci ve öğretmenin elinde bilişim teknolojisi” hedeflenmektedir (İnt.Kyn.4).

- *Öğretim Programlarında Etkin BT Kullanımı,*
- *Donanım ve Yazılım Altyapısının Sağlanması,*
- *Eğitsel E-içeriğin Sağlanması ve Yönetilmesi,*
- *Bilinçli, Güvenli, Yönetilebilir ve Ölçülebilir BT Kullanımı,*
- *Öğretmenlerin Hizmet İçi Eğitimleri (Yüzyüze/Uzaktan),*

Her Dersliğe BT	Akıllı BT Derslikleri (Her okula 1 adet)	Uzaktan Hizmetiçi Eğitim Merkezleri (Her ile en az 1 adet)
<ul style="list-style-type: none"> • Dizüstü bilgisayar • Projeksiyon cihazı • Kablolü İnternet Bağlantısı <p>Her okula 1 adet çok fonksiyonlu yazıcı ve fotokopi makinesi</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Dizüstü bilgisayar • Projeksiyon cihazı • Kablolü İnternet Bağlantısı • Akıllı Tahta • Mikroskop Kamera • 3 Boyutlu Doküman Kamera • Çok fonksiyonlu yazıcı ve fotokopi makinesi 	<ul style="list-style-type: none"> • Toplamda 110 tane olmak üzere her il merkezinde 1 tane, büyük şehirlerde birden fazla • Video konferans sistemi • Geniş bant simetrik internet yapısı

Resim 2.3 Donanım ve Yazılım Altyapısı (İnt.Kyn.5)



Resim 2.4 Elektronik İçerik Geliştirme Süreci (İnt.Kyn.5)

Bu doğrultuda, FATİH Projesi Geleceğin Eğitimi Çalıştay'ında belirtildiği üzere özetle; mevcut eğitim sistemi başta eğitim müfredat reformu olmak üzere merkezi yönetim sisteminin daha dinamik bir yapıya kavuşturulması, müfredatın elektronik ortama aktarılması, dünyadaki bilimsel ve teknolojik gelişmelere paralel olarak hızlı bir dönüşüm sürecine girmesi gerekmekte, bahse konu içeriklerin ivedilikle üretilmesi ve kullanılabilir hale gelmesi beklenmektedir. Bu şekilde eğitimde bizzat yer alan ve etkisi bulunan paydaşların bir araya gelerek eğitimin şekillenmesinde katkıda bulunacaktır.

FATİH projesine ilişkin yapılan araştırmalarda özetle aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır.

- Projenin gelişen yeni medya teknolojilerine adapte olması ve bu doğrultuda revize edilebilmesi gerekmektedir.
- Öğretim materyali olarak etkin kullanılabilmesi, bu araçların eğitim-öğretim sistemine öğretmenler tarafından dâhil edilebilme düzeyleriyle doğru orantılıdır.
- Fatih projesinin etkili ve başarılı olabilmesi için küresel ölçekte değerlere ait farkındalığının artırılması önemlidir.

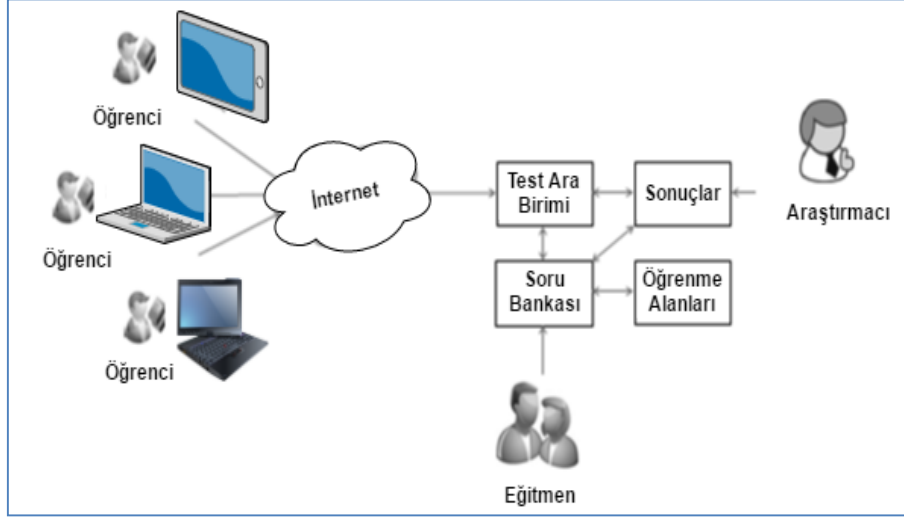
- Yöneticiler projenin uygulanabilirliğini yeterli bulurken, öğrenciler tabletlerden memnun ancak öğretmenler aynı görüşte değiller.
- FATİH Projesi kapsamında okullara yeterli teknik donanımın sağlandığını ancak tablet bilgisayar ve etkileşimli tahta arasında etkileşim kurulmadığını, derslerde kullanılmadığını ifade etmişlerdir.
- Hizmet içi eğitim faaliyetlerinin içerikleri ve süreleri yeniden düzenlenerek tüm öğretmen ve yöneticilerin bu eğitimlere etkin katılımları, etkileşimi artırıcı yazılım güncelleştirmeleri sağlanabilir.

2.7 Çevrimiçi Ölçme Aracı

Araştırmalar ışığında geliştirilen mevcut eğitsel ölçme sistemleri içerisinde Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümünde okuyan ve Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme dersini alan 63 öğrenci ile oluşturulan çalışma grubu üzerinde test edilmiş olan Bayrak (2014)'ın yaptığı "e-ölçme" isimli çevrimiçi ölçme aracına ilişkin çalışma öne çıkmaktadır. Bayrak (2014)'ın belirttiği gibi, araştırmada web tabanlı öz-değerlendirme sistemi aracılığıyla öğrenenler kendilerini test ederek var olan standartlara, gruptaki konumuna ve daha önceki performanslarını karşılaştırmaya dayalı olarak sunulan farklı türde dönüt üzerine kendi öğrenme sürecine müdahalede bulunabilmesi sağlanmış olacaktır.

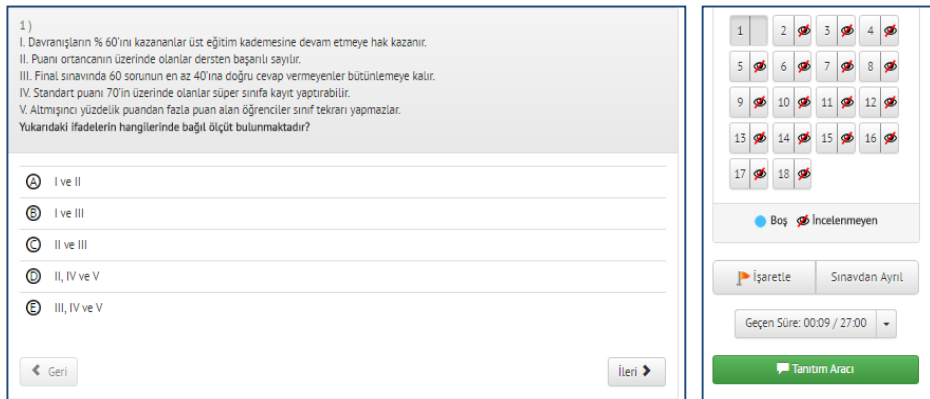
Bu süreçte öğrenenin kendi öğrenme sürecine müdahalede bulunma algısı üzerine üstbilişsel farkındalık ve güdülenme yapılarının etkisi incelenmiş ve buna bağlı olarak öğrenci profili belirlenmeye çalışılmıştır. Ayrıca öğrenenlerin bu sistemi kullanma davranışı üzerine kendi öğrenme sürecine müdahalede bulunma algısının ve sisteme yönelik algılanan kullanım kolaylığının etkisi incelenmiş, bir diğer amaç doğrultusunda sistemi kullanma davranışının başarı gelişiminde farklılık yaratıp yaratmadığının da belirlenmesine çalışılmıştır. Bahse konu sistem Şekil 2.4'te gösterilen temel akış yapısına uygun olarak özetle öğrenci, soru, sınav, ders ve konu gibi temel işlevselliğe sahip, istemci-sunucu altyapısı kullanılarak internet ağı ile her yerden erişilebilecek

nitelikte web browser aracılığıyla bağlanılabilecek şekilde tasarlanmış. Sistemde test içeriği konu gruplarına göre kategorize edilmiş, hiyerarşik bir yapıda öğretim programı hazırlanmış ve bu duruma bağlı olarak tekrarlı ölçümlerin yapılabilmesi için kullanılan madde havuzu yapılandırılmıştır.



Şekil 2.4 Çevrimiçi Ölçme Aracı Sistem Mimarisi (Bayrak 2014)

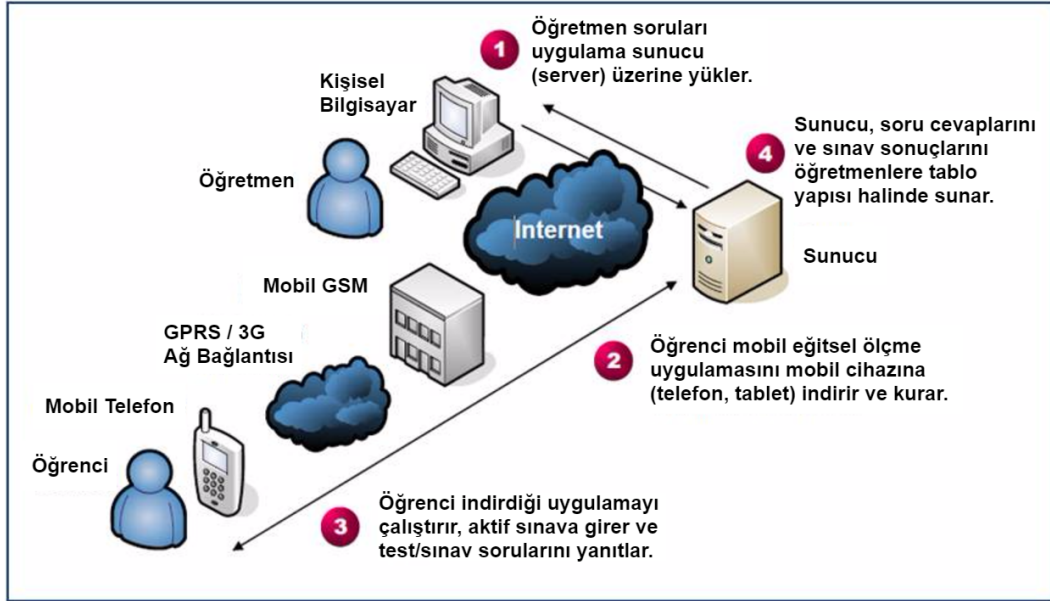
Tasarlanan web uygulamasında Resim 2.5'de görüldüğü üzere tek soruluk bir sınav ekranını içermektedir. Aynı zamanda ölçme aracı hakkında kısa bilgilendirme maksadıyla bir tanıtım ve sunum aracı da yer almaktadır. Sorular ileri geri butonları vasıtasıyla değiştirilmekte, sistem soruların cevaplanma durumlarını sağ taraftaki panelde sergilemekte, sınavda geçen ve toplam süre bildirimini ile istenildiğinde sınavdan ayrılma seçeneğini içermektedir.



Resim 2.5 Çevrimiçi Ölçme Aracı Görünüm (Bayrak 2014)

2.8 Mobil Telefon ile Ölçme

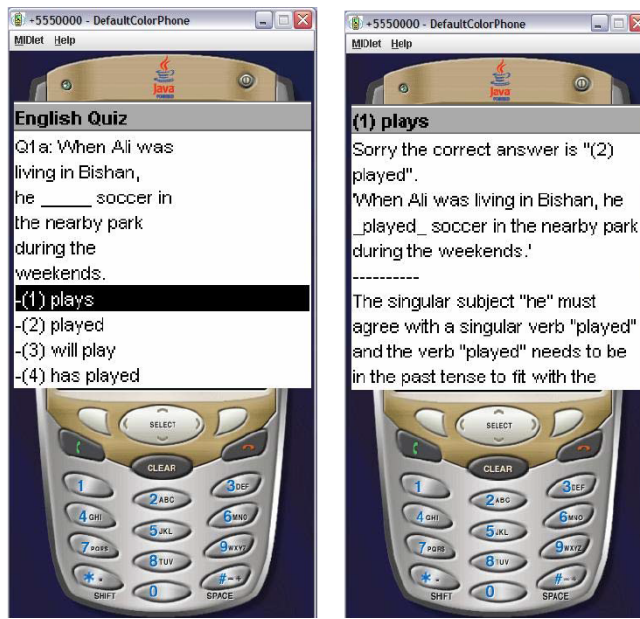
Wong (2005) ise teknolojik imkanları kullanarak mobil telefon aracılığıyla ölçme yapılabilirliğini incelemiş, mobil bir sistem geliştirilip geliştirilemeyeceği konusunda teknik açıdan fizibilite çalışması yapmıştır. Yapılan çalışma neticesinde Şekil 2.5'te sergilenen yapıya uygun biçimde bir prototip geliştirilmiş, test sonuçlarına göre ortaya çıkan sorunlara ilişkin çözüm önerileri geliştirmiş, sistemin iyileştirilerek benzer sistemler geliştirilebileceği eğitim alanında kullanılabileceği değerlendirilmiştir. Sistem geliştirilirken SMS (Short Messaging Service), WAP (Wireless Application Protocol) ve J2ME (Java Micro Edition) olmak üzere kullanılacak 3 teknolojik altyapıyı içerebileceği belirtilmiştir. Bahse konu teknolojiler kullanılarak oluşturulabilecek mobil ölçme sisteminin işleyişi gösterilmektedir.



Şekil 2.5 Mobil Ölçme Sistemi Tasarımı (Wong 2005)

Resim 2.6'da uygulama ana ekranı temsili olarak gösterilmekte olup öğretmen sorular ve cevaplarını Microsoft Excel çalışma sayfası olarak hazırlar, macro aracılığıyla excel listesindeki bilgiler koda dönüştürerek sunucuya yüklenir. Ölçmeye başlamak için öğrenci uygulamayı kişisel anahtarı ile telefonuna yükler. Uygulama veri alışverişini mobil

cihazındaki GPRS veya 3G bağlantısı sayesinde internet üzerinden sağlar. Uygulamanın sadece indirilmiş olması yeterlidir. Daha sonra öğrenci uygulamayı telefonunda başlattığında sunucu ile haberleşerek soruları ekranında görür, cevaplarını belirledikten sonra kaydederek tekrar sunucuya verilerini mobil veri ağı üzerinden göndermiş olur. Sunumcu üzerinden yanıtlar listelenebileceği gibi bir internet web sayfası aracılığıyla öğretmen tarafından da görüntülenebilir. Aynı zamanda bu yöntemle birlikte gerekli teknik altyapının sağlanması halinde uygun sunucu ve servis sağlayıcılarının desteğiyle GSM operatörü üzerinden SMS servisi ile bilgilendirme yapılabilecektir.



Resim 2.6 Mobil Telefon Üzerinden Ölçme Uygulaması (Wong 2005)

2.9 Barkod Sistemi ile Ölçme

K.Henke (2013)'nin yaptığı çalışma incelendiğinde günümüzle birleştirilebilecek nitelikte uygulamaya ayrı bir nitelik katarak fonksiyonelliğinin artırılacağı değerlendirilmiş bu nedenle burada bahsetmenin faydalı olacağı düşünülmüştür. Bu çalışma sonucunda web tabanlı, veritabanı desteği olan, hem local hem uzak sunucuda çalışabilen bir öğrenme testi, sınav ve ölçme sistemi geliştirilmiş. Bir diğer konu ise Resim 2.7'de gösterilen yetki kontrolü ile giriş yapılan ve toplu olarak icra edilen tarzındaki sınavlarda kimlik tespiti için barkod okuyucu kullanılması, sınav kağıdı

üzerindeki kodun veya kimlik kartındaki bar kodun okunmasıyla kontrolün doğrulamanın yapıldığı ve gerçekleşebildiği kısımdır.



Resim 2.7 Öğrenci ID ve Barkod Okuma (Henke 2013)

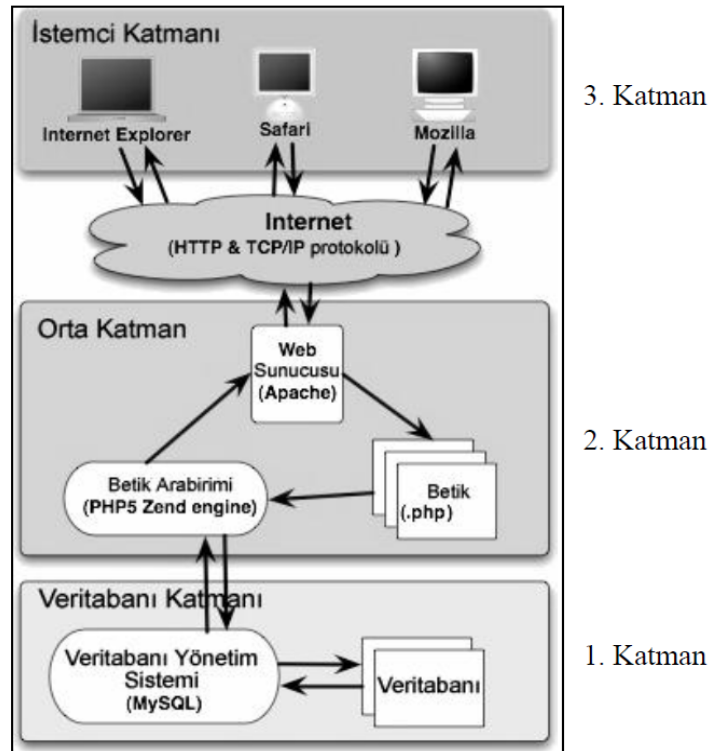
2.10 Web Tabanlı Ölçme Sistemi

Yağcı (2012)'nin konu ile ilgili yaptığı araştırmalar ve ortaya koyduğu sonuçlara dikkat edildiğinde; güvenli, etkili ve verimli bir Çevrimiçi Sınav Ortamı geliştirmek, geliştirilen web tabanlı sınav ortamı ile geleneksel sınıf ortamında yapılan sınavların öğrencilerin akademik başarılarına ve bilgisayara yönelik tutumlarına olan etkisini belirlemek amacıyla çevrimiçi sınav sistemi ile kağıt kalem yöntemiyle yapılan sınavlar arasındaki farkları tespit ederek, internet veya güvenli ağ üzerinden kullanışlı bir arayüz sayesinde öğrenci, ders, sınav, not, soru ve cevap bilgilerini mekezi bir ortamda toplayarak değerlendirebilecek web tabanlı bir çevrimiçi sınav sistemi geliştirilmiş olduğu görülmektedir.

Ayrıca geliştirilen uygulamayı etkin biçimde test edebilmek amacıyla çalışma grubu olarak Bilgisayar Büro Programları dersini alan Ahi Evran Üniversitesi MYO (Meslek Yüksek Okulu) İşletme Bölümü öğrencileri tercih edilmiştir. Özellikle güvenilirliği sağlamak için Yağcı (2012)'ya göre madde güçlük ve ayırt edicilik değeri istenilen

düzeyde olmayan maddelerin soru bankasından çıkartılması ile yapılan sınavların güvenilirliği ve geçerliği sağlanmıştır.

Geliştirilen bahse konu ölçme sistemi web tabanlı bir uygulama olup MySQL VTYS (Veri Tabanı Yönetim Sistemi) kullanılarak PHP (Hypertext Preprocessor) programlama dili ile geliştirilmiştir. Arayüz geliştirilirken Dremweaver geliştirme ortamı tercih edilmiş, CSS (Cascading Style Sheets) stil şablonları kullanılmış, uygulama sunucu olarak Apache server kullanılmıştır. İstemci tarafında geri bildirimlerin yapılması için Javascript kodlarının da kullanıldığı belirtilmiştir. Bununla birlikte sistemin işleyişi hakkında Şekil 2.6'da kısaca bilgi verilmekte olup şekil incelendiğinde yine İstemci veya sunum katmanı, ara katman ve veritabanı katmanı olarak üç (3) katmanlı istemci sunucu mimarisinin olduğu görülmektedir. İstemci bilgisayarlar TCP/IP protokolünü kullanarak HTTP üzerinden sisteme erişmekte, uygun programlama dili ile geliştirilen arayüz web sunucu aracılığıyla kullanıcılara ulaşmaktadır. Aynı zamanda veri sağlama ve depolama maksadıyla tasarlanan veri katmanı için MySQL ilişkisel veritabanı yönetim sistemi tercih edilmiştir.



Şekil 2.6 Sistemin 3 Katmanlı Mimari Yapısı (Miller 2005)

Sistemin temel kullanıcıları olarak Çizelge 2.1'de belirtilen kullanıcı grupları tanımlanmış olup belirtilen yetki seviyelerine göre kullanıcı arayüzüne erişim imkanı verilmektedir. Sistem belirli bir iş akışı prensibiyle işlemekte, akış diyagramları ile işleyiş detaylı biçimde açıklanmaktadır.

Çizelge 2.1 Çevirimiçi Sınav Sistemi Yetkileri (Yağcı 2012)

Kullanıcı	Erişim Hakkı	Yetkiler	Sınırlama
Yönetici	Yönetici sayfasına erişim	Sistemdeki tüm verileri görebilir	Tüm haklara sahip
Öğretim Görevlisi	Öğretim görevlisi sayfasına erişim	Verdiği dersler ile ilgili bilgileri görme ve değiştirme	Diğer öğretim elemanlarının verdiği dersler ile ilgili bilgilere ulaşamaz
Öğrenci	Öğrenci sayfasına erişim	Aldığı dersler ile ilgili bilgileri görme	Yalnızca kendisi için tanımlanmış sınav bilgilerine ve genel öğrenci duyurularına erişebilir

Geliştirilen yazılımın öğretim elemanlarının sınav uygulama ve değerlendirme işlemlerinin süresini kısaltmış, kazanılan bu sürenin eğitim öğretimde görülen sorunların saptanması ve nihayetinde düzeltilmesi için harcandığında eğitim-öğretim sürecinin iyileştirilmesine önemli katkılar sağlayacağı, öğretim elemanlarının zamanını alan sınav uygulama, ölçme ve değerlendirme işlemlerinin otomatik olarak yapılmasını sağladığı belirtilmiştir. Böylece öğretim elemanının, eğitimde görülen sorunları belirlemeye odaklanacağı değerlendirilmiş, eğitim-öğretim sürecinin iyileştirilmesine önemli katkılar sağlanmakta, öğrenci ölçme ve değerlendirme, izleme ve yönlendirme sürecinin kolaylaştırıldığı belirtilmiştir.

2.11 OnEx Sınav Modülü

Şimşek (2009) tarafından geliştirilmiş ve **OnEx** adı verilmiş olan sınav modülüne sahip çevrimiçi sınav sistemi ise; PHP programlama dili (dinamik arayüzler için de Javascript) kullanılmış, MySQL veri tabanı yönetim sistemi tercih edilmiş, Dreamweaver geliştirme ortamı kullanılarak Apache web sunucusu üzerinde yayımlanmıştır. Diğer sistemlere ilave olarak OnEx sisteminin UML ile modellenmesi için Visual Paradigm for UML 6.3 Enterprise Edition CASE aracını kullanmıştır. Sistem dahilinde Admin (Sistem Yöneticisi), Uzman, Soru Hazırlayan Öğretmen, Soruları Kullanan Öğretmen, Öğrenci ve Misafir yetkileri ile kullanıcı tanımlamaları yapılmıştır. Detaylı class diyagramları, E/R diyagramları, bileşen diyagramları veri yayılım diyagramları gösterilmiştir.

Resim 2.8'de OnEx sınav modülünün temel işlevselliği görülmektedir. Arayüz incelendiğinde sistem kullanıcı, meslek, ders, sınav, konu ve soru kategorilerinde işlemler yapmaya imkan sağlamakta, meslek seçimine göre farklı bildirim ve veri gösterimleri yapmaktadır. Ayrıca açık uçlu, boşluk doldurmalı, kısa cevaplı, eşleştirmeli, doğru yanlış biçiminde iki seçenekli ve çoktan seçmeli soru türlerini desteklemektedir.

The screenshot shows the OnEx exam system interface. On the left is a navigation menu with items: Ana Sayfa, Şifre Değiştir, Kullanıcılar, Kullanıcı Seviyesi, Meslek Oluşturma, Meslek Atama, Dil, Dersler, Konular, Soru Tipi, Soru Kategorisi, Sorular, Sınavlar, Çıkış. The main content area shows a dropdown menu for 'Mesleğinizi Seçiniz' with a 'Seç' button. Below this, it displays the user's role as 'Matematik Öğretmeni' and the number of unread messages as 0. A highlighted orange box contains the text: 'Şimdiye kadar hazırlamış olduğunuz soruların raporu aşağıdaki gibidir.' Below this is a table showing the distribution of prepared questions across different question types and categories.

