



**T.C.**  
**NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**MESLEKİ VE TEKNİK EĞİTİM KURUMLARI DIŞ  
DEĞERLENDİRME VERİLERİNİN ANALİZİ VE  
MAKİNE ÖĞRENMESİ TABANLI BİR ÖNERİ  
SİSTEMİ**

**Hüseyin ERÇİN**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Bilgisayar Mühendisliği Anabilim Dalı**

**Şubat-2022**  
**KONYA**  
**Her Hakkı Saklıdır.**

## ÖZET

### YÜKSEK LİSANS TEZİ

#### MESLEKİ VE TEKNİK EĞİTİM KURUMLARI DIŞ DEĞERLENDİRME VERİLERİNİN ANALİZİ VE MAKİNE ÖĞRENMESİ TABANLI BİR ÖNERİ SİSTEMİ

Hüseyin ERÇİN

Necmettin Erbakan Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü  
Bilgisayar Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Ayşe Merve ACILAR

2022, 56 Sayfa

Jüri

Dr. Öğr. Üyesi Ayşe Merve ACILAR

Doç. Dr. Mehmet HACİBEYOĞLU

Dr. Öğr. Üyesi Onur İNAN

TS 9005 Kalite Sözlüğü'nde kalite güvencesi "Ürün ya da hizmetin kalite için belirlenmiş gereklilikleri karşılamada yeterli güveni sağlayacak planlı ve sistematik faaliyetler bütünü" olarak tanımlanmıştır. Mesleki ve teknik eğitimde kalite güvencesi Milli Eğitim Bakanlığının en önemli önceliklerinden birisi haline gelmiştir. Kalitenin sürekli olarak artırılması ve okullar arasındaki farkların azaltılması MEB 2023 Eğitim Vizyonu hedefleri içerisinde de bulunmaktadır. Kurumların gelişime uyum sağlayabilmeleri için kalite güvence sistemi bir zorunluluk olarak görülmektedir. Mesleki ve teknik eğitim kurumlarında 2016 yılından itibaren Avrupa mesleki eğitim kalite göstergeleri ile uyumlu olarak kalite güvence sistemi uygulanmaktadır.

Kalite güvence sistemi öz değerlendirme ve dış değerlendirme olarak uygulanmaktadır. Kalite güvencesi yönergesine göre eğitim kurumları öz değerlendirme raporları hazırlamakta ve genel müdürlükçe dış değerlendirmeleri yapılmaktadır. Dış değerlendirmelerin beş yıl içerisinde en az bir defa yapılması planlanmıştır. Dış değerlendirme faaliyetlerinin genel müdürlüğe bağlı okul sayısı, değerlendiricilerin eğitim süreci vb. sebeplerle beş yıl içerisinde en az bir defa gerçekleştirilebilmesi geri bildirim etkisini azaltmaktadır. Pandemi gibi zorunlu sebeplerle dış değerlendirme ve özdeğerlendirmenin yapılamaması kalite gelişiminde sürekliliği olumsuz etkilemektedir. Bu tez çalışmasında dış değerlendirme raporunda yer alan izleme göstergeleri verilerinden kurum kalite indeks puanlarının tahmin edilerek ve eğitim kurumlarına faaliyet önerileri oluşturulması amaçlanmıştır.

"Kurum kalite indeks puanını" en iyi performans ile tahmin edebilmek için veri ön işleme ve regresyon analiz algoritmaları denenmiş ve sonuçlar ortalama mutlak hata ölçütü kullanılarak kıyaslanmıştır. En iyi sonuç, TomekLinks ile dengelenmiş veri setine çoklu lineer regresyon fonksiyonu uygulanması ile elde edilmiştir. Bu model, web ara yüzüne sahip bir öneri sistemi tasarlanmasında kullanılmıştır. Böylece eğitim kurumlarının kolay bir şekilde, kalite indeks puanlarını değerlendirici etkisinde olmadan öğrenmesi, istedikleri zaman kalite durumlarını geribildirim olarak alabilmeleri ve kalite puanları yükseltmek için faaliyet önerilerine ulaşabilmeleri sağlanmıştır.

