



MARMARA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ



GÖRÜNTÜ İŞLEMeye DAYALI WEB TABANLI ÇALIŞAN TEST OKUMA- DEĞERLENDİRME ve ANALİZ PROGRAMININ GELİŞTİRİLMESİ

RABİA DOĞAN YILDIRIM

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Mekatronik Mühendisliği Anabilim Dalı
Mekatronik Mühendisliği Programı

DANIŞMAN

Prof. Dr. Nihat AKKUŞ

EŞ-DANIŞMAN

Dr. Öğr. Ü. İsmail TEMİZ

İSTANBUL, 2021



MARMARA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ



GÖRÜNTÜ İŞLEMeye DAYALI WEB TABANLI ÇALIŞAN TEST OKUMA- DEĞERLENDİRME ve ANALİZ PROGRAMININ GELİŞTİRİLMESİ

RABİA DOĞAN YILDIRIM
(523517019)

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Mekatronik Mühendisliği Anabilim Dalı
Mekatronik Mühendisliği Programı

DANIŞMAN

Prof. Dr. Nihat AKKUŞ

EŞ-DANIŞMAN

Dr. Öğr. Ü. İsmail TEMİZ

İSTANBUL, 2021

MARMARA ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Öğrencisi Rabia DOĞAN YILDIRIM'ın “Görüntü İşlemeye Dayalı Web Tabanlı Çalışan Test Okuma - Değerlendirme ve Analiz Programının Geliştirilmesi” başlıklı tez çalışması, ... tarihinde savunulmuş ve jüri üyeleri tarafından başarılı bulunmuştur.

Jüri Üyeleri

..... (İMZA).....

..... (İMZA).....

..... (İMZA).....

..... (İMZA).....

..... (İMZA).....

ONAY

Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun tarih ve sayılı kararı ile Rabia DOĞAN YILDIRIM'ın Mekatronik Mühendisliği Anabilim Dalı Mekatronik Mühendisliği Programında Yüksek Lisans derecesi alması onanmıştır.

Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

Prof. Dr. Bülent EKİCİ

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimim ve tez sürecimde her türlü desteği sağlayan Sayın Prof. Dr. Nihat AKKUŞ hocama sonsuz saygılarımı ve teşekkürlerimi sunarım. Kendisi ile çalışma fırsatı bulmuş şanslı bir öğrenci olarak, bilgisi, birikimi, fikirleri ile birlikte ülkemize kazandırdığı eğitim ve endüstriyel alandaki çalışmalarına duyduğum hayranlığımı belirtmek isterim.

Desteklerinden dolayı ikinci tez danışmanım Dr. Öğr. Ü. İsmail TEMİZ hocama;

Eğitim-öğretim geçmişimde maddi-manevi desteğini esirgemeyen ve biliyorum ki geleceğimde de esirgemeyecek olan, hep teşvik eden, cesaretlendiren anneme, babama ve kardeşlerime;

Tez çalışmasında kritik noktalarda desteklerini gördüğüm Özlem CAN AYDIN ve Atalay AYDIN'a, ve Büşra KARACIĞAY'a ;

Hayatıma girdiği günden beri hep yanımda olan, mühendislikte ve hayatımda birlikte yol aldığım, sevgili eşim Onur YILDIRIM'a ;

Teşekkür ederim.

Eylül, 2021

Rabia DOĞAN YILDIRIM

İÇİNDEKİLER

SAYFA

TEŞEKKÜR	i
İÇİNDEKİLER.....	ii
ÖZET	v
ABSTRACT	vi
KISALTMALAR	vii
ŞEKİL LİSTESİ	viii
TABLO LİSTESİ	xi
1. GİRİŞ	1
1.1. Amaç ve Hedef	2
1.2. Kapsam ve Yöntem.....	4
1.3. Literatür	5
1.4. Öğretimde Ölçme Yöntemleri	7
1.4.1. Yaygın kullanılan sınav yöntemleri.....	7
1.4.1.1. Sözlü sınavlar.....	7
1.4.1.2. Uygulamalı sınavlar	7
1.4.1.3. Yazılı sınavlar	8
1.4.2. Çoktan seçmeli sınav türü.....	14
2. OPTİK ANALİZİ ve WEB TASARIMI	17
2.1. Görüntü İşleme Yöntemi ile Optik Form Analizi.....	17
2.1.1. Numara Okuma Prosesi	20
2.1.2. Sorular Bölgesi Okuma Prosesi	21

2.2. PHP Hakkında	23
2.2.1. PHP dilinin yazım kuralları - Dilin genel özellikleri	25
2.3. MySQL Veritabanı Hakkında.....	27
2.4. PHP PDO Kullanımı.....	28
2.3.1. Veritabanı tanımlama.....	28
2.3.2. Veritabanına veri ekleme	29
2.3.3. Veritabanından veri silme.....	30
2.3.4. Veritabanındaki verileri listeleme.....	31
2.3.5. Veritabanındaki verileri güncelleme.....	31
2.5. Görüntü İşleme Fonksiyonu	32
2.5. WEB Sitesi Tasarımı	33
2.5.1. Sitenin genel özellikleri	33
2.5.2. Sitede aktif oturumlar ve yetkinlikleri ile web sitesi ayrıntıları	34
2.5.2.1. Admin oturumu.....	35
2.5.2.2. Yetkili öğretmen oturumu.....	36
2.5.2.3. Öğretmen oturumu.....	37
2.5.2.4. Veli oturumu	38
2.5.3. Sitede Aktif Sayfalar ve Ayrıntıları	39
2.5.3.1. Okullar sayfası tasarımı	39
2.5.3.2. Sınıflar sayfası tasarımı	40
2.5.3.3. Öğretmenler sayfası tasarımı	41
2.5.3.4. Dersler sayfası tasarımı.....	42
2.5.3.5. Öğrenciler sayfası tasarımı	43
2.5.3.6. Sınavlar sayfası tasarımı	44
2.5.3.7. Veli oturumunda aktif olan dersler sayfası tasarımı	49

2.5.3.8. Veli oturumunda aktif olan sınavlar sayfası tasarımı	50
2.5.3.9. Sorular sayfası tasarımı.....	51
3. BULGULAR ve TARTIŞMA	54
4. SONUÇLAR.....	58
KAYNAKLAR.....	59
EKLER	62
ÖZGEÇMİŞ.....	



ÖZET

GÖRÜNTÜ İŞLEMEYE DAYALI WEB TABANLI ÇALIŞAN TEST OKUMA - DEĞERLENDİRME VE ANALİZ PROGRAMININ GELİŞTİRİLMESİ

Bu yüksek lisans tez çalışmasında görüntü işleme tekniği kullanılarak optik form üzerinden test sonuçlarının okunması, değerlendirilmesi ve analizi gerçekleştirilmiştir. Web tabanlı çalışan bir arayüze sahip olan çalışmada çoktan seçmeli sınav türünde yapılan sınavlara ait optik form değerlendirmesi yapılması hedeflenmiştir. Çalışmanın amacı görüntü işleme ile optik form okuma yazılımının online bir siteye entegre edilmesidir. Böylece herhangi bir uygulamaya gerek duyulmaksızın internet erişimi ile optik okuma işlemi gerçekleştirilmektedir. Geleneksel yöntemlerde kullanılan cihazlar, manuel okumalar, uygulamalar; ek ücret, daha fazla zaman harcama ve benzeri gibi dezavantajları sebebiyle daha kullanışlı ve az maliyetli olan internet erişimini temel edinen bir çalışma yapılmıştır.

Çalışmada PHP yazılım dili kullanılmış olup MySQL veritabanı ile desteklenmiştir. Temel amacı optik okuma işlemi yapmak olan yazılımda; bir okula ait öğretmenlerin, derslerin, öğrencilerin ve sınavların kontrolü de sağlanmaktadır.

Çalışma ile tasarlanmış olan web sitesi ve optik değerlendirme işlevinin kullanılabilmesi için internet olması yeterlidir. Oturum hakkı alan okullara tanımlanan yetkili öğretmen tarafından tüm işlemler gerçekleştirilebilmektedir.

ABSTRACT

WEB BASED EXAM CREATING and RESULT ANALYSIS SYSTEM

In this master's thesis, reading, evaluation and analysis of test results over optical form were carried out using image processing technique. In the study, which has a web-based working interface, it is aimed to evaluate the optical form of the multiple-choice exams. The aim of the study is to integrate image processing and optical form reading software into an online site. Thus, optical reading is performed with internet access without the need for any application. Devices used in traditional methods, manual readings, applications; A study based on internet access, which is more convenient and less costly due to disadvantages such as additional fees, spending more time and so on, has been conducted.

PHP software language was used in the study and supported by MySQL database. In the software, the main purpose of which is to perform optical reading; Control of teachers, lessons, students and exams of a school is also provided.

It is sufficient to have internet in order to use the website and optical evaluation function designed with the study. All transactions can be carried out by the authorized teacher defined for the schools that have the right of residence.

KISALTMALAR

HTML	: Hypertext Markup Language
HTTP	: Hyper Text Transfer Protocol
IMAP	: Internet Message Access Protocol
JPG	: Joint Photographic Experts Group
KPSS	: Kamu Personeli Seçme Sınavı
LDAP	: Lightweight Directory Access Protocol
MySQL	: My Structured Query Language
PDO	: PHP Data Objects
PHP	: Personal Home Page
PHP/FI	: Personal Home Page/Forms Interpreter
PISA	: Programme for International Student Assessment
POP3	: Post Office Protocol 3
TEOG	: Temel Eğitimden Ortaöğretime Geçiş Sistemi
TIMSS	: Trends in International Mathematics and Science Study
YGS	: Yükseköğretime Geçiş Sınavı

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 1.1 Patent Görüntüsü

Şekil 1.2 Uygulamalı Sınav Çıktısı Örneği

Şekil 1.3 Açık Uçlu Soru Örneği

Şekil 1.4 Boşluk Doldurma Soru Türü Örneği

Şekil 1.5 Eşleştirme Soru Türü Örneği

Şekil 1.6 Doğru-Yanlış Soru Türü Örneği

Şekil 1.7 Çoktan Seçmeli Soru Türü Örneği

Şekil 2.1 Optik Form

Şekil 2.2 Optik Form Numara Bölgesi

Şekil 2.3 Numara Okuma Kod Satırı Örneği

Şekil 2.4 Optik Form Sorular Bölgesi

Şekil 2.5 Soru Okuma Kod Satırları Başlangıcı

Şekil 2.6 PHP Programla Dili ile Yazılmış Örnek Kod Satırı

Şekil 2.7 Veritabanını Tanımlamak için Örnek Kod Satırı

Şekil 2.8 Veritabanına Veri Ekleme için Örnek Kod Satırı

Şekil 2.9 Veritabanından Veri Silmek için Örnek Kod Satırı

Şekil 2.10 Veritabanındaki Verileri Listelemek için Örnek Kod Satırı

Şekil 2.11 Veritabanındaki Verileri Güncellemek için Örnek Kod Satırı

Şekil 2.12 Web Sitesi Kullanımı

Şekil 2.13 Giriş Ekranı

Şekil 2.14 Admin Kullanıcı Ekranı Menüsü

Şekil 2.15 Yetkili Öğretmen Kullanıcı Ekranı Menüsü

Şekil 2.16 Öğretmen Kullanıcı Ekranı Menüsü

Şekil 2.17 Veli Kullanıcı Ekranı Menüsü

Şekil 2.18 Veli Kullanıcı Ekranı Dersler Sayfası

Şekil 2.19 Veli Kullanıcı Ekranı Sınavlar Sayfası

Şekil 2.20 Admin Oturumu Okullar Sayfası ve Okulların Listesi

Şekil 2.21 Admin Oturumu Okul Ekleme-Düzenleme Sayfası

Şekil 2.22 Sınıflar Sayfası ve Listesi

Şekil 2.23 Sınıf Ekleme-Düzenleme Sayfası

Şekil 2.24 Yetkili Öğretmen Oturumu Öğretmenler Sayfası ve Listesi

Şekil 2.25 Yetkili Öğretmen Oturumu Öğretmen Ekleme-Düzenleme Sayfası

Şekil 2.26 Dersler Sayfası ve Listesi

Şekil 2.27 Ders Ekleme-Düzenleme Sayfası

Şekil 2.28 Admin Oturumu Okullar Sayfası ve Okulların Listesi

Şekil 2.29 Admin Oturumu Okul Ekleme-Düzenleme Sayfası

Şekil 2.30 Admin Oturumu Okullar Sayfası ve Okulların Listesi

Şekil 2.31 Admin Oturumu Okul Ekleme-Düzenleme Sayfası

Şekil 2.32 Sınav Düzenleme ve İçerik Sayfası

Şekil 2.33 Örnek Boş Optik Form

Şekil 2.34 Sınava Ait Soru Ekleme Sayfası

Şekil 2.35 Sınava Ait Soruların Eklenmiş Görüntüsü

Şekil 2.36 Öğrencilere Ait Sonuçların Listesi

Şekil 2.37 Öğrenciye Ait Görüntülenen Sınav İçeriği

Şekil 2.38 Öğrencilere Ait Optik Formların Yüklenmesi

Şekil 2.39 Veli Oturumu Dersler Sayfası ve Listesi

Şekil 2.40 Veli Oturumu Öğrenci Sınav Sonucu Detay Sayfası

Şekil 2.41 Öğrenci Sınav Sonucu Detay Sayfası-Yanlış ve Boş Soru

Şekil 2.42 Öğrenci Sınav Sonucu Detayı Sayfası-Doğru Soru

Şekil 2.43 Sorular Sayfası ve Listesi

Şekil 2.44 Soru Ekleme-Düzenleme Sayfası-Soru Metni

Şekil 2.45 Soru Ekleme-Düzenleme Sayfası-Seçenekler Metni

Şekil 2.46 Soru Ekleme-Düzenleme Sayfası-Doğru Şık ve Ders Seçimi

Şekil 3.1 Bölümlere Ayrılmış Optik Form



TABLO LİSTESİ

Tablo 2.1 İşlem ve Operatör Tablosu



1. GİRİŞ

Eğitim kurumlarında öğrencilerin başarı seviyesini kontrol etmek amacıyla bir sınav sistemi oluşturulmuştur. Bu sınav sisteminde kullanılan çeşitli ölçme yöntemleri mevcuttur. Bunlardan en çok tercih edileni yazılı sınavlardır ve yazılı sınavlar sıklıkla açık uçlu ve çoktan seçmeli sorulardan oluşmaktadır. Yazılı sınavların oluşturulması, uygulanması ve sonuçların değerlendirilmesinde öğretmenlere büyük bir sorumluluk düşmektedir. Özellikle sınav kağıtlarının değerlendirilmesi esnasında oluşan iş yükü öğretmenlerin zaman planlarında büyük bir yer kaplamaktadır. Ve bu değerlendirmede yoğunlukla insana bağlı bir proses tercih edilmektedir. Sahip oldukları sorumluluğu layıkıyla yerine getirmeye çalışan öğretmenlere büyük bir güven duyulmaktadır. Ancak yine de değerlendirme esnasında değerlendirmeyi yapan kişinin, değişken insani duygular ve yanlışlık yapma durumuna bağlı olarak sıklıkla yanlış değerlendirmelerle karşılaşmaktadır. Bu yanlış değerlendirmeler öğrenci üzerinde psikolojik olumsuz etkilere sebep olmakta ve öğrenciler arası adaletsizliğe yol açmaktadır.

Yazılı sınavlarda, değerlendirme sürecinin daha kısa olması ve daha adaletli bir değerlendirme yapılabilir olması sebebiyle çoktan seçmeli sorular daha çok kullanılmaktadır. Çoktan seçmeli sınavda dört şıklı veya beş şıklı cevaplar arasında doğru cevabın işaretlenmesi yoluyla sorular cevaplanır. Burada da sınav çoktan seçmeli yapıldığında, klasik cevaplı sınavlara göre soru sayısının daha fazla olması tercih edilir. Bunun en temel sebebi değerlendirme hassasiyetini arttırmak ve daha fazla konuda ölçme yapabilmektir. Bu sebeple değerlendirme sürecinde kolaylık sağlaması için bazı teknolojik optik kağıt okuma cihazları geliştirilmiştir. Sınav sonuçlarının okunması için çeşitli makineler üretilse de bu makinelerin maliyeti oldukça yüksektir. [1]

Optik okuma cihazları, geliştirilen yazılımlar ile okunması istenen alanların nasıl işaretlendiğine bakarak işaretler hakkında belirli sonuçlar üretmek üzere çalışır. Günümüzde bu gibi sistemler anket değerlendirmelerinde, sınav kağıdı değerlendirmelerinde, bilimsel araştırma değerlendirmelerinde oldukça fazla kullanılmaktadır[2]. Çoktan seçmeli testler incelenirken en fazla ihtiyaç duyulan ve tercih edilen sistem optik okuma cihazlarının bu alanlarda kullanılmasıdır [3].

Bu sistemlerin çalışması belli donanım altyapısı ve bunlar için üretilmiş yazılımlar sayesinde sağlanmaktadır. Cihazlarda kullanılan donanımlar dolayısıyla cihazlara ödenen ücreti artmaktadır. Bununla birlikte kullanılan donanımların boyutsal özellikleri nedeniyle fiziksel olarak bir alan işgal etmektedir. Üretilen bu cihazların yazılımı da üretici firma tarafından geliştirilmektedir ve kapalı kaynak kodlarına sahiptir. Bu sebeple geliştirilmeye kapalı yazılım ve cihazlardır. Ayrıca bu cihazların girdi verisi olarak alacağı ve analizini yapacağı form benzeri kağıtlar bu cihazlara özel olarak üretilmektedir. Sadece bu cihazlara özel kağıtların veya formların uygulanması da farklı bir açıdan bir sınır getirmekte ve fazladan masraf oluşturmaktadır.

Son yıllarda yapılan çalışmalar ile çeşitli uygulamalar üzerinde optik okuma sistemleri geliştirildiğini görmekteyiz. Bu tez çalışmasını diğerlerinden ayıran en önemli fark görüntü işleme yönteminin web tabanlı kodlanması ve sistemin online bir şekilde kullanılarak gerekli işlemlerin yapılabilmesidir. Böylece bir program kurulması gerekmeden, belirli özellikleri destekleyen bir telefon ya da bilgisayara ihtiyaç duyulmaksızın internet üzerinden işlemler yapılabilir.

Çalışma ile canlı bir soru havuzu oluşturulmasına imkan sağlayan yapı oluşturulmuştur, istenilen derse ait sınavları oluştururken soru havuzundaki soruların kullanılması, ilgili sınava ait öğrenci cevap kağıtlarının okutulması gibi işlevlerin gerçekleştirildiği bir web site tasarlanmıştır. Bu site eğitimi ölçmede temel teknik olan çoktan seçmeli sınav yönteminin soru oluşturulmasından cevapların velilere duyurulmasına kadar olan tüm sürecin yönetilmesini sağlayacaktır. Böylece öğretmenlerin iş yükü hafifletilmiş olacaktır. Veliler için de sınav sonuçlarının ve derslerin takibini yapabilecekleri bu site kullanışlı olacak ve pratiklik sağlayacaktır. Böylece iki taraf için de iş yükü ve zamandan büyük tasarruf sağlanacaktır.

1.1. Amaç ve Hedef

Bu çalışmada görüntü işleme yöntemi ile optik okuma analizinin web tabanlı kullanıma entegre edilmesi amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda geleneksel olarak kullanılan optik okuma sistemlerinin webte kullanımı araştırılmış ve PHP yazılım dili ile bir yazılım geliştirilmiştir. Geliştirilen yazılım ile ülkemiz genelinde, doğudan batıya, kuzeyden güneye, erişimi ve kullanımı kolay, maliyeti ucuz bir sınav hazırlama ve

sonuç değerlendirme sistemi oluşturulması hedeflenmiştir.

Çevrimiçi olarak kullanılabilir olan program ile eğitmenlerin sınav sorularının hazırlamasında ve sonuçların analizinde kolaylık sağlanması, iş y¼k¼ hafifletilmesi ve zamandan tasarruf sağlanması amaçlanmaktadır. Bununla birlikte sınav değerlendirmelerinde sıklıkla karşılaşılan yanlış okuma deyimini yani insan kaynaklı hata payı ortadan kaldırılmıştır. Daha adil ve hızlı sonuç üreten bir sistem oluşturulmuştur.