	Bilgi	Kavrama	Analiz	Sentez	Uygulama	Değerlendirme
Açık Uçlu	4 /39	1 /39	1 /39	1 /39	0 /39	1 /39
Boşluk doldurma / Kısa Cevaplı	4 /39	3 /39	0 /39	1 /39	0 /39	0 /39
Eşleştirmeli	1 /39	0 /39	0 /39	0 /39	0 /39	0 /39
Doğru/Yanlış	1 /39	0 /39	0 /39	0 /39	0 /39	0 /39
Çoktan Seçmeli	1 /39	0 /39	0 /39	0 /39	0 /39	1 /39

Resim 2.8 Sistemin Ekran Görünümü ve İşlevleri (Şimşek 2009)

2.12 Moodle Sınav Yönetimi

MOODLE (Modular-Object-Oriented-Dynamic-Learning-Environment) olarak yani Esnek Nesne Yönelimli Dinamik Öğrenme Ortamı olarak bilinen MySQL ve PostgreSQL veri tabanı sistemleri ile çalışan ve PHP dilini destekleyen herhangi bir ortamda (Linux, Windows, Mac OS X vs.) çalışabilen açık kaynak kodlu ve ücretsiz bir uzaktan öğretim yönetim sistemi içerisinde yer alan sınav modülünün incelenmesi neticesinde Resim 2.9'da belirtilen özellikler ile birlikte aşağıda belirtilen sonuçlara ulaşılmıştır.

- Modül içerisinde Resim 2.9'da gösterildiği gibi açıklamalı, tümleşik, sayısal, kısa cevaplı, çoktan seçmeli, yazılı metin, eşleştirmeli, rastgele kısa cevaplı, boşluk doldurmalı, doğru-yanlış seçenekli soru tipleriyle sınav oluşturulabilmektedir.
- Sınav sırasında şıkların yeri her girişte değiştirilebilmekte, karıştırılabilmektedir.
- Sınav belirlenen zaman aralığında başlatılabilmekte, süre tamamlandığında uyarı verilerek sınav sonlandırılmaktadır.
- Sınavın adı, açıklama alanı, başlama ve bitiş tarih ve saatleri, sınava ilişkin diğer temel özellikler yer almaktadır.
- Sınav süresinde sınavın toplam süresi belirtilmekte, kalan süre bildirim yoktur.
- Önceden tanımlanmış kategoriler seçilebilmekte, bu kategorilere yenileri eklenebilmekte veya mevcut kategori üzerinden de soru eklenebilmektedir.
- Sınav sonucunda sınava giren kullanıcı bilgileri, başlama bitirme tarih ve saat bilgileri, sınav sonuç puanı, verdiği cevaplar listelenmektedir.
- Bu sorulardan var ise klasik olanlar için değerlendirme yapılabilmektedir.
- Sınav sonuçları ayrı bir ekranda seçilerek detaylı olarak raporlanabilmektedir.
- Raporlama ekranında; her sorunun metni, cevap şıkları, kişinin hangi seçeneği işaretlediği, cevapların çeldiricilik yüzdeleri, sorunun zorluk derecesi, ayırt etme indeksi ve diğer sorulara göre ayırıcılık gücü belirtilmektedir.

Bununla birlikte test boyunca, testten hemen sonra, test devam ederken değil daha sonra ve sınav sonlandırıldıktan sonra olmak üzere test süresince farklı zamanlamalarda olmak üzere görüntülemeye ilişkin bir çok seçeneği bulunmaktadır. Bu seçenekler ayrıca Resim 2.9 'da belirtildiği gibi tekrar teste girebilme, verilen cevabın doğru olup olmadığı bilgisi, işaretlemeler, spesifik ve genel geri beslemeler, ipuçlarının sergilenmesi, doğru cevabın gösterilmesi ve test sonu bildirim gibi özelliklerdir.

Sınav İnceleme Seçenekleri			
Sınav Süresince	Sınavın Sonrasında	Sonra, Sınav Aktifken	Sınav Kapandığında
<input checked="" type="checkbox"/> The attempt ?	<input type="checkbox"/> The attempt	<input type="checkbox"/> The attempt	<input checked="" type="checkbox"/> The attempt
<input checked="" type="checkbox"/> Whether correct ?	<input type="checkbox"/> Whether correct	<input type="checkbox"/> Whether correct	<input checked="" type="checkbox"/> Whether correct
<input checked="" type="checkbox"/> Marks ?	<input type="checkbox"/> Marks	<input type="checkbox"/> Marks	<input checked="" type="checkbox"/> Marks
<input type="checkbox"/> Specific feedback ?	<input type="checkbox"/> Specific feedback	<input type="checkbox"/> Specific feedback	<input checked="" type="checkbox"/> Specific feedback
<input type="checkbox"/> General feedback ?	<input type="checkbox"/> General feedback	<input type="checkbox"/> General feedback	<input checked="" type="checkbox"/> General feedback
<input type="checkbox"/> Right answer ?	<input type="checkbox"/> Right answer	<input type="checkbox"/> Right answer	<input checked="" type="checkbox"/> Right answer
<input type="checkbox"/> Overall feedback ?	<input type="checkbox"/> Overall feedback	<input type="checkbox"/> Overall feedback	<input checked="" type="checkbox"/> Overall feedback

Resim 2.9 Sınav Görüntüleme Seçenekleri (Devkan vd. 2011)

Bu sınav yönetim modelinde Hesaplamalı, Çoktan Seçmeli, Basit Hesap, Doğru Yanlış Bildirimli, Paragraf, Eşleştirmeli, Sayısal, Rastgele Seçimli, Kısa Cevaplı, Doğru/Yanlış ve Açıklamalı soru tipi seçenekleri bulunmaktadır.

2.13 Oyunlaştırma ile Ölçme

Hermann Ebbinghaus'a göre öğrenilen bilgilerin %80'i 1 ay içerisinde unutulmaktadır. Bu doğrultuda girişimde bulunmuş Ankara merkezli Türk yazılım firması olan Pixofun firması tarafından, "Öğrenilenler unutulur, QuizGame hatırlatır" sloganıyla eğitsel amaçlı olarak oyunlaştırılmış bir platformda sorularını kullanıcılarının girdiği ve mobil olarak da birbirleriyle etkileşimde bulunabildikleri sosyal bir ortam geliştirilmiştir. Bir bilgi yarışması olarak geliştirilmekte olan **QuizGame** uygulaması alışıldık diğer ölçme sistemlerinin yanı sıra ölçme faaliyetlerinde oyunlaştırmanın önemini ve sağladığı faydayı ortaya koymaktadır. IOS ve Android tablet ve telefonlar ile bilgisayarda erişilebilir şekilde tasarlanmıştır.

Uygulama sık ve eğlenceli hatırlatmalarla unutulmuş bilgilerin akılda kalmasına yardımcı olmaktadır. Oyunlaştırma mantığı ile geliştirilmiş bu uygulama içerisinde doğal olarak oyun gibi düşünüldüğünden, Düello, Hızlı Quiz, Zamanlı Quiz, Seviyeler, Karantina ve Liderler Tablosu özellikleri ile ön plana çıkmaktadır. Bu özelliklerin kullanıcılarını çektiği, teşvik ettiği, merak uyandırdığı ve öğrenirken aynı zamanda eğlendiği düşünülmektedir. Bunların içerisinde en önemli oyunlaştırma kurgularından birinin “**Karantina**” olduğu değerlendirilmektedir. Bu özellik sayesinde yanlış cevap verilen sorular karantina isimli kısma ekleniyor ve soruya ne kadar çok yanlış verilirse puanı o kadar artıyor, buradaki sorulardan cevaplanan olursa daha fazla puan getiriyor. Aynı zamanda yanlış şıklardan eleme yapılabildiği joker sorular mevcut olup en çok doğru yapılan ve yanlış cevaplanan en iyi 10 soru da ayrıca listelenmektedir.

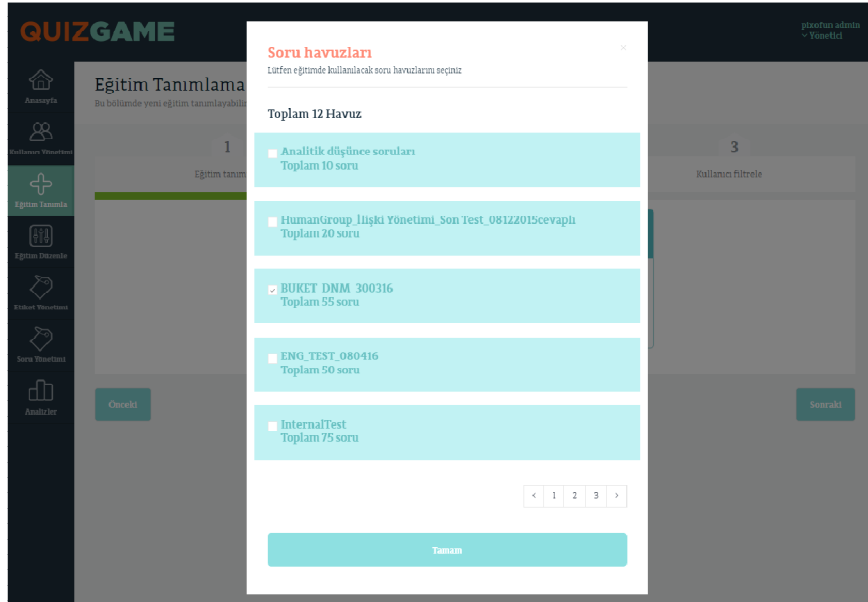
Bununla birlikte kullanıcılar sistemde tanımlı gelmesinin yanında bir listeden de eklenebilmektedir. Kullanıcı detay bilgilerinin, toplam puanı, çözdüğü toplam soru sayısı, doğru-yanlış sayıları ve diğer kullanıcılara göre başarı başarı yüzdesi görüntülediği arayüz ve kullanıcı yönetim paneli de mevcuttur. Uygulama geliştirilmesi aşamasında referans olabileceği değerlendirildiğinden başarılı bir ölçme aracı olan QuizGame ekran görüntülerinin görünümü fikir oluşturma ve tasarıma katkıda bulunması amacıyla burada verilmiştir. Resim 2.10'da görülmekte olan Kullanıcı Yönetimi panelinde toplam kullanıcı sayısı, aktif ve pasif durumdaki kullanıcı sayıları ve mevcut kullanıcıların listesi sergilenmektedir. Burada mevcut kullanıcılara ilişkin düzenleme, silme ve kullanıcılar arasından arama kabiliyetleri bulunmaktadır.

QuizGame'in en güçlü yanlarından biri her oyun ve oyunlaştırmada olduğu gibi klasik eğitimlere göre daha detaylı ölçümlenebilme imkanı sağlamasıdır. Hem web hem mobilden girilebildiğinden bu kanallardan giriş sayısı ve yüzdeleri, eğitim tamamlama eğrisi ve soruların cevap trendleri tek ekranda raporlar halinde görülebilmektedir. Ayrıca tek tek kullanıcılar hangi sorulara kaç kere ne cevabı vermişler, ne kadar süre geçirdikleri, başarı durumları ve yüzdeleri görülebilmektedir (İnt.Kyn.6).



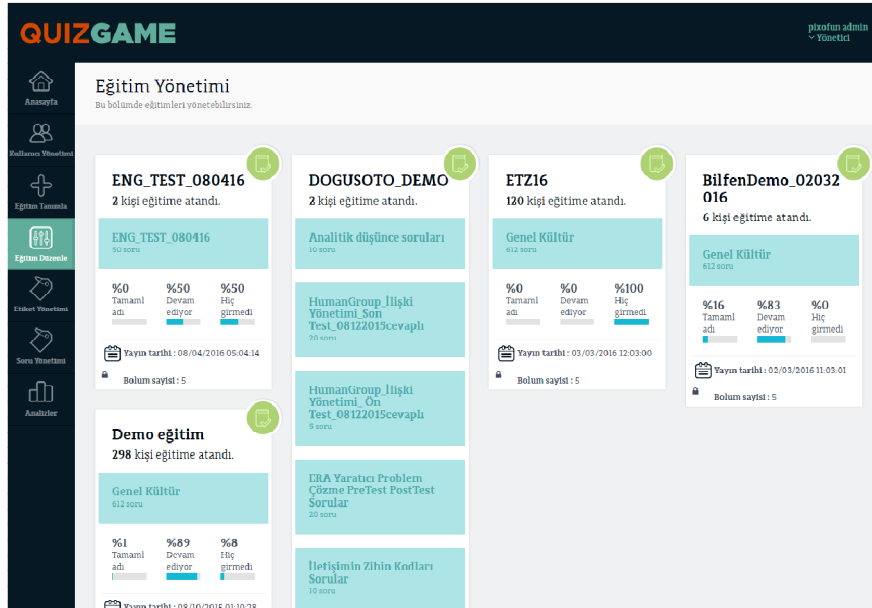
Resim 2.10 Kullanıcı Yönetimi Temsili Ekranı (İnt.Kyn.7)

Soru havuzları olarak kullanılan kullanıcı arayüzünde konu gruplarına göre soru havuzu yer almakta, seçilen gruba göre sorular listelenmektedir. Listelenen soru grupları test olarak değerlendirilip seçilmesi halinde sınav başlatılabilmektedir (Resim 2.11).



Resim 2.11 Soru Tanımlama Temsili Ekranı (İnt.Kyn.7)

Resim 2.12'de gösterildiği gibi eğitim yönetimi bölümünde mevcut eğitimlerin durumları sergilenmektedir. Eğitimi alan toplam öğrenci sayısı, yayımlanma tarihi, eğitim içeriğindeki toplam bölüm sayısı, her bölümün etiketi olarak bölümlerdel, toplam soru miktarı, eğitimin tamamlanma, devam etme ve hiç alınmamış olma durumuna göre ilerleyen progress göstergesiyle belirtilmektedir.



Resim 2.12 Eğitim Yönetimi Ekranı (İnt.Kyn.7)

2.14 Eğitsel Ölçme Sistemleri

"Günümüzde web tabanlı eğitimde yaygın olarak kullanılan öğrenme yönetim sistemleri (LMS) (Learning Management Systems) e-öğrenmeye paralel olarak hızlı bir gelişim içerisinde. Uzaktan eğitimin ya da e-öğrenmenin en büyük dezavantajı olan maliyet, açık kodlu yazılımların diğer artılarıyla birlikte büyük ölçüde ortadan kalkmaktadır. E-öğrenmenin hızla gelişimi için açık kaynak kodlu yazılım kullanımının yaygınlaşması eğitsel kalitenin ve öğretim araçlarının gelişimini sağlayacaktır." Bu kapsamda alanında kolay kullanımı, ücretsiz ve açık kaynak kodlu bir sistem olması ile eğitim sektöründe tercih edilen bir sistem haline gelmiş olan açık kaynak kodlu ve ücretsiz kullanılmakta ve oldukça popüler olan Moodle LMS sistemi üzerindeki sınav yönetimi modülünün de kullanılabilmesi değerlendirilmektedir (Devkan *et al.* 2011).

Akyıldız (2014)'in ortaya koyduğu çalışmaya göre kaynak kodu kapalı ya da açık kaynak kodlu yazılımların temel ortak özellikleri şunlardır;

- 1 Maddeler, test üretici tarafından manuel olarak girilmektedir.
- 2 Teste Başlama noktası, testin nasıl devam edeceği ve testin ne zaman sonlandırılacağı konularında yazılımların kullandığı yöntemler sınırlıdır.
- 3 Yazılımların hemen hepsi, maddeler çok boyutlu olduğunda ya kullanılamamakta ya da sınırlı sayıda modele dayalı olarak yetenek tahmini yapabilmektedir.
- 4 Otomatik madde üretimi imkanı tanıyan yazılım bulunmamaktadır.
- 5 Yukarıda sayılan bireye uyarlanmış test uygulamalarının sorunlarının çözümüne yardımcı olacak algoritmaları içermemektedir. Örneğin maddenin çok sık kullanılmasını engelleyecek algoritmalar henüz yazılımlara entegre edilebilmiş değildir.
- 6 Hiçbir yazılım maddelerin yanlılık yapıp yapmadığını tespit edebilecek mekanizmaya sahip değildir.
- 7 Yazılımlar bütüncül bir yaklaşımla değil bireye uyarlanmış test uygulamasının her bir bölümünü ayrıca gerçekleştirebilecek şekilde dizayn edilmişlerdir.

Ergün (2015)'in sınıf ortamında kullanılan çevrimiçi ölçme sistemlerinin incelenmesi ve çevrimiçi bir ölçme değerlendirme sisteminde bulunması gereken temel özelliklerinin belirlenmeye çalışılması noktasındaki çalışmaları doğrultusunda söz konusu ölçme değerlendirme sistemleri incelenmiş ve eğitsel açıdan karşılaştırmaları yapılmıştır. Bu sistemler öğrenci ve öğretmenin kayıt olma zorunluluğu, veritabanı yapısı, soruların farklı eğitimciler tarafından kullanılabilme durumu, sistemin çalıştığı ve kullanılabilirdiği platformlar ile donanımlar, öğrencilerin kimliği belli olmadan cevap verebilmesi, sorulara resim ve/veya video eklenebilmesi, açık uçlu soruları destekleme durumu, raporlama yapısı (sorular, cevaplar, test durumu, sınıf durumu gibi) ve çeşitli raporlar alabilme imkanı gibi kriterlere göre değerlendirilmiştir (Ergün 2015). Değerlendirmeler neticesinde mevcut sistemler açısından, dolayısıyla ölçme aracı olarak tasarlanacak bir sistem ile ilgili ileride karşılaşılabilecek durumları önceden vurgulamak amacıyla bahse konu sistemlerin avantaj ve dezavantajları aşağıdaki Çizelge 2.2'de gösterilmiştir.

Çizelge 2.2 Ölçme Sistemleri Avantaj ve Dezavantajları (Ergün 2015)

Avantajlar	Dezavantajlar
<ul style="list-style-type: none">• Uygulanmasının kolay olması,• Anlık uygulama yapabilme ve anlık geri bildirim alabilme,• Maliyet oranlarının düşük olması,• Farklı birimler arasında kullanılabilme,• Soru bankası havuzu oluşturabilme,• Soru havuzunun ortak paylaşılması,• Platform bağımsız çalışabilmesi,• Çoklu ortam desteği ile zengin içerik,• Detaylı raporlama ve anlık takip.	<ul style="list-style-type: none">• Teknik altyapı ve bağlantı sorunları,• Bilgisayar kullanım kaygılarının olması,• Sorular üzerine not vb. alınamaması,• Hazırlık ve testin uygulanma zamanı,• Türkçe dil desteği olmayan sistemler,• Sistemi öğrenme, tanıma, işlem yapma, sınav ve soru oluşturma, sınav oluşturma gibi işlemlerle ilgili süreçler için geçen zamanın fazla olması,• Tam ve eksiksiz olan sistemlerin ücretli olarak yayımlanması ve kullanım için de belirli oranda ücret ödenmesi gerekmesi.

Sistem gereksinimlerini belirlenmesi süresince detaylı olarak incelenen işleyiş ve amaç yönünden birbirlerine benzeyen Socartive, Moodle, Kahoot, InfuseLearning, Engrade, QuestionMark, CloudAssess, Skool.tr, ClassMarker, Concerto ve TAO (Test Assessment Platform) eğitim öğretim sistemleri ile eğitsel ölçme ve değerlendirme sistemleri incelenmiştir. Bu sistemler kullanıcı ara yüzleri, işlevsellikleri, içerik yönünden zenginlikleri, işleyiş biçimleri, kullanıcı etkileşimi açısından geliştirilen uygulama için referans noktaları olarak detaylı biçimde incelenmiş ve dikkate alınmıştır.

3. MATERYAL ve METOT

Yapılan araştırmalar ve incelemeler ışığında bu bölümde planlanan ölçme sisteminin temel gereksinimleri, bu gereksinimlerin neticesinde geliştirilen uygulama detayları bulgular bölümünde bahsedileceğinden, temel olarak istemci-sunumcu mimari yapısından, kısaca mobil uygulama geliştirme yaklaşımlarından, yazılım geliştirme metodolojileri ile yazılım geliştirme süreçlerinden, son olarak geliştirme aşamasında hangi yöntemin, tekniğın ve modelin tercih edildiğinden bahsedilmekte, nihai olarak kullanılacak olan hibrit mobil uygulama geliştirme modeline giriş yapılmaktadır.

3.1 Ölçme Sistemi Gereksinimleri

Geliştirilecek herhangi bir çevrimiçi sınav sisteminde özetle; öğretim elemanının sınavları hazırlaması, soru bankası oluşturması, sınava girecek öğrencileri tanımlaması, ihtiyaç duyulan raporları alması, analiz işlemlerini gerçekleştirmesi, öğrencilerin kendilerine ait bilgilere erişmesi, sınav sorularını cevaplandırması, verilen cevapların kaydedilmesi ve diğeri tüm verilerin saklanması için kesintisiz çalışacak bir sunucuya ihtiyaç vardır. Geliştirilen çevrimiçi sınav sisteminin gereksinimine göre sunucu işletim sistemi belirlenir. Sınav kayıtları, sınav sorularına ilişkin soru bankası, öğrenci ve öğretim elemanı bilgileri, öğrencilerin sorulara verdiği cevaplar gibi tüm verilerin kaydedilmesi, sorgulanması, raporlanması için veritabanı yönetim sistemi tasarlanmalıdır.

Kullanıcılardan alınan bilgilerin işlenmesi ve saklanması gibi işlemler için programlama kodu yazılmalıdır. Tasarım aşamasında amaca uygun değerlendirme yöntem ve tekniklerini seçme, bireysel farklılıklara uygun etkili ölçme stratejisi tasarımı, doğru sorular sorulması, ver güvenliğinin sağlanması iletişim ortamı sağlanması gibi adımların atılması gerekmektedir. Bununla birlikte elde edilen bilgiler ışığında bir ölçme sisteminden beklenen temel gereksinimler aşağıdaki şekilde belirtilebilecektir.

- İçerikler ilgili programın öğrenme çıktılarına dayanarak yapılmalıdır.
- Hedef ve davranışlara uygun lme/değerlendirme yöntemi kullanılmalıdır.
- Bilgilendirmeler ve değerlendirme soruları açık ve net Şekilde belirtilmelidir.
- Zamanlı ve anlamlı dönütler sağlanmalıdır.
- Dntlerin kapsamı ve Őekli kullanılan lme değerlendirme metodunu yansıtmalıdır.
- Dönütler ğrencilerin ze değerlendirme ve kendi hatalarını dzeltebilmelerinde izin verecek ve görüntülemelerine imkan sağlayacak biçimde olmalıdır.
- Öğrencilerin aralarında veya öğretmenleri ile tartışabilmelerine, değerlendirme yapabilmelerine ortam oluşturması sağlanmalıdır.
- lcekler ve değerlendirme süreci adil, Őeffaf, uygun ve ğrenci ile direkt iletişime açık biçimde tasarlanmalıdır.
- Mümkünse ğrencilerin de değerlendirme faaliyetine katılması sağlanmalıdır.
- Bireysel faklılıklara uygun olarak erişimleri ve özel öğretime ihtiyaç duyulan öğrencilerin de sisteme erişimine imkan sağlayacak altyapıya sahip olmalı ve gerekli kişiselleştirme ayarları olmalıdır.
- Yönerge, talimat ve yönlendirmeler net ve kolay anlaşılır olmalıdır.
- Öğretim konusu değilse lme değerlendirme sistemi öğrencinin teknoloji alışkanlığını lmemelidir.
- Soruların rastgele cevaplanmaması için çelişkili çeldiricilere yer verilmelidir.
- Walker (2007)'ye göre lme ve değerlendirme süreci sonrasında öğrenciler kendilerine uygun düzey ve seviyelere konmalı, değerlendirilmelilerdir.

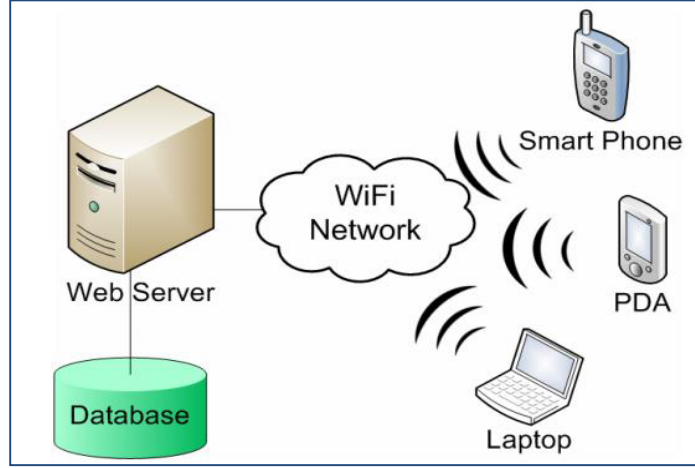
Yağcı 2012'ye göre uygulama güvenliğinin sağlanması için veritabanı kaynaklarına erişimin sınırlandırılması, sunucu ile istemci arasındaki iletişim güvenliğinin sağlanması, sisteme sadece girmeye yetkili olan kullanıcıların girişine izin verilmesi, yetkisiz kullanıcıların erişimlerinin engellenmesi veya kısmen kısıtlanması, sistem güvenliğine ilişkin gerekli önlemlerin alınması gibi hususlara dikkat edilmelidir. Sınav soruları veritabanına zorluk seviyelerine göre kaydedilmeli, sorular soru bankasından her bir ğrenci için farklı sırada çekilmeli ve isteğe bağlı olarak cevap Őıklarının yerleri de

değiştirilebilir olmalıdır. Bununla birlikte bahse konu ölçme sisteminin içerik ve arayüz tasarımı aşamasında konuların sunumu ve ölçme aşamalarında aşağıda belirtilen hususlara da dikkat edilmesinde yarar olacağı değerlendirilmektedir.