**Anahtar kelimeler:** Kalite Güvence Sistemi, Mesleki ve Teknik Eğitim, Özdeğerlendirme, Veri Analizi, Öneri Sistemi, Regresyon Analizi, Korelasyon Analizi

## ABSTRACT

## MS THESIS

# VOCATIONAL AND TECHNICAL EDUCATION INSTITUTIONS EXTERNAL EVALUATION DATA ANALYSIS AND A MACHINE LEARNING BASED RECOMMENDATION SYSTEM

Hüseyin ERÇİN

THE GRADUATE SCHOOL OF NATURAL AND APPLIED SCIENCE OF  
NECMETTİN ERBAKAN UNIVERSITY  
THE DEGREE OF MASTER OF SCIENCE OF COMPUTER ENGINEERING

Advisor: Assist. Prof. Dr. Ayşe Merve ACILAR

2022, 56 Pages

### Jury

Assist. Prof. Dr. Ayşe Merve ACILAR  
Assoc. Prof. Dr. Mehmet HACIBEYOĞLU  
Assist. Prof. Dr. Onur İNAN

In the TS 9005 Quality Dictionary, quality assurance is defined as "the set of planned and systematic activities that will provide sufficient confidence that the product or service will meet the specified requirements for quality". Quality assurance in vocational and technical education has become one of the most important priorities of the Ministry of National Education. Increasing the quality continuously and reducing the differences between schools are also included in the MEB 2023 Education Vision targets. The quality assurance system is seen as a necessity for institutions to adapt to development. Since 2016, a quality assurance system has been implemented in vocational and technical education institutions in line with European vocational education quality indicators.

The quality assurance system is implemented as self-assessment and external evaluation. According to the quality assurance directive, educational institutions prepare self-evaluation reports and external evaluations are made by the general directorate. External evaluations are planned to be carried out at least once in five years. The number of schools affiliated to the general directorate of external evaluation activities, the training process of the evaluators, etc. The fact that it can be carried out at least once in five years for reasons reduces the effect of the feedback. The inability to make external evaluation and self-evaluation due to compulsory reasons such as the pandemic negatively affects the continuity in quality development. In this thesis, it is aimed to estimate the "institution quality index scores" from the monitoring indicators data in the external evaluation report and to create activity proposals for educational institutions.

In order to predict the "institution quality index score" with the best performance, data preprocessing and regression analysis algorithms were tried and the results were compared using the mean absolute error criterion. The best results were obtained by applying the multiple linear regression function to the data set balanced with TomekLink. This obtained model was used to design a recommendation system with a web interface. Thus, it has been ensured that educational institutions can easily learn the quality index scores without being influenced by the evaluator, receive feedback on their quality status whenever they want, and access recommendations for activities to increase their quality scores.

**Keywords:** Quality Assurance System, Vocational and Technical Education, Self-assessment, Data analysis, Decision Support System, Regression Analysis, Correlation Analysis

## ÖNSÖZ

Yüksek Lisans eğitimim boyunca ilminden faydalandığım, tecrübelerinden yararlanırken göstermiş olduğu hoşgörü ve sabrından dolayı değerli hocam Sayın Dr. Öğr. Üyesi Ayşe Merve ACILAR' a teşekkürü borç bilirim.

Hüseyin ERÇİN

KONYA-2022

# İÇİNDEKİLER

ÖZET .....	iii
ABSTRACT .....	iv
ÖNSÖZ .....	iv
İÇİNDEKİLER .....	vi
ŞEKİLLER LİSTESİ .....	viii
ÇİZELGELER LİSTESİ .....	ix
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	x
1. GİRİŞ.....	1
1.1. Tezin Amacı ve Önemi .....	1
1.2. Tezin Literatüre Katkısı .....	4
1.3. Tezin Organizasyonu .....	4
2. MESLEKİ VE TEKNİK EĞİTİM KURUMLARINDA ÖZDEĞERLENDİRME .....	6
2.1. Öz Değerlendirme .....	6
2.2. Dış Değerlendirme .....	6
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	8
3.1. Veri Setlerinin Hazırlanması.....	8
3.1.1 . Veriseti Özellikleri.....	11
3.2.Örneklem Seçimi .....	11
3.2.1. Zümrelere Göre Örneklem Yöntemi .....	11
3.2.2. Türkiye İstatistik Bölge Birimleri Sınıflandırılması .....	12
3.2.3. Mesleki Teknik Eğitimde Okul ve Öğrenci Sayıları Dağılımları.....	12
3.2.4. Veri Setine Alınacak Bölgelerin ve Oranlarının Belirlenmesi .....	14
3.2.5. Veri Setine Alınacak Eğitim Kurumlarının Belirlenmesi .....	15
3.3. Verilerin Öneri Sistemi İçin Hazırlanması.....	15
3.3.1. Eksik Verilerin Tespit Edilmesi ve Tamamlanması.....	16
3.3.2. Kategorik Verilerin Sayısallaştırılması .....	16
3.3.3. Belirlenen Alanların Oransal Olarak Dönüştürülmesi .....	17
3.3.4. Modelde Bulunması İstenilmeyen Alanların Veri Setinden Çıkarılması .....	17