Aynı zamanda veliler sonuçlara internetten kolayca erişebilecektir. Bu da onlar için bilgiye kolayca erişim ve zamandan tasarruf demektir. Öğretmenler sistem üzerinden sınıfları, öğrencileri ve sınavları takip edebilecektir. Güncel bir site olacak ve isteyen öğretmenler tarafından izlenebilir ve işlenebilir olacaktır.

Çoktan seçmeli test formatında yapılan sınav sonuçları erişim sağlanan her eğitmen tarafından kullanılabilir olacağı için yaygın kullanım amaçlanmaktadır. İhtiyaç olan yalnızca internet ağı ve internet tarayıcının kullanabildiği teknolojik bir cihaz olacaktır.

İlk defa bu çalışma ile geliştirilen yazılım bir web sunucu üzerinden kullanılabilir hale getirilecektir. Böylece ilave maliyet olmaksızın Anadolu'daki öğretmenlerin sınav kâğıdı okuma ve değerlendirmesi için imkân sağlanmış olacaktır.

İlaveten, eğitmenlerin soru eklemesiyle canlı tutulacak bir soru havuzu oluşturulabilecektir ve bu havuzdan seçilen sorular ile sınav kâğıdı hazırlama imkanı elde edilecektir. Sistem internet üzerinden Anadolu'daki kullanıcıların kimliği tanımlanarak kolayca kullanılabilecektir. Sonuçların hızlı bir şekilde web üzerinde yayınlanması ile öğrenciler ve veliler istediği zaman kullanıcı kimliği ile giriş yaparak bilgilenebilecektir.

Teknolojinin bu alanda kullanılabilir kılınması ile zamandan tasarruf edilmiş olacak ve eğitmenler bu iş için ayırdıkları zaman ve enerji ile eğitim adına farklı çalışmalar yaparak gelişime katkı sağlama imkanı bulacaklardır.

Bu tez çalışması sonrasında; boyut sınırı olmadan optik kâğıtların analiz edilebilmesi, soruların konulara göre ve zorluk seviyesine göre gruplandırılması, yapay zeka yöntemi ile sınav sonuçlarındaki istatistiksel verilerle öğrencilere yönelik zorluk seviyesi belirlenmiş sorulardan uygun olanlar seçilerek bir sınav kâğıdı hazırlanması gibi konular üzerine yapılacak çalışmalara açıktır.

1.2. Kapsam ve Yöntem

Çalışmada temel amacın görüntü işleme yöntemi ile optik form değerlendirmesi olması sebebiyle dijital görüntü işleme yöntemleri araştırılmış ve analiz edilmiştir. Görüntü işleme kodlamasında yazılım dilinin esnekliği ve ulaşılabilir kaynak türü ve sayısının fazla olması sebebiyle PHP yazılım dili tercih edilmiştir. Böylece kodlama esnasında birçok kaynaktan faydalanılmıştır.

Çalışmada PHP yazılım dili ile birlikte MySQL veritabanı kullanılmıştır. Web sitesi üzerinde çevrimiçi olarak çalışabilir bir optik analiz programı hazırlanmıştır. Admin tarafından kaydedilen okul ve okula ait yetkili öğretmen ile sistem kullanılabilir kılınmaktadır. Yetkili öğretmenin öğretmen kaydı yapma ve kaydedilen tüm öğretmenlerin öğrenci, ders, sınıf, sınav ve soru ekleme ve düzenleme yetkinliği vardır. Öğrenci kaydı ile birlikte her öğrenciye tanımlanan veli bilgileri sayesinde velilerin de sistemde oturum hakkı olacaktır. Veliler sitede öğrencisinin kayıtlı olduğu dersleri ve sınavları görebilecek, sınav sonuçlarını ayrıntılı olarak inceleyebilecektir. Sınav sonucu ile birlikte öğrenciye ait optik form da görüntülenebilmektedir.

Eğitmenler tarafında her okula bir yetkili eğitmen tanımı yapılacak olup bu yetkili eğitmen tarafından, okula dâhil tüm öğretmen ve öğrencilerin kaydı oluşturulacaktır. Öğrencilerin kaydı oluşturulurken veli bilgileri de girilmiş olacak ve böylece velilere ait oturum aktifleşecektir. Tanımlana öğretmenler, ders ekleme çıkarma, öğrenci ekleme çıkarma, sınav oluşturma ve soru ekleme genel işlemlere erişebilecektir. Sınav içersinde sınava ait sorular oluşturma, öğrencilere ait optikleri ekleme ve sonuçların listelenmesi işlevlerini kullanabilecektir.

1.3. Literatür


US 20140225985A1

(19) **United States**
(12) **Patent Application Publication**
(10) **Pub. No.: US 2014/0225985 A1**
(43) **Pub. Date: Aug. 14, 2014**

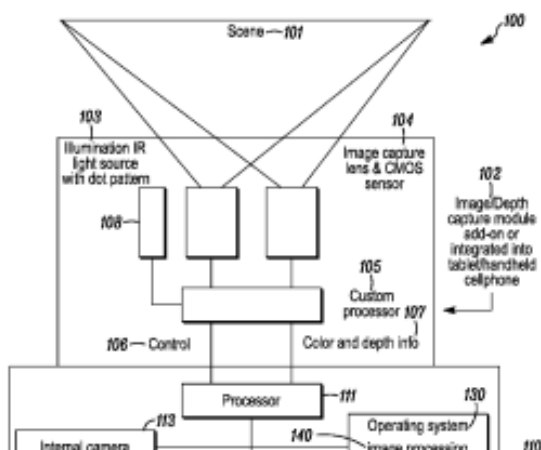
(54) **HANDHELD PORTABLE OPTICAL SCANNER AND METHOD OF USING**
(52) **U.S. CL.**
CPC *H04N 13/0007* (2013.01); *H04N 13/0203* (2013.01)
USPC **348/43; 348/46**

(71) Applicant: **DOTPRODUCT LLC**, Houston, TX (US)
(72) Inventors: **Mark Klusza**, Houston, TX (US); **Rafael Spring**, Wiesbaden (DE)
(21) Appl. No.: **14/254,648**
(22) Filed: **Apr. 16, 2014**

Related U.S. Application Data
(63) Continuation-in-part of application No. 13/839,987, filed on Mar. 15, 2013.
(60) Provisional application No. 61/812,580, filed on Apr. 16, 2013, provisional application No. 61/715,223, filed on Oct. 17, 2012.

Publication Classification
(51) **Int. Cl.**
H04N 13/00 (2006.01)
H04N 13/02 (2006.01)

(57) **ABSTRACT**
A system and method for real-time or near-real time processing and post-processing of RGB-D image data using a handheld portable device and using the results for a variety of applications. The disclosure is based on the combination of off-the-shelf equipment (e.g. an RGB-D camera and a smart-phone/tablet computer) in a self-contained unit capable of performing complex spatial reasoning tasks using highly optimized computer vision algorithms. New applications are disclosed using the instantaneous results obtained and the wireless connectivity of the host device for remote collaboration. One method includes steps of projecting a dot pattern from a light source onto a plurality of points on a scene, measuring distances to the points, and digitally reconstructing an image or images of the scene, such as a 3D view of the scene. A plurality of images may also be stitched together to re-position an orientation of the view of the scene.



Şekil 1.1 Patent Görüntüsü

Literatür taraması yapıldığında optik okuma için mobil yöntemlerin kullanılması ile ilgili bir patent alındığı görülmektedir. Taşınabilir cihazlar ile kamera üzerinden Şekil 1.1’de görüldüğü gibi optik belgeleri okuyabilen bir patent alınmıştır. Bu patent belgesine göre kamera ve ışık sensörleri yardımıyla görüntüyü alıp bir işlemciye sahip mobil cihaza aktarılmasıyla optik okuma sağlanmaktadır (Şekil1.1) [4].

2013 yılında S. Rakesh, K. Atal ve Ashish Arora, “Cost Effective Optical Mark Reader” başlığı altında bir çalışma yayımlamışlardır. Bu çalışmada uygun maliyetli bir optik form okuma sistemi tasarlanmış ve renk, parlaklık ve aydınlatmadan bağımsız esnek bir sistem oluşturulmuştur. Çalışma ilker arasında yer almaktadır ve birçok çalışmaya referans olmaktadır [27].

2015 yılında Parinya Sanguansat tarafından bir optik okuma sistemi geliştirilmiştir. Bu çalışmada temelde anketlerde kullanılmak üzere bir optik okuma sistemi geliştirilmiştir. “12th International Conference on Electrical Engineering/ Electronics, Computer, Telecommunications and Information Technology” isimli konferansta “Robust and low-cost Optical Mark Recognition for automated data entry” isimli makale ile yer almaktadır [25].

2018 yılında Ümit KICIK tarafından yapılmış olan çalışmada çoktan seçmeli soru yöntemi ile hazırlanmış sınavlar için öğrencilerin cevaplarını işaretlemiş olduğu optik formların görüntü işleme yöntemi ile değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Bu doğrultuda bir yazılım tasarlanmış ve uygulanmıştır. Bu Uygulama NI LabVIEW geliştirme ortamında geliştirilmiş bir yazılım olup ekstra herhangi cihaza ihtiyaç duyulmadan, çalışma ortamlarının temel ihtiyacı olan tarayıcı ile JPEG formatında taratılmış cevap kâğıtlarının sistem tarafından değerlendirilmesi işlevi gerçekleştirilmiştir. Bu uygulama ile çalışmaları 50 adete kadar sorudan oluşmuş sınavlar için hazırlanan optik form kullanılarak ileilmiş cevap kâğıtlarının okutulma işlemi başarı ile sonuçlandırılmıştır. Geliştirilen uygulamada değerlendirme sonucunda ortaya çıkan öğrenci sonuçlarını ve soruları analiz ederek rapor çıktısı oluşturmaktadır. Bu çalışmadan faydalanmak isteyenlerin NI LabVIEW programını bilgisayarına kurmalı ve hazırlanan yazılımı bu ortamda çalıştırmalıdır. Bu çalışmada uygulama kullanılırken yazılımında değişiklik yapma imkanı sunduğu için her zaman geliştirilmeye açık kaynak kodlarına sahiptir [5].

2019 yılında Vidisha Ware, N. Menon, Prajakti Varute ve R. Dhannawa “Cost effective optical mark recognition software for educational institutions” isimli çalışma ile optik işaret tanıma temelinde bir yazılım geliştirilerek daha az maliyetli bir sistem oluşturmuşlardır [26].

2019 yılında M. Safa KONUK tarafından yapılan android tabanlı mobil optik okuma uygulaması yapılmıştır. Bu uygulama çoktan seçmeli soru türünde hazırlanmış sınavlar için kullanılabilir. Referans bir optik form kullanılmaktadır. Geliştirilen uygulamada öğrenciler tarafından cevaplanmış optik formların fotoğrafı çekilerek değerlendirme yapılmaktadır. Bu uygulamada 50 soruya kadar değerlendirme imkanı sunulmaktadır [6].

1.4. Öğretimde Ölçme Yöntemleri

Günümüzde eğitim-öğretim kurumlarında verilen eğitimin kısa vadede değerlendirilmesi üzere geliştirilen ölçme yöntemleri kullanılır. Ölçme yöntemleri yaygın kullanımda sınav olarak adlandırılır. Sınavlarda amaç, verilen eğitim kapsamında öğrencinin seviyesini ölçmektir. Verilen eğitim türüne göre eğitimin ölçülmesi için çeşitli sınav yöntemleri kullanılmaktadır. Bu sınavlar, yazılı sınavlar, sözlü sınavlar veya uygulamalı sınavlardır.

1.4.1. Yaygın kullanılan sınav yöntemleri

1.4.1.1. Sözlü sınavlar

Eğitmenin sözlü olarak sorduğu sorulara öğrencinin sözlü olarak doğru cevabı vermesi beklenen sınavlardır. Öğrencinin konuşma becerisi ve düşüncelerini ifade etme şekli ile birlikte bilgilerin doğruluğunu ölçmek hedeflenir. Sınav türleri içinde sözlü sınavlar objektifliğin düşük olduğu bir türdür.

1.4.1.2. Uygulamalı sınavlar

Fiziksel yetkinliğin ölçülmesi veya somut bir çalışma (proje ödevleri, maket yapımı, drone yapımı vb. gibi) beklenir. Ölçüm yapılacak alana göre şekillenecek olan sınavda ölçüm ve puanlandırma koşulları eğitmen tarafından belirlenir. Şekil 1.2’de örnek bir uygulamalı sınav görüntüsü bulunmaktadır.



Şekil 1.2 Uygulamalı Sınav Çıktısı Örneği

1.4.1.3. Yazılı sınavlar

Öğrenciye yazılı bir kâğıt aracılığı ile çeşitli türlerde soruların yöneltildiği ve öğrencinin cevap kısmına yazarak ya da çizerek cevaplandığı sınav türüdür. Yazılı sınavlar, hazırlanması kolay ancak değerlendirmesi uğraştırıcı ve zaman alan sınavlardır.

Yazılı sınav soruları farklı tarzda sorulardan oluşmaktadır. Bu soru tipleri:

- Açık uçlu soru tipi,
- Çoktan seçmeli soru tipi,
- Boşluk doldurma yöntemi
- Eşleştirmeli soru tipi,
- Doğru-Yanlış(D-Y) soru tipi

ve benzeri şekillerde olmaktadır.

Açık uçlu soruların yer aldığı sınavda sorular az sayıdadır. Ancak cevabında çokça bilgi içeren sınavlardır. Öğrencinin kendi cümleleri ile doğru cevabı yazması beklenir. Sınav kâğıdının değerlendirilmesinde her sorunun okunması gerekmektedir ve öğrencinin yazısının okunur olmasına, cevabın uzunluğuna, bilgilerin sadeliğine bağlı olarak uzun zaman almakta ve uğraştırıcı olmaktadır. Aynı zamanda cevap kâğıdını okuyan kişiye göre, yorum farkından dolayı, değerlendirme ve puanlandırma değişiklik gösterebilmektedir. Şekil 1.3 'de açık uçlu soruların bulunduğu bir sınav örneği görülmektedir. Açık uçlu sorular sayısal alanlarda, matematiksel işlemlerde, grafiksel

yorumlamalarda başarı seviyesini ölçmede oldukça başarılı bir yöntemdir.

Eğitmenler tarafından sorulan matematiksel bir problemde soru değerlendirilirken, her bir işlem basamağı ayrı ayrı puanlandırılabilceğı gibi, çözüm yönteminin değerlendirilmesi, birimlerin kullanılması, satırlar arası işlem geçişleri gibi birçok noktada değerlendirmeye açıktır.



AD-SOYAD:

TARİH:

SINIF:

NUMARA:

Malzeme Bilgisi Sınav Soruları

1. Kristal yapı nedir? Açıklayınız.
2. Metallerin kristal yapıları nelerdir?
3. Malzeme sertliği neyi ifade etmektedir?
4. Malzeme sertliği ölçme yöntemleri nelerdir?
5. Fe-C denge diyagramını çiziniz.
6. Martenzit yapı ne demektir?
7. P ve S çelikte niçin istenmez? Ne oranda bulunmalıdır?
8. Mn ve Si Demir-Karbon için niçin çok önemlidir?
9. Dökme demir nedir?
10. Çelik malzemenin bileşenleri nelerdir? Oranları ile yazınız.

NOT: Her soru 10 puandır.

Şekil 1.3 Açık Uçlu Soru Örneği

Boşluk doldurma yöntemi ile sorulan sorularda, yazılı metin, işlemler veya şekiller vb. kullanılarak cevap verilmektedir. Bu sorularda bilgi verilen metinde kritik bir nokta boş bırakılır ve bırakılan boşluğa öğrenci tarafından doğru bilginin yazılması beklenir. Açık uçlu sorulara göre değerlendirilmesi daha kolaydır. (Şekil 1.4)

AD-SOYAD:	TARİH:
SINIF:	
NUMARA:	
İngilizce Sınav Soruları	
Fill in the blanks with the comparative form of the adjectives.	
1. İstanbul is İzmir. (crowded)	
2. Mr. Smith is Mr. Taylor. (smart)	
3. Hang gliding is caving. (challenging)	
4. Everest mount is Nemrut mount. (high)	
5. The Sahara is The Gobi. (large)	
6. Parachuting is Scuba diving. (risky)	
7. Trekking is and bungee jumping. (safe-easy)	
8. Ice Hockey is Baseball. (exciting)	
9. Cloudy weather is sunny weather. (depressive)	
10. My English is her English. (good)	
NOT: Her soru 10 puandır.	

Şekil 1.4 Boşluk Doldurma Soru Türü Örneği

Eşleştirmeli sorularda, sıralı bilgiler arasından iki ya da daha fazla bilginin birbiriyle eşleştirilmesi esastır. Genelde sayfanın sağ ve solunda iki sütun olacak şekilde sıralı bilgiler verilir. Sorulan soruya yanıt aranır veya bilgiler eşleştirilir. Eşleştirme çizgi yolu ile harflerin eşleştirilmesi ile veya bir sütunda bırakılan boşluğa diğer sütunda eşleştirilen bilginin harf ya da numarasının yazılması yolu ile yapılabilir.

AD-SOYAD: SINIF: NUMARA: Aşağıdaki ifadeleri sağda verilen tanımlar ile eşleştirerek noktalı yere numaralarını yazınız.	TARİH:
1. Bir sistemin bütün parçalarının herhangi bir zamanda konumlarının tamamen belirli olması için gerekli birbirinden bağımsız minimum koordinat sayısı. 2. Sonlu sayıda serbestlik dereceli sistem. 3. Serbestlik derecesi sonsuz olan sistem. 4. Karmaşık olan problemlerin daha basit alt problemlere ayrılarak her birinin kendi içinde çözülmesiyle tam çözümün bulunduğu bir çözüm şekli. 5. Sonlu elemanlar analizi programlarında alt parçalara ayırma işlemi. 6. Toplam potansiyel enerjinin minimize edilmesi esasına dayanır. 7. Çeşitli mühendislik problemlerine kabul edilebilir bir yaklaşımla çözüm arayan sayısal çözüm yöntemi. 8. Fiziksel bir sistemin alt parçalara ayrılarak matematiksel olarak ifade edilmesi. 9. Eleman üzerindeki alan değişkeninin değişimi için kullanılan örnek fonksiyon. 10. Sonlu elemanlar analizinde ilk aşama	... Sürekli sistem ... Rayleigh – Ritz yöntemi ... Analiz tipini seçme ... Sonlu elemanlar metodu ... Polinom ... Sonlu elemanlar yöntemi ... Ayrık sistem ... Sonlu elemanlar analizi ... Mesh ağlara bölme ... Serbestlik derecesi

Şekil 1.5 Eşleştirme Soru Türü Örneği

Doğru-yanlış yöntemi ile yöneltilen sorular, yazan bilginin doğru veya yanlış olduğunun ayırt edilmesi ve bunun ilgili alanda belirtilmesi yoluyla cevaplanan sorulardır. Doğru yanlış sorularında doğru cevabın bulunması %50 şans ile mümkün olmaktadır. Ölçme teknikleri arasında doğru ölçüme en uzak olan yöntemdir.

1) Aşağıdaki ifadelerden doğru olanların başına “D”, yanlış olanların başına “Y” yazınız. (5x2p=10p)

- () Üssü “1” olan üslü ifadeler küpü diye okunur.
- () Toplama işleminin etkisiz elemanı “1”’dir.
- () Çarpma işleminin toplama ve çıkarma işlemi üzerinde dağılma özelliği vardır.
- () 1 ve kendisinden başka çarpanı olmayan sayılara “asal sayı” denir.
- () Tüm asal sayılar tek sayıdır.

Şekil 1.6 Doğru-Yanlış Soru Türü Örneği

Çoktan seçmeli sorularda ise bir gövde metni ve seçenekler bulunmaktadır. Gövde metninde yöneltilen soruya göre belirlenen dört veya beş seçenek arasından doğru cevabın işaretlenmesi beklenir. Seçenek arasında doğru cevaba yakın cevaplar veya çelişkili cevaplara yer verilir ve böylece ölçmenin doğruluğu arttırılmış olur. Çoktan seçmeli sınavların cevaplarını okumak diğer sınav ve soru yöntemlerine göre daha kolaydır. Her soruya karşılık gelen bir doğru seçenek vardır ve öğrencinin işaretlemiş olduğu seçenek kolayca izlenebilir. Öğitmenler daha pratik olması ve daha az zaman kaybedilmesi sebebiyle çoktan seçmeli sınavları oldukça fazla tercih etmektedirler. Çoktan seçmeli sorular içinde diğer soru türlerinden olan boşluk doldurma türünde, eşleştirmeli sorular türünde ya da doğru yanlış soru türünde sorular kullanılabilmektedir. Burada avantaj kullanılan soru türlerinin cevap seçenekleri arasına koyularak çoktan seçmeli türüne adapte edilebilmesidir. Böylece öğretmenlerin değerlendirme yaparken sadece doğru şık işaretlenmiş mi diye bakmaları yeterli olmaktadır.