- İçerikte mümkün olduğunca ilgili olmak kaydıyla çoklu ortam nesnesi kullanarak görselliğin artırılması daha iyi bir öğrenmeyi getirecektir.
- İlgili resim ve yazıların konumsal yakınlıklarına dikkat edilmedir.
- İlgili nesnelerin zamansal yakınlıklarına da dikkat edilmelidir.
- Konu dışın içeriğin mümkünse kullanılmaması, tutarlılığın oturtulması gerekir.
- Gereksiz yere ilgili olmayan öğeler zamansız görünmemelidir.
- Dikkat çekici noktalar belirtilerek önemli konu ve alanlar vurgulanabilir.
- Öğrenim süresince kavramların anlaşılmasında anahtar kelimeler kullanılabilir.
- Konu bütünlüğüne göre uygun yerlerinde bölümlere ayrılması faydalı olacaktır.
- Basit, sade, kişiselleştirilebilir ve kullanışlı olması unsurlarına dikkat edilmelidir.

3.2 İstemci-Sunucu (Client-Server)

İstemci - sunucu mimarisi özetle ağ içindeki her bilgisayar ya da işlemin (process); ya istemci (client) ya da sunucu (server) olduğu mimaridir. İstemci, sunucudan istekte bulunan, sunucudaki verileri kullanabilen yapılardır. İstemci, sunucudan bir istekte bulunur ve bunun sonucunda sunucu, istenen verileri istemciye ulaştırır. Sunucu ise bu bilgileri tutan bilgisayarlar olup sunumcuların yüksek özellikli donanımlı ve işlemci hızları yüksek oldukça performanslı çalışmaları gerekir. Bir web sayfası veya sistem içerisinde bazı olaylar sunucu tarafında, bazı olaylar ise istemci tarafında gerçekleşir. Şekil 3.1'de de görüldüğü gibi mobil cihazlar aralarındaki HTTP, TCP/IP vb. mevcut protokoller aracılığıyla istemci olarak sunucu bilgisayar ile veri alışverişinde bulunurlar.



Şekil 3.1 Client -Server Mimarisi (İnt.Kyn.8)

3.3 Yazılım Geliştirme Modeli

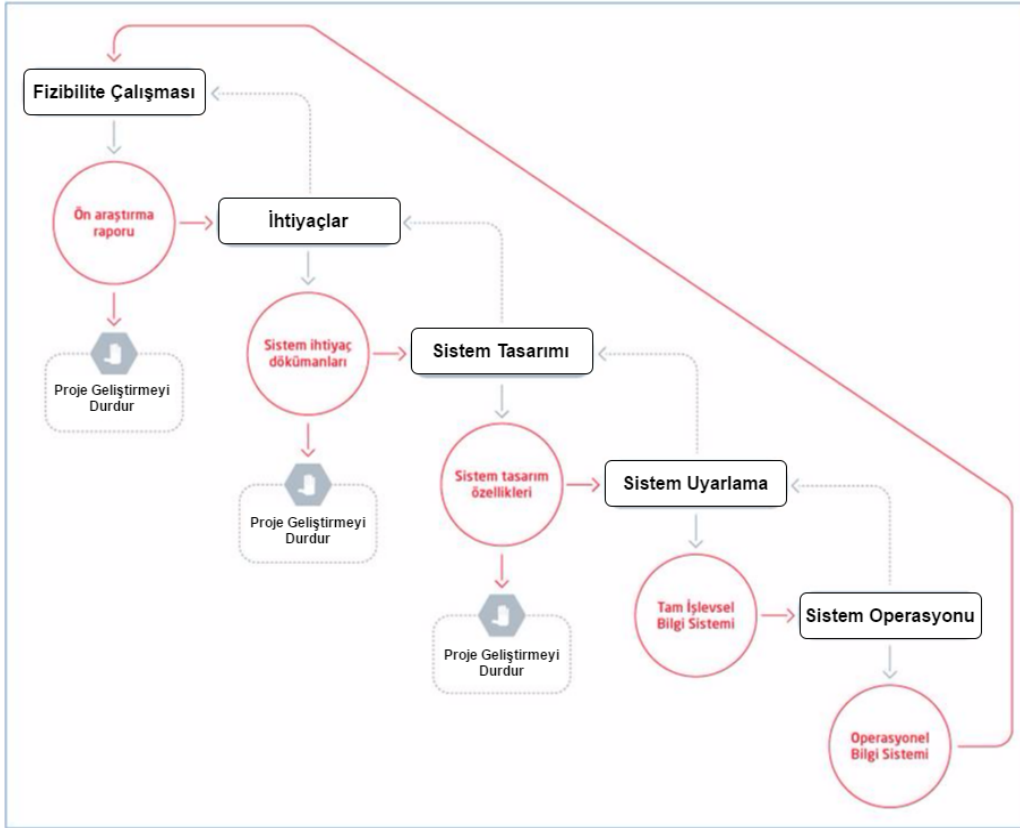
Geliştirilmesi planlanan uygulamaların veya belirli projelerin amaçları ve hedefleri ile doğru orantılı biçimde geliştirilebilmesi için çeşitli süreç ve yöntemler bulunmaktadır. Her süreç modeli, yazılım geliştirmede başarılı olmak için bu yaşam döngüsünü *SDLC* (Software Development Life Cycle) izler. Yazılım süreç modelleri kaliteli ürünlerin geliştirilmesine olumlu etkisinin yanı sıra, projelerin karmaşıklığını azaltıp olası karışıkları da önlemektedir. Projenin hedeflerine ulaşabilmesi için geliştirilmiş süreç modelleri *Waterfall Model*, *V Model*, *Incremental Model*, *RAD Model*, *Agile Model*, *Iterative Model* ve *Spiral Model* olarak bilinmektedir (İnt.Kyn.9).

Diğer modellerden detaylı olarak bahsedilmeyeceğinden sadece geliştirme modelleri arasında oldukça popüler olan kendi adına manifestosu da bulunan, içerisinde SCRUM, XP (Extreme Programming), TDD (Test Driven Development), FDD (Feature Driven Development) vb. farklı metodolojileri içerisinde barındıran Çevik (Agile) yazılım geliştirme modeli karşılaştırılabilmesi amacıyla beraberinde verilmiştir. Ayrıca bir yazılım projesi geliştirilirken uyulması gereken **SOLID** olarak adlandırılan yazılım geliştirme prensipleri bulunmaktadır. Bu prensipler aşağıda belirtilmiştir:

- *Seperation of Concerns (Tek Sorumluluk Prensibi),*
- *Open-Closed Principle (Açık-Kapalılık Prensibi),*
- *Liskov's Substitution Principle (Liskov'un Yerine Geçme Prensibi),*
- *Interface Segregation Principle (Arayüz Ayrım Prensibi)*
- *Dependency Inversion Principle (Bağımlılığın Tersine Çevrilmesi Prensibi)'dir.*

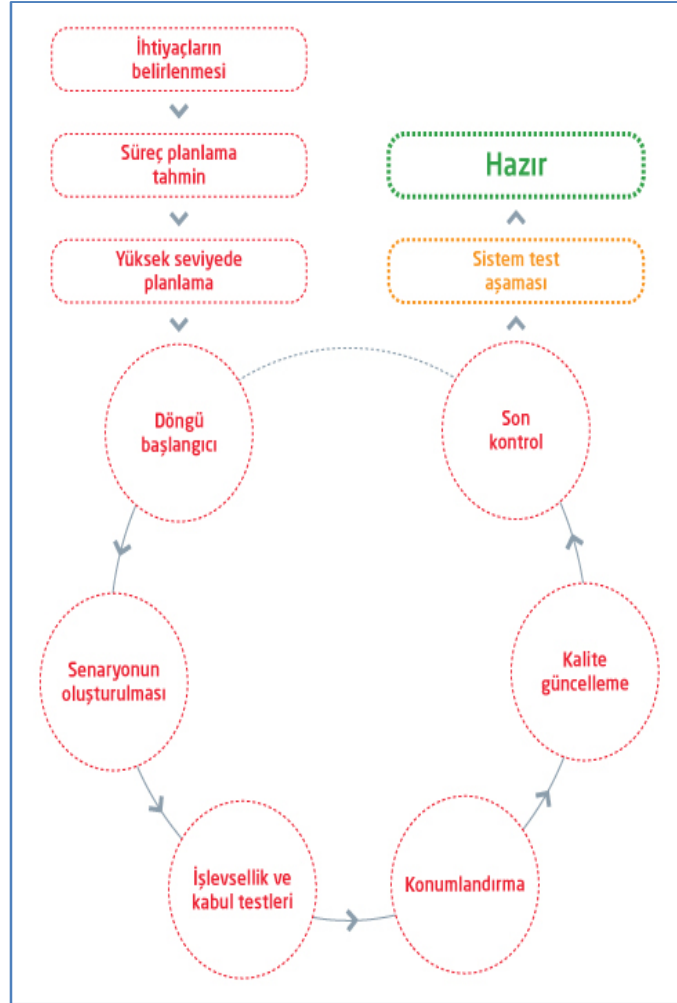
3.4 Yazılım Geliştirme Süreçleri

Bu tez çalışması kapsamında sistemin geliştirilmesi süresince Şekil 3.2'de belirtilmekte olan Fizibilite Çalışması, Gereksinim Analizi, Teknik Tasarım, Yazılım Geliştirme, Uygulama ve Birim Testleri, Entegrasyon ve Deployment süreçlerinin takip edildiği Waterfall (Şelale) modeli işletilmiştir.



Şekil 3.2 Waterfall (Şelale) Geliştirme Modeli SDLC (İnt.Kyn.10)

Waterfall geliştirme modeline göre aşağıdaki Şekil 3.3'de belirtilmekte olan Agile (Çevik) yazılım geliştirme modeli daha hızlı ürün çıkarılmasını sağlamaktadır. Waterfall'da dokümantasyon ve analiz süreçleri oldukça fazla zaman alırken çevik modelde en kısa sürede hep bir ürün çıkarma mantığıyla çalışılmaktadır. İhtiyaçların belirlenmesi ve planlama safhasından hemen sonra devamlı bir döngü halinde geliştirme ve test faaliyetleri devam etmektedir. Şelale yönteminde (yaygın kullanılan adı WaterFall Model) yazılım geliştirme süreci analiz, tasarım, kodlama, test, sürüm ve bakım gibi safhalardan oluşur. Geleneksel yazılım metotlarında bu safhalar şelale modelinde olduğu gibi doğrusal olarak işler. Her safha, başlangıç noktasında bir önceki safhanın ürettiklerini bulur (İnt.Kyn.10).

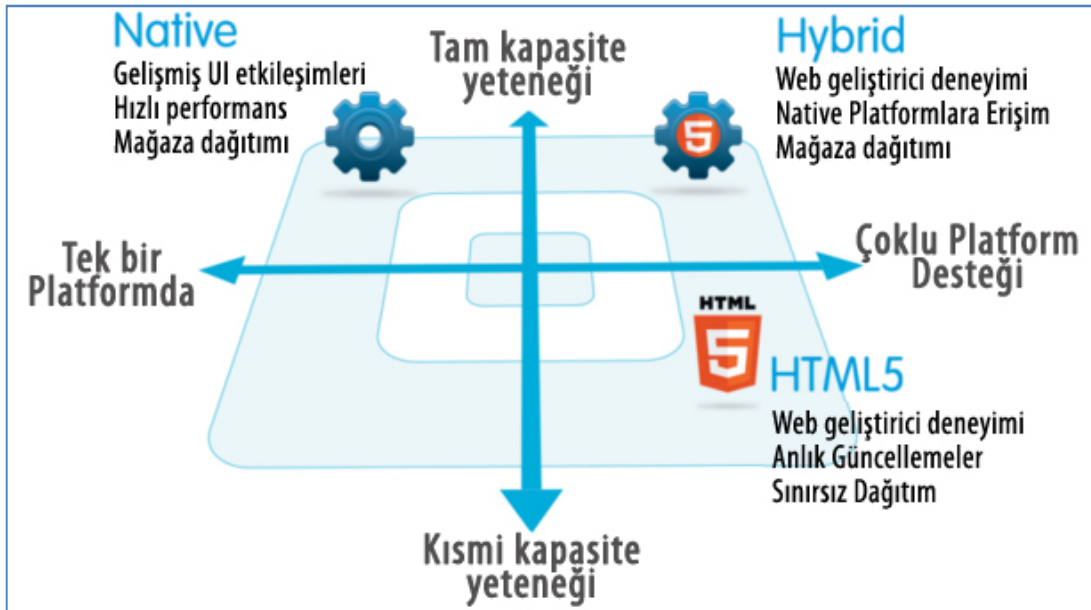


Şekil 3.3 Çevik Geliştirme Modeli SDLC (İnt.Kyn.10)

3.5 Mobil Uygulama Geliştirme

Teknolojinin hızlı bir şekilde gelişmesi ile birlikte mobil cihazlar son kullanıcıların daha fazla ihtiyacına cevap verebilir hale geldi. Bu da farklı servislerin, uygulamaların yazılması ile mümkün oldu. İlk başta sadece arama ve mesajlaşma için kullandığımız cihazlarda sonrasında oyun oynayıp müzik de dinleyebilmeye başladık. Gelişme devam etti, internet yaygınlaştı, farklı uygulamalar ile birlikte farklı segmentte cihazlar için birçok uygulama marketlerde yerini aldı. Telefon, tablet ve phabletler ile mobil cihazlar artık başlı başına bir ekosistem haline geldi ve mobil kullanıcıların bilgiye veya ürüne eriştiği ilk iletişim noktası haline geldi.

“Mobile First” bir dünyada bu büyüme problemleri de birlikte getirdi. Web sitelerinin mobil uyumlu olmaması, fonksiyonel ve kullanıcı deneyimi açısından büyük bir memnuniyetsizliğe sebep oluyor. Bununla birlikte Native uygulamaların maliyet ve zaman açısından daha masraflı olması yatırım yapacakların uzun uzun düşünmesine sebep olabiliyor. Mobil uygulama geliştirirken zaman, maliyet ve deneyim kısıtlarını düşünerek ele alındığında Şekil 3.4'te kabiliyetleri özetle gösterilmekte olan bu 3 (üç) temel yaklaşımın kullanıldığı görülmektedir (İnt.Kyn.11).



Şekil 3.4 Native, Web ve Hibrit Uygulama (İnt.Kyn.11)

1. Yerli Geliştirme (Native Development): Her mobil işletim sistemine sahip platformun kendi dilinde, kendi geliştirme ortamını (alternatifler dahil) kullanarak, kendi derleyicileriyle derlendikten sonra deploy edilebilecek şekilde geliştirilmesidir. Android platformu için Java dilinde Android Studio, Eclipse, Netbeans, IntelliJ, vb., IOS için Swift dilinde XCode, Window Mobile içinde ise C# dilinde Visual Studio, WebStorm vb. gibi IDE (Integrated Development Environment)'ler yardımıyla geliştirilmesidir.

2. JavaScript Çatıları (JavaScript Frameworks): Tarayıcı uyumluluğuna sahip, dokunmatik ara yüzler oluşturabileceğiniz fonksiyonlar sunar. jQuery Mobile, Sencha Touch, Cocos2D, DHTMLX Touch, Zepto JS, ImpactJS, LimeJS örnek olarak verilebilir.

3. Uygulama Fabrikaları (App Factories): “Create your own app” – Kendi uygulamayı kendin yarat tarzındaki ürünlerdir. Görsel tasarım araçları ile mobil uygulama geliştirmeyi sağlarlar. AppMkr, Wix Mobile, Tiggzi, Mobile Nation HQ, Mobjectify, Spot Specific, Red Foundry, Games Salad örnek olarak verilebilir.

4. Web'ten Yerli Uygulama (Web-to-Native Wrappers): Web uygulamalarının HTML, CSS ve Javascript'ten oluşan web kodunun paketlenen bir yerli uygulama haline getirilerek kullanılmasını sağlar. Böylelikle yerli uygulamaları yapabildiği pek çok özelliğe sahip olması sağlanır. Ayrıca bu işlem uygulamaların Uygulama dükkanlarında yayınlamasını da sağlar. Adobe (PhoneGap), Uxebu (Appratt.io), Sencha (Touch v2), MoSync (Wormhole) örnek olarak verilebilir.

5. Çalışma Zamanı Uygulamaları (Runtime Applications): J2ME, Adobe Air, Anscamobile (Corona), AppMobi, Antix, Unity, Appcelerator, Xamarin örnek olarak verilebilir.

6. Kaynak Kod Çeviriciler (Source Code Translators): Bu çözümde kaynak kodun bytecode, yerel dil veya direkt olarak makine düzeyi koduna çevrilmesi ile hazırlanır. MoSync, Eqela, Marmalade, Bedrock, XMLVM örnek olarak verilebilir.

Bu yaklaşımlar, temelinde **native** (platforma özgü programlama dil ve araçlarla doğrudan cihaz özelliklerinin hızlıca kullanılabilirdiği), **responsive** (browser üzerinden erişim ile uyumluluk sağlanarak), **hybrid** (web teknolojileri ile view kullanarak 3rd party araçlar yardımıyla çalıştırılarak) ve **cross platform** (çoğunlukla tarayıcı üzerinden çapraz platformlarda çalışabilen) mobil uygulama geliştirme yöntemlerini barındırmaktadır (İnt.Kyn.12). Nesne yönelimli programlama temelleri, model-view-controller yapısı olarak ortaya çıkan ancak zamanla değişime uğramasıyla MVVM (Model View View Model) veya MVW (Model View Whatever) tasarım paterni seçilerek platform bağımsız (cross platform) biçimde geliştirilmektedir. Bu nedenle geliştirilecek olan sistem için en uygun olan geliştirme yaklaşımının belirlenmesi önem arz etmektedir.

Keskin ve Kılınç (2015)'in belirttiği gibi günümüzde "mobil uyumlu web siteleri ve yerel uygulamalardan hangisinin daha avantajlı olduğuna ilişkin tartışmalar sürmektedir. Bu bağlamda, uygulamanın kimler tarafından ve ne amaçla kullanılacağı sorularının cevaplanması önem taşımaktadır. Dinamikler belirlendikten sonra, kurum ve hedef kitlenin sahip olduğu mobil teknoloji altyapısı ve sahip olunan bütçeye uygun platform seçilmesi gerekmektedir. Uygulama geliştirirken mobil cihazların donanımsal özellikleri, platform yeterlilikleri gibi unsurlara dikkat edilmeli ve performans, tasarım ve platform özelliklerine bütünleştirilmesine de önem verilmelidir."

Uygulama geliştirirken hedeflenmesi gerekenin, en iyi kullanıcı deneyimleri üretmek olduğu unutulmamalıdır. Hem farklı cihaz ve farklı platformlara yönelik hızlı bir şekilde mobil uygulama geliştirmek isteniyorsa; ama yeterli programlama bilgisine sahip uzmanlar yoksa ve kullanıcıların internet bağlantıları bilinmiyorsa **hibrit** uygulamalar tercih edilmelidir. Eğer web sitesinin daha fazla kullanıcıya ulaşması isteniyorsa ve tablet ve akıllı telefonlar üzerinden web sitesine erişim önemseniyorsa, mobil uyumlu web uygulamalar seçilmelidir (Keskin ve Kılınç 2015). Bu uygulama geliştirme yaklaşımının seçilmesinde izlenmesi gereken yol, yapılacak işe göre geliştirme yönteminin seçilmesinde yarar olacağı düşünülmektedir.

3.6 Hibrit Uygulama Geliştirme

Açık kaynak kodlu olması ve çok güçlü bir dil olması nedeniyle ilk tespitlere göre java programlama dili ile geliştirilmesi planlanmış ancak güncel gelişmelere paralel olarak, edinilen bilgiler ve tecrübeler doğrultusunda tüm platformları desteklemesine önem verildiğinden dolayı, web teknolojilerinden (html, css, javascript) yararlanılarak uygun geliştirme ortamları kullanılarak açık kaynak framework'lerin rahatlıkla kullanılabilceği "Write Once Run Everywhere - Bir Kere Yaz Her yerde Çalıştır" mantığıyla, hibrit mobil uygulama geliştirme yaklaşımı ile geliştirilmeye karar verilmiş ve çalışmalara bu doğrultuda yön verilmiştir.

Bununla birlikte aktif ölçme ve değerlendirmenin yapılabileceği birçok yeni özelliğe sahip öğrenme yönetim sistemleri ve eksiklikler göz önüne alınarak tüm mobil platformlarda sorunsuzca çalışabilecek nitelikte, hem native hem de responsive web uygulaması özelliklerini taşıyan SPA (Single Page Application) tek sayfa uygulama modeli ile geliştirilmesi hedeflenmiştir. Hibrit uygulama geliştirme mantığında daha önce de belirtildiği gibi önceleri Java programlama dili için kullanılan bir kere yaz her yerde çalıştır bulunmaktadır. Yani farklı platformlar için tek bir kod yazarak platformdan bağımsız biçimde (cross platform) kodun derlenmesiyle ekstra bir maliyet gerektirmeden aynı anda diğer platformlar için de uygulama geliştirilmiş olmaktadır. Aynı zamanda geliştirilen bu uygulama web sunucu üzerinde de yayımlanabilmektedir.

Standart HTML, Javascript ve CSS ile yani bilinen web teknolojileri aracılığıyla geliştirilecek uygulama içerisinde DOM (Document Object Model) üzerinde işlemler yapmak, uygulama olaylarını kontrol etmek, dinlemek ve belirli zamanlarda tetiklemek, zamanlama, notification gibi bildirimler yapmak oldukça zahmetli olabilecektir. Bu nedenle pure javascript modellemek yerine tüm işlemleri otomatik olarak gerçekleştiren, geliştiricinin uygulamasına odaklanmasını sağlayan harici javascript frameworkleri kullanılmaktadır. Bu kapsamda programlama mantığı aynı javascript gibi

olan ancak kendine özgü direktif, filtre, model, view, controller, factory, service, provider gibi yapıları barındıran AngularJS kullanılacaktır.

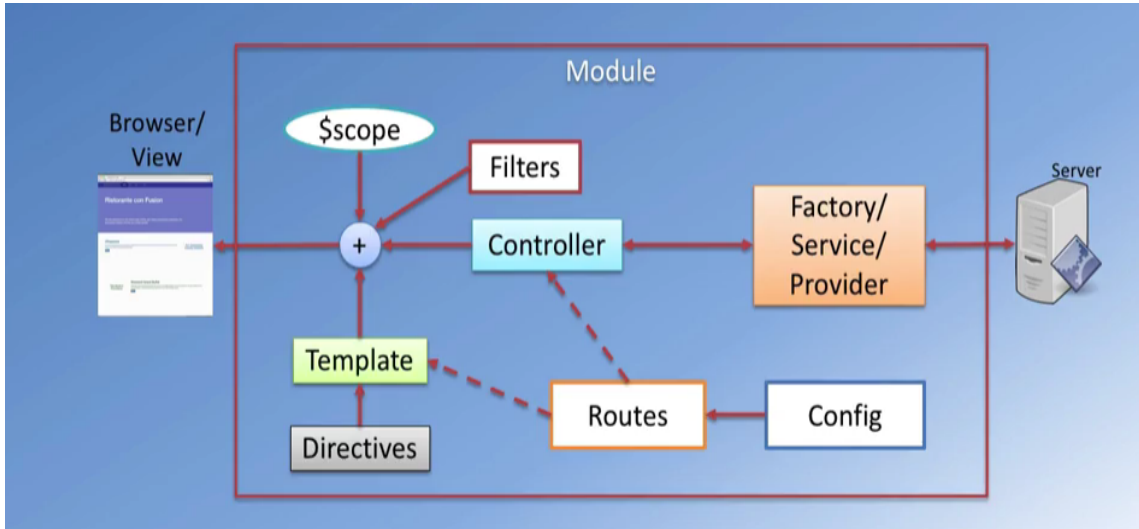
3.7 Twitter Bootstrap

Bootstrap, açık kaynak kodlu, ücretsiz bir CSS framework ve arayüz tasarım aracıdır. Kolayca telefonlar, tabletler ve masaüstü bilgisayarlar için farklı ve cihaz büyüklüğüne uygun şekilde sayfa ve uygulama arayüzlerinin görünmesini sağlayan temalar ve tasarımlar yapılabilmektedir. Bir arayüz tasarımı için gerekli olan tüm görsel elemanları (form öğeleri, etiketler, tablolar, uyarı ve bilgi metinleri, navigasyon bar, sayfalandırma modülü, açılan menüler, farklı özellikte butonlar vb bir çok tasarım öğesini) içinde barındıran Bootstrap tasarım yaparken bu hazır elementleri kullanarak bütün cihazlara uygun tasarımlar geliştirmenize katkı sağlar (İnt.Kyn.13). Mevcut görsel tasarımı değiştirerek yeni bir tasarım ortaya koymak oldukça basit ve pratiktir. Bootstrap kullanabilmek için adresinde indirilen paket açıldıktan sonra ilgili dizin içerisinde javascript ve style dosyalarını sayfalara, ilgili arayüz sağlayıcı kaynak dosyalarına link veya referans olarak eklenerek kullanılabilir.