3.3.5. Aykırı Değerler İçeren Örneklerin Veri Setinden Çıkarılması.....	17
3.4.Öneri Sistemi Tasarımında Kullanılan Yöntemler.....	18
3.4.1. Doğrusal Regresyon.....	18
3.4.1.1. Çoklu Doğrusal Regresyon .....	19
3.4.1.2. Regresyon Sonuçlarının Değerlendirilmesi.....	19
3.4.2. Korelasyon .....	20
3.4.2.1. Pearson Korelasyon Katsayısı.....	21
3.4.2.2. Spearman Sıra Korelasyon Katsayısı .....	21
4. ÖNERİ SİSTEMİNİN OLUŞTURULMASI .....	22
4.1. Normallik Dağılımlarının Test Edilmesi.....	22
4.2. Çoklu Doğrusal Bağlantıların Tespit Edilmesi .....	23
4.3. Veri Setinin Dengelenmesi .....	24
4.4. Regresyon Analiz Sonuçları ve Katsayı Değerleri.....	26
4.5.Faaliyet Öneri Sistemi.....	30
4.6.Web Ara Yüz Hazırlanması .....	33
5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	36
5.1.Sonuçlar .....	36
5.2.Öneriler .....	37
KAYNAKLAR .....	38
EKLER .....	41
ÖZGEÇMİŞ .....	44

## ŞEKİLLER LİSTESİ

- Şekil 3.1. Dış değerlendirme portalı ekran görüntüsü – Öz değerlendirme kapasitesi (MTEGM., 2020).
- Şekil 3.2. Dış değerlendirme portalı ekran görüntüsü – Standart alanlar (MTEGM., 2020).
- Şekil 3.3. Dış değerlendirme portalı ekran görüntüsü – İzleme göstergeleri (MTEGM., 2020).
- Şekil 3.4. Türkiye İBBS öğrenci sayısı dağılım oranları
- Şekil 3.5. Türkiye İBBS okul sayısı dağılım oranları
- Şekil 3.6. Aykırı veri içeren alanlara ait grafikler
- Şekil 4.1. “Kurum Kalite indeks puanları” yoğunluk grafiği
- Şekil 4.2. Tomek bağlantıları sonrası kalite indeks puanları yoğunluk grafiği
- Şekil 4.3. Korelasyon Uygulama Sonuçları
- Şekil 4.4. ASP.Net Ara Yüz Ana Sayfa Görünümü
- Şekil 4.5. ASP.Net Ara Yüz Veri Girişi Sayfa Görünümü
- Şekil 4.6. ASP.Net Ara Yüz Dosyadan Şablon Yükleme Sayfa Görünümü
- Şekil 4.7. ASP.Net ara yüz kalite indeks puanı hesaplama sayfa görünümü
- Şekil 4.8. Web ara yüzü ekran görüntüleri

## ÇİZELGELER LİSTESİ

- Çizelge 3.1. Türkiye İBBS öğrenci sayıları
- Çizelge 3.2. Türkiye İBBS okul sayıları
- Çizelge 3.3. Örneklem alınacak iller ile okul sayısı dağılım oranları
- Çizelge 3.4. Korelasyon Değerlerinin Yorumlanması
- Çizelge 4.1. Shapiro-Wilk testi sonuçları
- Çizelge 4.2. EGA yöntemi ile elde edilen aralıklar
- Çizelge 4.3. Veri dengeleme öncesi regresyon analizlerine ait ortalama mutlak hata sonuçları
- Çizelge 4.4. Veri dengeleme sonrası regresyon analizlerine ait ortalama mutlak hata sonuçları
- Çizelge 4.5. Puan aralıklarına göre ortalama OMH sonuçları
- Çizelge 4.6. Çoklu doğrusal regresyona ait katsayılar ve sabit değer
- Çizelge 4.7. Test verisine ait ayrıntılı sonuçlar
- Çizelge 4.8. Örneklem gösterge ortalamaları
- Çizelge 4.9. Alanlar arası korelasyon sonuçları