1.4.2. Çoktan seçmeli sınav türü

Çoktan seçmeli soru tipleri “ana metin” ve “seçenekler” olmak üzere iki bölümden oluşur. Seçenekler arasında genelde bir doğru yanıt olur ve diğerleri de çeldirici görevinde bulunur. Çoktan seçmeli soru tiplerinde sorunun yöneltildiği kişinin net ve kararlı bir şekilde soruyu cevaplandırması istenir. Bu sebeple kafa karışıklığı oluşturabilecek ya da cevaba yakın seçenekler soruda diğer seçeneklerde yer alır. Böylece soruya sadece doğru ve kesin bilgiye sahip kişiler doğru cevap verebilmektedir. Soruların yöneltildiği kişi, sorunun ana metnini iyi anlamalı, seçenekleri iyice incelemelidir. Soruyu doğru cevaplandırmak için dikkatli okuma ve soruyu doğru anlama çözüme ulaşmada temeli oluşturur [7].

Çoktan seçmeli testler, bütün dünyada en fazla tercih edilen ölçme araçlarıdır [8,9]. Bunun en önemli sebeplerinin başında çoktan seçmeli sorular öğrencilerin hem bilgileri hem de zekâyla ilgili becerilerini ölçebilmesidir [10].

Çoktan seçmeli soruların avantajları:

- Doğruluk oranı yüksektir.
- Kapsamı geniştir.
- Puanlaması nesneldir.
- Planlaması ve kullanılabilirliği kolaydır
- Her tarz eğitim için tercih edilebilir
- Yüksek sayılı gruplarda kullanılabilir
- Yazılımsal ve donanımsal olarak değerlendirmesi yapılabilir
- İstatiksel olarak tahminleme yapılabilir
- Seçenekler kolaylaştırıp zorlaştırılarak sorunun zorluk derecesi ayarlanabilir.

Bu ve benzeri avantajlarından dolayı eğitim-öğretimde en fazla tercih edilen sınav türü çoktan seçmeli soruları içeren testlerdir [11,12]. YGS (Yükseköğretime Geçiş Sınavı), KPSS (Kamu Personeli Seçme Sınavı) ve TEOG (Temel Eğitimden Ortaöğretime Geçiş Sınavı) gibi ulusal sınavların yanında TIMSS (Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması), PISA (Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı) gibi uluslararası sınavlarda da çoktan seçmeli testlerin sıklıkla tercih edildiği görülmektedir.

Çoktan seçmeli soruların dezavantajları:

- Doğru soruyu bulmada şans oranı yüksektir. Şans başarısı olarak tanımlanan bu durumun dezavantajını azaltmak için seçenek sayısı arttırılabilir. Bir diğer yöntem de verilen yanlış cevapların belirli bir miktarının doğru yanıtlardan belirli bir miktarını etkisiz hale getirmesidir.
- Hazırlanması gereken soru sayısı fazla olabilmektedir.

Bu gibi avantajlar ve dezavantajlar değerlendirildiğinde çoktan seçmeli soru grupları eğitimde sıklıkla tercih edilmektedir [1,13].

Çoktan seçmeli sınavların değerlendirilmesi objektiftir. Öğrencinin doğru cevabı bilmeden bir şık işaretlemesi ile doğru cevabı bulma oranı, şık sayısına göre değişmektedir. Şans ile doğru cevabı bulmada ölçmenin doğruluk payı düşeceği için eğitimci tarafından puan hesaplanması yapılırken, işaretlenen üç yanlış cevabın (veya dört yanlış cevabın) bir doğru cevabı götürmesi gibi yöntemler kullanılmaktadır. Böylece öğrenciler yanlış cevap işaretlemekten çekinmekte ve yalnızca doğru cevabı bildikleri soruları işaretlemektedir. Bu durumda çoktan seçmeli sorularda ölçme tekniğinin doğruluk payı arttırılmış olmaktadır.

Şekil 1.6.'da çoktan seçmeli bir sınav örneği görünmektedir. Bu örnekte çoktan seçmeli soruların içinde birden farklı tipte sorular görünmektedir. Örnekte de görülebileceği üzere çoktan seçmeli sorular içinde farklı tipte sorular konumlandırılabilir. Tanımlama sorusu, eşleştirmeli sorular, paragraf içinden çıkarım yapma soruları, matematiksel işlem soruları, doğru-yanlış soruları gibi birçok tipte soru sorulabilmektedir.

1.(I) Bu yazı, Güven Turan hakkında ayaküstü tutulmuş notlardan oluşuyor. (II) Birkaç cümleyle "Güven Turan kimdir?" sorusunu yanıtlamam istense aşağı yukarı burada kaleme aldıklarımı söylerim. (III) Okuduğum, yazılarını ve kitaplarını merakla beklediğim isimlerden biri. (IV) Şairlik, öykü yazarlığı, eleştirmenlik, editörlük, çevirmenlik gibi alanlarda zaman içinde kendini ispatlamış özgün bir kalem. (V) Birçok şeyi aynı anda iyi yapabilen isimler azdır, hele sanat dünyasında onun gibi birine çok seyrek rastlarsınız.

Bu parçadaki numaralanmış cümlelerin hangisinde "kısa sürede, acele olarak" anlamlarına gelen bir söz kullanılmıştır?

- A) I B) II C) III D) IV E) V

2.Aşağıdaki cümlelerden hangisi ayrıca içinde verilen ifadeyle uyusmaktadır?

A) Tarihi bir kalenin çevresine kurulan Uçhisar, ilkbahar aylarında mis kokulu, rengârenk çiçeklerle bezenir. (Karşılaştırma)

B) Nevşehir'in yaşayan el sanatlarından biri geleneksel tezgâhlardaki dokuma halı ve kilim üretimidir. (Çıkarım)

C) Ürgüp yakınlarında yöre halkının "Üç Güzeller" adını verdiği peribacaları, gün boyu fotoğrafçıların akınına uğruyor. (Tanım)

D) Bu yörede uzun yıllar varlığını sürdürmüş mağara evleri günümüzde güzel ve konforlu birer butik otele dönüştürülmüştür. (Nesnellik)

E) Bu topraklarda çok lezzetli ve çeşitli üzümler yetiştiğinden olsa gerek, yörenin her yerinde bağlara rastlıyoruz. (Tahmin)

3.Türkiye'nin ulu dağlarını, ıssız koylarını, göç dışında kimsenin ayak basmadığı sarp geçitlerini anlatan renkler; en az kendileri kadar etkileyici motif ve desenlerde yer yer boy gösteriyor.

Bu cümlede aşağıdaki öğelerden hangisi bulunmamaktadır?

- A) Özne B) Dolaylı tümleç C) Belirtili nesne D) Zarftümleci E) Yüklem

Şekil 1.7 Çoktan Seçmeli Soru Türü Örneği

2. OPTİK ANALİZİ ve WEB TASARIMI

2.1. Görüntü İşleme Yöntemi ile Optik Form Analizi

Son yıllarda yapılan çalışmalar ile çeşitli uygulamalar ile optik okuma sistemleri geliştirildiğini görmekteyiz. Optik okuma, geliştirilen yazılımlar ile okunması istenen alanların nasıl işaretlendiğine bakılarak işaretler hakkında belirli sonuçlar üretmek üzere çalışır. Günümüzde bu gibi sistemler anket değerlendirmelerinde, sınav kağıdı değerlendirmelerinde, bilimsel araştırma değerlendirmelerinde oldukça fazla kullanılmaktadır. Uygulamada okunan alandaki işaretlemelerden belirli sonuçlar çıkarılmakta ve bu sonuçlar uygulanan alana göre yorumlanmaktadır. Bu tez çalışmasında amaç çoktan seçmeli test yöntemi ile uygulanan sınavlarda optik formun cevap anahtarına göre okunması ve sonuçların elde edilmesidir. Çoktan seçmeli sınavda dört şıklı veya beş şıklı cevaplar arasında doğru cevabın işaretlenmesi yoluyla sorular cevaplanır. Burada da sınav çoktan seçmeli yapıldığında, klasik cevaplı sınavlara göre soru sayısının daha fazla olması tercih edilir. Bu sebeple çalışmada kullanılacak referans optik formun 100 soruluk bir sınava uygun olması hedeflenmiştir.

Sayısal görüntü işleme bir takım görüntülerden amaca hizmet eden bir anlam çıkarmak üzere geliştirilmiş bir çalışmadır. Görüntünün elde edilmesi ile başalayıp, görüntüyü iyileştirme, filtreleme, bölümlere ayırma ve çıkarım ile analiz ederek sonuca ulaşma aşamalarından oluşmaktadır. Görüntü tarayıcı aracılığıyla elde edilecek olup belirli bir boyuta sahip olacaktır. Analiz işlemi belirlenen bu boyuttaki optik formlar için yapılabilir olacaktır.

Görüntüyü analiz edebilmek için görüntü iki boyuta aktarılacak ve piksellerine göre her bir alan anlamlandırılacaktır. Görüntünün yatayda ve düşeyde karşılık geldiği her bir elemanına piksel adı verilmektedir. Her bir piksel 8 bit ile kodlanmaktadır ve dolayısıyla 256 farklı değer alabilmektedir. Tarayıcıların en basitini de kullanabilir kılmak için çalışma siyah-beyaz görüntü üzerine yapılacaktır. Yani bu pikselleri okuyarak bir anlam çıkarmak için görüntünün monochromatic-gri skalada olması gerekmektedir. Gri skalada 0 değeri siyahı, 255 değeri de beyazı ifade etmektedir. Bu

aralıktaki bütün değerler de grinin tonlarından oluşmaktadır. Gri skalaya aktarıldıktan sonra bir takım filtreleme yöntemleri ile görüntü kalitesinin arttırılmasından sonra görüntü piksel piksel taranarak analiz edilecektir.

Görüntü analizi belirli anlamlar elde etmek üzere yapılmaktadır. Bu çalışma analiz edilecek olan görüntü optik form olacaktır. Hazırlanan optik form 1174x1621 piksel boyutlarındadır. Bu da demek oluyor ki görüntümüzde analiz etmemiz gereken aralık yatayda 1174 piksel ve düşeyde 1621 piksele karşılık gelen bir matristir.

100 soruluk bir sınava hitap etmesi için sorular analize en uygun konuma yerleştirildi. 4 sütun halinde yirmibeşer gruplar haline sorular sıralandı. Optimum konuma yerleştirildi. Böylece görüntünün analizi aşamasında doğruluk oranı yüksek tutuldu. Soruların cevapları ile birlikte öğrenci numaralarının da otomatik bir şekilde okutulduğu sistemde, tek optik form ile daha fazla eğitim grubuna hitap edebilmek için, öğrenci numaraları 11 haneli seçilmiştir. Optik formun sağ üst köşesine yerleştirilen numarator kısmı için de optimum yerleşim planlanmıştır ve yüksek doğruluk oranı yakalanmıştır.

Optik form analizi için toplamda yedi bölüm oluşturulmuştur. Bu bölümlerden beş tanesi sayısal görüntü işleme yöntemi ile analiz edilecektir, diğer iki grup analiz edilmeyecek olup çeşitli bilgilerin yer aldığı kısımlardır. Optik form görüntüsünü Şekil 2.1 'deki gibidir.

Optik formun dört köşesindeki L formda olan çizgiler analizde kullanılan referans çizgilerdir. Bu çizgilerin sol üst ve sağ alt konumlarında bulunan çizgiler bu çalışmada kullanılacaktır. Diğer köşelerdeki ise ileride yapılacak olan, boyut optimizasyonu ve optik formun yerleşimi çalışmalarına hazırlık olması açısından planlanmıştır. Önemli bir husus hem çıktı alınırken hem de kağıtlar taratılırken bu çizgilerin görünür ve tam köşelerde olmasıdır. Program o referans noktalarına göre gerekli durumlarda piksellerin konumlarını revize ederek analiz işlemini yapacaktır.

Adı - Soyadı:		Numaranızı doğru şekilde kodlayınız.											
Dersin Adı:													
Süre:		0	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Tarih:		1	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
İmza:		2	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
		3	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
		4	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
		5	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
		6	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
		7	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
		8	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
		9	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

Soru	a	b	c	d	Soru	a	b	c	d	Soru	a	b	c	d	Soru	a	b	c	d
1	☐	☐	☐	☐	1	☐	☐	☐	☐	1	☐	☐	☐	☐	1	☐	☐	☐	☐
2	☐	☐	☐	☐	2	☐	☐	☐	☐	2	☐	☐	☐	☐	2	☐	☐	☐	☐
3	☐	☐	☐	☐	3	☐	☐	☐	☐	3	☐	☐	☐	☐	3	☐	☐	☐	☐
4	☐	☐	☐	☐	4	☐	☐	☐	☐	4	☐	☐	☐	☐	4	☐	☐	☐	☐
5	☐	☐	☐	☐	5	☐	☐	☐	☐	5	☐	☐	☐	☐	5	☐	☐	☐	☐
6	☐	☐	☐	☐	6	☐	☐	☐	☐	6	☐	☐	☐	☐	6	☐	☐	☐	☐
7	☐	☐	☐	☐	7	☐	☐	☐	☐	7	☐	☐	☐	☐	7	☐	☐	☐	☐
8	☐	☐	☐	☐	8	☐	☐	☐	☐	8	☐	☐	☐	☐	8	☐	☐	☐	☐
9	☐	☐	☐	☐	9	☐	☐	☐	☐	9	☐	☐	☐	☐	9	☐	☐	☐	☐
10	☐	☐	☐	☐	10	☐	☐	☐	☐	10	☐	☐	☐	☐	10	☐	☐	☐	☐
11	☐	☐	☐	☐	11	☐	☐	☐	☐	11	☐	☐	☐	☐	11	☐	☐	☐	☐
12	☐	☐	☐	☐	12	☐	☐	☐	☐	12	☐	☐	☐	☐	12	☐	☐	☐	☐
13	☐	☐	☐	☐	13	☐	☐	☐	☐	13	☐	☐	☐	☐	13	☐	☐	☐	☐
14	☐	☐	☐	☐	14	☐	☐	☐	☐	14	☐	☐	☐	☐	14	☐	☐	☐	☐
15	☐	☐	☐	☐	15	☐	☐	☐	☐	15	☐	☐	☐	☐	15	☐	☐	☐	☐
16	☐	☐	☐	☐	16	☐	☐	☐	☐	16	☐	☐	☐	☐	16	☐	☐	☐	☐
17	☐	☐	☐	☐	17	☐	☐	☐	☐	17	☐	☐	☐	☐	17	☐	☐	☐	☐
18	☐	☐	☐	☐	18	☐	☐	☐	☐	18	☐	☐	☐	☐	18	☐	☐	☐	☐
19	☐	☐	☐	☐	19	☐	☐	☐	☐	19	☐	☐	☐	☐	19	☐	☐	☐	☐
20	☐	☐	☐	☐	20	☐	☐	☐	☐	20	☐	☐	☐	☐	20	☐	☐	☐	☐
21	☐	☐	☐	☐	21	☐	☐	☐	☐	21	☐	☐	☐	☐	21	☐	☐	☐	☐
22	☐	☐	☐	☐	22	☐	☐	☐	☐	22	☐	☐	☐	☐	22	☐	☐	☐	☐
23	☐	☐	☐	☐	23	☐	☐	☐	☐	23	☐	☐	☐	☐	23	☐	☐	☐	☐
24	☐	☐	☐	☐	24	☐	☐	☐	☐	24	☐	☐	☐	☐	24	☐	☐	☐	☐
25	☐	☐	☐	☐	25	☐	☐	☐	☐	25	☐	☐	☐	☐	25	☐	☐	☐	☐

Şekil 2.1 Optik Form

Bu tez çalışmasında önemli bir nokta da görüntü işleme yöntemi ile optik okuma analizinin web tabanlı kullanıma entegre edilecek olmasıdır. Bu amaç doğrultusunda geleneksel olarak kullanılan optik okuma sistemlerinin webte kullanımı araştırılmış ve PHP yazılım dili ile tasarlanması planlanmıştır. Geliştirilecek yazılım ile ülkemiz genelinde, doğudan batıya, kuzeyden güneye, erişimi ve kullanımı kolay, maliyeti ucuz bir sınav hazırlama ve sonuç değerlendirme sistemi oluşturulacaktır. Bu sebeple arayüz basit tutularak optik analizin doğruluğuna odaklanılmaktadır.

2.1.1. Numara Okuma Prosesi

Oluşturulan algorithmada ilk olarak numaranın okunması prosesi yer almaktadır. Numara bölgesi yatayda 715-1100 pikselleri ve düşeyde 205-535 pikselleri arasında kalan bölgeyi ifade etmektedir (Şekil 2.2).

Numaranızı doğru şekilde kodlayınız.											
0	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
1	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
2	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
3	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
4	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
5	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
6	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
7	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
8	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
9	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

Şekil 2.2 Optik Form Numara Bölgesi

```
// numara basla
$leftspace = 715;
$topspace = 200;
$horizontal=$topspace;
$horizontal+=5;
$Numara[0][0] = array($leftspace, $horizontal);
$horizontal+=33;
$Numara[0][1] = array($leftspace, $horizontal);
$horizontal+=33;
$Numara[0][2] = array($leftspace, $horizontal);
$horizontal+=33;
$Numara[0][3] = array($leftspace, $horizontal);
$horizontal+=33;
$Numara[0][4] = array($leftspace, $horizontal);
$horizontal+=33;
$Numara[0][5] = array($leftspace, $horizontal);
$horizontal+=33;
$Numara[0][6] = array($leftspace, $horizontal);
$horizontal+=33;
$Numara[0][7] = array($leftspace, $horizontal);
$horizontal+=33;
$Numara[0][8] = array($leftspace, $horizontal);
$horizontal+=33;
$Numara[0][9] = array($leftspace, $horizontal);
```

Şekil 2.3 Numara Okuma Kod Satırı Örneği

Bu bölge içinde numaranın ilk rakamını ifade eden satırın piksel aralığı sabit tutularak düşeyde 33 piksellik artışlarla belirlenen aralıklar taranır ve her bir kutucuktaki gri skala değeri ortalaması bir diziye atılır. Bunlardan ortalaması en büyük olan belirlenir ve hangi rakama karşılık geldiği bulunur. Böylece numaranın ilk rakamı ve ilerleyen döngülerde diğer rakamları okunmuş olur. Elde edilen numara bir dizide saklanır ve kayıtlı olan öğrencinin datasına puanı ve optiği aktarılmak üzere aktarılır. Şekil 2.3’de numara okuma kodlarının bir kısmı verilmektedir.

2.1.2. Sorular Bölgesi Okuma Prosesi

Numara okunduktan sonra soruların yer aldığı bölgede ilk 25 soruluk kısım ile sorular okutulmaya başlar. Sorularda ilk 25 soru yatayda 168 ile 306 pikselleri düşeyde 586 ile 1448 pikselleri arasındaki matris alanını kapsamaktadır (Şekil 2.4).