3.8 Google AngularJS

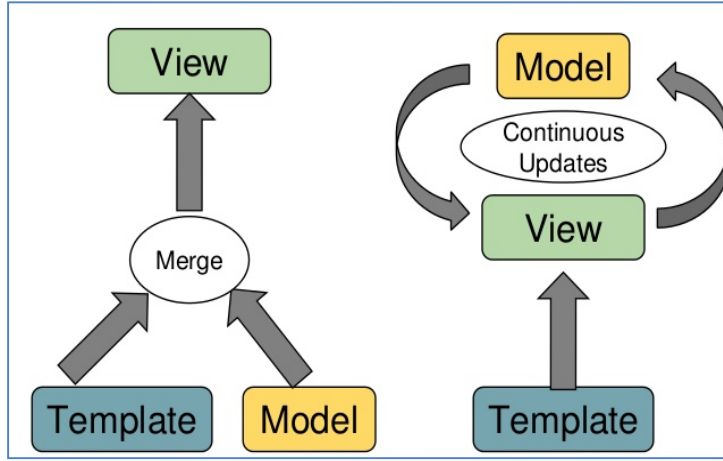
AngularJS Google tarafından desteklenen open-source yani açık kaynak bir Javascript MVC (Model View Controller) temelli bir frameworkdür. Aynı zamanda klasik javascript yaklaşımlarından bilinen tek yönlü veri bind işlemi burada 2 (iki) yönlü olarak kullanılabilir. Bu durum rakipleri arasında hız açısından önde çıkmasını sağlamaktadır. AngularJS'i diğer MVC frameworklerden ayıran özellikler; tek başına ihtiyaçlarınızın neredeyse tamamını karşılıyor olması, rakiplerine göre öğrenmesinin oldukça kolay olması ve test edilebilir javascript kodları yazabilmemize olanak sağlamasıdır.

AngularJS <http://www.angularjs.org> web adresinden indirilen javascript dosyası proje dizini içerisine kopyalanarak index.html sayfası içerisinde de link ile bağlandığı takdirde birkaç işlem sonrasında aktif olarak kullanılabilir. Proje ile ilgili detaylı dokümantasyon kütüphanenin internet adresinde bulunmaktadır (İnt.Kyn.14). Şekil 3.5'de AngularJS framework temel çalışma prensibi ve yapısı görülmektedir. Bir Angular Modülü temel olarak scope, controllers, services, factories, providers, routers, directives yapılarından oluşmaktadır. Kullanıcı arayüzü ile host arasındaki tüm işlemler module üzerinde gerçekleştirilmektedir. Standart javascript ile çok uzun süren işlemler AngularJS'in sahip olduğu özellikler sayesinde oldukça kısa sürmektedir.



Şekil 3.5 AngularJS Yapısı ve İşleyişi (İnt.Kyn.14)

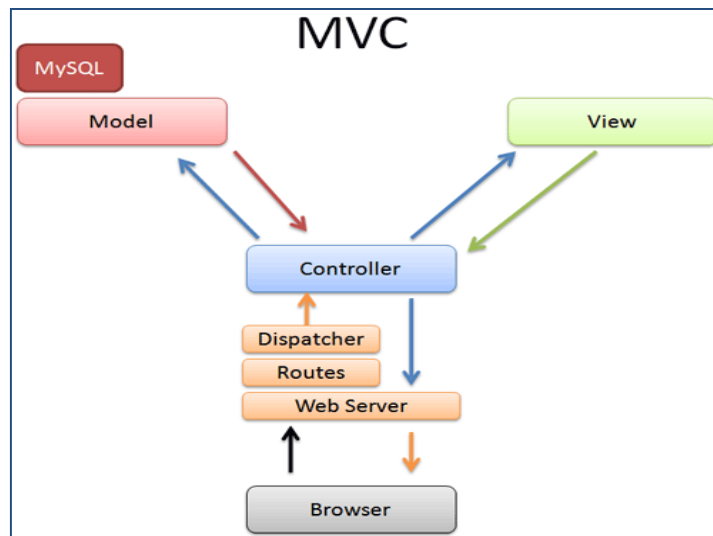
AngularJS'in sahip olduğu güzel özelliklerden bir tanesi de Şekil 3.6'da belirtilen Two Way Binding olarak adlandırılan çift yönlü veri bind etme işlemini gerçekleştirebiliyor olmasıdır. Bu sayede diğer script dillerine göre daha performanslı çalışmakta devamlı model ile view arasında update işlemi yapmaktadır.



Şekil 3.6 AngularJS Data Binding (İnt.Kyn.15)

3.9 Model View Controller

Uygulama geliştirirken kullanacağımız AngularJS bu yapı üzerine inşa edilmiştir. Böylece kodlar temiz kalmakta, spaghetti hale dönüşmemekte, kolay okunabilir ve test edilebilir olmaktadır. Şekil 3.7'de görüldüğü gibi MVC tasarımında olaylar, bir model, görünüm veya ikisini de değiştirmek için denetleyiciye ihtiyaç duyarlar. Modelin veri ya da özelliklerinden biri değiştiğinde, otomatik olarak tüm bağımlı şeyler güncellenir. Benzer bir şekilde, kontrolör her görünümü değiştirdiğinde, daha önce gizli olan alanları ortaya çıkararak görüntülemek ve kendini yenilemek için temel modele verileri almaktadır.



Şekil 3.7 Model View Controller Paterni (İnt.Kyn.16)

3.10 NodeJS Framework

Javascript ile server side uygulamalar yazabileceğimiz, Joyent tarafından 2009 yılında geliştirilmeye başlanmış bir framework'dür. V8 denilen javascript motoru üzerinde çalışır. V8 Google tarafından geliştirilen, Chrome web browserlarının da üzerinde çalıştığı C, C++ ve javascript dilleri ile kodlanan bir engine'dir. Tek amacı javascript kodunu makine koduna çevirmek olup oldukça performanslı çalışmaktadır. Node.js <https://nodejs.org/> adresinden (İnt.Kyn.17) kolaylıkla indirilerek kurulduktan sonra komuta satırından kullanılabilir şekilde aktif hale gelmektedir. Bu sayede geliştireceğimiz uygulama içerisinde kullandığımız javascript dosyalarımız makine koduna dönüştürülerek sunucu tarafında çalışabilir hale gelmektedir. Yapılan araştırmalarda performansının oldukça iyi olduğunu göstermekte, LinkedIn, Paypal gibi oldukça popüler firmaların NodeJS kullanıyor olmaları bu durumu doğrular niteliktedir.

3.11 Apache Cordova

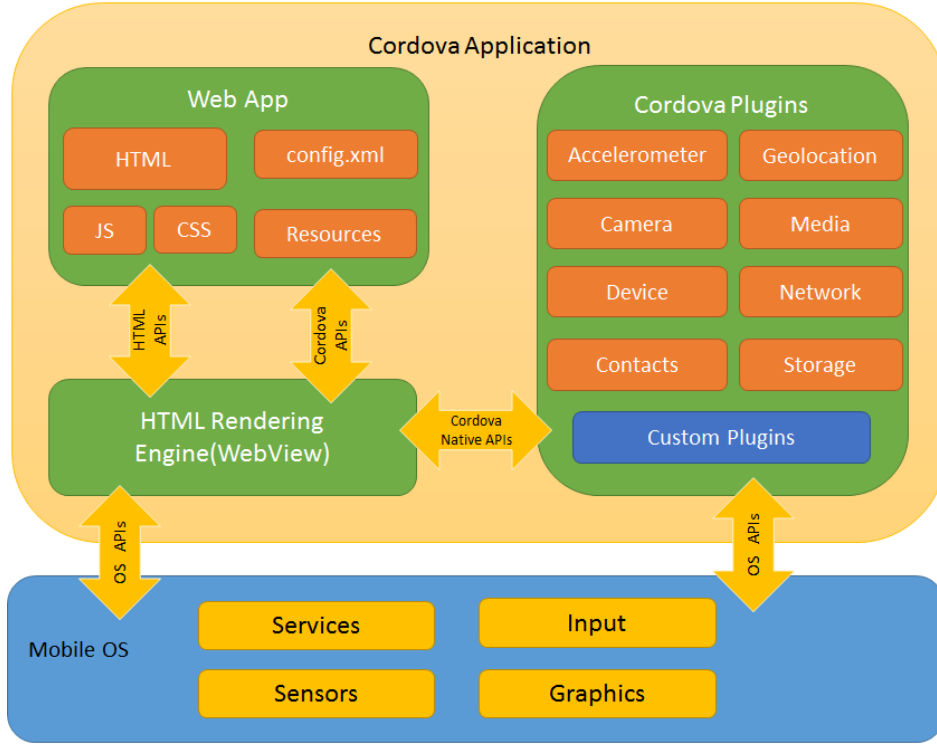
Standart HTML, Javascript ve CSS ile yani bilinen web teknolojileri aracılığıyla geliştirilen bir uygulamanın platformdan tamamen bağımsız olabileceği söylenemez. Bu nedenle bu işi yapan bir ara katman, bir framework var. Apache Cordova. Apache Cordova tam da bahsedilen bu işi yapmak üzere geliştirilmiş ve halen de geliştirilmeye devam edilen son derece önemli bir projedir. Bir benzeri Adobe tarafından yürütülmekte olan Phonegap projesi de bu altyapıyı kullanmakta olup ilave özellikler eklenerek özelleştirilmiş biçimindedir diyebiliriz. Açık kaynak kodlu mobil uygulama geliştirme çatısı (open source mobile application development framework) olarak tanımlanmaktadır. Proje sayesinde web teknolojileri ile hazırlanmış olan uygulamalar istenilen platforma port edilerek NodeJS yardımıyla çalıştırılan javascript kodları ilgili platformun SDK paketi ile Cordova sayesinde taslak proje içerisinde browsera uiview veya webview olarak set edilerek çalıştırılabilir hale getirilmektedir.

Apache Cordova Android, IOS, Windows Phone, Blackberry ve daha fazla mobil platformu desteklemektedir. Cordova ile mobil uygulama geliştirme altyapısını hazırlama süreci oldukça basittir. Şekil 3.8'de gösterildiği gibi sadece 4 küçük adımda bulunduğunuz dizin yani proje için belirlediğiniz klasör cordova ile bütünleşir, komut satırından Cordova CLI (Command Line Interface) aracılığıyla komutları çalıştırabilirsiniz.

1	Cordova'nın Yüklmesi: Cordova komuta satırı Node.js üzerinde çalışır ve NPM üzerinden otomatik olarak bağımlılıkları ile birlikte kurulur. Bu komutun yazılması ile kurulum adımları gerçekleşir.	<pre>\$ npm install -g cordova</pre> <p>Copy</p>
2	Proje Oluşturulması: Boş bir proje oluşturmak için proje ismi yazılarak cordova komut satırından bu adımdaki komut çalıştırılır. Yardım için cordova help create komutu kullanılabilir.	<pre>\$ cordova create MyApp</pre> <p>Copy</p>
3	Platform Eklenmesi: Yeni boş bir proje oluşturulduktan sonra bu komut kullanıldığında proje dizini içerisinde platform klasörü altına ilgili platformun dizini oluşturulur. Projeye eklenmiş olan platformların listesi "cordova platform" komutu ile görüntülenebilir.	<pre>\$ cd MyApp \$ cordova platform add browser</pre> <p>Copy</p>
4	Uygulamanın Çalıştırılması: Uygulamayı çalıştırmak için hangi platformda çalıştırılacağı belirtilerek bu komutu yazmak yeterlidir.	<pre>\$ cordova run browser</pre>

Şekil 3.8 Apache Cordova CLI Komutları (İnt.Kyn.18)

Ayrıca native uygulama gibi işletim sistemi üzerinden cihaz donanım özelliklerine de pluginler aracılığıyla erişilebilmektedir. Proje ile ilgili detaylı dokümantasyon <http://cordova.apache.org/> adresinde bulunmaktadır. Hibrit bir uygulama geliştirdikten sonra uygulamanın istenen platform için build edilerek paket dosyasının hazırlanması ve kurulumun yapılabilmesi için belirtilen adımların uygulanması yeterli olacaktır. Böylece Şekil 3.9'da gösterilen mimari yapısı ile geliştirilen web uygulamaları mobil işletim sistemli (Android, iOS, vb.) platformların WebView mekanizmalarını kullanarak Cordova'nın desteklediği pluginler sayesinde mobil cihazlarda native mobil uygulama gibi çalışabilmektedir.



Şekil 3.9 Apache Cordova Mimarisi (İnt.Kyn.19)

3.12 Ionic Framework

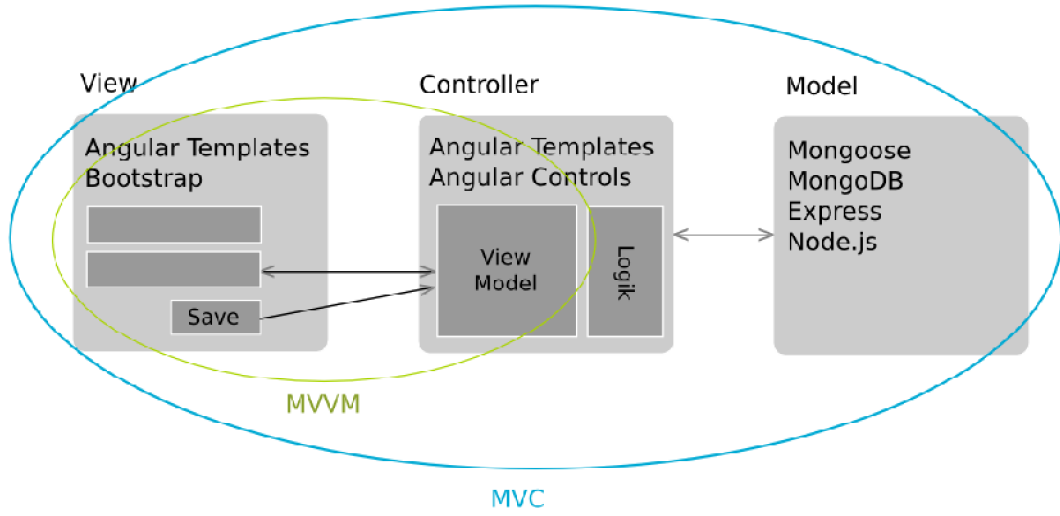
Ionic Framework mobil cihazlar üzerinde Hybrid uygulamalar yani HTML kullanarak geliştirilen uygulamaları diğer platformlar için de çıktı alabilmek amacıyla kurgulanmış oldukça performanslı açık kaynak kodlu bir framework'tür. Bu framework, Max Lynch, Ben Sperry, ve Adam Bradley adındaki geliştiriciler tarafından 2012 yılında yayınlamıştır. Framework tamamen AngularJS tabanlı oluşturulmuş olduğundan AngularJS bilmeden Ionic kullanmak oldukça zor olacaktır. Cihazın yerel özelliklerine (donanımsal özelliklere) erişmek için Cordova kullanılmakta, ngCordova plugin kütüphanesi aracılığıyla daha kolay bir şekilde device özellikleri kontrol edilebilmekte ve cihaz üzerinde çalıştırılabilmektedir. Ayrıca Ionic Lab local sunucusu ile geliştirilen uygulamalar anlık olarak hem android hem ios platform için test edilebilmektedir. Daha detaylı bilgiye <http://ionicframework.com/> adresinden erişilebilmektedir (İnt.Kyn.20).

Ionic Framework ile geliştirilen uygulamalar için Ionic Lab ile komut satırını kullanmadan kolaylıkla oluşturulması, platform eklenmesi, emule edilmesi, çalıştırılması ve test edilebilmesi sağlanmakta, Live Reload özelliği sayesinde canlı olarak değişiklikler anında önizlenebilmekte, ngCordova plugini ile birlikte cihaz özelliklerine erişilebilmekte, geliştirilen uygulamalar View App ile paylaşarak kullanıcıların test etmelerine imkan sağlanmakta, Ionic Platform aracılığıyla platformun gelişmesine ve geliştirilmesine katkı sağlanabilmekte ve nihayetinde geliştirilen mobil uygulamalar Ionic Market üzerinde yayımlanarak geniş kitlelere ulaşabilmektedir.

3.13 MEAN Stack Yapısı

MEAN Stack; MongoDB, Express, AngularJS ve NodeJS teknolojilerinin bir bütün halinde tercih edildiği, geliştirme sürecinde ihtiyaç duyulabilecek veritabanı, uygulama sunucu, programlama yöntem ve derleme sisteminin bir arada kullanıldığı, bir bütün olarak son derece performanslı çalıştığı ve birbirlerini çalışma mantığı açısından desteklemiş oldukları birleşik yapıdır. Çalışma kapsamında geliştirilen uygulama bu birleşik sistem üzerinde çalışabilecek biçimdedir. Sahip olduğu esnek ve açık kaynak mimarisinden dolayı Local Storage kullanılarak, HTTP Server üzerinde, JSON Server üzerinde, NPM Server üzerinde veya NodeJS aracılığıyla Express Server üzerinde MongoDB veritabanı üzerinden JSON veri yapısı ile data transferi yaparak ve REST (Representational State Transfer) API servislerini de kullanarak sunumcu istemci mimarisine göre istenilen ortama transfer edilerek çalıştırılabilmektedir. Yapının içerisinde yer alan ve aşağıda kısaca değinilen JavaScript dosyaları ile belirtilen temel işlemler gerçekleştirilmektedir. Ayrıca Şekil 3.10'da AngularJS ile geliştirme yapılırken tercih edilen temel yapı olan MVW katmanlı mimari yapısı bu model kullanıldığında da herhangi bir problem olamadan Model olarak kullanılabilirdiği görülmektedir.

- M = MongoDB : NodeJS ODM uyumlu popüler veritabanı işlemleri.
- E = Express.js : Web uygulama çalıştırma çatısı ile ilgili işlemleri.
- A = Angular.js : HTML ve JavaScript ve otomatik DOM işlemleri.
- N = Node.js : Sunucu taraflı JavaScript yorumlama işlemleri.



Şekil 3.10 MEAN Stack MVC Yapısı (İnt.Kyn.21)

3.14 Paket Kurulumları

Cordova build edilirken aldığı platform'un native dili ile bir compile işlemi yapar, yani java üzerinde build etmek için java compiler (**JDK**), android'e build etmek için **Android SDK** ve **IOS** platformunda build işlemi için **Base SDK** kurulu olmalıdır. Ayrıca Cordova'nın da bağımlı olduğu build ve deploy etme işlemlerinin gerçekleşebilmesi için apache **ANT** paketinin de kurulu olması gerekmektedir. Tüm bunların yanında kodlarımızın güvenliğini ve versiyon kontrolünü yapabilmek için son derece hayati öneme sahip olduğunu değerlendirilen **Git** versiyonlama aracının <https://git-scm.com/> adresinden indirerek kurulması tavsiye edilmektedir. **MEAN** yapısı kurulu için gerekli adımlar takip edilerek uygun ortamın hazırlandığı değerlendirilerek bahse konu araçların kurulumu, kullanımı ve kontrolü için kullanılan temel komutlar Çizelge 3.1'de belirtilmiştir. Bu komutlarda belirtilen platform ismi yerine işlem yapılmak istenen mobil platform belirtilerek o platformlar için gerekli işlemler gerçekleştirilebilmektedir.

Çizelge 3.1 Araçların Kurulum Komutları ve İşlevleri

Temel Komutlar	Açıklama
nodejs setup	nodejs.org adresinden indirilen paket manuel kurulum.
npm -version	node kurulu ise npm versiyon bilgisini gösterecektir.
npm install json-server -g	paket manager ile sisteme json-server yüklenecektir.
npm install ionic -g	ionic platformu sisteme yüklenecektir. (-g global)
npm install cordova -g	cordova platformu sisteme yüklenecektir.
ionic -version	ionic kurulu ise versiyon bilgisi görünecektir.
cordova -version	cordova kurulu ise versiyon bilgisi görünecektir.
ionic start proje template	ionic mobil proje dizini oluşturulmaktadır.
ionic serve --lab	ionic projeyi ion-lab üzerinden açacaktır.
ionic platform add android	projeye android platformu eklenir.
ionic run android	ionic hem build eder hem de projeyi çalıştırır.
ionic emulate android	ionic proje emülatör üzerinden çalıştırılır.
ionic reset / restore	projedeki platformlar ve plugins kaldırılır tekrar kurulur.
cordova run android	cordova hem build eder hem de projeyi çalıştırır.
cordova emulate android	cordova hem build eder hem de projeyi çalıştırır.
cordova plugin add *	cordova projesine belirtilen plugin eklenir.

3.15 Geliştirme Araçları

Uygulama geliştirme sürecinde bahsedilen teknolojilerin bir arada kullanılabilmesi ve uygulamalar ile çalışabilmek üzere aktif hale getirilmesi ve test edilebilmesi için Çizelge 3.2'de belirtilmiş olan araçlardan yararlanılmıştır. Bahse konu araçlar hem mobil uygulama geliştirme ile ilgilenenlere referans olması için hem de çok fazla zaman almamak adına geliştirme araçlarının hangi maksatlarla kullanıldıkları belirtilmiştir. Teknik açıdan yapılacak araştırmalarda ne amaçla kullanıldığının tam olarak anlaşılabilmesi açısından bazı araçlar için ve özellikle yapılacak araştırmalarda daha detaylı sonuçlara ulaşabilmesi adına İngilizce terimlerin kullanılması faydalı olacaktır.

Çizelge 3.2 Kullanılan Geliştirme Araçları

Geliştirme Aracı	Kullanım Amacı
Atom Editor	Kod geliştirme editörü olarak kullanılmıştır.
Visual Code	Üstün özellikleri nedeniyle kod editörü olarak kullanılmıştır.
Genymotion	Android Emülatörün yavaşlığından dolayı farklı SDK paketlerinde sanal cihaz emülatörü olarak uygulama testleri maksadıyla kullanılmıştır.
Ionic Lab	Ionic uygulamaları canlı olarak ön izleyebilmek, kod değişikliklerini anlık olarak yükleme yapmadan test edebilmek için kullanılmıştır.
Android Studio	Android SDK paketlerinin güncellenmesinde, versiyon kontrollerinin yapılmasında ve projenin ilk test aşamalarında kullanılmıştır.
Netbeans	İçerisinde paket yüklü olarak oluşturulan Cordova projesinin ilk test aşamalarında kaynak dosyaların kontrolü amacıyla.
Eclipse	Android proje dizin yapısının incelenmesi, Ionic tarafından oluşturulan ve Apache Cordova ile dönüştürülen dizin ve veri yapısı incelenmiştir.
Bower	Projede otomatik paket yönetimi için kullanılmaktadır.
Gulp	Projenin bağımlılık yönetimi maksadıyla kullanılmaktadır.
Git	Doküman ve kodları versiyonlama maksadıyla kullanılmıştır.
RoboMongo	MongoDB veritabanına bağlantı sağlayan kullanıcı ara yüzü.
Postman	REST web servisler ile HTTP metodları için Chrome eklentisi.
Chrome Developer T.	Uygulamaların test ve debug edilmesi için kullanılmıştır.
XAMPP	Xml Apache Mysql Php geliştirici ortamında test edilmiştir.