## SİMGELER VE KISALTMALAR

### Kısaltmalar

MEB	: Millî Eğitim Bakanlığı
OECD	: İktisadi İş Birliği ve Kalkınma Teşkilatı
MTEGM	: Mesleki ve Teknik Eğitim Genel Müdürlüğü
MTE	: Mesleki ve Teknik Eğitim
KGS	: Kalite Güvence Sistemi
Türkiye İBBS	: Türkiye İstatistikî Bölge Birimleri Sınıflandırması
EGA	: Eşit Genişlikli Ayrıklaştırma Yöntemi
VIF	: Varyans Şişkinlik Faktörü
OMH	: Ortalama Mutlak Hata

## 1. GİRİŞ

Mesleki ve teknik eğitimin güçlenmesi Milli Eğitim Bakanlığının en önemli önceliklerinden birisi haline gelmiştir. Mesleki ve Teknik Eğitim kurumlarının kalitelerinin sürekli olarak artırılması, okullar arasındaki farkların azaltılması MEB 2023 Eğitim Vizyonu hedefleri içerisinde bulunmaktadır.

Gelişmiş ülkelerde okullar arasındaki farklılıklar %10 civarında olup bu oran gelişmekte olan ülkelerde %40'a kadar çıkmaktadır. OECD verilerine göre, okullar arası başarı farkının azalmasının olumlu ekonomik etkileri de vardır. Okullar arasındaki farklılıkların izlenebilmesi kalite gelişimi için önemli bir ihtiyaçtır. Mesleki eğitimde kaliteyi ve mesleki eğitimin ortaöğretimdeki oranını arttırmak için bakanlık düzeyinde projeler geliştirilmektedir.

Mesleki ve teknik eğitim kurumlarında, kalite gelişimlerini gözlemleyebilmeleri ve geliştirebilmeleri için Avrupa Mesleki Eğitim Kalite Göstergeleri ile uyumlu olarak Kalite Güvence Sistemi uygulanmaktadır.

### 1.1. Tezin Amacı ve Önemi

Kalite Güvence Sistemi Özdeğerlendirme ve Dış Değerlendirmeden oluşur. Dış değerlendirme raporu objektif ve kanıta dayalı olarak hazırlanmaktadır. Rapor eğitim kurumunun öz değerlendirme kapasitesi ile belirlenen 5 farklı standart alanın tetkik kontrol listesinden oluşmaktadır. Standart alanların tetkik kontrol listesi, yine objektif ve kanıta dayalı olarak her gösterge için 1 ile 5 arasında dereceli olarak puanlanmakta ve bulgular özet olarak sunulmaktadır. Göstergelerin puan değerleri yüzde olarak belirlenerek ortalamaları standart alan puanını oluşturmaktadır. 5 standart alanın puan ortalaması ise kalite puanını oluşturmaktadır.

Kalite güvencesi yönergesinde dış değerlendirme faaliyetlerinin MTEGM' nün belirlediği takvim doğrultusunda 5 yıl içerisinde en az 1 defa gerçekleştirilmesi ve oluşturulan raporların eğitim kurumu ile paylaşılması planlanmıştır. Mesleki ve teknik eğitim kurumlarının sayısının fazla olması, kalite tetkikçisi yetiştirme süreci, eğitim kurumunun kalitesini geri bildirim olarak alabilmesini geciktirmektedir. Pandemi koşulları gibi zorunlu sebeplerle dış değerlendirmenin yapılamaması kalitede süreklilik sağlanmasını engellemektedir.

Standart alanların puanlanmasında muhtemel kanıt dokümanları dikkate alınmaktadır (Ek-1). Tetkikte kullanılan muhtemel kanıt dokümanları ile okulun eğitim öğretim faaliyetleri içerisinde gerçekleştirdiği izleme göstergeleri verileri birbiri ile uyumludur.

Kalite puanının, dış değerlendirme raporun bulunan izleme göstergeleri verilerinden tahmin edilmesi bu tezin ilk amacını oluşturmuştur.