Soru	a	b	c	d
1	☐	☐	☐	☐
2	☐	☐	☐	☐
3	☐	☐	☐	☐
4	☐	☐	☐	☐
5	☐	☐	☐	☐
6	☐	☐	☐	☐
7	☐	☐	☐	☐
8	☐	☐	☐	☐
9	☐	☐	☐	☐
10	☐	☐	☐	☐
11	☐	☐	☐	☐
12	☐	☐	☐	☐
13	☐	☐	☐	☐
14	☐	☐	☐	☐
15	☐	☐	☐	☐
16	☐	☐	☐	☐
17	☐	☐	☐	☐
18	☐	☐	☐	☐
19	☐	☐	☐	☐
20	☐	☐	☐	☐
21	☐	☐	☐	☐
22	☐	☐	☐	☐
23	☐	☐	☐	☐
24	☐	☐	☐	☐
25	☐	☐	☐	☐

Soru	a	b	c	d
1	☐	☐	☐	☐
2	☐	☐	☐	☐
3	☐	☐	☐	☐
4	☐	☐	☐	☐
5	☐	☐	☐	☐
6	☐	☐	☐	☐
7	☐	☐	☐	☐
8	☐	☐	☐	☐
9	☐	☐	☐	☐
10	☐	☐	☐	☐
11	☐	☐	☐	☐
12	☐	☐	☐	☐
13	☐	☐	☐	☐
14	☐	☐	☐	☐
15	☐	☐	☐	☐
16	☐	☐	☐	☐
17	☐	☐	☐	☐
18	☐	☐	☐	☐
19	☐	☐	☐	☐
20	☐	☐	☐	☐
21	☐	☐	☐	☐
22	☐	☐	☐	☐
23	☐	☐	☐	☐
24	☐	☐	☐	☐
25	☐	☐	☐	☐

Soru	a	b	c	d
1	☐	☐	☐	☐
2	☐	☐	☐	☐
3	☐	☐	☐	☐
4	☐	☐	☐	☐
5	☐	☐	☐	☐
6	☐	☐	☐	☐
7	☐	☐	☐	☐
8	☐	☐	☐	☐
9	☐	☐	☐	☐
10	☐	☐	☐	☐
11	☐	☐	☐	☐
12	☐	☐	☐	☐
13	☐	☐	☐	☐
14	☐	☐	☐	☐
15	☐	☐	☐	☐
16	☐	☐	☐	☐
17	☐	☐	☐	☐
18	☐	☐	☐	☐
19	☐	☐	☐	☐
20	☐	☐	☐	☐
21	☐	☐	☐	☐
22	☐	☐	☐	☐
23	☐	☐	☐	☐
24	☐	☐	☐	☐
25	☐	☐	☐	☐

Soru	a	b	c	d
1	☐	☐	☐	☐
2	☐	☐	☐	☐
3	☐	☐	☐	☐
4	☐	☐	☐	☐
5	☐	☐	☐	☐
6	☐	☐	☐	☐
7	☐	☐	☐	☐
8	☐	☐	☐	☐
9	☐	☐	☐	☐
10	☐	☐	☐	☐
11	☐	☐	☐	☐
12	☐	☐	☐	☐
13	☐	☐	☐	☐
14	☐	☐	☐	☐
15	☐	☐	☐	☐
16	☐	☐	☐	☐
17	☐	☐	☐	☐
18	☐	☐	☐	☐
19	☐	☐	☐	☐
20	☐	☐	☐	☐
21	☐	☐	☐	☐
22	☐	☐	☐	☐
23	☐	☐	☐	☐
24	☐	☐	☐	☐
25	☐	☐	☐	☐

Şekil 2.4 Optik Form Sorular Bölgesi

Bu bölge içinde 4 şıklı sorulara verilmiş cevaplardan a, b, c ya da d olması seçeneklerini taramaktadır. Burada ilk soru için satır aralığını sabit tutarak düşeyde 35 piksellik aralıklarla seçenek kutucuklarını tarayarak ortalama gri skala değerini bir diziye atıyor. Akabinde sonuca en yakın değeri saptayarak işaretlenmiş seçeneği kaydediyor. Bir alt piksel aralığına geçerek ikinci soru üçüncü soru diye döngü içinde tüm soruları tarayarak işaretlenmiş cevapları veritabanına aktarıyor. Soruları okuma işlemi bittiğinde sınavın soru sayısına ve öğrencinin doğru cevap sayısına göre puan hesaplanıyor. Öğrenci datasına veriler aktarılıyor. Şekil 2.5 'de numara okuma kodlarının bir kısmı verilmektedir.

```

$leftspace = 148;
$topspace = 561;
$extraAspace = 0;
$extraBspace = 0;
$extraCspace = 0;
$extraDspace = 0;
$horizontal = $topspace;
$horizontal += 25;
$Cevaplar[0]['A'] = array($extraAspace+$leftspace+20, $horizontal);
$Cevaplar[0]['B'] = array($extraBspace+$leftspace+53, $horizontal);
$Cevaplar[0]['C'] = array($extraCspace+$leftspace+88, $horizontal);
$Cevaplar[0]['D'] = array($extraDspace+$leftspace+123, $horizontal);
$horizontal += 35;
$Cevaplar[1]['A'] = array($extraAspace+$leftspace+20, $horizontal);
$Cevaplar[1]['B'] = array($extraBspace+$leftspace+53, $horizontal);
$Cevaplar[1]['C'] = array($extraCspace+$leftspace+88, $horizontal);
$Cevaplar[1]['D'] = array($extraDspace+$leftspace+123, $horizontal);
$horizontal += 35;
$Cevaplar[2]['A'] = array($extraAspace+$leftspace+20, $horizontal);
$Cevaplar[2]['B'] = array($extraBspace+$leftspace+53, $horizontal);
$Cevaplar[2]['C'] = array($extraCspace+$leftspace+88, $horizontal);
$Cevaplar[2]['D'] = array($extraDspace+$leftspace+123, $horizontal);
$horizontal += 35;
$Cevaplar[3]['A'] = array($extraAspace+$leftspace+20, $horizontal);
$Cevaplar[3]['B'] = array($extraBspace+$leftspace+53, $horizontal);
$Cevaplar[3]['C'] = array($extraCspace+$leftspace+88, $horizontal);
$Cevaplar[3]['D'] = array($extraDspace+$leftspace+123, $horizontal);

```

Şekil 2.5 Soru Okuma Kod Satırları Başlangıcı

2.2. PHP Hakkında

PHP dili, genellikle web programlamada kullanılan ve tüm dünyada yaygın kullanıma sahip olup, P dilleri ailesinden bir betik dilidir. Yazılım kuralları kendine özgüdür, C ve Perl dilleri ile benzerlik göstermektedir. Öğrenmesi kolay ve programlamayı kolaylaştıran basit bir yapısı vardır.

PHP, Rasmus Lerdorf isimli yazılımcı tarafından 1995 yılında oluşturulmuştur. Rasmus Lerdorf 'un amacı basit Perl betikleri seti olarak kendi özgeçmişine web üzerinden yapılan erişimleri izlemektir. İlk başta “Personal Home Page Tools” (Kişisel Sayfa Araçları) adını vermiştir. İlerleyen zamanlarda bu set içerisine ihtiyaç duyulan özellikleri C dilini kullanarak entegre etmiş ve PHP/FI (PHP Form Interpreter) olarak adlandırarak kaynak kodu yayınlamıştır. Yayımlanan ilk sürüm HTML içine gömülebilir bir dil olma özelliği taşımaktadır.

1998 yılında birçok yeni özellik ve eklentiye içinde barındıran sürüm 3 ve 2000 yılında nesneye dayalı programla desteğiyle birlikte genişletilmiş web sunucu desteği getirilen sunum 4 yayınlanmıştır. Andi Gutmans ve Zeev Suraski isimindeki yazılımcılar tarafından kaynak kodlarının tekrar yazılması ile birlikte performansı artırılmış ve modüler yapıya kavuşturulmuş yeni bir altyapı oluşturulmuştur. Bu altyapıya “Zend Engine” adını vermişlerdir. Sürüm 4 Zen Engine altyapısı ile birlikte kullanılmış ve geliştirilmiştir. 2004 yılında Zend Engine sürüm2 ve PHP sürüm5’i yayınlamış ve yeni eklentiler kullanılmaya başlanmıştır.

2015 yılı sonlarında Zend Engine 3.0 sürümü ile güncellenen PHP sürüm 5 üzerinde çalışmalar yapıldı ve daha önce geliştirilen sürümlerden farklı olarak performansı önemli derecede artırıldı.

Son ana sürüm olan sürüm 8’de birçok özellik geliştirilmiş ve halen geliştirilmeye devam etmektedir. Günümüzde son sürümün alt sürümü olan PHP 8.0.2 sürümü en güncel sürümdür.

PHP kodlama dili ile bir web sitesi kolay bir şekilde geliştirilebilmekte ve yönetilebilmektedir. Günümüzde yaygın olarak tercih edilmesinde başlıca avantajlı nedenler aşağıdaki gibidir.

- PHP bir web sitesi için gerekli olan araçları ve çözümleri ücretsiz olarak sunmaktadır.
- Açık kaynaklıdır. Açık kaynaklı olduğu için kullanıcılar tarafından daha çok tercih edilir.
- PHP yazılım dilinin gelişimine kullanan herkes katkıda bulunabilmekte ve böylece sürekli geliştirilmektedir.
- PHP yazılım dili ile kod yazarken bir sorun ile karşılaşıldığında internet üzerinden yapılacak araştırmalar ile soruna yönelik cevap içeren çok sayıda kaynak ve destek bulunabilmektedir.
- PHP ’nin avantaj getirdiği bir diğer önemli husus ise Notepad gibi basit bir editör ile kodlanabilir olmasıdır.
- PHP yazılım dili ile Linux, Unix türevi, Microsoft Windows, Mac OS X, gibi çeşitli işletim sistemlerinde kodlama yapılabilmektedir.

- PHP yazılım dili, LDAP, IMAP, POP3, HTTP, COM ve benzeri gibi birçok protokol aracılığıyla iletişim kurabilecek altyapıyı bünyesinde barındırmaktadır.
- Java nesneleri oluşturulabilmekte ve şeffaf biçimde PHP nesnesi olarak kullanılabilir. Bu da bir yazılım dili için önemli bir özelliktir.
- PHP diğer dillere kıyasla çok daha hızlı olma özelliğine sahiptir. Bunun sebebi çok fazla sistem kaynağı kullanımı getirmemesidir. Farklı yazılımlarla çalıştığında bile diğer işlemleri yavaşlatmaz.
- Diğer kodlama dillerine bakıldığında PHP oldukça hızlı ve güvenlidir bununla birlikte ölçeklendirilebilir. Siteleri saldırılardan, tehditlerden ve virüslerden korumak üzere güvenli yollar sunmaktadır.
- PHP çekirdek fonksiyonlarını genişletecek sayısız uzantıyı da içerir.
- Komplike sitelerde, veri akışının çok olduğu, yoğun kullanıma sahip sitelerde sorunsuz bir şekilde çalışmaktadır.
- PHP dili web sitelerin hem front-end kodlamasında hem de back-end geliştirmesinde kullanılmaktadır.
- PHP' nin en güçlü olduğu ve çokça üzerinde durulan özelliklerinden biri, MySQL, SQLite3, dbase, SQLSRV gibi çeşitlendirilebilen veritabanı destekleridir. PHP yazılım dili bu konuda oldukça geniş ve gelişmiş bir alt yapıya sahiptir.
- Kullanılan yardımcı sınıflar ile çeşitli dosya formatlarını okunabilmekte ve bu dosyalar üstünde çeşitli işlemler yapılabilir.
- PHP, sunucu taraflı iletişim için oluşturulmuş bir kodlama dilidir. Bu sebeple form verileri toplanması, sunucuda dosyaların yönetilmesi, veri tabanlarında düzenlemelerin yapılması vb. gibi sunucu taraflı fonksiyonların uygulanması PHP ile yapılabilir [14,15].

2.2.1. PHP dilinin yazım kuralları - Dilin genel özellikleri

PHP yazılım dili ile oluşturulmuş dosya PHP yorumlayıcısı aracılığıyla, diğer betik dillerde olduğu gibi yukarıdan aşağıya, soldan sağa olacak şekilde yorumlanmakta ve çalıştırılmaktadır. Yazılımın yorumlanması esnasında varsa yapılmış yazım hataları bildirilmektedir. Çoğunlukla web sunucusu üzerinde çalışmakta olan PHP betikleri

“.php” uzantısını almaktadır. PHP dilinin genel yazım kurallarından bazıları aşağıdaki gibidir.

- HTML içine gömülebilir bir yapısı olan PHP kodları “<?php” ayracı ile başlamakta ve “?>” ayracı ile sonlandırılmaktadır.
- Değişken türlerini belirtmeye gerek yoktur.
- Değişken isimlendirirken başına “\$” işareti koyulmaktadır.
- Her satır sonuna “;” koyulur.
- Kodlama yapılırken temel bloklar “{” ile “}” arasında yer almaktadır.
- Kodlama içine yorum yazılmak istendiğinde ilgili yorum, “/*” ile “*/” arasına yazılmaktadır. Eğer yalnız bir satırlık açıklama yapılacak ise yorum başına “//” veya “#” koyulması yeterlidir.
- Birçok programlama dilinde kullanılan, “for”, “foreach”, “do”, “while”, “if” gibi komutlar PHP’ de de kullanılmaktadır.
- Ekran yazdırma komutu “echo” ’dur. Ve “ **echo “Merhaba Dünya!” ;** ” şeklinde kullanılmaktadır.

Kurallara uygun örnek bir kod dizilimi Şekil 2.6 ’da verilmiştir.

```
<?php
$deger = 1;
if ($deger==1) {
    echo “Değişkene ait değer: 1” ;
}
Else {
    echo “ değişkene ait değer 1’den farklı.”;
}
For ($i=1; $i<=10; $i++) {
    echo $i . “ ”;
}
?>
```

Şekil 2.6 PHP Programla Dili ile Yazılmış Örnek Kod Satırı

Aritmetik işlemler, koşullar ve karşılaştırmalar Tablo 2.1 ’de verilen semboller ile kullanılmaktadır.

Tablo 2.1 İşlem ve Operatör Tablosu

İşlem	Operatör
Toplama	+
Çıkarma	-
Çarpma	*
Bölme	/
Mod alma	%
Eşit	==
Eşit değil	!=
Büyük	>
Küçük	<
Büyük eşit	>=
Küçük eşit	<=
Denk	===
Denk değil	!==
Ve	&&
Veya	

PHP yazılım dilinde işlemleri basitleştirebilmek amacıyla bir takım yardımcı fonksiyonlar ve nesneler kullanılmaktadır. Bunlar kurulum esnasında eklenebilen veya kurulum sonrasında ihtiyaca binaen yüklenen eklentilerle gelmektedir. Veritabanı ile çalışılmak üzere PHP dilinde çeşitli eklentiler mevcuttur. Bu eklentilerden oldukça yaygın kullanılan MySQL veritabanı sunucusudur. MySQL için, çeşitli eklentileri ve farklı veritabanı sunucularını da desteklemekte olan, PDO (PHP Database Object) adında ortak bir veritabanı birimi kullanılmaktadır. MySQL dışında birçok veritabanı da desteklenmektedir.

2.3. MySQL Veritabanı Hakkında

Veritabanı, verilerin organize bir şekilde saklanıp, kolayca ulaşılmasını, yönetilmesini ve güncellenmesini sağlayan sanal bir depolama alanıdır. Veritabanı dinamik sistemlerin temel bileşenidir. Microsoft Access, MySQL, IBM DB2, Informix, Oracle gibi birçok veritabanı sistemi mevcuttur. Bu tez kapsamında MySQL veritabanı sistemi

tercih edildiği için MySQL veritabanı incelenmiştir.

MySQL, açık kaynaklı bir ilişkisel veritabanı yönetim sistemidir. MySQL en yaygın kullanılan veritabanı sistemlerinden birisidir.

Tercih edilmesinde etkili olan avantajlar aşağıda verilmiştir.

- Esnek ve kolay bir kullanıma sahiptir.
- Kaynak kodu değiştirilebilmektedir ve ücretsizdir.
- Yazılımı indirmek ve kullanmak kolaydır.
- Birçok işletim sistemi ile uyumludur.
- Yüksek performans ile çalışır.
- Bir endüstri standardı olmuştur.
- Hakkında bilgiye ulaşmak için sayısız kaynak mevcuttur.
- Güvenilirdir.

2.4. PHP PDO Kullanımı

PDO, PHP Data Objects kelimelerinin kısaltması olarak kullanılmaktadır. Temel amacı veritabanı işlemlerinin yapılabilmesini sağlamaktır. PDO ile birçok veritabanına erişim sağlanmakta ve aynı anda kullanılabilir. PDO, PHP 5.1 ve daha üst sürümlerde kullanılabilir.

PDO kullanmanın bazı avantajları aşağıda verilmiştir.

- Güvenilir bir sisteme sahiptir.
- xss açıkları gibi açıklar için önlemler alınmıştır.
- Birden fazla veritabanı sistemine bağlanabilmektedir.
- Yazılımı kolay ve pratik bir yapıya sahiptir.

Veritabanı açıldıktan ve tablo oluşturulduktan sonra veri ekleme, silme, güncelleme, listeleme gibi işlemler PDO aracılığı ile yapılabilir.

2.3.1. Veritabanı tanımlama

Kullanımda öncelikle veritabanını tanıtmak, bilgilerin işleneceği adresi bildirmek,

gereklidir. Şekil 2.7 'de verilen veritabanı tanımlama kod satırında; host, veritabanı ismi, kullanıcı adı ve veritabanı şifresini ilgili alanlara yazılarak tanımlama işlemi yapılır.

```
try {  
    $db = new PDO("mysql:host=localhost; dbname=xxdb_adixx; charset=utf8",  
    "xxkullaniciadixx", "xxsifrexx");  
} catch ( PDOException $e ){  
    print $e->getMessage();  
    die();  
}
```

Şekil 2.7 Veritabanını Tanımlamak için Örnek Kod Satırı

2.3.2. Veritabanına veri ekleme

Veritabanında bulunan tabloya yeni veri eklenmek istendiğinde “**insert**” komutu kullanılmaktadır. PDO ile gönderilen veriler SQL Injeksiyon koruması ile veritabanına eklenmiş olacaktır.

Şekil 2.8’de görüldüğü üzere tabloda ad ve soyad kısmına veri eklenecektir. Veri eklenip eklenmediğini kontrol etmek amacıyla if komutu ile bir döngü hazırlanmış olup eklenen son verinin id’si tanımlanmış olan last_id değişkenine atanmıştır.

```
$query = $db->prepare("INSERT INTO tabloadi SET ad=?, soyad=?");  
$insert = $query->execute(array($ad,$soyad));  
if ( $insert ){  
    $last_id = $db->lastInsertId();  
}
```

Şekil 2.8 Veritabanına Veri Eklemek için Örnek Kod Satırı

2.3.3. Veritabanından veri silme

Veritabanında mevcut olan bir veriyi silmek için “**delete**” komutu kullanılmaktadır.

Şekil 2.9’da görüldüğü üzere tabloda koşulu sağlayan değer silinecektir.

```
$delete = $db->exec(“DELETE FROM tablo WHERE koşul=koşul”);
```

Şekil 2.9 Veritabanından Veri Silmek için Örnek Kod Satırı

2.3.4. Veritabanındaki verileri listeleme

Veritabanındaki tabloda yer alan verileri listeleme işlemi “**select**” komutu ile gerçekleştirilir (Şekil 2.10).

```
$query = $db->prepare("SELECT * FROM tabloadi");  
$query->execute();  
if ( $query->rowCount() ){  
    foreach( $query as $row ){  
        echo $row['sutunadi']."<br>";  
    }  
}  
else{  
    echo "Kayıt bulunamadı";  
}
```

Şekil 2.10 Veritabanındaki Verileri Listelemek için Örnek Kod Satırı

2.3.5. Veritabanındaki verileri güncelleme

Veritabanında veri güncellemek için “**update**” komutu kullanılmaktadır (Şekil 2.11).

```
$query = $db->prepare("UPDATE tablo SET alan1 = :alan1 WHERE  
kosul= :kosul");  
$update = $query->execute(array("alan1 veri" => $alan1Veri, "kosul" => $kosul));
```

Şekil 2.11 Veritabanındaki Verileri Güncellemek için Örnek Kod Satırı

2.5. Görüntü İşleme Fonksiyonu

Görüntü, gerçek yaşamdaki üç boyutlu nesnelerin iki boyut üzerinde ifade edilmesidir. Görüntüyü oluşturan her bir birime piksel denir. Bu piksellerin sayısı 2 boyutta görüntünün boyutunu ifade etmek için kullanılmaktadır. Örneğin, 1280x720 ifadesindeki sayılar görüntünün her bir pikselini ifade etmekte ve iki boyutta görüntünün boyutunu oluşturmaktadır. Görüntünün bütünü oluşturarak pikseller de RGB (Red-Green-Blue) yani kırmızı, yeşil ve mavi ana renklerinin belirli oranlarda karışımı ile renklenir. Bu sayede renkli görüntüler oluşur.