Kullanılan geliştirme araçlarından biri olan Visual Studio Code (İnt.Kyn.22) üzerinde yapılan geliştirme aşamasına örnek teşkil etmek amacıyla uygulamanın MVC yapısının içerisinde yer alan temel yapı taşlarından biri olan services nesnesi Şekil 3.11'de, controllers nesnesi ise Şekil 3.12'de gösterilmiştir.

```
services.js - TestMeApp - Visual Studio Code
File Edit View Go Help
EXPLORER
TESTMEAPP
  .vscode
  express
  hooks
  platforms
  plugins
  resources
  scss
  www
    css
    db
    fonts
    img
    js
      app.js
      controllers.js
      directives.js
      filters.js
      gmaps.js
      message.js
      services.js
    jss
    model
  js
  list.js
  main.html
  results.html
  quiz.js
  test.js
  services.js x
  auth
  1 of 20
  1
  2
  3 (function() {
  4
  5 angular.module('services', ['ngResource'])
  6
  7   .constant("baseUrl", "http://127.0.0.1:8100/#") // IONIC LABSRV
  8
  9   // .constant("baseUrl", "http://127.0.0.1:3000") // JSON SERVER
  10
  11   // .constant("baseUrl", "http://127.0.0.1:8080/#") // HTTP SERVER
  12
  13   .provider("message", [function () {
  21   }])
  22
  23   // CLIENT SIDE & JSON FILE Application Data(s)
  24   .factory('DataFactory', ['$http', '$q', function($http, $q) {
  50   }])
  51
  52   // SERVER SIDE & RESTAPI Application Data(s)
  53   /* .factory('DataFactory', function($resource, baseUrl) {
  66   })*
  67
  68   // SERVER SIDE & ALL Application Data(s)
  69   /* .factory('DataFactory', function($http, baseUrl) {
  98   })*
  99
  100   .service('LoginService', ['$http', '$q', '$localStorage', 'baseUrl', 'Au
  Ln 7, Col 45 Spaces: 4 UTF-8 CRLF JavaScript
```

Şekil 3.11 TestMeApp Kod Görünümü (services)

```
controllers.js - TestMeApp - Visual Studio Code
File Edit View Go Help
EXPLORER
TESTMEAPP
  www
    css
    db
    fonts
    img
    js
      app.js
      controllers.js
      directives.js
      filters.js
      gmaps.js
      message.js
      services.js
    jss
    lib
    model
    quiz
    scss
    server
    tester
    view
      db.json
      favicon.ico
      index.html
      .bowerrc
      .editorconfig
      .gitignore
      bower.json
      config.xml
      gulpfile.js
      ionic.config.json
      jsconfig.json
  js
  list.js
  main.html
  results.html
  login.html
  details.html
  data-service.js
  app.html
  home.html
  directives.js
  1
  2
  3 (function() {
  4
  5 angular.module('controllers', ['services', 'ui.router'])
  6
  7   .controller('AppController', ['$log', '$localStorage', '$scope', '$state', '$stateParams', '$interval', '$rootScope', '$SE
  59   })
  60
  61   .controller('DataController', ['$scope', '$http', '$state', '$rootScope', '$stateParams', 'ResourceFactory', 'DataFactory'
  118   })
  119
  120   .controller('MenuController', ['$scope', 'MenuFactory', function($scope, MenuFactory) {
  126   }])
  127
  128   .controller('PostController', ['$scope', '$ionicPopup', '$stateParams', 'DataFactory', function($scope, $ionicPopup, $stat
  149   })
  150
  151   .controller('UserController', ['$scope', '$state', '$rootScope', '$stateParams', '$timeout', '$ionicPopup', 'DataFactory',
  152   function($scope, $state, $rootScope, $stateParams, $timeout, $ionicPopup, DataFactory, UserFactory, TestFactory, $cordovaC
  232   })
  233
  234   .controller('RegisterController', ['$scope', '$state', '$rootScope', '$http', '$timeout', '$ionicPopup', '$stateParams',
  279   })
  280
  281   .controller('LoginController', ['$scope', '$state', '$timeout', '$rootScope', '$ionicPopup', '$ionicModal', 'LoginService
  355   })
  356
  357   .controller('HomeController', ['$scope', '$state', '$timeout', '$compile', '$ionicPopup', 'HomeFactory', 'TestFactory',
  389   })
  390
  391   .controller('TodoController', ['$scope', '$state', '$stateParams', '$rootScope', '$timeout', '$ionicModal', '$ionicPopup',
  486   })
  487
  Ln 126, Col 4 Spaces: 4 UTF-8 CRLF JavaScript
```

Şekil 3.12 TestMeApp Kod Görünümü (controllers)

4. BULGULAR

Yapılan araştırmalar, literatür taramaları ve halihazırda mevcut sistemlerin incelenmesi neticesinde mobil uygulama geliştirmek için tercih edilen yöntemlerden "Materyal ve Metot" bölümünde detaylı olarak bahsedilen ve birbirleriyle bütünleşik olarak çalışan tüm bu teknolojilerin bir arada kullanıldığı hibrit mobil uygulama geliştirme yöntemi tercih edilmiştir. Hibrit mobil eğitsel ölçme sistemi olarak kullanımının günden güne artacağı düşünölen bahse konu hibrit yöntemle geliştirilmiş olmasının doğru bir yaklaşım olduğunun ilerleyen zamanlarda daha iyi anlaşılacağı değerlendirilmektedir.

Bu bölümde sıfırdan Google AngularJS programlama dili öğrenilerek geliştirilen uygulama tüm yönleriyle detaylı olarak ele alınacak, uygulama ara yüzleri görsel olarak anlatılacak, elde edilen bulgular neticesinde geliştirilen sistem tanıtılacaktır. Giriş kısmında bahsedilen teknolojiler sistemin genel altyapısını oluşturmaktadır. **Hibrit Mobil Eğitsel Ölçme Sistemi prototipi** olarak tasarlanan uygulama eğitimde ölçme ve değerlendirme faaliyetlerinin iyileştirilmesi ve geliştirilmesine katkı sağlamak amacıyla mobil olarak geliştirilmiştir. Uygulamaya anlamlı olması, kullanıma teşvik etmesi ve akılda kolay kalıcı olması açısından "**TestMeApp**" adı verilmiştir.

4.1 Sistemin Tanıtımı

TestMeApp bir önceki bölümde belirtildiği gibi bahsedilen teknolojiler kullanılarak hibrit mobil uygulama geliştirme modeline göre geliştirilmiş bir eğitsel ölçme sistemidir. Hibrit uygulama geliştirme mantığı ile geliştirilmiş olduğundan Apache Cordova ara katmanın çalışmakta olduğu Android, IOS, Windows Mobile, Blackberry, Ubuntu Mobile, Firefox OS, LG WebOS, FireOS gibi işletim sistemlerine ait tüm platformlarda sorunsuz olarak çalışabilmekte, aynı zamanda web browserlar aracılığıyla herhangi bir ortamdan web sayfası olarak da görüntülenebilmekte olduğundan dolayı web sunucular üzerinde de web uygulaması olarak tanımlanarak yayımlanabilmektedir. Derleme işlemleri sonrasında elde edilen paket dosyası (.apk, .ipa vb.) ilgili platformun

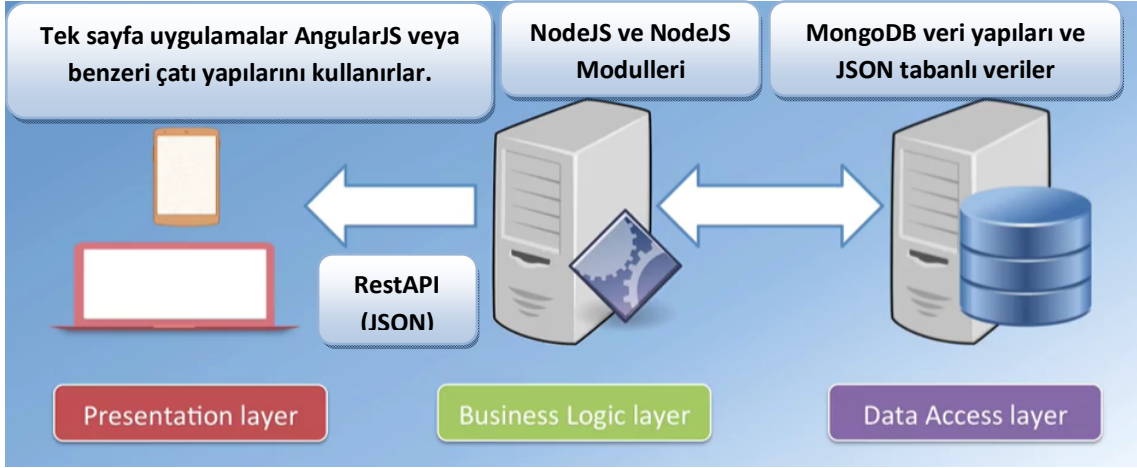
uygulama marketine yüklenerek belirtilen ortamlara rahatlıkla kurulabilmekte, çalıştırılabilmekte ve istenilen kitlelere ulaştırılmak üzere dağıtımı yapılabilmektedir.

4.2 Sistemin Bileşenleri

TestMeApp, bu çalışma ile elde edilen tüm veriler ve gereksinimler doğrultusunda bilişsel boyutuyla bakıldığında teknik açıdan bahsedilen teknolojilerden sırasıyla; HTML, CSS, Javascript, Bootstrap, JQuery, AngularJS, NodeJS, Apache Cordova, MVC yapısı, Ionic Framework, MEAN Stack bileşenlerinden oluşmaktadır. TestMeApp çalışması ile elde edilen tüm veriler ve gereksinimler doğrultusunda eğitsel boyutuyla bakıldığında teorik açıdan bahsedilen eğitsel yaklaşımlar ve araçların bu yönde değerlendirilmesi neticesinde belirlenen; Yönetici, Kullanıcı, Öğrenci, Öğretmen, Soru ve Soru Bankası, Test ve Test Merkezi, Sınav ve Resmi Sınav, Ders ve Konu İşlemleri, Raporlama ve Değerlendirme bileşenlerinden oluşmaktadır.

4.3 Hibrit Geliştirme Mimarisi

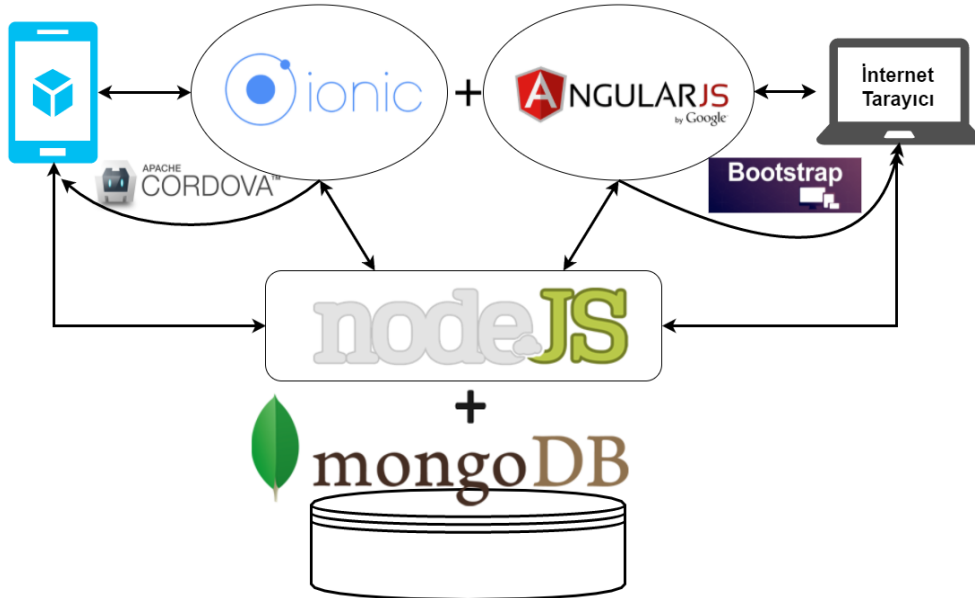
MEAN Stack kısmında çalışma biçiminden bahsedildiği üzere sistemin temel mimari yapısı Şekil 4.1'de belirtildiği gibidir. Burada görüldüğü üzere 3 (üç) farklı katman halinde sunucu-istemci mimarisi desteklenmektedir. SPA (Single Page Application) olarak adlandırılan hibrit uygulamaların kullanıcı arayüzünün olduğu sunum katmanı olan Presentation Layer, iş katmanı olarak işlevlerin veri transferinin gerçekleştiği Business Logic Layer ile verilerin depolandığı ve servis edildiği veri katmanı yani Data Access Layer'dan oluşmaktadır. Bu katmanlı mimari yapısı sayesinde karmaşık yapıyı sorumluluklara , fonksiyonelliklere , işlere ve görevlere göre birbirinden ayırarak daha basit ve yönetilebilir uygulamalar yapılmasını ve daha kolay anlaşılır kod yapısı sağlar. Böylece uygulama mimarisi istenilen sistemin ihtiyaçlarına, maliyete, zamana ve insan gücüne göre şekillenir (İnt.Kyn.23).



Şekil 4.1 Üç Katmanlı Hibrit Geliştirme Mimarisi (İnt.Kyn.23)

4.4 Sistemin Mimari Yapısı

Geliştirilen hibrit uygulama genel metodların belirtildiği bölümde bahsedildiği gibi javascript temelli AngularJS programlama dili kullanılarak mobil uyumluluğu sağlayabilmek amacıyla arayüz implementasyonu için Ionic framework tercih edilmiştir. Arka planda yazılan kodun yorumlanmasını sağlayan NodeJS altyapısı ve veri depolamak ve sağlamak amacıyla MongoDB, JSON veri yapısı veya benzeri herhangi bir veritabanı yönetim sistemi (Mysql, PostgreSQL, SqlServer, Sqlite) kullanılabilir.



Şekil 4.2 Hibrit Sistem Geliştirme Mimarisi (TestMeApp)

4.5 Sistemin Temel Özellikleri

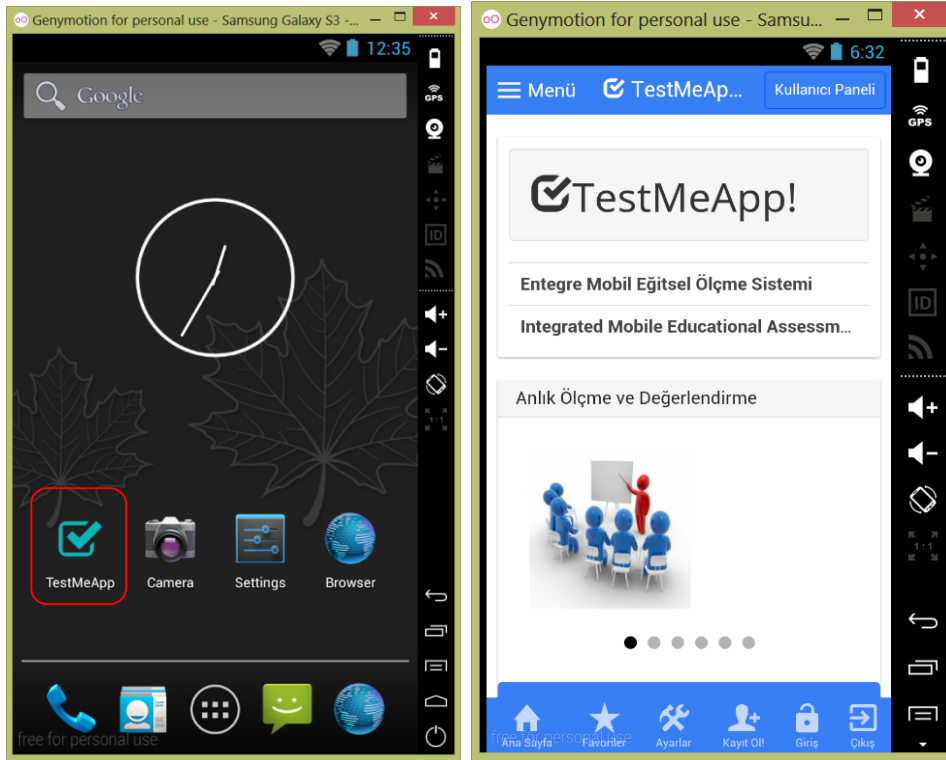
TestMeApp teknik özelliklerinden bahsedildiğinden burada ayrıca değinilmeyecek olup özellikle bir mobil eğitsel ölçme ve değerlendirme sistemi açısından aşağıda belirtilen özelliklere sahiptir. Bununla birlikte iyileştirilmesi ve fonksiyonelliğinin daha da artırılması, kullanımının yaygınlaştırılması, faydasının artırılması ve çok geniş kitleler tarafından kullanılabilmesi, sosyal bir platform haline getirilmesi adına kazandırılması gereken ilave yetenekler tespit edilmiş olup tartışma ve sonuç bölümünde ileriye yönelik geliştirmeler olarak belirtilmiştir. TestMeApp aşağıda maddeler halinde belirtilen temel özelliklere sahip olup fonksiyonel olarak halihazırda bu işlemleri gerçekleştirebilmektedir.

1. Diğer sistemler ile karşılaştırıldığında dili Türkçe olup mobil bir ara yüze sahiptir.
2. İçerikte bahsedilmiş olan işletim sistemlerine sahip mobil platformlarda çalışabilmekte, web tabanlı olarak internet tarayıcılarında da görüntülenebilmektedir.
3. Açık kaynak teknolojiler kullanılarak mobil uygulama olarak gerçekleştirilmiştir.
4. Kullanışlılık açısından sade ve basit bir ara yüze sahip olarak tasarlanmıştır.
5. Kişisel olarak kullanılabilceği gibi bir öğretim yönetim sisteminin ölçme ve değerlendirme ögesi olarak entegre biçimde kullanılabilcek niteliktedir.
6. Sistem içerisindeki panel ekranında kullanıcıya özgü bilgiler sergilenmektedir.
7. Tüm bileşenlere ilişkin gelişmeler, haberler, duyurular ve bilgilendirme mesajları sistem üzerinden anlık olarak yayımlanabilecektir.
8. Öğrenci Öğretmen iletişimini ve etkileşimini sağlamak temel amacıyla sistemin tüm kullanıcıları arasında haberleşme ve iletişim altyapısı sağlamaktadır.
9. Sistem yönetimi yetkilendirilmiş kullanıcı tarafından yapılabilmektedir.
10. Sisteme yönetici, kullanıcı, öğretmen ve öğrenci olarak giriş yapılabilmektedir.
11. Sistem oturum yönetimiyle kullanıcı sisteme bir defa giriş yapmaktadır.
12. Sistem otomatik olarak soru bankası ve sınav kütüphanesi oluşturmaktadır.
13. Sorular rastgele farklı sıralarda ve karıştırılmış olarak gösterilebilmektedir.

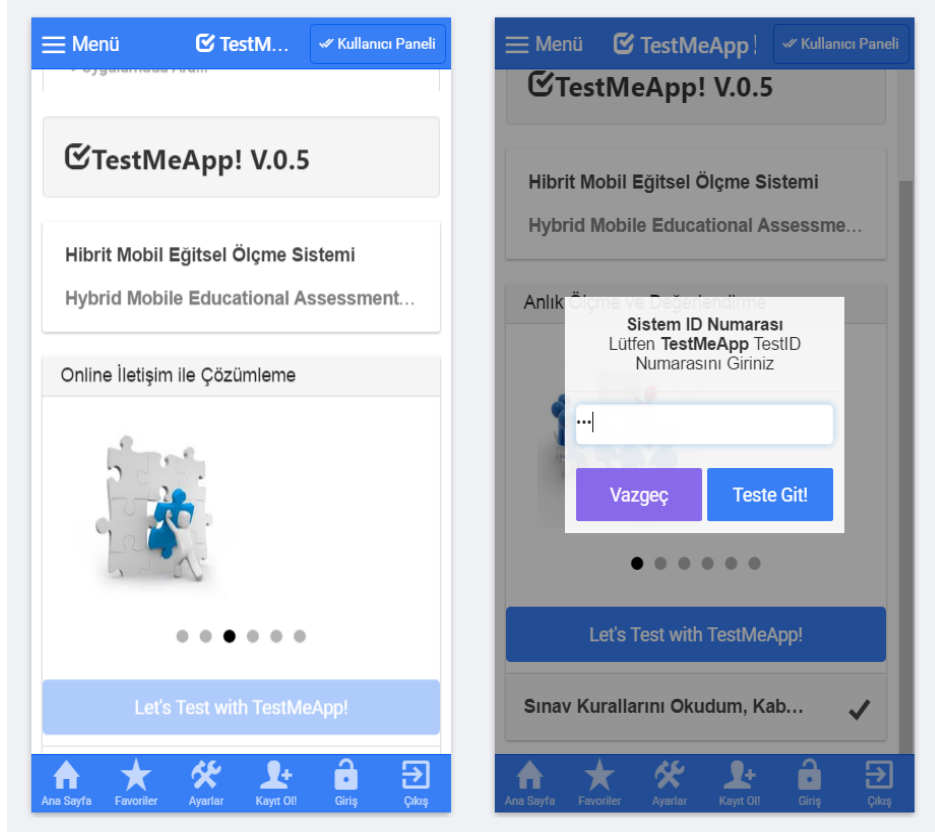
- 14.** Sorulara verilen cevaplar süre içerisinde ise değiştirilebilmektedir.
- 15.** Sistem bilinen soru tiplerini ve soru seçeneklerini desteklemektedir.
- 16.** Sınav süresi belirlenebilmekte, kalan süre bildirim yapılabilmektedir.
- 17.** Sınav sonrası puanlama, doğru ve yanlış bildirim anlık olarak gösterilmektedir.
- 18.** Sınav süresi içerisinde navigasyon ile istenilen soruya geçiş yapılabilmektedir.
- 19.** Resmi ölçme faaliyeti için belirlenen zaman aralığında giriş yapılabilmektedir.
- 20.** Sistemdeki ön tanımlı (default) ölçme ayarları kullanıcı tarafından değiştirildiğinde değişen ayarlara göre uygulama davranışı belirlenebilmektedir.
- 21.** Sistem ayarları penceresinde ölçme sisteminin işlevselliğine yönelik rastele soru seçimi, test süresinin gösterilmesi, anlık doğru yanlış cevap bildirim, anlık değerlendirme sonucu, bir sonraki soruya otomatik olarak geçiş, test esnasında geri besleme bilgilerinin ipucu olarak gösterilmesi gibi fonksiyonel değişiklikler yapılabilmekte, yapılan değişiklikler teste girildiğinde etkin olmaktadır.
- 22.** Ölçme faaliyeti sonucunda detaylı raporlama ve analiz işlemi yapılabilecektir.
- 23.** Sistem bileşenlerinden; Yönetici, Kullanıcı, Öğrenci, Öğretmen, Soru ve Soru Bankası, Test ve Test Merkezi, Sınav ve Resmi Sınav, Ders ve Konu işlemleri gerçekleştirilebilecektir.
- 24.** Sistem bileşenleri ile ilgili işlemler manuel olarak yapılabildiği gibi belirlenen şablon ile otomatik olarak toplu dosya yükleme özelliğiyle gerçekleştirilebilecektir.
- 25.** Geniş detaylı bir arama özelliğinin yanı sıra tüm alt bileşenler içerisinde de arama yapılabilmekte, fonksiyonel olarak aranan öğeye hızlıca erişilebilmektedir.
- 26.** İlave olarak tüm kullanıcılar için sisteme dair kendilerine özgü yapılacaklar listelerini oluşturabilme imkanı mevcut olup, kolayca takip edilebilirlik sağlamaktadır.
- 27.** Sosyal bir uygulama platformu haline gelmesi adına beğenme, yorum yapma, favorilere ekleme, değerlendirme, oyunlaştırma özelliklerinden de yararlanılmıştır.
- 28.** Bunlara ek olarak uygulamanın işleyişine ve işlevselliğine ilişkin detaylı bilgiler kullanıcı arayüzlerinin açıklandığı bir sonraki başlık altında belirtilmiştir.

4.6 Uygulama Kullanıcı Arayüzleri

Çalıştırmak istediğimiz platformda paket kurulumu tamamlandıktan sonra ilgili mobil platformda uygulamayı çalıştırabiliriz. Genymotion adı verilen hazır sanal mobil işletim sistemi kurulumları sağlayan sanallaştırma aracı yardımıyla veya Ionic Lab multi platform görünümü aracılığıyla uygulama ve ilgili işlemler Android ve IOS işletim sistemi üzerinden etkileşimli olarak gösterilebilmektedir. Resim 4.1'de görüldüğü gibi gerçek veya sanal cihaza yüklenmiş olan uygulama ikonu tıklanarak uygulama çalıştırılmaktadır. Özelliklerinden basedildiğinden dolayı bu ekranda slider nesnesi yardımı ile uygulamanın temel işlevlerinden ve özelliklerinden bahsedilmekte, uygulamanın kullanımı hakkında özet bilgi verilmektedir (Resim 4.1).