Görüntü işleme, görüntünün bilgisayar ortamına aktarıldıktan sonra piksellerin ifadelerinin algılanması ile görüntüden bir anlam çıkarmamıza yararmaktadır. Piksellerin sayısal değerlerinin kullanılması yolu ile oluşturulan algoritma sonucunda bilgiler işlenir ve amaca hizmet etmesi doğrultusunda yazılım oluşturulur. Görüntü işleme günümüzde tıptan mühendisliğe, günlük hayattan sanata kadar birçok alanda kullanılmaktadır.

Görüntü işleme aşamaları aşağıdaki gibidir.

1. Gürültü temizleme
2. Görüntü iyileştirme
3. Geometrik düzenleme
4. Radyometrik düzenleme

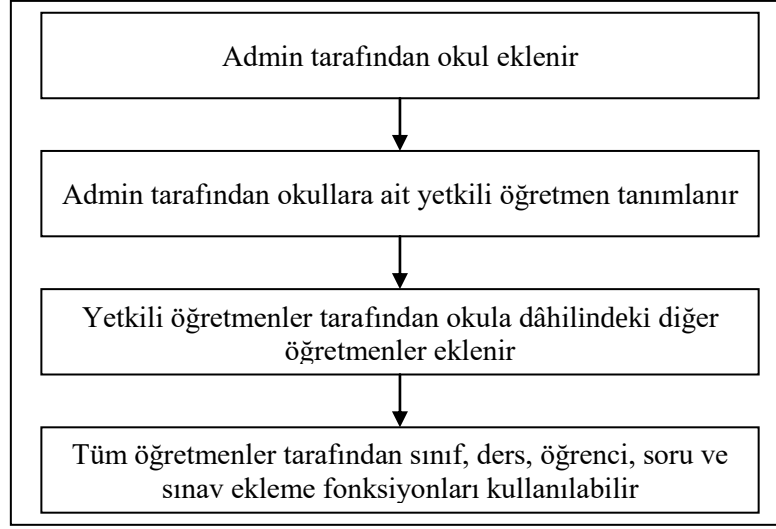
2.5. WEB Sitesi Tasarımı

Hazırlanan web sitesi bir bilgi sistemi olarak tasarlanmıştır. Tanımlanan bir okula ait sınıflar, öğrenciler, dersler tanımlama, tanımlanan derslere ait soru ve sınav ekleme ve sonuçları analiz etme yetenekleri oluşturulmuştur. Web sitesi bir süreç yönetimi esasına dayalıdır. Temel amaç optik form analizi yapmaktır.

2.5.1. Sitenin genel özellikleri

- Sistemin geneli PHP-PDO sistemi ile çalışmaktadır.
- Veriler MySQL veritabanı ile saklanmaktadır.
- Dinamik veri işlemleri js ve ajax ile yapılmıştır.
- Giriş yapan kişinin kullanıcı yetkinliklerine göre sayfalara yönlendirilmektedir.
- Admin tarafından yetkili öğretmen ekleme-silme ve düzenleme yapılmaktadır.
- Yetkili öğretmen aracılığı ile diğer öğretmenler eklenebilmektedir.
- Ders ekleme-silme ve düzenleme yapılmaktadır.
- Sınıf ekleme-silme ve düzenleme yapılmaktadır.
- Öğrenci ekleme-silme ve düzenleme yapılmaktadır.
- Veliler tanımlanmakta ve sisteme giriş bilgileri oluşturulmaktadır.
- Öğretmen ekleme-silme ve düzenleme yapılmaktadır.
- Sınav ekleme-silme ve düzenleme yapılmaktadır.
- Optik ekleme okuma ve listeleme işlemleri yapılmaktadır.
- Soru ekleme-silme ve düzenleme yapılmaktadır.

Sistem kullanımı Şekil 2.12 'deki gibidir.



Şekil 2.12 Web Sitesi Kullanımı

2.5.2. Sitede aktif oturumlar ve yetkinlikleri ile web sitesi ayrıntıları

Web sitesi tek panel üzerinden işlemektedir. Panel sayfası Şekil 2.13’de görüldüğü gibidir. Sitede dört farklı temel kullanıcı oturumu mevcuttur.

- Admin oturumu
- Yetkili öğretmen oturumu
- Öğretmen oturumu
- Veli oturumu

Panel sayfasından giriş yapıldığında kullanıcı adına göre sitede aktif olan sekmeler görünür olacaktır. Yetkili öğretmen giriş yapmış ise yetkili öğretmenin yetkinliği olan sayfalar görünür olacaktır. Veli sisteme giriş yapmış ise velinin etkinliği olan dersler ve sınavlar sayfası aktif olacaktır. Her bir temel kullanıcı oturumunun görevleri tanımlanmıştır.

Hesabınız ile giriş yapın

Username

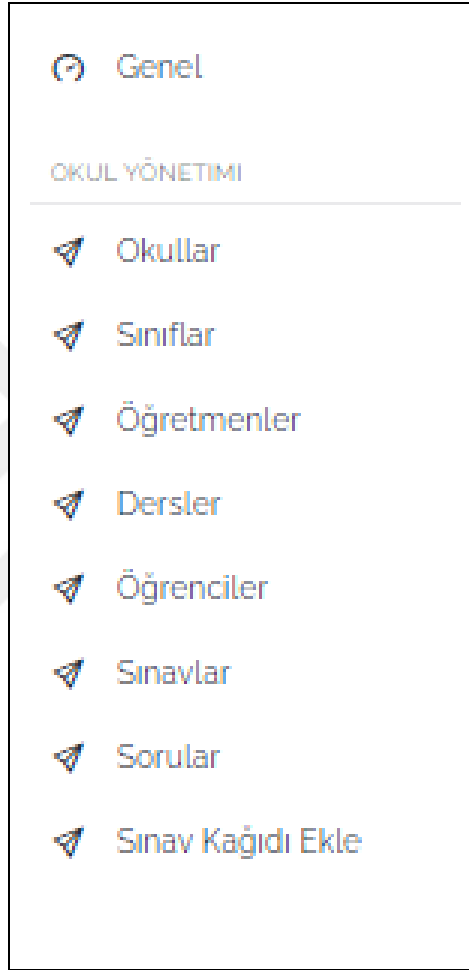
Password

Giriş Yap

Şekil 2.13 Giriş Ekranı

2.5.2.1. Admin oturumu

Admin oturumunda sitede var olan bütün sayfalar aktiftir. Genel kullanım yetkinliği mevcuttur. Ancak admin kişisinin yalnız okul ve okula ait yetkin öğretmen tanımlama yapması yeterlidir. Diğer işlemler okula ait yetkili öğretmen ve diğer öğretmenler tarafından yapılacaktır.



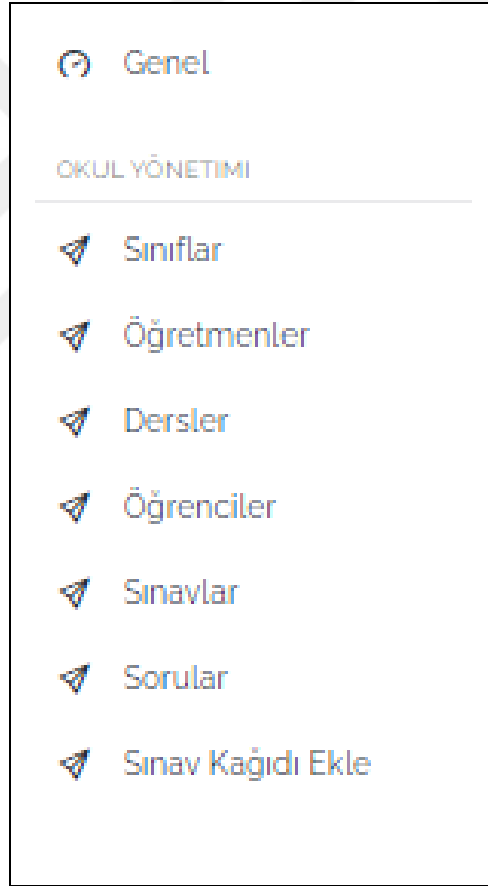
Şekil 2.14 Admin Kullanıcı Ekranı Menüsü

2.5.2.2. Yetkili öğretmen oturumu

Yetkili öğretmen admin tarafından eklenir. Admin kişisi okul eklemesi yaptıktan sonra okula ait öğretmen eklerken yetkili öğretmen seçeneğini kullanmalıdır.

Yetkili öğretmenin diğer öğretmen kullanıcılarından farkı, öğretmen ekleme yetkisine sahip olmasıdır. Okul dâhilindeki diğer öğretmenleri ekeme görevi yetkili öğretmendedir.

Aynı zamanda yetkili öğretmen sınıf, ders, öğrenci, soru ve sınav ekleme yetkinliğine de sahiptir.



Şekil 2.15 Yetkili Öğretmen Kullanıcı Ekranı Menüsü

2.5.2.3. Öğretmen oturumu

Öğretmenler yetkili öğretmen tarafından siteye kayıt edilir. Kullanıcı adı ve şifresi ile giriş yapan öğretmenler için, dersler, öğrenciler, sınavlar ve sorular sayfaları etkin olacaktır.

- Her öğretmen kendi rehberlik ettiği sınıfı ekleyebilmektedir.
- Eklediği sınıfa ait öğrencilerin kaydını oluşturabilmektedir.
- Öğrenci kaydı oluşturulurken ekranda bulunan veli bilgileri doldurularak veli tanımlaması yapılmaktadır.
- Veli tanımlaması yapılan veli kullanıcı adı ve şifresi ile veliler, velisi olduğu öğrencinin dersleri ve sınavlarını görebilmektedir.
- Öğretmen kendi verdiği derlere ait ders kayıtlarını oluşturabilmektedir.
- Derslere ait sorular ekleyebilmekte ve sınavlar oluşturabilmektedir.
- Sınavın yapılacağı derse ait sorulardan seçim yaparak sınav sorularını hazırlayabilmektedir.
- Sınavların içinde optik ekleme ve listeleme işlemi yapılabilmektedir.



Şekil 2.16 Öğretmen Kullanıcı Ekranı Menüsü

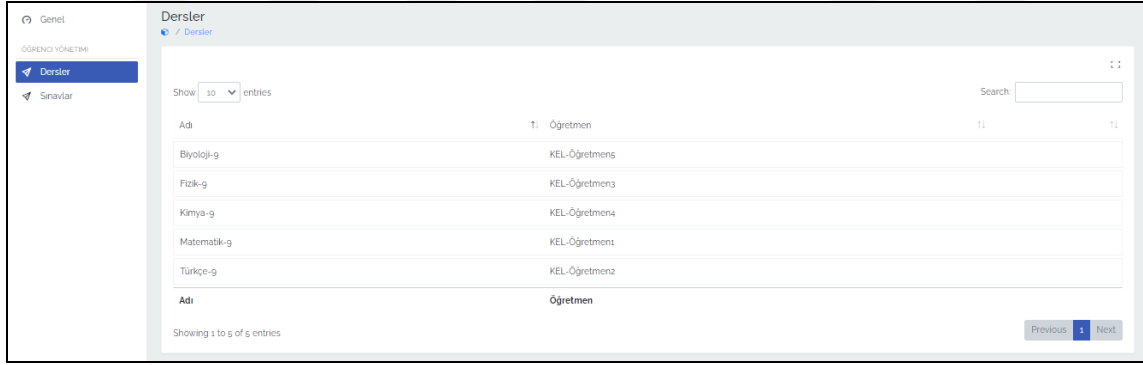
2.5.2.4. Veli oturumu

Veli oturumu, öğretmen tarafından öğrenci eklemesi yapılırken tanımlanmaktadır.

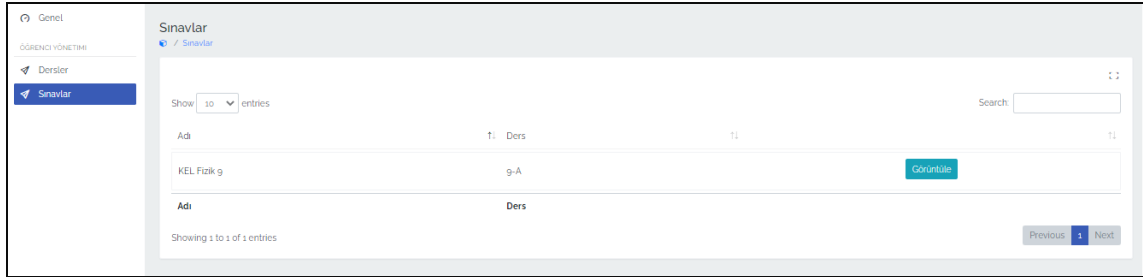
- Tanımlanan bilgiler ile siteye giriş yapan veli, velisi olduğu öğrenciye ait dersleri (Şekil 2.18) ve sınavları (Şekil 2.19) görüntüleyebilmektedir.
- Sınavların içine girildiğinde öğrencinin doğru, yanlış ve boş sayısı ile birlikte sınav sonucu görüntülenmektedir.
- Sınav sonucu ile birlikte öğrenciye ait optik form, sınava ait sorular ve cevaplar görüntülenmektedir.



Şekil 2.17 Veli Kullanıcı Ekranı Menüsü



Şekil 2.18 Veli Kullanıcı Ekranı Dersler Sayfası

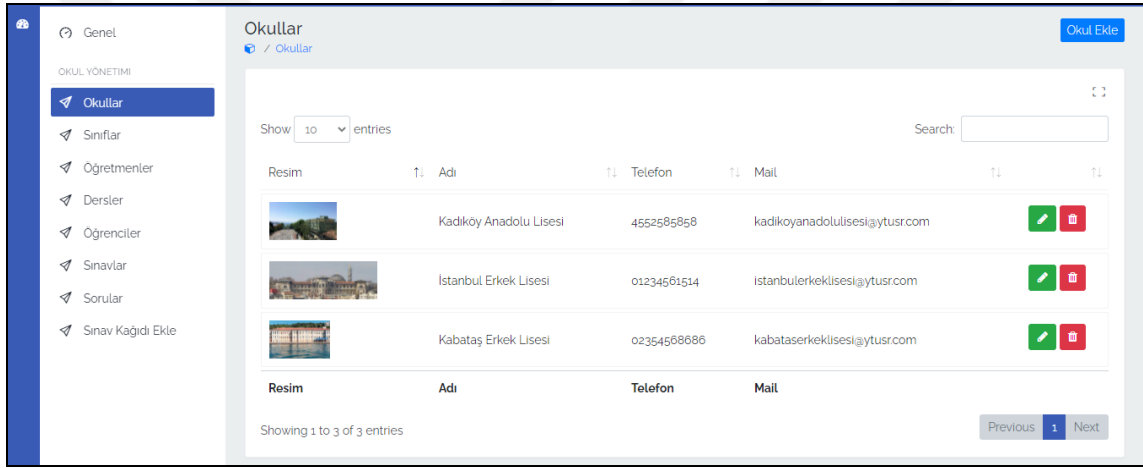


Şekil 2.19 Veli Kullanıcı Ekranı Sınavlar Sayfası

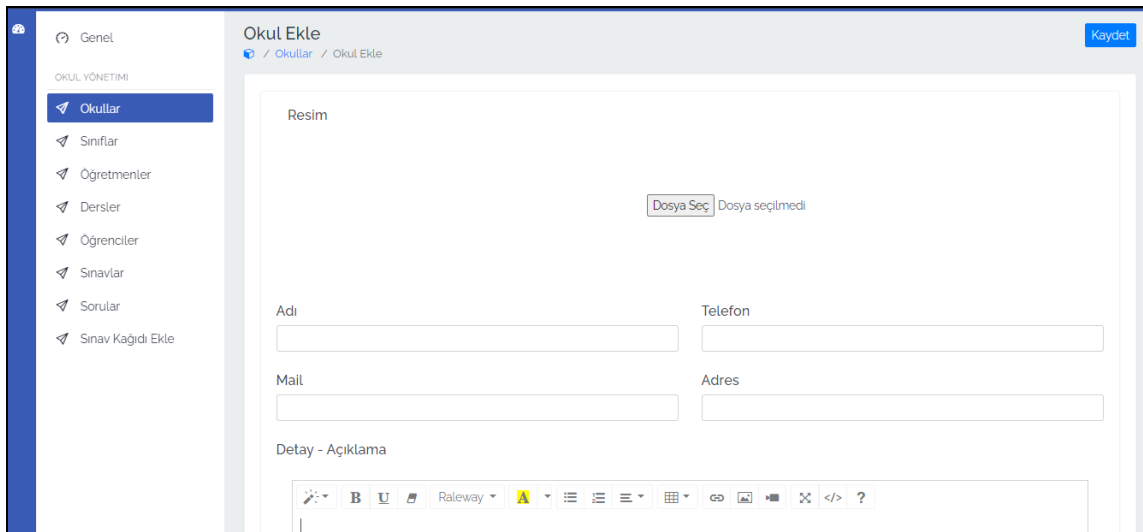
2.5.3. Sitede Aktif Sayfalar ve Ayrıntıları

2.5.3.1. Okullar sayfası tasarımı

- Siteyi kullanmak üzere eklenmiş okulların listesi Şekil 2.20’de görünmektedir.
- Okul kaydı admin kullanıcısı tarafından Şekil 2.20’de gösterilen sayfada yer alan “Okul Ekle” butonu ile yapılmaktadır.
- Şekil 2.21’de okul ekle butonundan sonra açılan sayfa görünmektedir. İstenen bilgiler girildikten sonra kaydet butonuna basarak ekleme yapılmaktadır.
- Listede yer alan düzenle butonu ile düzenleme yapılabilmekte ve sil butonu ile istenilen okul silinebilmektedir.



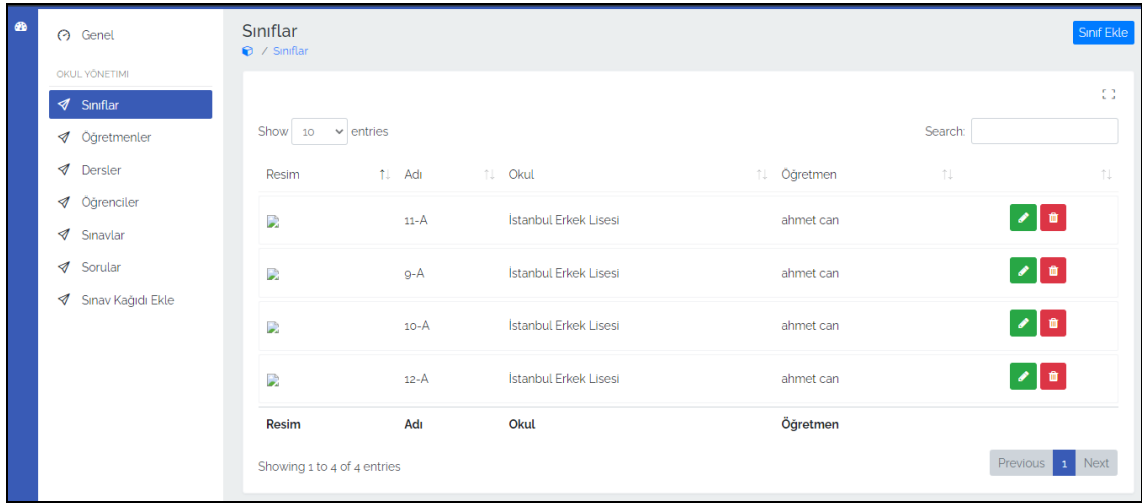
Şekil 2.20 Admin Oturumu Okullar Sayfası ve Okulların Listesi



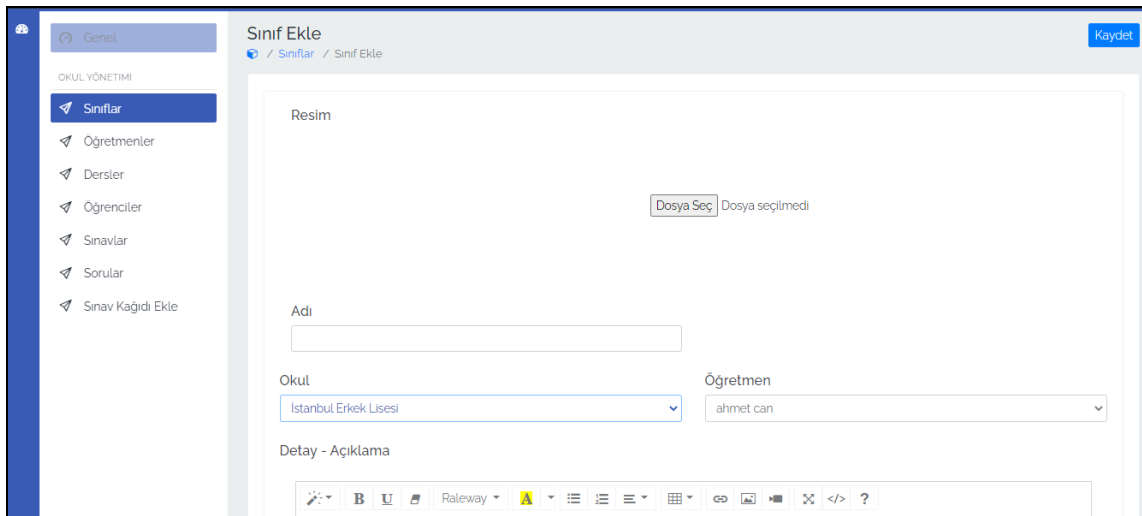
Şekil 2.21 Admin Oturumu Okul Ekleme-Düzenleme Sayfası

2.5.3.2. Sınıflar sayfası tasarımı

- Sınıflar sayfasında, siteyi kullanmak üzere eklenmiş okula ait eklenen sınıfların listesi görünmektedir. (Şekil 2.22)
- Sınıf kaydı yetkili öğretmen ve öğretmen kullanıcısı tarafından Şekil 2.22’de gösterilen sayfada yer alan “Sınıf Ekle” butonu ile yapılmaktadır.
- Şekil 2.23’de okul ekle butonundan sonra açılan sayfa görünmektedir. İstenen bilgiler girildikten sonra kaydet butonuna basarak ekleme yapılmaktadır.
- Listede yer alan düzenle butonu ile düzenleme yapılabilmekte ve sil butonu ile istenilen sınıf silinebilmektedir.



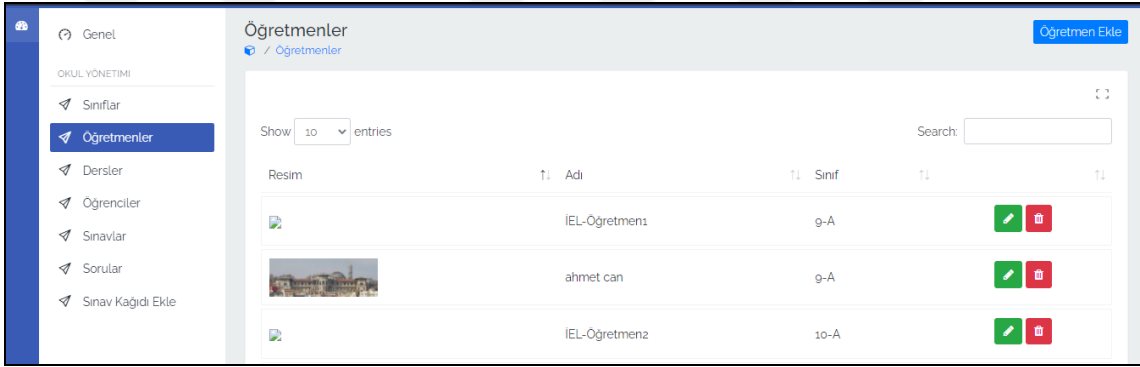
Şekil 2.22 Sınıflar Sayfası ve Listesi



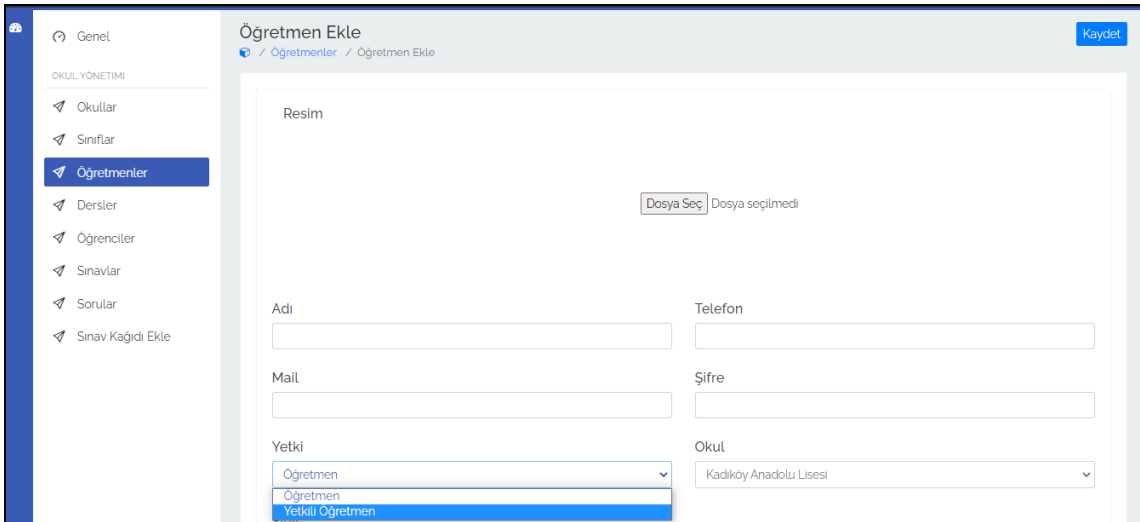
Şekil 2.23 Sınıf Ekleme-Düzenleme Sayfası

2.5.3.3. Öğretmenler sayfası tasarımı

- Öğretmenler sayfası yalnız yetkili öğretmen oturumunda görünmektedir ve ancak yetkili öğretmen bu sayfada işlem yapabilmektedir.
- Okula dâhil eklenen öğretmenlerin listesi Şekil 2.24’de görünmektedir.
- Öğretmen kaydı yetkili öğretmen tarafından Şekil 2.24’de gösterilen sayfada yer alan “Öğretmen Ekle” butonu ile yapılmaktadır.
- Şekil 2.25’de öğretmen ekle butonundan sonra açılan sayfa görünmektedir. İstenen bilgiler girildikten sonra kaydet butonuna basarak ekleme yapılmaktadır.
- Listede yer alan düzenle butonu ile düzenleme yapılabilen ve sil butonu ile istenilen öğretmen silinebilmektedir.



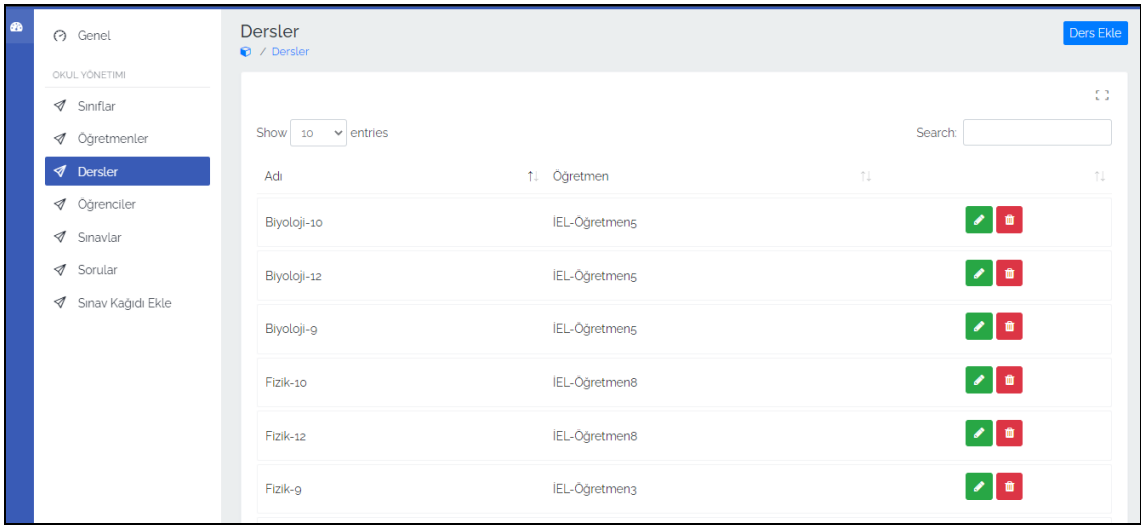
Şekil 2.24 Yetkili Öğretmen Oturumu Öğretmenler Sayfası ve Listesi



Şekil 2.25 Yetkili Öğretmen Oturumu Öğretmen Ekleme-Düzenleme Sayfası

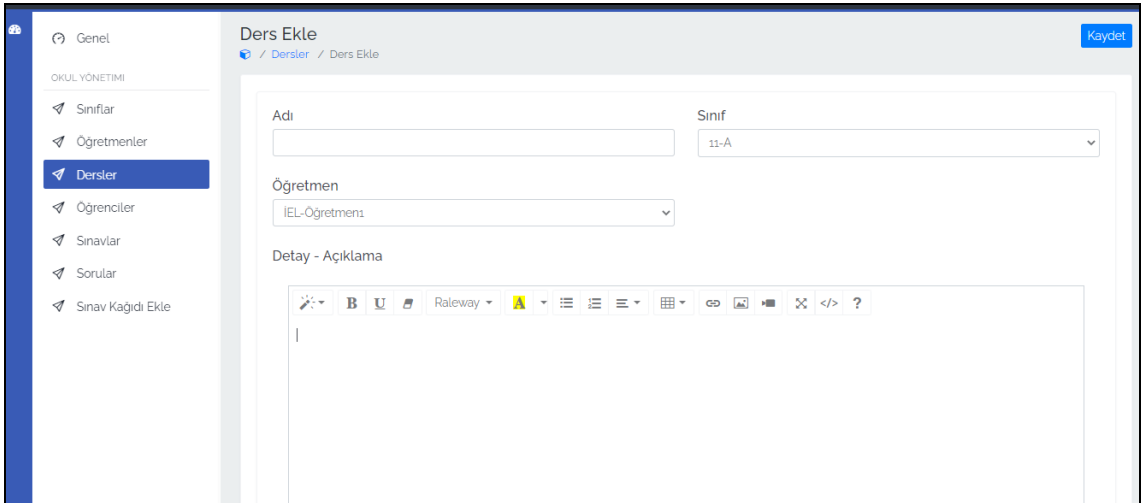
2.5.3.4. Dersler sayfası tasarımı

- Derslerin listesi Şekil 2.26’da görünmektedir.
- Ders kaydı için tüm öğretmenlerde yetki vardır ve Şekil 2.26’da gösterilen sayfada yer alan “Öğretmen Ekle” butonu ile yapılmaktadır.
- Şekil 2.27’de öğretmen ekle butonundan sonra açılan sayfa görünmektedir. İstenen bilgiler girildikten sonra kaydet butonuna basarak ekleme yapılmaktadır.
- Listede yer alan düzenle butonu ile düzenleme yapılabilmekte ve sil butonu ile istenilen ders silinebilmektedir.



Adı	Öğretmen	İşlem
Biyoloji-10	İEL-Öğretmen5	 
Biyoloji-12	İEL-Öğretmen5	 
Biyoloji-9	İEL-Öğretmen5	 
Fizik-10	İEL-Öğretmen8	 
Fizik-12	İEL-Öğretmen8	 
Fizik-9	İEL-Öğretmen3	 

Şekil 2.26 Dersler Sayfası ve Listesi



Adı: Sınıf: 11-A

Öğretmen: İEL-Öğretmen1

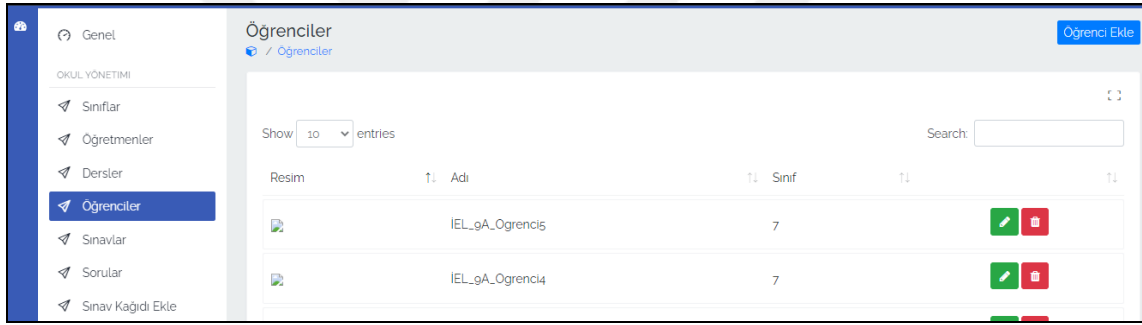
Detay - Açıklama:



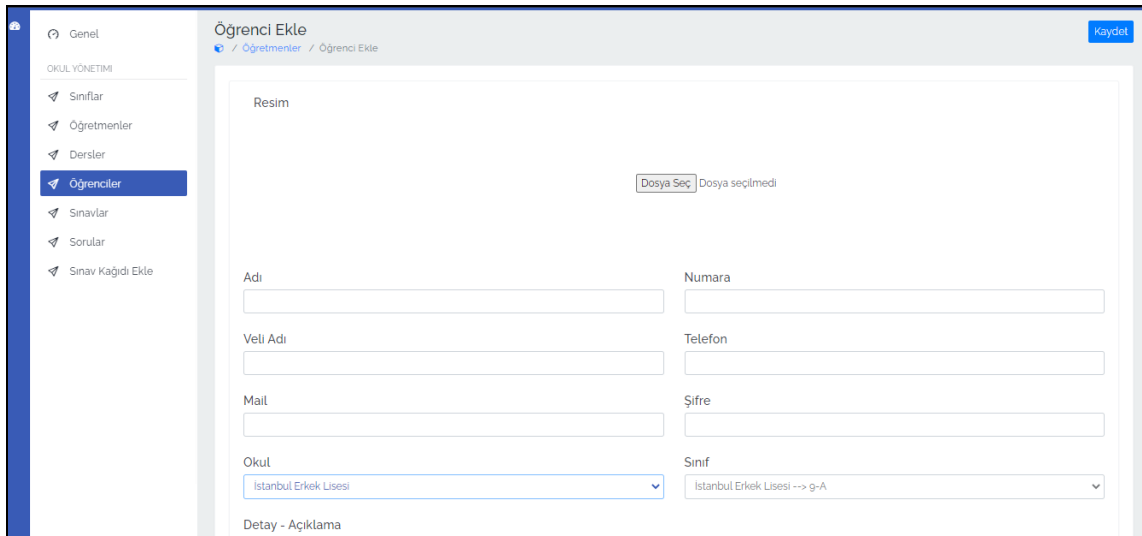
Şekil 2.27 Ders Ekleme-Düzenleme Sayfası

2.5.3.5. Öğrenciler sayfası tasarımı

- Öğrencilerin listesi Şekil 2.28’de görünmektedir.
- Öğrenci kaydı için tüm öğretmenlerde yetki vardır ve Şekil 2.28’de gösterilen sayfada yer alan “Öğretmen Ekle” butonu ile yapılmaktadır.
- Şekil 2.29’da öğrenci ekle butonundan sonra açılan sayfa görünmektedir. İstenen bilgiler girildikten sonra kaydet butonuna basarak ekleme yapılmaktadır.
- Burada veli bilgileri istenmektedir ve bir kullanıcı adı ile şifre oluşturulması istenmektedir. Böylece veli kullanıcısı oluşturulmuş olacaktır.
- Burada veliye ait girilen bilgiler veliye ulaştırılmalı ve velinin aktifliği sağlanmalıdır.
- Listede yer alan düzenle butonu ile düzenleme yapılabilmekte ve sil butonu ile istenilen öğrenci silinebilmektedir (Şekil 2.29).



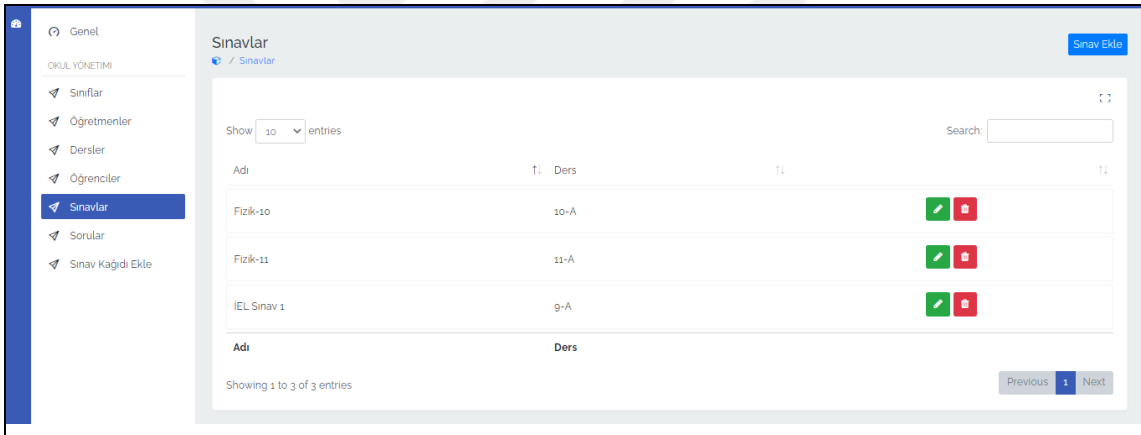
Şekil 2.28 Admin Oturumu Okullar Sayfası ve Okulların Listesi



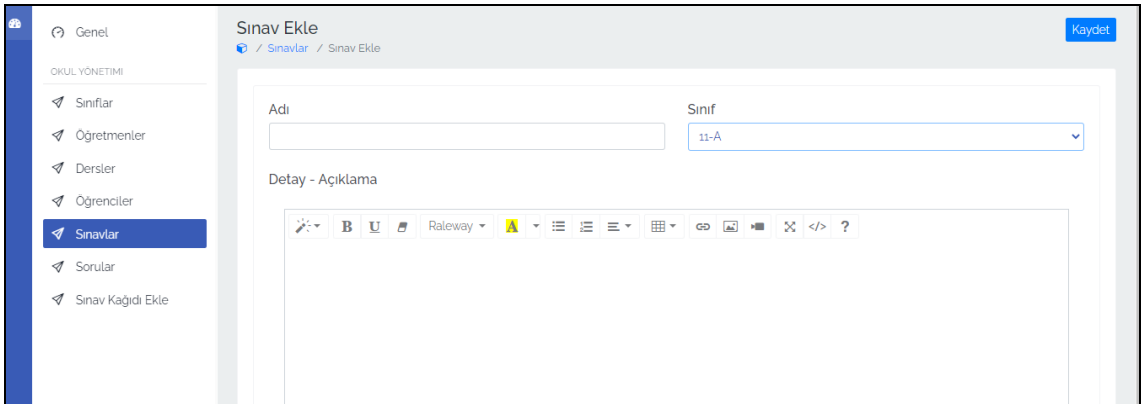
Şekil 2.29 Admin Oturumu Okul Ekleme-Düzenleme Sayfası

2.5.3.6. Sınavlar sayfası tasarımı

- Sınavların listesi Şekil 2.30’da görünmektedir.
- Sınav kaydı için tüm öğretmenlerde yetki vardır ve Şekil 2.30’da gösterilen sayfada yer alan “Sınav Ekle” butonu ile yapılmaktadır.
- Sınavla ilgili yapılacak açıklamalar optik formda olsun istenirse, sınav eklenirken veya düzenleme ile “Detay-Açıklama” kısmına yazılabilir böylece açıklama kısmı optik formda ilgili alana yazdırılacaktır.
- Şekil 2.31’de sınav ekle butonundan sonra açılan sayfa görünmektedir. Sınav adı ve hangi sınıfa ait olduğu, gerekliyse açıklama kısmı doldurularak kaydedilebilmektedir.
- Listede yer alan düzenle butonu ile düzenleme yapılabilmekte ve sil butonu ile istenilen ders silinebilmektedir.



Şekil 2.30 Admin Oturumu Okullar Sayfası ve Okulların Listesi



Şekil 2.31 Admin Oturumu Okul Ekleme-Düzenleme Sayfası

- Sınav kaydedildikten sonra düzenle butonundan sınav içeriği kısmına girilmektedir.
- Sınav içeriği “Sınav Düzenle” sayfasından yönetilmektedir.
- Sınav Düzenle sayfasında “Genel”, “Sorular”, “Optikler” ve “Optik Ekle” sekmeleri bulunmaktadır.
- Bununla birlikte “Form Yazdır” butonu ile kullanılması gereken optik form yazdırılmaktadır. (Şekil 2.32)
- Şekil 2.33’de boş bir optik form görünmektedir. Sınav sonuçlarının analize edilebilmesi için bu optik formun yazdırılarak çoğaltılması gerekmektedir. Yazdırılma işlemi yapılırken dört kenardaki çizgilerin görünür olmasına dikkat edilmesi gerekmektedir.