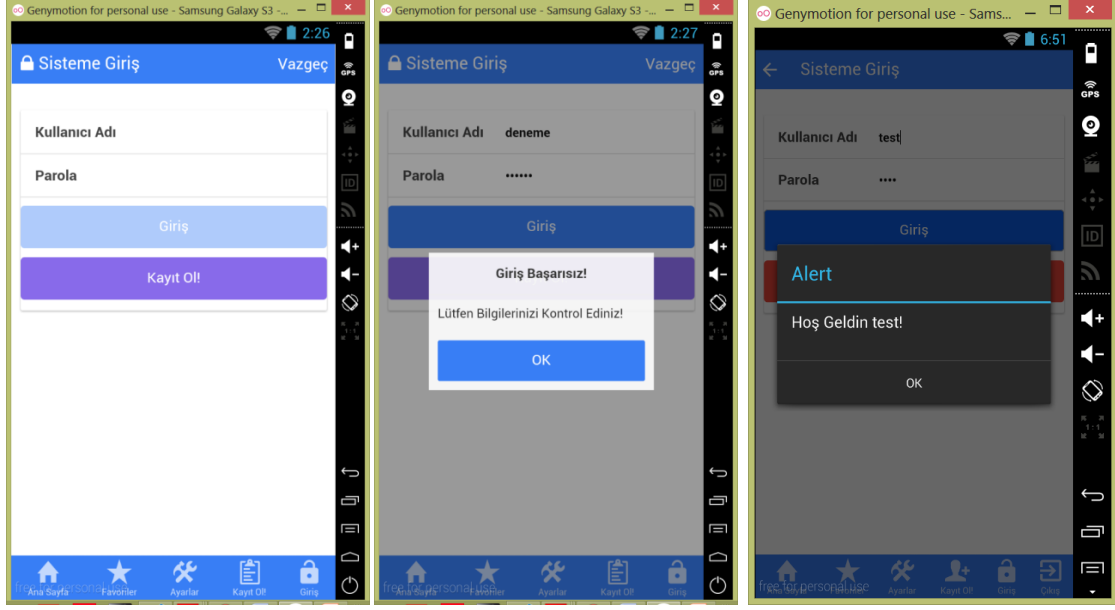


Resim 4.1 Uygulama İkonu ve Başlangıç Ekranı



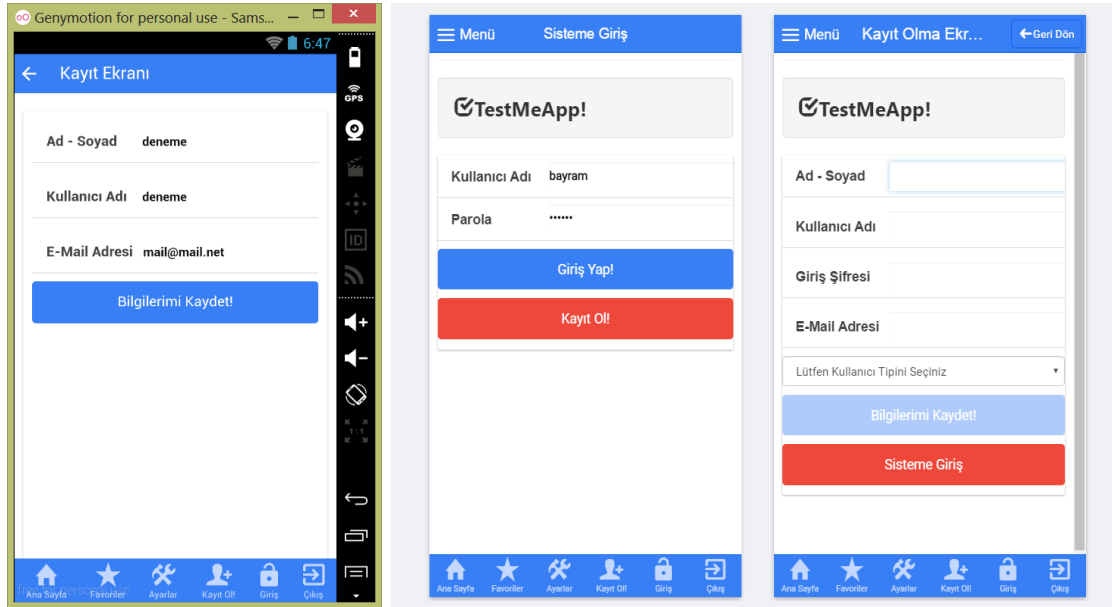
Resim 4.2 Uygulama Başlangıç Ekranı

Bu ekran kullanıcı giriş işlemi gözetmeksizin ilk karşılaşılan ekran olup daha önce bahsedildiği gibi uygulama temel özellikleri slider ile sergilenmektedir. Yetki durumuna göre kullanıcı girişi yapılmamış ise menü içeriğindeki listeler görüntülenmemektedir. TestMeApp blok butonuna basıldığında ise eğer kullanıcı ilgili teste ait TestID numarasını biliyorsa açılan pencereden sistemde kayıtlı olan teste direkt olarak gidebilmektedir. Ayrıca kullanıcı daha önce kullandığı cihazdan giriş yapmış ise alt menüde bulunan favoriler penceresinde daha önce eklemiş olduğu favori listesini görebilmektedir. Yine buradan ölçme sistemi ilgili özelliklerin sergilendiği ve ayarlar olarak değiştirilebildiği ayarlar sayfasına geçerek test öncesi ölçme özelliklerinde değişiklik yapabilmekte, yine bu menüden sistemden çıkış yapabilmektedir (Resim 4.2).



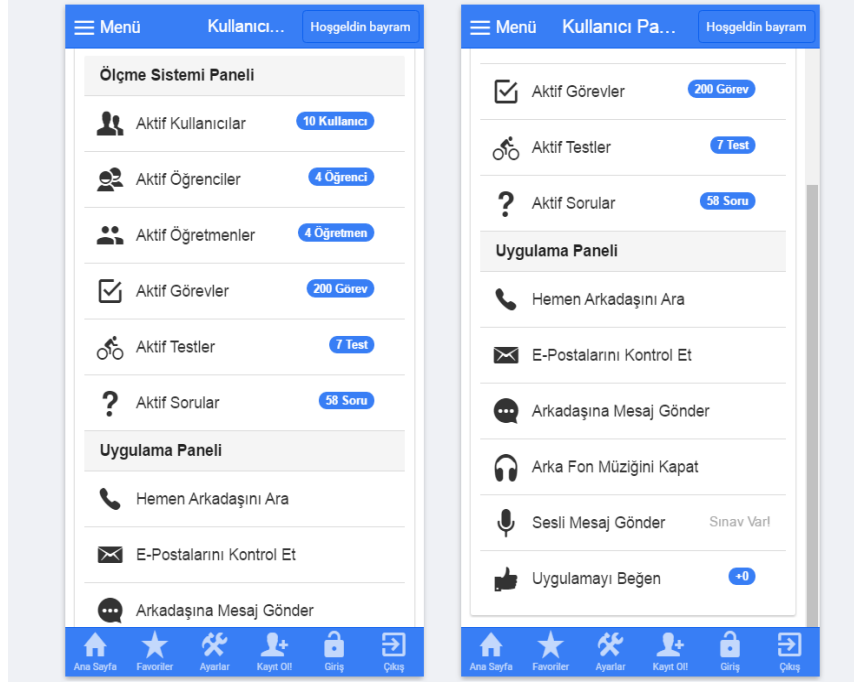
Resim 4.3 Sisteme Giriş ve Karşılama Ekranı

Bu ekrandan mevcut kullanıcı adı ve şifre ile sisteme giriş yapılmaktadır. Eğer sistemde kullanıcı adınız yok ise uyarı mesaj verilerek giriş yapılamamaktadır. Buradan kayıt olma butonu tıklandığında kullanıcı kayıt sayfasına yönlendirilmektedir (Resim 4.3).



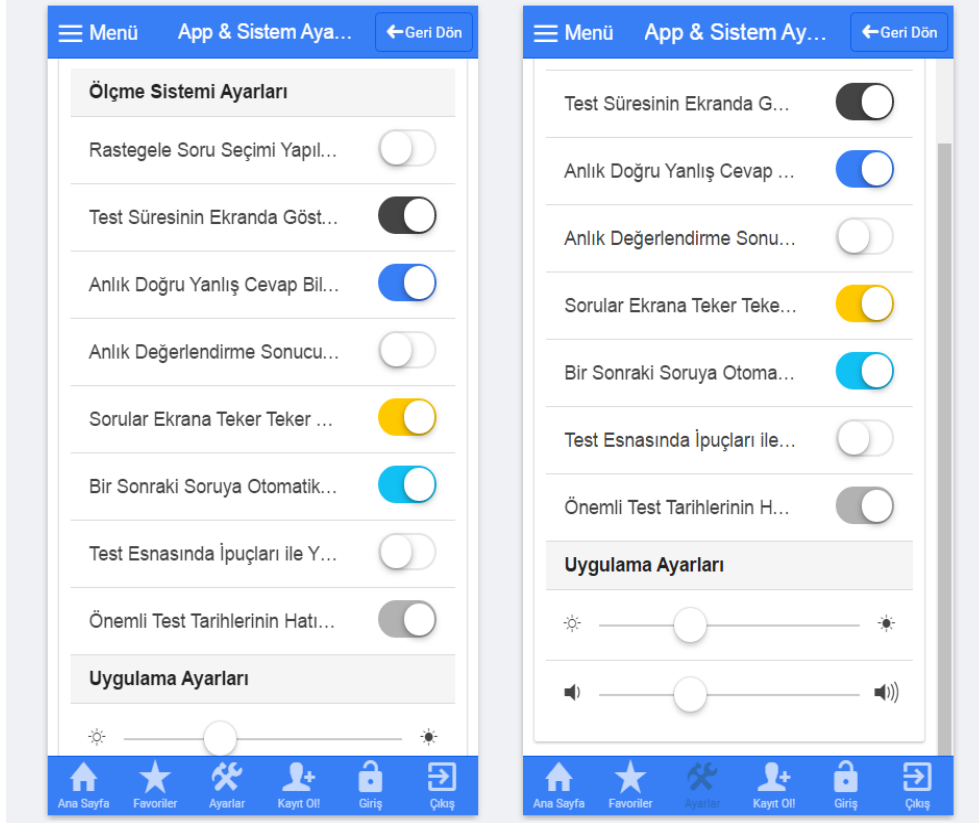
Resim 4.4 Kayıt Olma Ekranı

Kayıt olma ekranından gerekli bilgiler girilerek kullanıcı tipi seçilip sisteme kayıt olunmakta, kayıt sonrası login işlemi gerçekleşerek kullanıcı panel sayfasına yönlendirilmektedir. Kayıt sonrası giriş bilgileri cihazda tutulmakta, bir sonraki uygulama çalıştırılmasında aynı cihazdan girişte login bilgileri sağlanmaktadır (Resim 4.4).



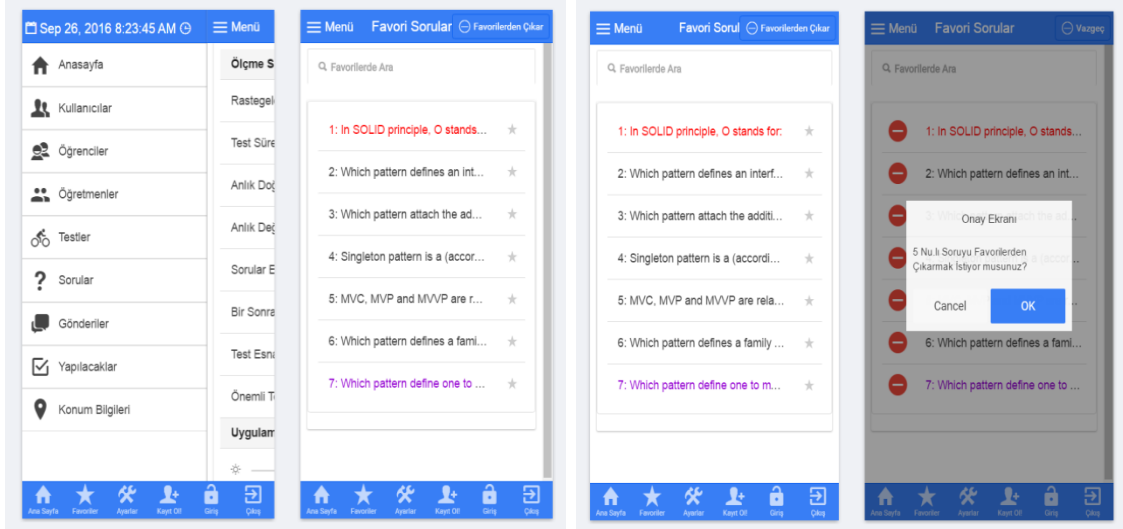
Resim 4.5 Giriş Sonrası Kullanıcı Paneli

Giriş yapıldıktan sonra bu ekranda ölçme sistemi paneli içerisinde mevcut aktif kullanıcı, aktif öğrenci, aktif öğretmen, aktif görev , aktif test ve aktif soru sayılarını görüntüleyebilmektedir. Aynı zamanda listedeki elemanlara tıklanarak ilgili sayfalara gidilebilmektedir. Uygulama paneli üzerindeki işlevsellikler uygulama içerisinde bir mesajlaşma, mail gönderme ve alma veya arama özelliği olmayıp mobil cihazda kurulu olan işletim sistemi tarafından sağlanan telefon özelliklerini kullanarak bahsedilen özelliklere native olarak pluginler aracılığıyla yönlendirilmektedir (Resim 4.5).



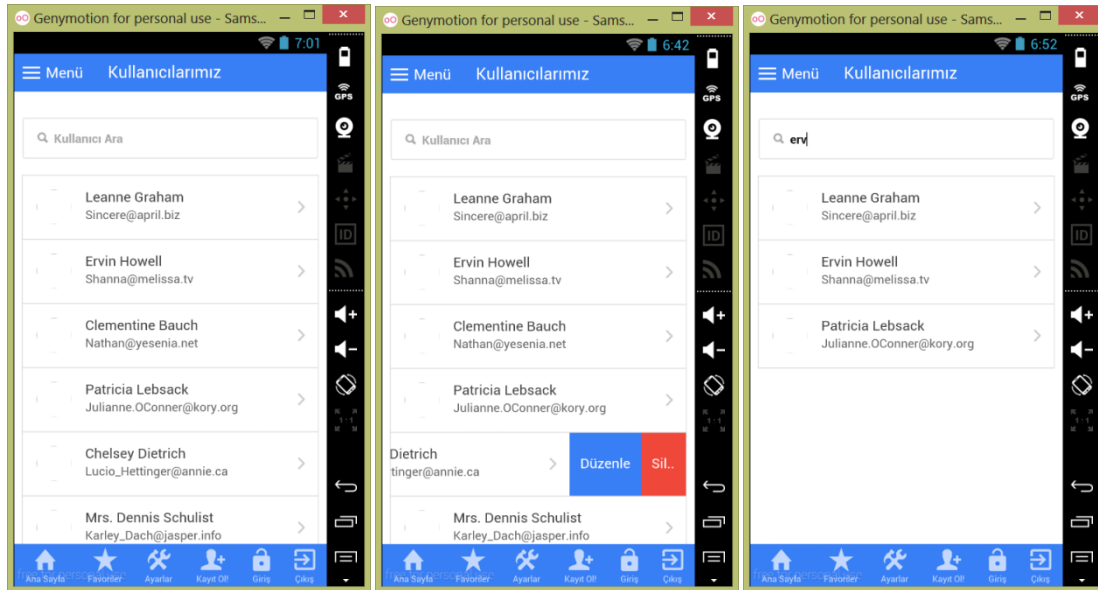
Resim 4.6 Sistem Genel Ayarları

Sistem ayarları penceresinde görüldüğü üzere ölçme sisteminin işlevselliğine yönelik; test esnasında soruların rastele veya bir sıra halinde gelmesi ile ilgili soru geliş biçimini, test süresinin test ekranında gösterilmesi veya gösterilmemesini, anlık doğru yanlış cevap bildiri ile test esnasında verilen cevapların hemen ardından doğru veya yanlış olduğunun bildirilmesi durumunu, anlık değerlendirme sonucu seçeneği ile ölçme sonucunun ekranda gösterilmesi durumu, bir sonraki soruya otomatik olarak veya ekrandaki yönergeleri takip ederek buton aracılığıyla geçiş yapılması, test esnasında soruya ilişkin varsa geri besleme bilgilerinin veya ipuçlarının ekranda gösterilmesi gibi fonksiyonel değişiklikler yapılabilmektedir. Yapılan söz konusu bu değişiklikler teste girildiğinde veya test ekranına geri dönüldüğünde etkin olmaktadır. Uygulama ayarları bölümünde belirtilen özellikler yine cihaz özelliklerine pluginler aracılığıyla erişerek ses, görüntü, parlaklık gibi değerlerin değiştirilmesini sağlamaktadır (Resim 4.6).

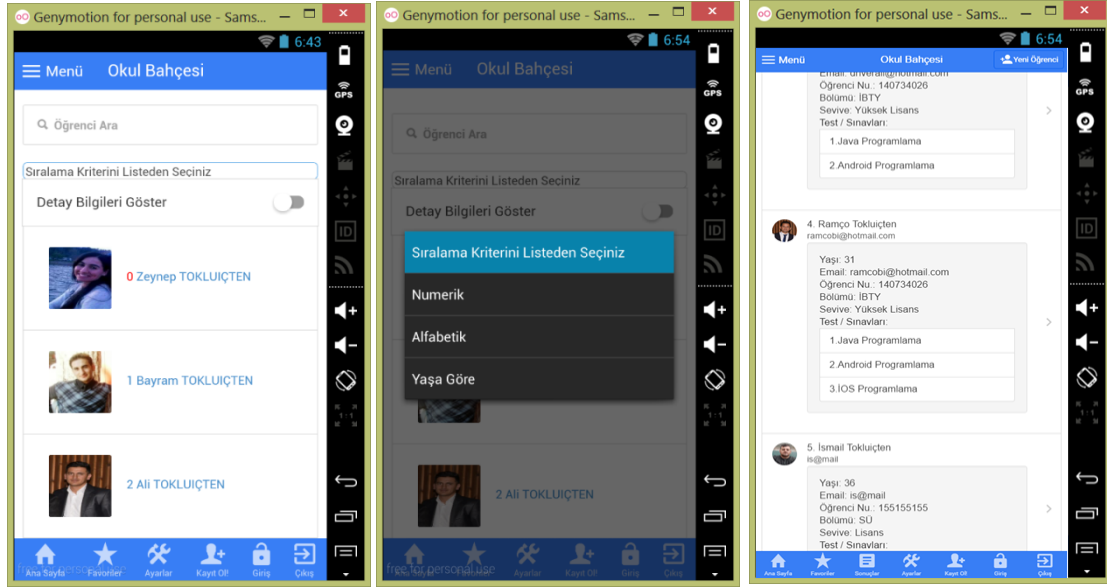


Resim 4.7 Menü ve Favori Listesi

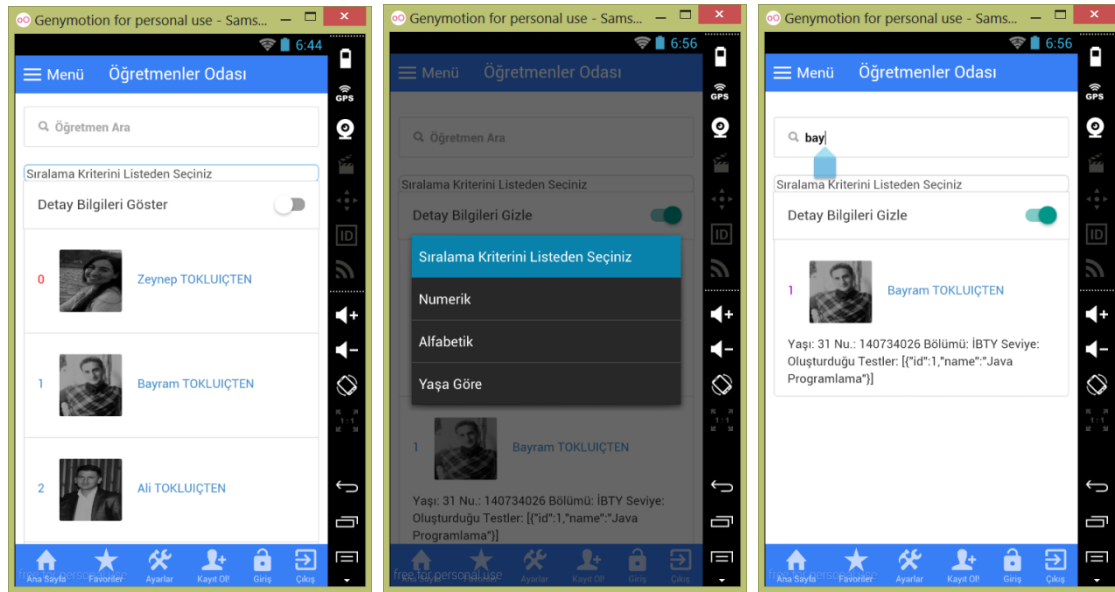
Yetkili kullanıcı için uygulama menüsünde kullanıcı, öğrenci, öğretmen, test, soru, gönderi, yorum, yapılacak görevler ile ilgili listeleme, ekleme, silme ve güncelleme işlemleri yapılabilmektedir. Daha önce bahsedildiği gibi favoriler sayfasında ise sorular ve testler listesinden seçilerek favori listesine eklenmiş olan sorular listelenmekte, istenildiğinde favori listesinden çıkarılabilmekte veya cevaplamak istenildiğinde test ve sorulardan bağımsız olarak seçilebilmekte, seçilenler cevaplanabilmektedir (Resim 4.7).



Resim 4.8 Kullanıcı Arayüzü

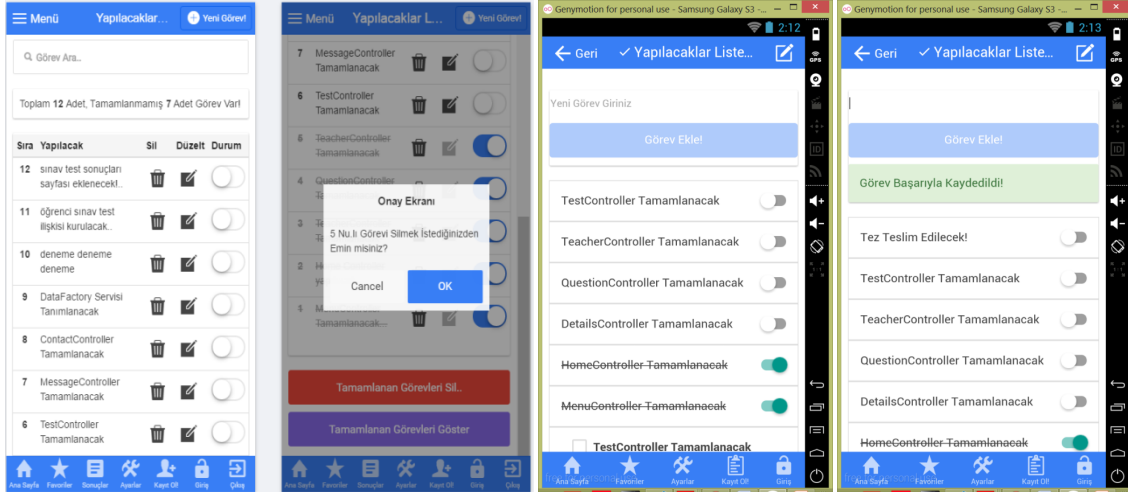


Resim 4.9 Öğrenci Arayüzü



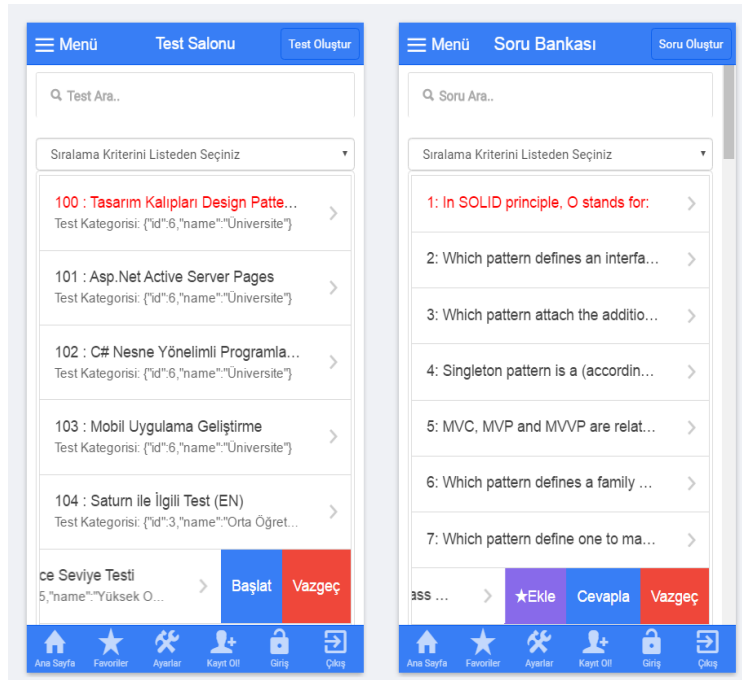
Resim 4.10 Öğretmen Arayüzü

Kullanıcı, öğretmen ve öğrenci arayüzleri için aynı fonksiyonel özellikler mevcut olup belirtilen öğeleri listeleme, liste içerisinde arama, belirli kriterlere göre sıralama, seçilen liste elemanı hakkında detay bilgileri görüntüleyebilme veya gizleme ve listeden seçilen değeri silme işlemi gibi veritabanı işlemleri yapılabilmektedir (Resim 4.8-4.10).



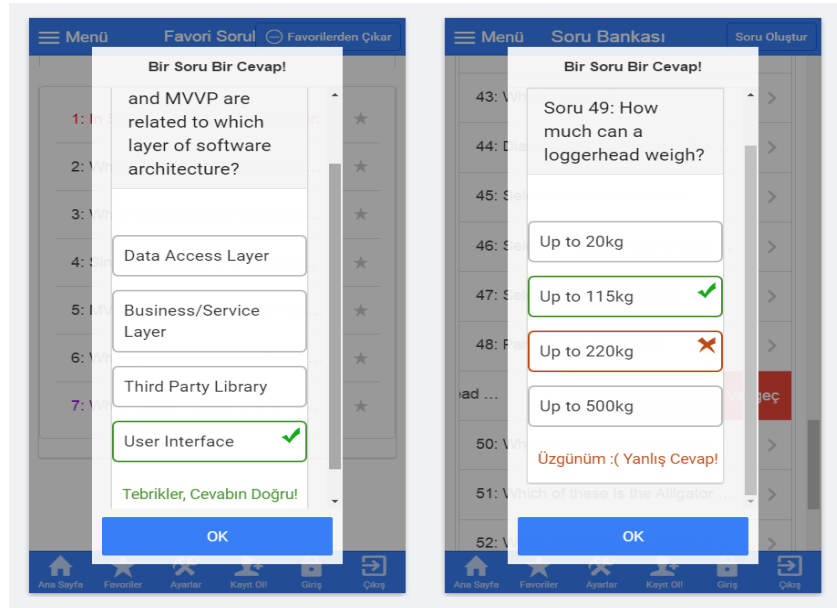
Resim 4.11 Yapılacaklar Listesi Takip Ekranı

Sistemin fonksiyonelliğini artırmak, daha geniş kitlelere ulaşabilmek, kullanım alışkanlığını kazandırabilmek ve kendine özgü görev takibine ilişkin öğretici ve planlayıcı olması düşüncesiyle görev niteliğinde yapılacaklar listesi oluşturma, listedeki elemanları güncelleme, takip etme ve silme gibi işlemler yapılabilmektedir. Böylece ölçme sistemi içerisindeki görevlerini uygulamadan ayrılmadan tanımlayabilme, bütünlük içinde yapılacaklar listesi oluşturabilme imkanı sağlanmaktadır (Resim 4.11).

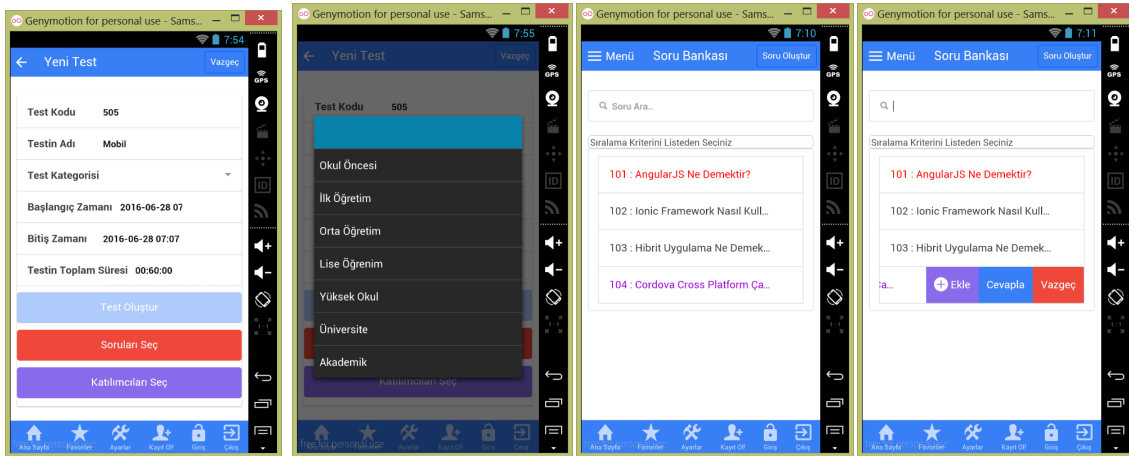


Resim 4.12 Aktif Test ve Soru Listesi

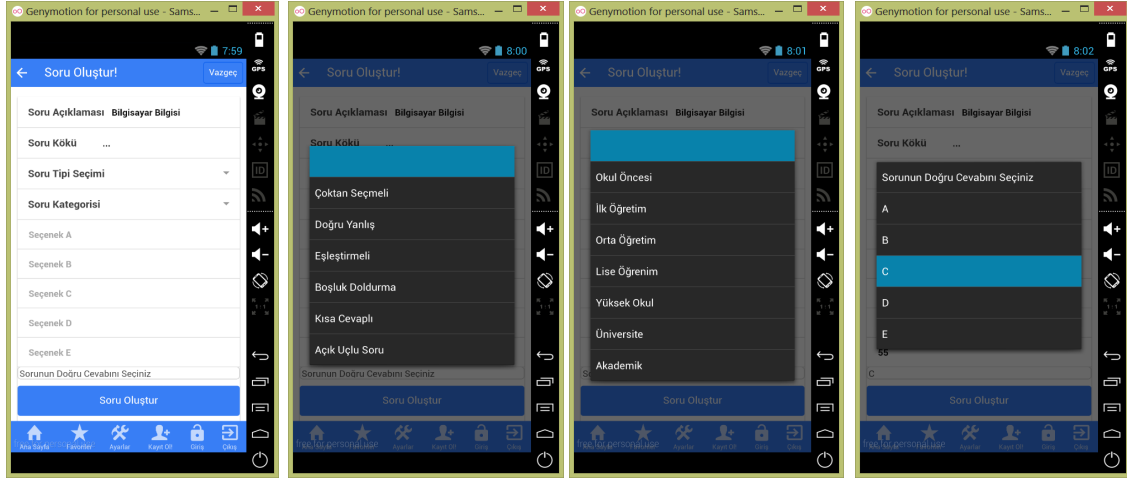
Bu ekrandan mevcut testlerin listesine ve tüm testlerdeki soruların hepsini kapsayan soru listesine erişilebilmektedir(Resim 4.12). Listedan herhangi bir test seçildiğinde veya anasayfadan tanımlı teste ilişkin ID numarası ile (TestID) giriş yapıldığında aynı sayfaya yönlendirilerek sistemdeki ayarlar nasıl belirlenmişse o şekilde bir arayüz ile test başlatılmaktadır. Soru listesi sayfasında ise istenildiği takdirde soru favorilere eklenebilmekte, oradan kolaylıkla erişilebilmekte, istenirse seçilen soru tek bir ekran açılarak aşağıda görüldüğü şekilde cevaplandırılabilir (Resim 4.13).



Resim 4.13 Tek Soru Cevaplama Ekranı

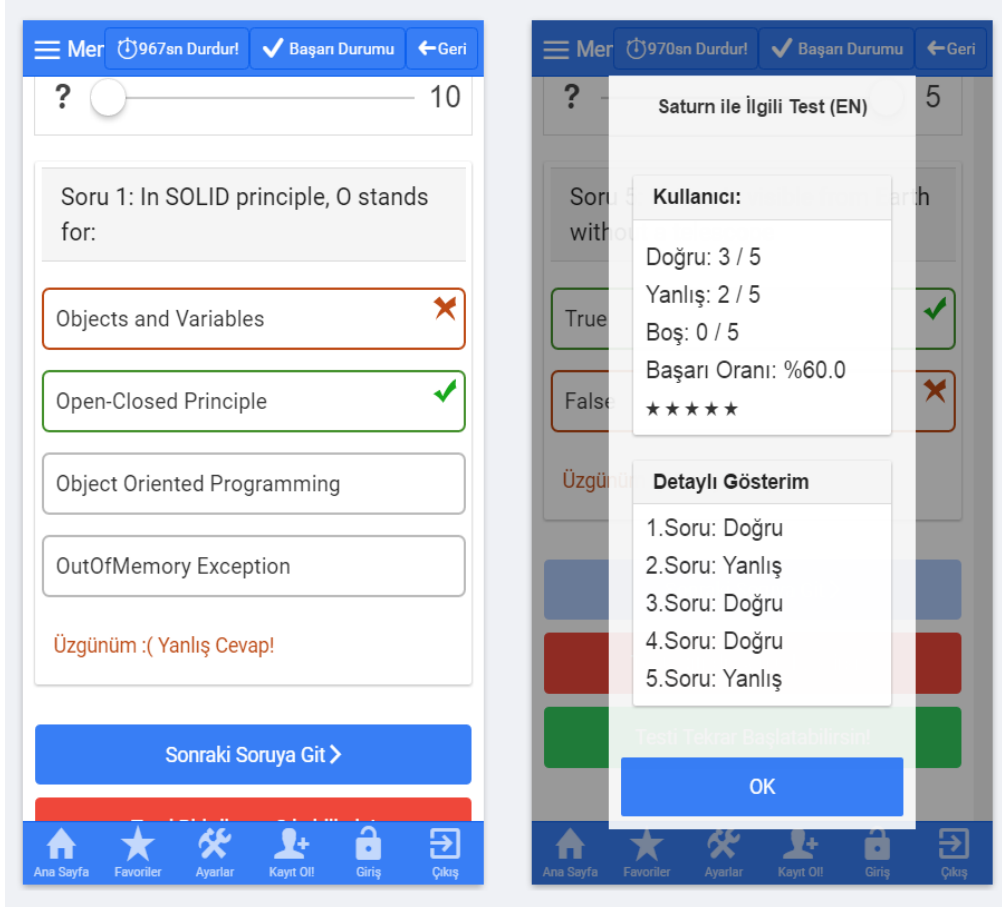


Resim 4.14 Test Oluşturma Ekranı



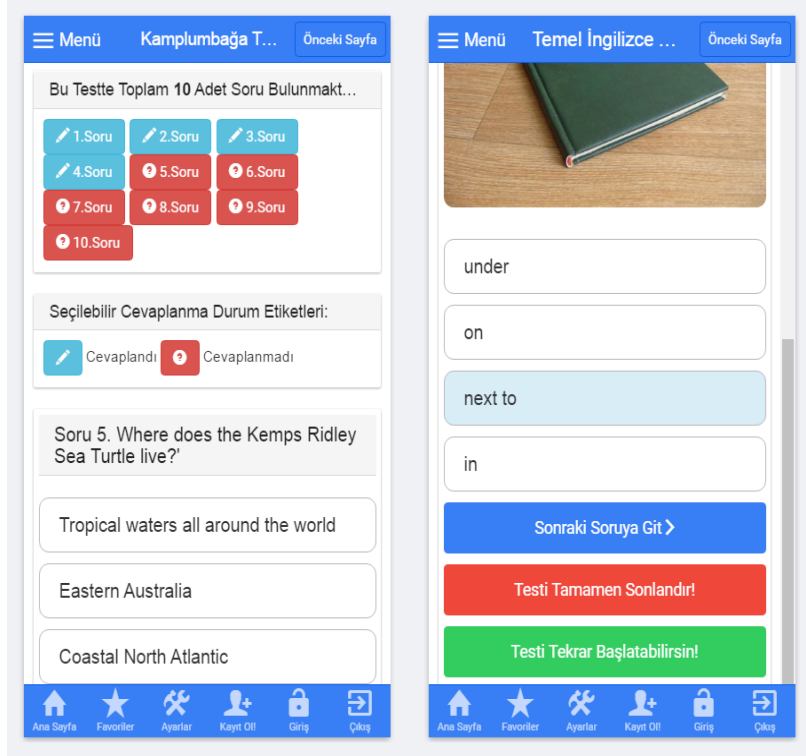
Resim 4.15 Soru Oluşturma Ekranı

Test oluşturma ekranlarında; öncelikle teste ilişkin test kodu, test adı, eğitim seviyesine göre testin kategorisi, başlangıç ve bitiş zamanı, testin toplam süresi belirlenerek boş bir test oluşturulur. Sonrasında ise teste ilişkin sorular soru bankasından seçilerek veya soru bankasından bağımsız olarak elle teker teker yeni soru eklenerek ve eklenen bu sorular da dahil olmak üzere listeden ilgili sorular seçilerek yeni test soruları da eklenmiş olarak sisteme kaydedilebilmektedir (Resim 4.14). Soru oluşturma ekranlarında ise varsa sorunun açıklaması, sorunun kökü (soru metni), çoktan seçmeli, doğru yanlış biçimli, boşluk doldurmalı, kısa cevaplı ve açık uçlu olabilecek şekilde soru tipi, eğitim seviyesine göre sorunun kategorisi, soru zorluk seviyesi, sorunun tipine göre dinamik olarak değişen cevap sayılarına göre belirlenen cevap şıkları ve sorunun doğru cevabı seçilerek soru oluşturma düğmesine tıklanır. Bu sayede soru listesine yeni soru kaydedilebilmektedir (Resim 4.15). Listeye test veya soru kaydetme, silme ve güncelleme işlemlerinin hemen sonrasında kaydetme, silme ve güncelleme işlemlerinin başarılı bir şekilde yapıldığına dair bilgilendirme mesajı gösterilmektedir.

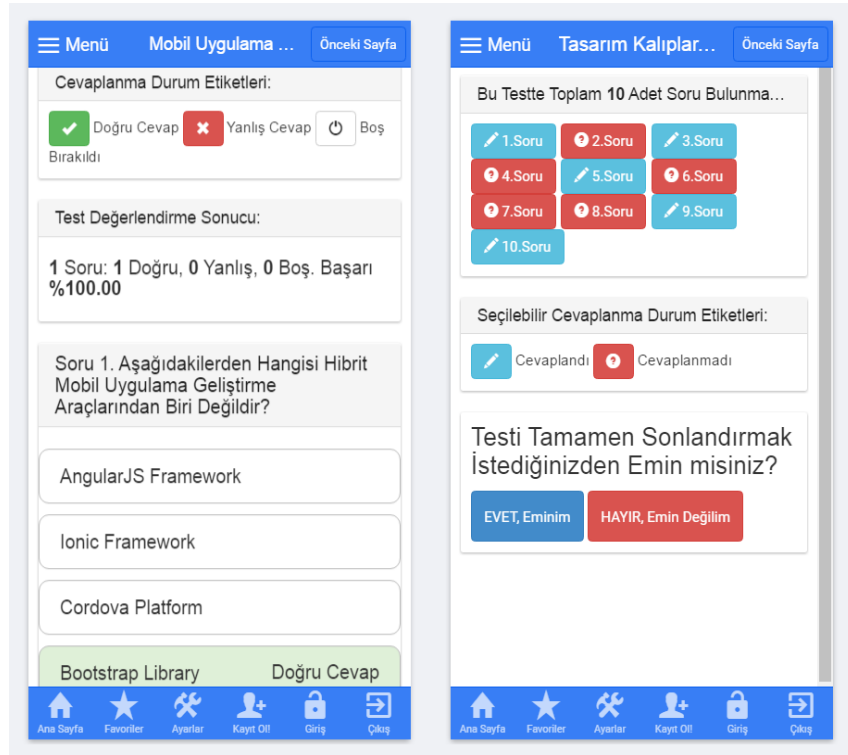


Resim 4.16 Test ve Sonuç Bildirimi

Sistem ayarlarından doğru yanlış bildirimini açık olduğu durumda karşılaşılan test ekranı bu şekilde görünmektedir. Yukarıda görülen slider objesi kaydırılarak, sonraki soru seçeneği tıklanarak veya otomatik geçiş aktif edilerek ilerlenmekte, istenildiği zaman sınav tamamlanarak başarı durumu hem özet olarak hem de soru bazında detaylı olarak görüntülenebilmektedir. Aynı zamanda sınava ara vermek istenildiğinde süre durdurularak daha sonra tekrar devam edilebilmekte, istenildiği zaman ise sınavı tekrar başlatılabilmektedir. Ayarlar penceresinden seçilen özellikler test ekranına yansımakta olup özellikle bu test için anlık bildirim olduğundan dolayı anlık test değerlendirme sonuç özelliğinin gösterimi açık olduğu takdirde doğru, yanlış, boş ve başarı durumu ekranda anlık test değerlendirme durumu olarak görüntülenmektedir (Resim 4.16).

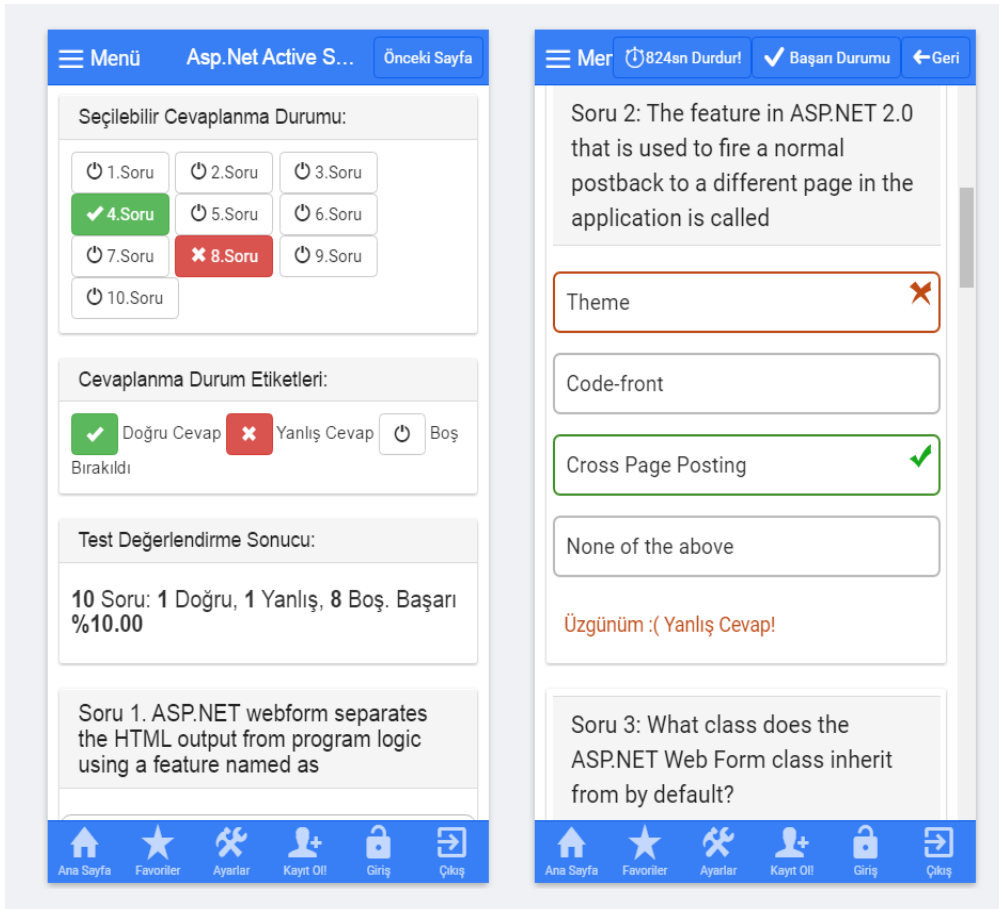


Resim 4.17 Doğru Yanlış Bildirimsiz Test Ekranı

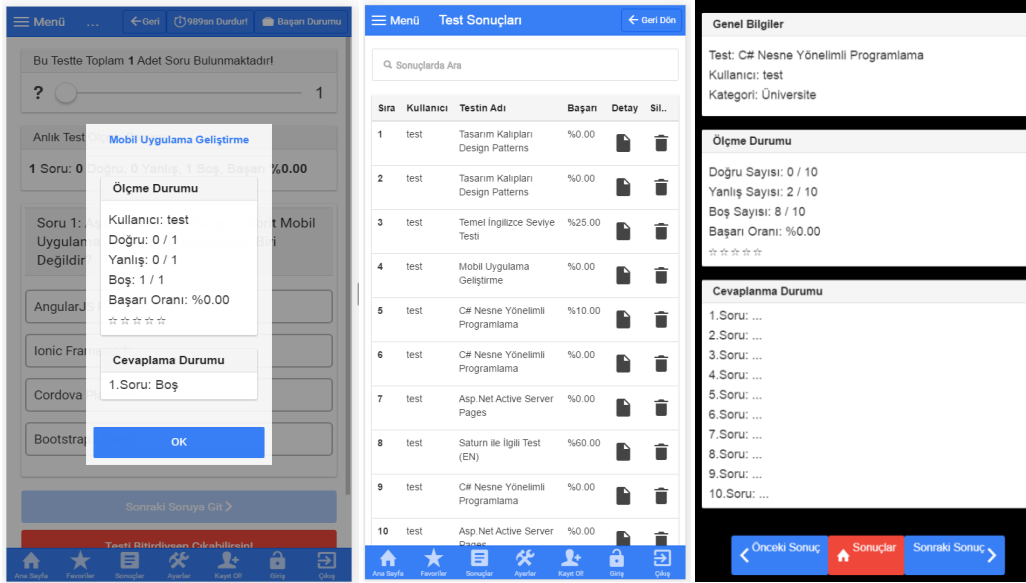


Resim 4.18 Bildirimsiz Test Sonuç Ekranı

Sistem ayarlarından doğru yanlış bildirimini kapalı olduğu durumda karşılaşılan test ve sonuç ekranı bu şekilde görünmektedir (Resim 4.17 ve Resim 4.18). Testte kaç adet soru olduğu bilgisi ve soruların cevaplanma veya boş bırakılma durumu sergilenmekte, istenildiği takdirde tıklanarak seçilen soruya geçiş sağlanabilmektedir. Ayrıca sonraki soru tıklanarak veya ayarlar sekmesinde otomatik geçiş aktif edilerek de ilerleme sağlanmaktadır. Testin sonlandırılması durumunda öncelikle testin sonlandırılması konusunda uyarı mesajı verilmekte ve cevaplanma durumu gösterilmekte, cevaba göre test sonlandırılmaktadır. Test sonlandığında yine test ekranı ile benzer yapıda ancak seçilebilir olmayan sonuç listesi sorunun doğru cevabını ve işaretlenen cevabı seçerek göstermekte, doğru yanlış etiketleri ile cevaplanma durumları belirtilmektedir. Yine sonuç ekranında istenilen soru seçilmesi halinde seçilen soru ekranda görüntülenmektedir (Resim 4.19).



Resim 4.19 Çoklu Test Sonuç Ekranı



Resim 4.20 Test Sonuçları ve Kayıt Ekranı

Testler süresince veya test sonucunda başarı durumu görüntülediğinde karşılaşılan sonuç ekranı anlık ölçme sonucu olarak sergilenmekte aynı zamanda Resim 4.20'de görülen test sonuçları ekranında da listelenerek istenildiğinde seçilen test sonucu sergilenmektedir. Açılan sonuç ekranında seçilen test sonucu sergilenirken girilen testlere ilişkin liste içerisinde navigasyon ile ileri geri giderek görüntülenen sonuç ekranı değiştirilebilmektedir. Bu sayede geçmişe dönük olarak sisteme giriş yapmış olan kullanıcı kendi sınav sonuçlarına ilişkin bilgileri bu ekrandan görüntüleyebilmektedir. Listede gösterilmenin yanı sıra resmi sınav, test bilgileri ve yetki kontrolü dışında olan deneme maksadıyla uygulamayı indiren, test amaçlı sisteme giren, gerçek zamanlı resmi test aşamasına geçmeden önce kendini test etme aşamasında alınan sonuçlar da istenildiği takdirde bu listeden silinebilmektedir.

5. TARTIŞMA ve SONUÇ

Bu çalışmada eğitim öğretimin ölçme ve değerlendirme ikilisinin daha çok ölçme tarafı ile ilgili olarak yapılmış çalışmalar detaylı biçimde incelenmiş ve eğitsel ölçme amacıyla mobil ölçme sistemi örneği tasarlanmıştır. Yapılan çalışmalar değerlendirildiğinde bir kısmının araştırma tarihinin önceki yıllar olması nedeniyle teknolojinin biraz gerisinde daha önce kullanılmış ancak günümüzde pek yaygın olarak kullanılmayan ölçme araç ve sistemleri olduğu görülmüş, doğal olarak birbirlerine göre kullanıldıkları teknolojilerde farklılıklar gözlenmiştir. Ancak genel olarak yapılan çalışmalar araştırılırken çevrimiçi web veya mobil ortamlar için geliştirilen sistemler incelenmiştir. Bunların bir kısmı ücretli ticari ürünler iken bir kısmı açık kaynak kodlu ve dağıtımı ücretsizdir.

Bununla birlikte bu araştırma sonucunda geliştirilmiş olan hibrit eğitsel ölçme sistemi mobil uygulamasının ücretsiz olarak kullanıma açılması planlanmaktadır. Bu çalışmanın en önemli sonuçlarından biri ölçme sisteminin hibrit mobil bir uygulama olarak tasarlanmış olmasıdır. Bu sayede daha önce de belirtildiği gibi çoğu mobil platform işletim sisteminde platform bağımsız olarak çalıştırılabilir olmasıdır. İlerleyen aşamalarda öğretim elemanları arasında soru ve test paylaşımı özelliklerinin de aktif hale getirilmesi ve sonuç bölümünde ortaya konmuş olan hem bir eğitim sistemi hem de mobil uygulama özelliği olarak tamamlanması gereken ilave modüllerin de tamamlanmasıyla büyük çapta yaygın olarak kullanılacak bir çevrimiçi ölçme sistemi olması hedeflenmektedir.

Bu çalışma kapsamında geliştirilen sistem hem lokal olarak mobil cihaz üzerinde çalışabilmekte olup öncelikle internet bağlantısı olan bilgisayar, tablet, akıllı telefon vb. gibi mobil cihazlarda işletim sistemi farkı gözetmeksizin platform bağımsız olarak kullanılabilir. Altyapı çalışmaları tamamlandığında bazı okullarda internet bağlantısındaki kısıtlamalar da düşünüldüğünde intranet üzerinden bluetooth vb. teknolojik altyapıların kullanımı ile ortak çalışabilecek özellikleri de içerebilecektir.