Şekil 2.32 Sınav Düzenleme ve İçerik Sayfası

Adı - Soyadı:		Numaranızı doğru şekilde kodlayınız.											
Dersin Adı:													
Süre:		0	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Tarih:		1	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
İmza:		2	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
		3	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
		4	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
		5	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
		6	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
		7	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
		8	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
		9	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
		0	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

Soru	a	b	c	d	Soru	a	b	c	d	Soru	a	b	c	d	Soru	a	b	c	d
1	☐	☐	☐	☐	1	☐	☐	☐	☐	1	☐	☐	☐	☐	1	☐	☐	☐	☐
2	☐	☐	☐	☐	2	☐	☐	☐	☐	2	☐	☐	☐	☐	2	☐	☐	☐	☐
3	☐	☐	☐	☐	3	☐	☐	☐	☐	3	☐	☐	☐	☐	3	☐	☐	☐	☐
4	☐	☐	☐	☐	4	☐	☐	☐	☐	4	☐	☐	☐	☐	4	☐	☐	☐	☐
5	☐	☐	☐	☐	5	☐	☐	☐	☐	5	☐	☐	☐	☐	5	☐	☐	☐	☐
6	☐	☐	☐	☐	6	☐	☐	☐	☐	6	☐	☐	☐	☐	6	☐	☐	☐	☐
7	☐	☐	☐	☐	7	☐	☐	☐	☐	7	☐	☐	☐	☐	7	☐	☐	☐	☐
8	☐	☐	☐	☐	8	☐	☐	☐	☐	8	☐	☐	☐	☐	8	☐	☐	☐	☐
9	☐	☐	☐	☐	9	☐	☐	☐	☐	9	☐	☐	☐	☐	9	☐	☐	☐	☐
10	☐	☐	☐	☐	10	☐	☐	☐	☐	10	☐	☐	☐	☐	10	☐	☐	☐	☐
11	☐	☐	☐	☐	11	☐	☐	☐	☐	11	☐	☐	☐	☐	11	☐	☐	☐	☐
12	☐	☐	☐	☐	12	☐	☐	☐	☐	12	☐	☐	☐	☐	12	☐	☐	☐	☐
13	☐	☐	☐	☐	13	☐	☐	☐	☐	13	☐	☐	☐	☐	13	☐	☐	☐	☐
14	☐	☐	☐	☐	14	☐	☐	☐	☐	14	☐	☐	☐	☐	14	☐	☐	☐	☐
15	☐	☐	☐	☐	15	☐	☐	☐	☐	15	☐	☐	☐	☐	15	☐	☐	☐	☐
16	☐	☐	☐	☐	16	☐	☐	☐	☐	16	☐	☐	☐	☐	16	☐	☐	☐	☐
17	☐	☐	☐	☐	17	☐	☐	☐	☐	17	☐	☐	☐	☐	17	☐	☐	☐	☐
18	☐	☐	☐	☐	18	☐	☐	☐	☐	18	☐	☐	☐	☐	18	☐	☐	☐	☐
19	☐	☐	☐	☐	19	☐	☐	☐	☐	19	☐	☐	☐	☐	19	☐	☐	☐	☐
20	☐	☐	☐	☐	20	☐	☐	☐	☐	20	☐	☐	☐	☐	20	☐	☐	☐	☐
21	☐	☐	☐	☐	21	☐	☐	☐	☐	21	☐	☐	☐	☐	21	☐	☐	☐	☐
22	☐	☐	☐	☐	22	☐	☐	☐	☐	22	☐	☐	☐	☐	22	☐	☐	☐	☐
23	☐	☐	☐	☐	23	☐	☐	☐	☐	23	☐	☐	☐	☐	23	☐	☐	☐	☐
24	☐	☐	☐	☐	24	☐	☐	☐	☐	24	☐	☐	☐	☐	24	☐	☐	☐	☐
25	☐	☐	☐	☐	25	☐	☐	☐	☐	25	☐	☐	☐	☐	25	☐	☐	☐	☐

Şekil 2.33 Örnek Boş Optik Form

- **Sorular sekmesi;**

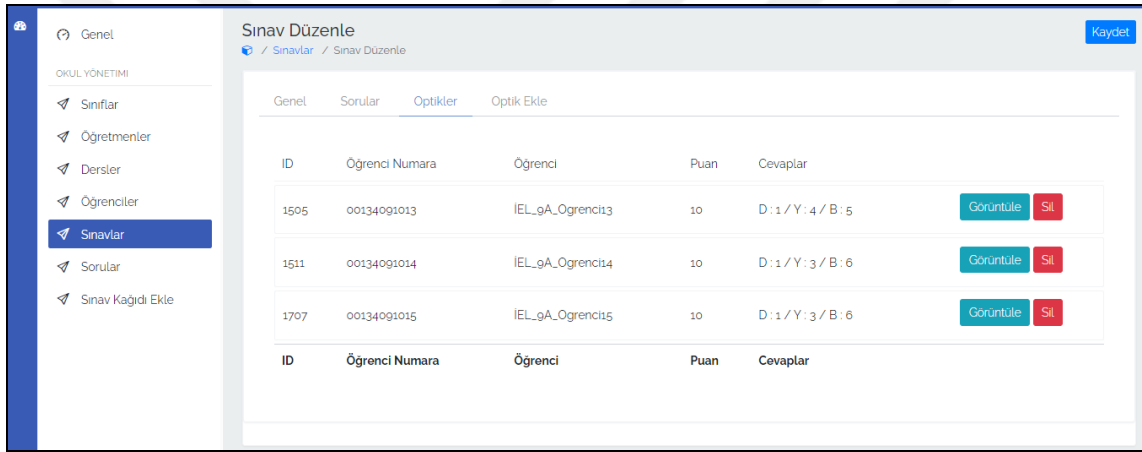
- Şekil 2.34’de görüldüğü gibi listede bulunan sorulardan sorular seçilerek sınavın soru içeriği oluşturulmaktadır. Soru eklerken sıra numarası sırasıyla doğru olarak girilmelidir.
- Sorular manüel olarak eklenebileceği gibi “Rastgele 25 ekle” butonu ile derse ait sorulardan karışık sorular eklenebilmektedir.
- Sorular eklendikten sonra Şekil 2.35’deki gibi listelenmektedir.

Şekil 2.34 Sınava Ait Soru Ekleme Sayfası

Şekil 2.35 Sınava Ait Soruların Eklenmiş Görüntüsü

- **Optikler sekmesi;**

- “Optik Ekle” sekmesinden eklenen optikler “Optikler” sekmesinde listelenmektedir (Şekil 2.36).
- Burada öğrenciye ait sonuç puanı, doğru-yanlış-boş soru sayısı görünmektedir.
- Görüntüle butonu ile öğrenciye ait sınav içeriği, cevaplar ve optik form görüntülenmektedir (Şekil 2.37).
- Yanlış optik form eklenmesi durumunda sil butonu ile istenilen optik form silinebilmektedir.



ID	Öğrenci Numara	Öğrenci	Puan	Cevaplar	
1505	00134091013	IEL_gA_Ogrenci13	10	D : 1 / Y : 4 / B : 5	Görüntüle Sil
1511	00134091014	IEL_gA_Ogrenci14	10	D : 1 / Y : 3 / B : 6	Görüntüle Sil
1707	00134091015	IEL_gA_Ogrenci15	10	D : 1 / Y : 3 / B : 6	Görüntüle Sil

Şekil 2.36 Öğrencilere Ait Sonuçların Listesi



Sınav Kağıdı

Puan = 10
Doğru = 1 **Yanlış = 3** **Boş = 6**

Soru 1
Fizik bilimi ile ilgili olarak yapılan, I. Doğada gerçekleşen olaylar bilimsel düşünce ile açıklanır. II. Yapılan çalışmaların sonucu diğer disiplinlere de yansır. III. Gözlem ve deneye dayalı bir bilimdir. açıklamalarından hangileri doğrudur?

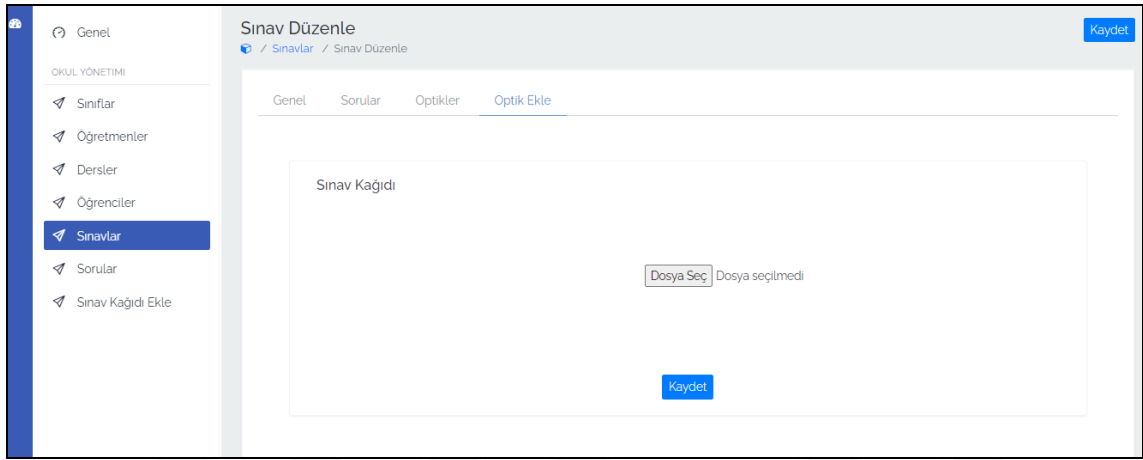
B) Yalnız I
A) Yalnız II
C) I ve II
D) I, II ve III

Doğru Cevap: D
Verilen Cevap: BOŞ

Şekil 2.37 Öğrenciye Ait Görüntülenen Sınav İçeriği

- **Optik ekle sekmesi;**

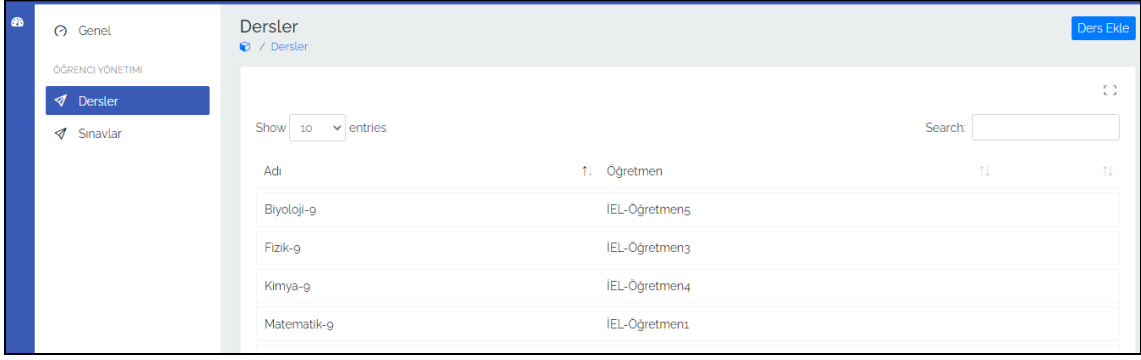
- “Dosya Seç” butonu ile yüklenmek istenen optik form seçilir ve “Kaydet” butonuna tıklanarak kaydedilir (Şekil 2.38).
- Kaydedilen optik formun sonuçları analiz edilerek “Optikler” sekmesine aktarılmaktadır.
- Eklenecek optik formun boyutu 1174x1621 olmalı ve kenar çizgileri görünecek şekilde taratılmalıdır.



Şekil 2.38 Öğrencilere Ait Optik Formların Yüklenmesi

2.5.3.7. Veli oturumunda aktif olan dersler sayfası tasarımı

- Veli oturumunda dersler sayfası aktiftir ancak yalnız görüntüleme yetkisine sahiptir.
- Velisi olduğu öğrencinin kayıtlı olduğu sınıfa ait dersler görüntülenmektedir (Şekil 2.39).



Adı	Öğretmen	Sınıf
Biyoloji-9	IEL-Öğretmen5	
Fizik-9	IEL-Öğretmen3	
Kimya-9	IEL-Öğretmen4	
Matematik-9	IEL-Öğretmen1	

Şekil 2.39 Veli Oturumu Dersler Sayfası ve Listesi

2.5.3.8. Veli oturumunda aktif olan sınavlar sayfası tasarımı

- Veli oturumunda sınavlar sayfası aktiftir ancak yalnız optik görüntüle kısmının görüntüleme yetkisine sahiptir.
- Velisi olduğu öğrencinin sınıfına ait sınavlar görüntülenmektedir (Şekil 2.40).
- Görüntülenmek istenen sınavın “Görüntüle” butonuna tıklanarak öğrencinin sınavına ait detaylar görüntülenmektedir (Şekil 2.40).



Sınav Kağıdı

Puan = 10

Doğru = 1 Yanlış = 3 Boş = 6

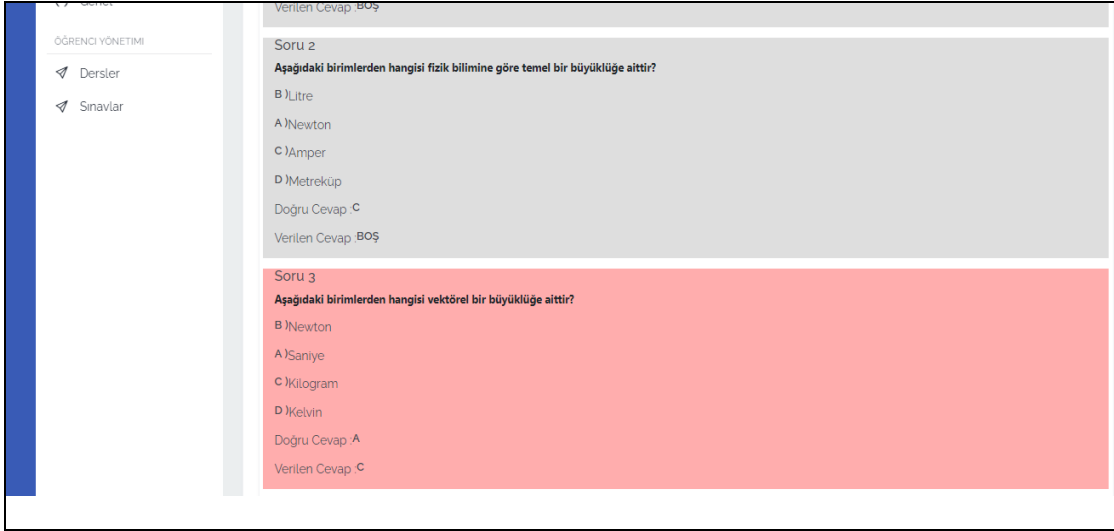
Soru 1

Fizik bilimi ile ilgili olarak yapılan... Doğada gerçekleşen olaylar bilimsel düşünce ile açıklanır... Yapılan çalışmaların sonucu diğer disiplinlere de yansır. III. Gözlem ve deneye dayalı bir bilimdir. Açıklamalarından hangileri doğrudur?

B) Yalnız I

Şekil 2.40 Veli Oturumu Öğrenci Sınav Sonucu Detay Sayfası

- Öğrencinin cevaplamış olduğu soru doğruysa yeşil, yanlışsa, kırmızı ve boş ise gri rengi ile renklendirilmiştir (Şekil 2.41, Şekil 2.42).



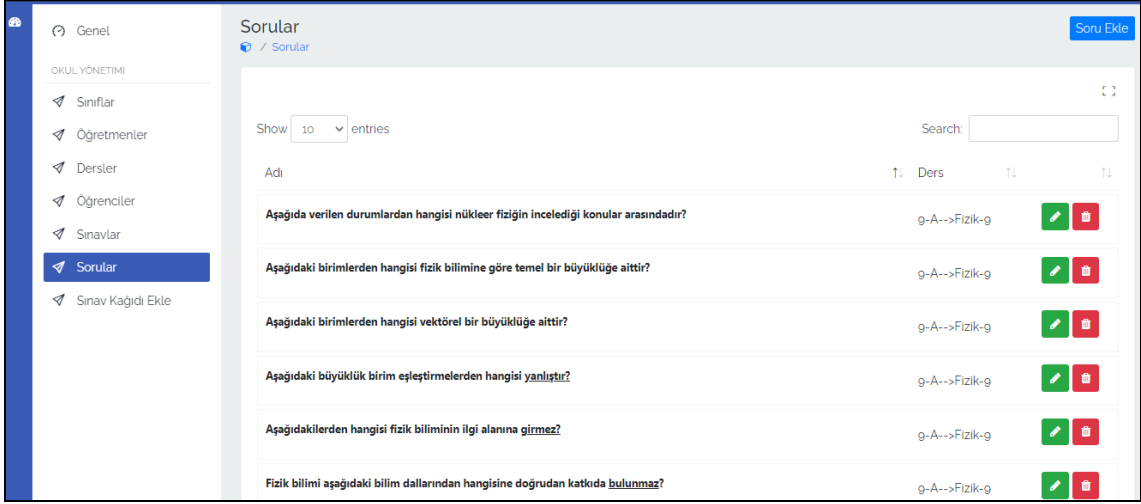
Şekil 2.41 Öğrenci Sınav Sonucu Detay Sayfası-Yanlış ve Boş Soru



Şekil 2.42 Öğrenci Sınav Sonucu Detay Sayfası-Doğru Soru

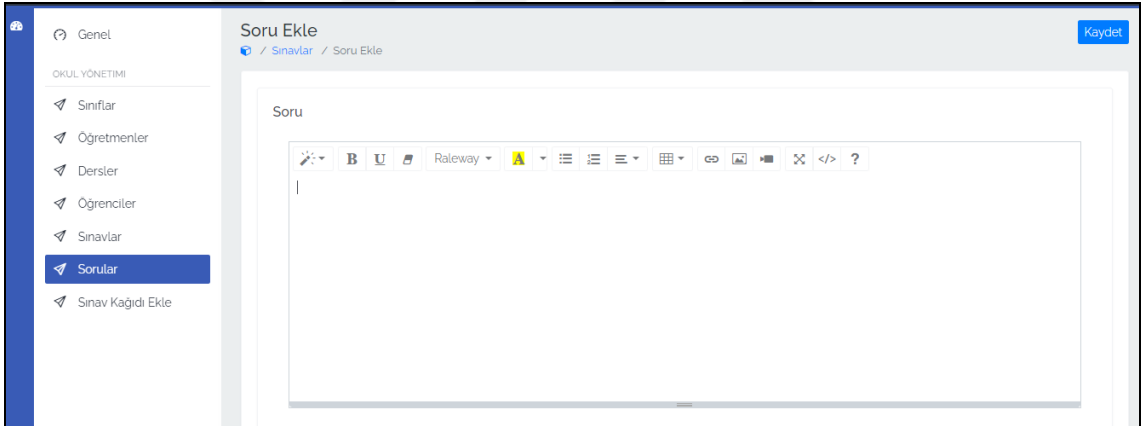
2.5.3.9. Sorular sayfası tasarımı

- Sorular sayfasında, kaydedilen soruların listesi görünmektedir (Şekil 2.43).
- Soru kaydı tüm öğretmen kullanıcıları tarafından Şekil 2.43'de gösterilen sayfada yer alan “Soru Ekle” butonu ile yapılmaktadır.
- Listede yer alan düzenle butonu ile düzenleme yapılabilmekte ve sil butonu ile istenilen sınıf silinebilmektedir.



Şekil 2.43 Sorular Sayfası ve Listesi

- Şekil 2.44’de soru ekle butonundan sonra açılan sayfada soru kökünün yazıldığı kutucuk görünmektedir. Sorunun ana metni buraya yazılmaktadır.



Şekil 2.44 Soru Ekleme-Düzenleme Sayfası-Soru Metni

- Şekil 2.45’de soru ekle butonundan sonra açılan sayfada yer alan dört farklı seçeneğin yazıldığı kutucuklar görünmektedir. Soruya ait seçenekler bu kutucuklara yazılmaktadır.

Şekil 2.45 Soru Ekleme-Düzenleme Sayfası-Seçenekler Metni

- Şekil 2.46’da soru ekle butonundan sonra açılan sayfanın alt kısmında yer alan “Doğru Cevap” ve “Ders” seçme kutucukları görünmektedir.
- Soruya ait doğru cevabın hangi seçenekte olduğunu “Doğru Cevap” kutucuğundan seçmek gerekmektedir.
- Sorunun ait olduğu ders de “Ders” kutucuğundan seçilmelidir.
- Tüm alanlar doldurulduktan sonra “Kaydet” butonuna tıklanmalıdır.

Şekil 2.46 Soru Ekleme-Düzenleme Sayfası-Doğru Şık ve Ders Seçimi

3. BULGULAR ve TARTIŞMA

Bu yüksek lisans çalışmasında görüntü işleme yöntemi ile optik okuma sistemi web tabanlı kullanıma entegre edilmiştir. Sistem web tabanlı çalışacağı için webte kodlamaya imkân tanıyan yazılım dilleri araştırılarak PHP dilinin kullanımına karar verilmiştir. Çalışma esnasında karşılaşılan önemli noktalardan birisi optimum hızda ve doğrulukta optik analizini gerçekleştirmek için algoritmanın büyük bir dikkatle oluşturulması olmuştur. Algoritmanın sade ve doğruluğu kadar önemli bir nokta da optik formun tasarımıdır.

Optik form tasarımına soruların yerleşiminden başlanmıştır. Bunun için de kaç soruluk bir sınava yönelik optik form oluşturulacak sorusu oluşmuştur. Yapılan önceki çalışmalar incelendiğinde soruların 50 soru ile sınırlı kaldığı ve çoğu toplu sınavlarda yetersiz bir soru miktarı olduğu saptanmıştır. Optik formun ise daha efektif bir şekilde kullanılabileceği farkındalığı oluşmuştur. Bu çalışmada farklı şekillerde uygulanan çoktan seçmeli sınavlara hitap edebilmek için 100 soruluk bir form oluşturulmuştur. Soruların dağılımı analizin en yüksek doğruluk oranıyla yapılabilmesine olanak sağlayacak şekilde planlanmıştır. Yirmibeş soruluk gruplar oluşturulmuştur ve yuvarlak boyutları, aralarındaki mesafeler birkaç deneme sonrası optimum konuma yerleştirilmiştir. Burada 100 soru hazırlanması demek 100 soruluk bir sınavın optikleri analiz edilecek demek elbette değildir. Aksi halde bu büyük ölçüde bir sınırlama olacaktır. Çalışmada bu sorun yazılımsal destek ile çözülmüştür. Sistemde sınava eklenen sorular adedince değerlendirme yapılmaktadır. Puanlandırma soru sayısının işlenmesi ile yüz puan üzerinden yapılmaktadır.

Optik formda bir diğer önemli husus öğrenci numaralarının kodlandığı bölümdür. Öğrenci numarası çeşitli eğitim kurumlarına hitap edebilmek açısından 11 haneli seçilmiştir. Numara bölümü analiz edilerek sisteme kayıtlı öğrenci ile eşleştirilmekte ve sonuç kâğıdı öğrenci databaseine kaydedilmektedir.

Optik formun analizi aşamasında geçen süreyi minimuma indirmek için kâğıtların tek tek yüklenmesi tercih edilmiştir. Böylece kaydet butonuna tıklandığında arka planda sadece bir kâğıdın verileri o kâğıdın analizi bitene kadar saklanmaktadır. Diğer bir kâğıt yüklenirken önceki kâğıdın kullandığı alan kullanılmakta ve böylece hızlı ve az alan

kullanılarak analiz yapılmaktadır.

Yedi bölüme ayrılmış olan optik formda ad soyad gibi bilgilerin yazıldığı ilk kısım ve açıklama metninin yer aldığı ikinci kısım analize dâhil edilmeyen bölgelerdir. Numara ve soruların işaretlendiği bölümler ise analiz edilecek bölümlerdir (Şekil 3.1).

Adı - Soyadı:		Numaranızı doğru şekilde kodlayınız.																					
Dersin Adı:																							
Süre:																							
Tarih:																							
İmza:																							
		0	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐											
		1	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐											
		2	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐											
		3	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐											
		4	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐											
		5	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐											
		6	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐											
		7	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐											
		8	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐											
		9	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐											
Soru		a	b	c	d	Soru		a	b	c	d	Soru		a	b	c	d	Soru		a	b	c	d
1		☐	☐	☐	☐	1		☐	☐	☐	☐	1		☐	☐	☐	☐	1		☐	☐	☐	☐
2		☐	☐	☐	☐	2		☐	☐	☐	☐	2		☐	☐	☐	☐	2		☐	☐	☐	☐
3		☐	☐	☐	☐	3		☐	☐	☐	☐	3		☐	☐	☐	☐	3		☐	☐	☐	☐
4		☐	☐	☐	☐	4		☐	☐	☐	☐	4		☐	☐	☐	☐	4		☐	☐	☐	☐
5		☐	☐	☐	☐	5		☐	☐	☐	☐	5		☐	☐	☐	☐	5		☐	☐	☐	☐
6		☐	☐	☐	☐	6		☐	☐	☐	☐	6		☐	☐	☐	☐	6		☐	☐	☐	☐
7		☐	☐	☐	☐	7		☐	☐	☐	☐	7		☐	☐	☐	☐	7		☐	☐	☐	☐
8		☐	☐	☐	☐	8		☐	☐	☐	☐	8		☐	☐	☐	☐	8		☐	☐	☐	☐
9		☐	☐	☐	☐	9		☐	☐	☐	☐	9		☐	☐	☐	☐	9		☐	☐	☐	☐
10		☐	☐	☐	☐	10		☐	☐	☐	☐	10		☐	☐	☐	☐	10		☐	☐	☐	☐
11		☐	☐	☐	☐	11		☐	☐	☐	☐	11		☐	☐	☐	☐	11		☐	☐	☐	☐
12		☐	☐	☐	☐	12		☐	☐	☐	☐	12		☐	☐	☐	☐	12		☐	☐	☐	☐
13		☐	☐	☐	☐	13		☐	☐	☐	☐	13		☐	☐	☐	☐	13		☐	☐	☐	☐
14		☐	☐	☐	☐	14		☐	☐	☐	☐	14		☐	☐	☐	☐	14		☐	☐	☐	☐
15		☐	☐	☐	☐	15		☐	☐	☐	☐	15		☐	☐	☐	☐	15		☐	☐	☐	☐
16		☐	☐	☐	☐	16		☐	☐	☐	☐	16		☐	☐	☐	☐	16		☐	☐	☐	☐
17		☐	☐	☐	☐	17		☐	☐	☐	☐	17		☐	☐	☐	☐	17		☐	☐	☐	☐
18		☐	☐	☐	☐	18		☐	☐	☐	☐	18		☐	☐	☐	☐	18		☐	☐	☐	☐
19		☐	☐	☐	☐	19		☐	☐	☐	☐	19		☐	☐	☐	☐	19		☐	☐	☐	☐
20		☐	☐	☐	☐	20		☐	☐	☐	☐	20		☐	☐	☐	☐	20		☐	☐	☐	☐
21		☐	☐	☐	☐	21		☐	☐	☐	☐	21		☐	☐	☐	☐	21		☐	☐	☐	☐
22		☐	☐	☐	☐	22		☐	☐	☐	☐	22		☐	☐	☐	☐	22		☐	☐	☐	☐
23		☐	☐	☐	☐	23		☐	☐	☐	☐	23		☐	☐	☐	☐	23		☐	☐	☐	☐
24		☐	☐	☐	☐	24		☐	☐	☐	☐	24		☐	☐	☐	☐	24		☐	☐	☐	☐
25		☐	☐	☐	☐	25		☐	☐	☐	☐	25		☐	☐	☐	☐	25		☐	☐	☐	☐

Şekil 3.1 Bölümlere Ayrılmış Optik Form

Optik formun dört köşesindeki L formda olan çizgiler analizde kullanılan referans çizgilerdir. Bu çizgilerin sol üst ve sağ alt konumlarında bulunan çizgiler bu çalışmada kullanılmıştır. Taratılan görüntüde öncelikle bu çizgiler saptanmaktadır. Çizgilerin bulunduğu konuma göre analiz aşamasında bölgelerin referans değerleri revize edilmekte ve analize revize değerler ile devam edilmektedir. Diğer köşelerdeki ise ileride yapılacak olan, boyut optimizasyonu ve optik formun yerleşimi çalışmalarına hazırlık olması açısından planlanmıştır. Önemli bir husus hem çıktı alınırken hem de kâğıtlar taratılırken bu çizgilerin görünür ve tam köşelerde olmasıdır. Çünkü program o referans noktalarına göre gerekli durumlarda piksellerin konumlarını revize ederek analiz işlemini yapacaktır.

Bu çalışma referans alınarak yapılacak çalışmalarda önemli bir geliştirme noktası kâğıt boyutuna bağlı kalmadan optik formun analiz edilmesi olacaktır. Bu çalışmada 1171x1621 pixel boyutunda taratılmış optik formun analizi mümkün kılınmıştır. Yüklenen resim yalnızca görüntü iyileştirme filtresinden geçmekte fiziksel olarak bir ayarlama yapılmamaktadır. Ancak optik form tasarımında kâğıdın dört kenarına koyulan L formundaki çizgiler ile formun en boy oranı ve taratma açısının hesabı yapılarak kâğıt optimizasyonu yapılmasına zemin oluşturmaktadır. Bu tez çalışması gelecek çalışmalarda boyut oranı fark etmeksizin ya da farklı açılarda taratılmış görüntülerin analizi üzerine yoğunlaşılmasına referans olacaktır.

Geliştirilen yazılım ile ülkemiz genelinde, doğudan batıya, kuzeyden güneye, erişimi ve kullanımı kolay, maliyeti ucuz bir sınav hazırlama ve sonuç değerlendirme sistemi oluşturulmuştur. Bununla birlikte sınav değerlendirmelerinde sıklıkla karşılaşılan yanlış okuma deyimi yani insan kaynaklı hata payı ortadan kaldırılmıştır.

Bu sistemin daha önce yapılmış olan çalışmalardan farkı web tabanlı çalışıyor olmasıdır. Böylece uygulama alanları olan okullarda ekstra bir donanım ihtiyacı duyulmaksızın çoktan seçmeli türünde yapılan yazılı sınavların sonuç analizi gerçekleştirilebilecektir.

Sistemin geliştirilmesi aşamasında site üzerinde öğrenci, öğretmen, ders ve sınav takibi yapılabilir olması yolunda adımlar atılmıştır. Böylece tasarlanan site bir analiz sistemi barındırmakla birlikte bir eğitim takip sistemi olmuştur. Okula dâhil olan öğretmenler, öğrenciler ile birlikte sınıflar ve dersler oluşturularak denetimli bir yönetim sistemi

oluşturulmuştur. Sınıfların dâhil olduğu dersler belirlenmekte ve derslere ait sorular sisteme kayıt edilmektedir. Böylece canlı bir soru havuzu oluşturulmuş ve soru hazırlama süreci kolaylaştırılmıştır. Sınavlar oluşturulurken soruların önce sisteme kayıt edilmiş olması gerekmektedir. Bu çalışma ileride yapılacak çalışmalarda bu noktada da bir referans oluşturmaktadır. Yapılacak çalışmada sınav oluşturma esnasında soru ekleme prosesi oluşturulabileceği gibi sistemdeki sorulardan bağımsız optik form analizi yapmaya uygun hale de getirilebilir.

Bu eğitim sisteminde dersler, sınavlar, öğrenciler ve öğretmenlerin takibi yapılabilmektedir. Bunun için okullara tanımlanmış olan kullanıcı sayfasına sahip olmak yeterlidir. Bununla birlikte veliler için de kullanım alanına sahip olan sitede öğrencinin dersleri, sınavları ve sınav sonuçlarının takibi açısından büyük önem arz etmektedir. Sistemin diğer çalışmalardan başlıca farkları bunlardır.

PHP yazılım dili tercih edilerek tez çalışması herkese açık hale getirilmiştir. Böylece çalışma üzerine geliştirme çalışmaları yapılmasına olanak sağlanmıştır. Yazılımın esnek olması ve açık kaynak kodlara sahip olması dolayısıyla sistem sürekli gelişime açıktır. Gelişime açık noktalar ile birlikte yazılımın esnekliği yapılacak olan birçok çalışmanın varlığını göstermektedir.

4. SONUÇLAR

Bu çalışmada, PHP yazılım dili ile geliştirilmiş olan web sitesi üzerinden optik okuma (değerlendirme) mümkün kılınmıştır. Daha önce yapılmış olan çalışmalarda mevcut olan bir takım uygulamalardan en önemli farklı, online olarak, yalnız internet gereksinimi ile optik okumanın gerçekleştirilmesidir. Çalışmanın geliştirilmeye açık en önemli noktası görüntünün tarayıcı ve sabit boyuttan bağımsız bir şekilde sisteme aktarılabilmesini sağlamaktır. Herhangi bir kamera aracılığı ile alınmış optik görüntüsünün, gürültüden arındırılıp, gerekli görüntü ayarlarının yapılması ve geometrik düzenlemelerin tamamlanması aşamalarından sonra analiz edilip değerlendirilmesi çalışmayı ileri noktalara taşıyacaktır.

Çalışmada hazırlanmış olan web sitesi 100 soruya kadar yapılmış sınavların değerlendirilmesine imkân sağlamaktadır. Öğrenci numarasını da algılayan sistemde değerlendirilen optik sonuçları öğrenci numarasıyla ilişkilendirilerek veritabanına kaydedilir. Bununla birlikte optiklerin sisteme yüklenmesiyle birlikte analiz ediliyor olması zamandan büyük tasarruf sağlamaktadır. Aynı zamanda velilerin de bu yükleme anı ile birlikte puanları görüntüleyebiliyor olması yine zamandan ve iş yükünden tasarruf sağlamaktadır.

Yapılacak ileri çalışmalarda soru sayısı arttırılabilir veya farklı seçenekler sunan optik formlar sitede kullanılabilir. Seçilen optik formu tanıyarak forma uygun analiz yöntemi geliştirilebilir.

Temel amacın optik değerlendirme olduğu bu çalışmada site üzerinden okuldaki eğitim sisteminin kontrolü yapılabilmektedir. Öğretmenlerin tanımlanması, sınıfların ve öğrencilerin tanımlanması okul içi öğretmen ve öğrenci takibinin kolaylaştırılmasına büyük katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Sitede sınav oluştururken kullanılan soru havuzu dinamik tutulmaktadır. Tüm öğretmenler tarafından soru ekleme ve düzenleme işlemi yapılabilmektedir. Eklenen soruların derslere göre sınıflandırılması yapılmaktadır. Burada gelişmeye açık nokta soruların zorluk derecesi veya konulara göre sınıflandırılması olacaktır. Soruların kategorilere ayrılması ile birlikte öğrenim kontrolünün her seviyeye göre farklılaşacağı ve daha doğru ölçmeler elde edilebileceği düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

1. Klůfa, J. (2018). Multiple Choice Question Tests—Advantages and Disadvantages.
2. Sen S, Bricka S. “Data Collection Technologies-Past, Present, and Future”, 12th International Conference on Travel Behaviour Research, Jaipur, Rajasthan, India, 13-16 December 2009.
3. Gronlund, N.E., 1985 “Thorndike, R.L.; Hagen, E.P., 1968”
4. Klusza, M., Spring R., (2014). Hand Held Portable Optical Scanner and Method Of Using, United States Patent, 0 225 985, Aug 14
5. KICIK, Ü.,(2018). NI Labview ile Optik Kağıt Okuma Uygulamasının Geliştirilmesi, Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, Türkiye, 2018
6. KONUK, M.S.,(2019). Android Tabanlı Mobil Optik Okuma Test Okuma Sisteminin Geliştirilmesi Ve Uygulaması, Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, Türkiye, 2019
7. Çağlar, S., (2021). Sınavlar ve Çoktan Seçmeli Sorular, Matematiksel, Erişi Adresi: <https://www.matematiksel.org/sinavlar-ve-coktan-secmeli-sorular/> , (30.08.2021)
8. Anderson, L.W. (2003). Classroom assessment: Enhancing the Quality of Teacher Decision Making. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
9. Geering, M. (1993). Gender differences in Multiple Choice Assessment. Unpublised Master Thesis, University of Canberra, Australia.
10. Yaman, S. (2016). Çoktan Seçmeli Madde Tipleri Ve Fen Eğitiminde Kullanılan Örnekleri, Gazi Eğitim Bilimleri Dergisi, 2/2, 151-170
11. Simkin, M.G., & Kuechler, W.L. (2005). Multiple-Choice Tests and Student Understanding: What is the Connection? Decision Sciences Journal of Innovative Education, 3 (1),73-97.
12. Struyven, K., Dochy, F., Janssens, S. (2005). Students’ Perceptions About Evaluation and Assessment in Higher Education: A Review, Assessment and Evaluation in Higher Education, 30 (4), 331–347.

13. Ayık, A., Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme, Erişim Adresi: <https://atauni.edu.tr/yuklemeler/e1ae8a53498eef551be36935cbee6825.pdf> (31.08.2021)
14. Doğan, H. "PHP'ye Giriş."(2009), inet-tr'09: 7, Aralık 2009 İstanbul Erişim adresi: <http://hi.do/files/85-phpye-giris.pdf> (27.08.2021)
15. Öcal, H. (2008) PHP Ders Notları
16. Lerdorf, R., Tatro, K., Kaehms, B., & McGredy, R. (2002). Programming Php. " O'Reilly Media, Inc."
17. Gosselin, D., Kokoska, D., & Easterbrooks, R. (2010). PHP Programming with MySQL: The Web Technologies Series. Cengage Learning.
18. Popel, D. (2007). Learning PHP Data Objects. Packt Publishing Ltd.
19. Güyer, T. (2009) PHP Programlama
20. Abass, O. A. , Olajide, S. A. & Samuel, B. O. (2017). DEVELOPMENT OF WEB-BASED EXAMINATION SYSTEM USING OPEN SOURCE PROGRAMMING MODEL . Turkish Online Journal of Distance Education , 18 (2) , 30-42 . DOI: 10.17718/tojde.306555
21. Shute, V. J., and Rahimi, S. (2017) Review of computer-based assessment for learning in elementary and secondary education. Journal of Computer Assisted Learning, 33: 1– 19. doi: 10.1111/jcal.12172.
22. Charman, D., & Elmes, A. (1998). Computer based assessment (volume 1): A guide to good practice. University of Plymouth: SEED Publications.
23. de Elias, E.M., Tasinaffo, P.M. & Hirata, R. Optical Mark Recognition: Advances, Difficulties, and Limitations. SN COMPUT. SCI. 2, 367 (2021). <https://doi.org/10.1007/s42979-021-00760-z>
24. Afifi, M., Hussain, K.F. The achievement of higher flexibility in multiple-choice-based tests using image classification techniques. IJDAR 22, 127–142 (2019). <https://doi.org/10.1007/s10032-019-00322-3>
25. P. Sanguansat, "Robust and low-cost Optical Mark Recognition for automated data entry," 2015 12th International Conference on Electrical Engineering/Electronics, Computer, Telecommunications and Information Technology (ECTI-CON), 2015, pp. 1-5, doi: 10.1109/ECTICon.2015.7206937.

26. Ware, V., Menon, N.M., Varute, P., & Dhannawat, R.A. (2019). Cost effective optical mark recognition software for educational institutions. International Journal of Advance Research, Ideas and Innovations in Technology, 5, 1874-1877.
27. Rakesh, S., Atal, K., & Arora, A. (2013). Cost Effective Optical Mark Reader.
28. Samtaş, G. & Gülesin, M. (2012). Sayısal Görüntü İşleme ve Farklı Alanlardaki Uygulamaları. Ejovoc (Electronic Journal of Vocational Colleges), 2 (1), 85-97. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/en/pub/ejovoc/issue/5394/73162> (18.11.2021)



EKLER

EK 1 - Web sitesi yazılım kodlarından örnekler



ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Rabia DOĞAN YILDIRIM

Öğrenim Durumu

Derece	Bölüm / Program	Okul	Mezuniyet Yılı
Lise	Sayısal	Ereğli Lisesi (Anadolu)	2013
Lisans	Mekatronik Mühendisliği	Sakarya Üniversitesi	2017

İş Deneyimi

Firma	Pozisyon	Tarih
Federal Elektrik	Mekanik Tasarım Mühendisi	01.2018-07.2019
Gedik Üniversitesi	Proje Uzmanı	01.2020-10.2020
Schneider Elektrik	Mekanik Tasarım Mühendisi	09.2021- Halen