Yağcı (2012)'nin ortaya koyduğu üzere öğrencilerin çevrimiçi sınav ortamında gerçekleştirilen sınavlarda, geleneksel kağıt - kalem yöntemiyle yapılan sınavlara göre daha yüksek puanlar aldıkları gözlenmiştir. Öğrencilerin akademik başarı seviyeleri ile ilgili fark puanlarındaki toplam değişkenliğin %35'inin deneysel uygulamadan kaynaklandığını göstermektedir (Büyüköztürk 2002). Bu bulguların literatürle de tutarlılık gösterdiği belirtilmektedir. Öğrenciler genel olarak klasik yöntemlerle yapılan sınavlardan ziyade bilgisayar tabanlı yapılan çevrimiçi sınavları tercih etmektedirler. Bunun sebebi ise sınavı kendilerini hazır hissettiklerinde alabilmeleri ve sınavı tamamladıkları anda derecelerini sınav sonuçlarını öğrenebilmeleridir (Vinne 1996).

Örneğin yapılan bir araştırmada öğrencilerin web üzerinden yapılan değerlendirme ile geleneksel yöntemi seçimleri arasında küçük bir fark olduğu ortaya çıkmıştır (Garrison 2003). Yine aynı şekilde Hricko ve Howell (Natal 1998) yaptıkları bir araştırmada; çevrimiçi değerlendirmenin, kağıt-kalem yönteminde elde edilemeyecek beceri ve kabiliyetlerin değerlendirilmesi olanağını sağlayacağı sonucuna varmışlardır.

Eğitim ve öğretimde tam öğrenmenin gerekliliği birçok açıdan öne çıkmaktadır. Tam öğrenme, becerilerin sağlanması, sistemli eğitimin sağlanması, kaliteli eğitimin gerçekleşmesi, öğrenci yeteneklerinin geliştirilmesi yönünden önemlidir. Öğrencinin hangi koşulda daha yüksek, hangi koşulda daha düşük düzeyde öğrendiğinin anlaşılması önemlidir. Öğrenme sınav esnasında da devam etmektedir. Eğer sınavla ölçme değerlendirme iyi yapılırsa; öğrencinin başarısı tam olarak ortaya konur ve bu ölçme değerlendirme, başarıya olumsuz etki eden faktörlerin azaltılması için yol gösterici olacaktır (Şimşek 2009).

Bu çalışmanın ileriki safhalarında veya yapılacak çalışmalarda daha profesyonel hale getirilmesi adına belirtilen gereksinim analizleri ve literatür incelemeleri doğrultusunda güncel teknolojik gelişmeler ışığında kapsamı genişletilerek çok daha geniş kitlelere hitap edebileceği düşünüldüğünden, ölçme sistemi özellikleri ve mobil uygulama özellikleri açısından atılabilecek iyileştirme adımlarının olduğu değerlendirilmektedir.

a. Ölçme Sistemi Özellikleri Olarak;

Akıllı-zeki ölçme sistemi özelliği kazandırılarak akıllı bildirimler sağlanabilir, bireye uyarlanmış yaklaşımlar doğrultusunda iyileştirmeler yapılabilir ve oyun gibi öğrenme ortamlarında yararlanılarak fonksiyonellik artırılabilir. İlerleyen dönemlerde engelli öğrencilerin kullanımı için çalışma yapılarak sosyal ölçme platformu olabilmesi için sosyal medya hesapları ile açılabilir, farklı dil desteği sağlanması için ilk aşamada arayüz sonra içerik sağlanabilir, sisteme soru girişini hızlandırarak sesli veri girişi için Google firması tarafından sağlanan Cloud Speech API kullanılabilir.

Fatih Projesi ile dolayısıyla Milli Eğitim müfredatı ile birlikte bütünleştirilerek sistem içerisinde kullanıcı-öğrenci-öğretmen birbirleri ile anlık olarak mesajlaşabilecektir. Sistem içerisinde sesli soru dinleyerek cevaplama özelliği eklenebilir. Sistem kullanıcılarının el notları alabilmesi için gerekli altyapı eklenebilir. İhtiyaç duyulan eğitim materyalleri dokümanların eklenebilmesi değerlendirilerek sistem eğitim öğretim müfredatı ve takvime bağımlı olarak yeniden tasarlanabilecektir. Sistem içerisinde ön veya sonradan tanımlı hatırlatıcılar aktif hale getirilebilecektir.

b. Mobil Uygulama Özellikleri Olarak;

Barkod sisteminden esinlenerek kare kod ile okuma özelliği kazandırılabilir, sistemin gerçek dünyada gerçek ortamda Play-Market ortamına alınabilir, arayüz için Google Material Design yaklaşımına uygun olarak tasarlanabilecektir. Sistem içerisinde hızla yayılan teknoloji olan sanal gerçeklik kullanılabilir. Cevap ekranında çizim aracı ile etkileşimli ölçme altyapısı sağlanabilir, Google Maps veya benzeri API aracılığıyla location bilgileri kullanılabilir. Kullanıcı arayüzü isteğe bağlı olarak görsel stil ve temaları destekleyebilecektir. Yaygınlaşan artırılmış gerçeklik uygulamaları ile iletişim kurulabilmesi sağlanabilir.

Bu doğrultuda geliştirilen sistem mobil cihazlar başta olmak üzere tüm mobil işletim sistemleri ile çalışabilirliği, web üzerinden de erişilebilirliği, tüm fonksiyonel akışları içeren diğer sistemlerin ücretli olmasına karşılık ücretsiz oluşu, Türkçe dil desteğinin bulunması, özellikle diğer sistem ve araçların web tabanlı olduğu değerlendirildiğinde mobil bir uygulama olarak geliştirilmiş olması ve kolaylıkla diğer öğretim sistemlerine entegre edilebilecek nitelikte bir ölçme sistemi olması gibi özelliklerinin diğer sistemlerle karşılaştırıldığında üstün tarafları olarak değerlendirilmektedir.

Bununla birlikte genel bir algı olarak hibrit yapıdaki uygulamaların native uygulamalara göre daha yavaş çalışabileceği, doğrudan değil pluginler aracılığıyla cihaz özelliklerine erişildiği için performansının düşük olabileceği yönünde endişeler de bulunmaktadır. Ancak teknolojik gelişmeler doğrultusunda akıllı cihazların fiziksel özellikleri, kapasiteleri ve hızları da oldukça yükselmekte, gelecek dönemlerde bu durumun hibrit uygulamalar için bir avantaja dönüşebileceği değerlendirilmektedir. Son olarak bahsedilen gereksinimler dikate alındığında bir eğitsel ölçme sistemi hibrit uygulama niteliğinde S.W.O.T. analizi yardımıyla Çizelge 5.1'de gösterildiği gibi ifade edilebilir.

Sonuç olarak eğitim öğretim ortamlarında alınan eğitimler neticesinde edinilen bilgilerin sağlamlasının yapılabilmesi, eğitmen ile eğitilenin veya eğitim ortamına erişenin edindiği bilgilerin gerçekleyebilmesi ve eğitim öğretim kalitesinin belirlenebilmesi için ölçme faaliyetlerinin teknolojinin sağladığı imkanlardan da yararlanılarak eksiksiz biçimde yerine getirilebilmesi gerekmektedir. Uygulama marketlerinde yayımlanan ve indirilen uygulamaların sayısındaki önlenemeyen artış, mobil cihazların donanımsal özelliklerinin önemli ölçüde artması, kullanıcı alışkanlıklarının değişmesiyle gün geçtikçe web tarayıcılar yerine kendi cihazlarını tercih etmeleri gibi nesnelere internetinin olduğu gelişmeler yaşanmaktadır. Dolayısıyla eğitsel anlamda ölçme işini en iyi biçimde yapabilecek, özellikle mobil cihazlardan ve diğer platformlardan kolaylıkla erişilebilecek nitelikteki eğitsel ölçme araç ve sistemleri ile bu sistemlerin geliştirildikten sonra hayata geçirilmesine önem verilmesi, bu doğrultudaki çalışmaların artırılması ve desteklenmesi gerekmektedir.

Çizelge 5.1 Hibrit Eğitsel Ölçme Sistemi SWOT Analizi (İnt.Kyn.24-26)

Güçlü Yönler	Zayıf Yönler
<p>Hibrit yapıda olduğu için native veya web tabanlı gibidir.</p> <p>Native uygulamalar gibi cihaza uygulama marketi aracılığıyla yüklenebilir.</p> <p>Zaman ve paradan tasarruf sağlar.</p> <p>Kolaylıkla güncellenebilir.</p> <p>İnternete bağlı olsa da olmasa da çalıştırılabilir.</p> <p>Cihaz dosya sistemi ile entegre olabilir.</p> <p>Webtabanlı servisler ile entegre olabilir.</p> <p>Dinamik içeriklere içindeki tarayıcı sayesinde vewbview yardımıyla kolayca erişebilir.</p> <p>Geliştirilmesi daha kolay ya da öğrenilme süreci daha hızlı dillerle yazılabilir.</p> <p>Daha kısa zamanda tüm platformlara geliştirilebilme olanağı vardır.</p> <p>Anlık güncellenebilme imkanı sağlar.</p> <p>Bakım ve güncelleme maliyeti düşüktür.</p> <p>Bir kere yazılan kod diğer platformlar için tekrar yazılmasına gerek kalmadan kullanılabilir.</p>	<p>Hibrid mobil uygulamalar, yerel mobil uygulamalar gibi uygulama mağazaları tarafından dağıtılır. Basitçe başka bir uygulama mağazası ögesi gibi mobil cihazlarda indirilebilir ve çalıştırılabilirler.</p> <p>Native uygulamalar kadar hızlı çalışmaması nedeniyle performans eksikliği.</p> <p>Native uygulamalara göre kullanıcı deneyimleri ve alışkanlıklarına uzak olması.</p> <p>Native uygulamalara göre grafiksel açıdan daha fazla yetersizliğin olması.</p> <p>İşletim sistemlerinin yeni sürümleri ile olan uyumsuzluklar ile karşılaşılabilmesi.</p> <p>Her bir javascript kütüphanesi için farklı geliştirme ortamının kullanılması gerekebilir.</p> <p>Apache Cordova, ihtiyaç duyulan ilgili mobil cihaz işlevleri için pluginler olmayabilir.</p> <p>Aygıtlarla ilgili durumlarda doğal olarak cihazın kendi dilinde kodlama isteyebilir.</p> <p>Yeni özellikler öncelikle native platformlar için yayımlandıktan bir süre sonra yayımlanır.</p>
Fırsatlar	Tehditler
<p>Platform bağımsız nitelikte frameworkler ile entegre olarak birlikte çalışabilme olanağı.</p> <p>Bilinen web uygulama geliştirme yöntemlerini mobil uygulama geliştirme için kullanabilme.</p> <p>Mobil cihazlar, mobil platformlar ve işletim sistemlerinden bağımsız olarak mobil marketlerdeki değişikliklere uyumluluk.</p>	<p>Yapılan işletim sistemi değişikliklerine ve düzeltmelere native uygulamalar gibi uyum sağlanamaması nedeniyle sorunlar olabilir.</p> <p>Güncellemelerde yaşanabilecek gecikmeler güvenlik açıklarına, olası önemli görülen güncelleştirmelerin alınamamasına ve yerel şirketlerle zorlu bir rekabete neden olabilir.</p>

6. KAYNAKLAR

- Akyıldız, M. (2014). Online Ölçme ve Değerlendirme, Bireye Uyarlanmış Testlerde İmkanlar ve Ufuklar. Anadolu Üniversitesi, Açıköğretim Fakültesi, Yaygın Öğretim Bölümü, Eskişehir.
- Akçay, H., Tüysüz, C., Feyzioğlu, B., Uçar, V. (2007). Bilgisayar Destekli Kimya Öğretiminin Öğrenci Başarısı ve Tutumuna Etkisine Bir Örnek: Radyoaktivite. *Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, **22**: 98-106.
- Altun, S. (2005). Öğrencilerin Öz Düzenlemeye Dayalı Öğrenme Stratejilerinin ve Öz Yeterlik Algılarının Öğrenme Stilleri Ve Cinsiyete Göre Matematik Başarısını Yordama Gücü. Yayımlanmamış Doktora Tezi. Yıldız Teknik Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Aberdour, M. (2013). Moodle for Learning. Packt Publishing Ltd., Birmingham, Mumbai. 153-180
- Anonim, (2014). Cross-Platform Tool Benchmarking Research 2 Guidance, July 2014.
- Anonim, (2015). Turkcell, Mobil Geliştiricinin Galaksi Rehberi. Enough Software, 14.Baskı, Bremen, Almanya.
- Bayrak, F. (2014). Web Tabanlı Öz-Değerlendirme Sisteminde Algılanan Öz Müdahalenin Etkililiği. Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi, Ankara.
- Behera, S.K. (2013). Mobile Learning a New Learning Paradigm. International Journal on New Trends in Education and Their Implications. India.
- Bıçakçı, T. ve Gökmen, Ö. (2007). Mobil Tabanlı Uygulama Geliştirme Çatıları. Araştırma Konusu, Hacettepe Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, Ankara.
- Bogdanovic, Z., Barac, D., Jovanic, B., Popovic, S. and Radenkovic, B. (2014). Evaluation of Mobile Assessment in a Learning Management System, *British Journal of Educational Technology*. **45**: 231–244.
- Buzzetto-More, N. ve Alade, A. J. (2006). Best Practices in e-Assessment. Journal of Information Technology in Education, **5**: 251-269.

- Buzzetto-More, N. ve Guy, R. (2006). Incorporating The Hybrid Learning Model Into Minority Education at a Historically Black University. *Journal of Information Technology in Education*, **5**, 153-164.
- Canker, M. (2015). AngularJS ile Web ve Mobil Uygulama Geliştirme. Kodlab Yayınları, 2.Baskı, Bağcılar, İstanbul.
- Çağırın, İ. (2008). İlköğretim 8. Sınıflarda Mitoz Ve Mayoz Hücre Bölünmeleri Konusunun Öğretiminde Bilgisayar Destekli Öğretim Yönteminin Öğrenci Başarısına Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Devkan, K., Serkan, A., Uğur, B., ve Metin, K. (2011). Açık Kaynak Kodlu Öğrenme Yönetim Sistemi Olan Moodle'da Sınav Yönetimi. İnönü Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi, Malatya.
- Dindar, M. (2012). Fatih Projesinde Mobil Teknolojilerin Potansiyel Kullanım Alanları. Anadolu Üniversitesi, 6th International Computer and Instructional Technologies Symposium, Eskişehir.
- Doğan, S. S. (2015). Mobil Cihazlar ve Eğitimde Dijital Dönüşüm. TOJET Eğitim Teknolojileri Okumaları, Ankara.
- Duru, İ., (2014). Çevik Yöntemlerle Mobil Uygulama Tasarımı ve Gerçekleştirilmesi. Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Earl, L. and Katz, S. (2006). Leading Schools in a Data-Rich World: Harnessing Data for School Improvement. Thousand Oaks: Corwin.
- Emrahoğlu, N., Bülbül, O. (2010). 9.Sınıf Fizik Dersi Optik Ünitesinin Bilgisayar Destekli Öğretiminde Kullanılan Animasyonların ve Simülasyonların Akademik Başarıya ve Akılda Kalıcılığa Etkisinin İncelenmesi. Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.
- Ergün, E. (2014). Sınıf Ortamında Kullanılan Çevrimiçi Ölçme Sistemleri. Afyon Kocatepe Üniversitesi, Uzaktan Eğitim Meslek Yüksek Okulu, Afyonkarahisar.
- Ergün, E. (2015). Sınıf Ortamında Kullanılan Çevrimiçi Ölçme Sistemleri. 3'üncü Uluslararası Öğretim Teknolojileri ve Öğretmen Eğitimi Sempozyumu, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon, 09-11 Eylül, 156-162.

- Freeman, E. and Robson, E. (2014). Head First Javascript Programming. O'Reilly, USA.
- Fırat, A.K. (2014). Java 8 SE. Kodlab Yayınları, İstanbul.
- Güler, N. (2012). Öğrenme Çıktılarının Ölçme ve Değerlendirilmesi. Sakarya Üniversitesi, Ölçme ve Değerlendirme Eğitim Notları. Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme Ana Bilim Dalı, Sakarya.
- Gök, N. and Khanna, N. (2013). Building Hybrid Android Apps with Java and JavaScript, O'Reilly.
- Grasso, A. and Roselli, T. (2015). Guidelines for Designing and Developing Contents for Mobile Learning. Proceedings of the IEEE International Workshop on Wireless and Mobile Technologies in Education (WMTE'15).
- Henke, K. (2013). Mobile Assessment Tools. . Ilmenau University of Technology, Integrated Communication Systems Group, Ilmenau, Germany.
- Hörküş İ. (2014). Fatih Projesinin İstanbul İlinde Uygulanmasına İlişkin Yönetici ve Öğretmenlerin Görüşleri. Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi Eğitim Bilimleri Ana Bilim Dalı, İstanbul.
- Keskin, N. Ö., ve Kılınç, H. (2015). Mobil Öğrenme Uygulamalarına Yönelik Geliştirme Platformlarının Karşılaştırılması ve Örnek Uygulamalar. *Açıköğretim Uygulamaları ve Araştırmaları Dergisi*, **3**: 68-90.
- Kıralı F.N. (2013). Fatih Projesi Kapsamında Dağıtılan Tablet PC Uygulamalarına İlişkin Öğrenci Görüşleri. Yüksek Lisans Tezi, Bahçeşehir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Lagrone, B. (2013). HTML5 and CSS3 Responsive Web Design Cookbook. Packt Publishing.
- Lerner, A. (2013). "ng-book" The Complete Book on AngularJS. Fullstack.io, San Francisco, CA.
- Lynch, Gould and Blain (2004). Students' Pedagogical Preferences in the Delivery of IT Capstone Courses. *Journal of Issues in Informing Science and Information Technology*. **1**: 431-442.
- Mede, E. (2015). Phonegap-Cordova ile Mobil Uygulama Geliştirme. Kodlab Yayınları, 2.Baskı, Bağcılar, İstanbul.

- Marinacci, J. (2012) Building Mobile Applications with Java. O'reilly, USA.
- Özel S. F. (2008). Bilgisayar Destekli Öğretim Materyallerinin Öğrencilerin Tutum ve Başarılarına Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Ravulavaru, A. (2015). Learning Ionic. Packt Publishing Ltd., Birmingham, Mumbai.
- Somyürek S. (2008). Uyarlanabilir Eğitsel Web Ortamlarının Öğrencilerin Akademik Başarısına ve Gezinmesine Etkisi. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Şimşek İ. (2009). E-Öğrenme Sistemlerine Entegre Edilebilir Online Sınav Modülü Geliştirilmesi. Yüksek Lisans Tezi. İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Enformatik Ana Bilim Dalı, İstanbul.
- Tanyıldız, E. ve Orhan, A. (2007). Web Tabanlı Online Sınav Sistemi. Fırat Üniversitesi, Teknik Eğitim Fakültesi, Elektronik-Bilgisayar Eğitimi Bölümü, Elazığ.
- Thornton, P. and Houser, C. (2014). Using Mobile Phones in Education. Proceedings of the 2nd IEEE International Workshop on Wireless and Mobile Technologies in Education (WMTE'14).
- Türel, Y. K. ve Balta Y. (2013). Çevrimiçi Uzaktan Eğitimde Kullanılan Farklı Ölçme Değerlendirme Yaklaşımlarına İlişkin Bir İnceleme.
- Yağcı, M. (2012). Yeni Bir Çevrimiçi Sınavl Modeli Geliştirilmesi ve Kağıt Kalem Testleriyle Karşılaştırılması. Doktora Tezi, Sakarya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Sakarya.
- Wong, C. C. (2005). Assessment Using Mobile Phone An Exploratory Study. Singapore Examinations and Assessment Board, NCS Pte. Ltd., Singapore.

6.1 İnternet Kaynakları

1. <http://www.oguzhanhoca.com/etiket/olcme-ve-degerlendirme-slaytlari>, (02.04.2016)
2. <http://faculty.coe.uh.edu/smcneil/cuin6373/idhistory/pressey.html>, (08.08.2015)
3. <http://www.fatihprojesi.com/?SyfNmb=1&pt=Anasayfa>, (08.11.2015)

4. <http://www.slideshare.net/cagiltay/meb-fatih-projesi-sunumu>, (25.12.2015)
5. <http://fatihprojesi.meb.gov.tr>, (25.06.2016)
6. <http://oyunlastirma.co/2016/02/11/pixofundan-oyunlastirilmis-soru-cevap-uygulamasi-quizgame/>, (23.02.2016)
7. <http://quizgame.com.tr>, (23.02.2016)
8. <https://gelecegiyazanlar.turkcell.com.tr>, (22.10.2015)
9. <http://salyangoz.com.tr/blog/yazilim-gelistirme-surec-modelleri-nelerdir>, (20.12.2015)
10. <http://www.innova.com.tr/uygulama-gelistirme-yasam-dongusu.asp>, (20.12.2015)
11. <https://dzone.com/articles/state-native-vs-web-vs-hybrid>, (10.10.2015)
12. <http://mobilistanbul.org/mobil-uygulama-gelistirme-yaklasimlari/>, (27.10.2015)
13. <http://getbootstrap.com>, (24.11.2015)
14. <http://www.angularjs.org>, (11.11.2015)
15. <http://www.slideshare.net/miladiir/angular-js-42828566>, (17.11.2015)
16. <http://www.iztim.com/blog/yazilimteknolojisi/mvc-nedir>, (16.11.2015)
17. <https://nodejs.org/>, (28.11.2015)
18. <http://cordova.apache.org>, (16.11.2015)
19. <http://www.delipenguen.com/category/phonegapcordova>, (16.11.2015)
20. <http://ionicframework.com/>, (10.12.2015)
21. <http://mean.io/>, (21.10.2015)
22. <https://code.visualstudio.com> (12.12.2015)
23. <https://blog.kodcu.com/2014/01/geleneksel-katmanli-mimari-uygulamalar/> , (17.10.2015)
24. https://www.ibm.com/developerworks/community/blogs/mobileblog/entry/swot_analysis_hybrid_versus_native_development_in_ibm_worklight?lang=en, (17.11.2015)
25. <http://adoriasoft.com/swot-analysis-for-cross-platform-mobile-apps-development/>, (17.11.2015)
26. <https://www.ymedialabs.com/hybrid-vs-native-mobile-apps-the-answer-is-clear/>, (17.11.2015)

27. <http://www.hbo.gov.tr>, (02.04.2016)
28. <http://hbogm.meb.gov.t>, (02.04.2016)
29. <http://odsgm.meb.gov.tr>, (02.04.2016)
30. <http://abide.meb.gov.tr>, (03.04.2016)
31. <http://www.borakasmer.com>, (16.11.2015)
32. <http://dergipark.ulakbim.gov.tr/>, (07.09.2015)
33. <http://tr.wikipedia.org/wiki/Android>, (17.02.2015)
34. <http://androtronik.com/category/android/>, (22.12.2015)
35. <http://androiduygulamagelistirme.net/>, (22.12.2015)
36. <http://www.andronova.net/>, (16.11.2015)
37. <https://www.udemy.com/android-programlama>, (17.12.2015)
38. <http://www.pegem.net/akademi/sempozyumbildiri.aspx>, (08.11.2015)
39. <http://www.ittes.org>, (13.02.2016)
40. <http://oyunlastirma.co>, (23.02.2016)
41. <http://www.eba.gov.tr/eicerik>, (10.11.2015)
42. https://tr.wikipedia.org/wiki/Waterfall_model, (27.10.2015)
43. <http://www.e-olcme.hacettepe.edu.tr>, (23.02.2016)
44. <https://www.classmarker.com>, (07.04.2016)
45. <http://www.taotesting.com>, (07.04.2016)
46. <http://www.psychometrics.cam.ac.uk>, (07.04.2016)
47. <http://www.assess.com/adaptive-testing>, (06.04.2016)
48. www.socrative.com, (13.03.2016)
49. <https://moodle.org/>, (15.02.2016)
50. <https://getkahoot.com>, (13.03.2016)
51. www.infuselearning.com, (13.03.2016)
52. <https://www.engage.com>, (15.12.2015)
53. <http://www.cloudassess.com.au>, (15.12.2015)
54. <https://www.questionmark.com>, (27.02.2016)
55. <http://www.psychometrics.cam.ac.uk/newconcerto>, (06.04.2016)

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Bayram TOKLUİÇTEN
Doğum Yeri ve Tarihi : Konya 01.01.1985
Yabancı Dili : İngilizce
İletişim (Telefon/E-posta) : denizobi@gmail.com



Eğitim Durumu (Kurum, Yıl) :

Lise : Deniz Astsubay Hazırlama Okulu (1999-2002)
Sınıf Okulu : Muhabere Elektronik Bilgi Sistemleri Okulu (2002-2003)
Önlisans : Gazi Üniversitesi Gazi Meslek Yüksek Okulu (2008-2010)
Lisans : Anadolu Üniversitesi (2005-2009)
Yüksek Lisans : Afyon Kocatepe Üniversitesi (2014-2016)

Çalıştığı Kurum/Kurumlar ve Yıl :

Deniz Ana Üs Komutanlığı, Gölcük (2003-2005)
Deniz Kuvvetleri Komutanlığı, Ankara (2005-2012)
Araştırma Merkezi Komutanlığı, İstanbul (2012-2016) (Devam)