Her eğitim kurumunun kendine özgü bir yapısı, meslek programları, yönetimi ve faaliyetleri bulunduğundan dış değerlendirmede kalite tetkikçilerinin verdiği puanlar arasında değerlendirme farklılıkları bulunmaktadır. Bu sebeplerle gösterge değerleri birbirine yakın olan eğitim kurumları arasında puan farklılıkları oluşacaktır. Bu tez çalışmasında genel bir kanaat ile puan elde edilmesi amaçlanmıştır. Veri ön işleme yapıldıktan sonra gürültülü örnekler veri setinden kaldırılmıştır. Her puan aralığının temsil edilebilmesi amacıyla veriler dengelenmiş sonrasında eğitim ve test verisi olarak ayrılmıştır. Çoklu lineer regresyon algoritması ile model eğitilmiş ve ortalama mutlak hata ile oluşturulan model değerlendirilmiştir.

Oluşturulan modelin eğitim kurumları tarafından kullanılabilmesi için web ara yüzüne sahip bir öneri sistemi geliştirilmiştir. Öneri sistemini web ara yüzü ile kullanan eğitim kurumlarının; kalite indeks puanlarını değerlendirici etkisinde olmadan eğitim öğretim dönemi içerisinde gerçekleştirdikleri faaliyet göstergelerine göre öğrenmesi ve istedikleri zaman kalite durumlarını geribildirim olarak alabilmeleri sağlanmıştır.

Hızla gelişen teknoloji ile birlikte bilgisayar ve istatistik paket programlarının kullanımının hızla yaygınlaşmasının araştırmacıların veri analizi sorunlarını azaltmaktadır. Ancak bir istatistik paket programını kullanabilmek için, öncelikle temel istatistik ve araştırma teknikleri hakkında bilgi sahibi olmak gerekir. Paket program sadece uygun bilgi ve deneyime bağlı olarak araştırmacının verdiği komutlarla işlemin yapılmasını sağlar. Toplanan veriler, uygun istatistiksel teknikler kullanılarak analiz edilmediği ve analiz sonuçları doğru yorumlanmadığı takdirde araştırmanın bilimselliği şüphelidir (Büyüköztürk, 2011).

Kalite puanı hesaplanmasından sonra kaliteye etki eden faktörler doğru analiz edilmeli ve gelişim için çalışma alanları belirlenmelidir. Eğitim kalitesini geliştirmenin herhangi bir ürün kalitesini geliştirmek gibi nesnel bir yapıda olmaması ve etki faktörlerinin çok fazla sayıda olması Kalite Güvence Sisteminin sonuçlarının değerlendirilmesini güçleştirmektedir. Bu tezin ikinci amacı da uygulamayı web ara yüzü ile kullanan eğitim kurumlarına faaliyet önerilerinin oluşturulmasıdır.

Evreni temsil eden örneklemin, belirlenen izleme göstergeleri ortalamaları esas alınarak, eğitim kurumunun ortalama altında kalan faaliyetlerinin tespit edilmesi ve bu faaliyetlerini geliştirilebilmesi için ilişkili olan destekleyici faaliyetlerin belirlenmesi şeklinde iki aşamada faaliyet öneri sistemi kurulmuştur. Birbiri ile ilişkili olan faaliyetler belirlenirken faaliyetler arasındaki hesaplanan korelasyon katsayılarına göre öneri olarak sunulacak faaliyetler belirlenmiştir.

Bu tez çalışmasında Mesleki ve Teknik Eğitim Genel Müdürlüğü'nden 06.11.2020 tarihli 16232263 sayılı Araştırma Uygulama İzni yazısı ile eğitim kurumlarının dış değerlendirme raporları, dış değerlendirme portalından pdf formatında alınmıştır. Alınan verilerden, zümrelere göre örnekleme yöntemi kullanılarak raporlar seçilmiş ve .csv formatına çevrilerek veri seti oluşturulmuştur. Python programlama dili ile veri ön işleme yöntemleri uygulandıktan sonra regresyon ve korelasyon analizleri yapılmış ve sonuçlar .xls dosyası şeklinde kaydedilmiştir. Kaydedilen .xls dosyası içeriğindeki katsayı ve değerlerden elde edilen "kurum kalite indeks puanı" ve öneriler ASP .Net ile hazırlanan web sayfasında sunulmuştur.

"Kurum kalite indeks puanını" en iyi performans ile tahmin edebilmek için veri ön işleme ve regresyon analizlerinde farklı algoritmalar uygulanmıştır. Sonuçlar ortalama mutlak hata ile değerlendirilmiştir. Ön işleme adımları olarak, eksik verilerin tespit edilmesi ve tamamlanması, Kategorik verilerin sayısallaştırılması, Belirlenen alanların oransal olarak dönüştürülmesi, Modelde bulunması istenilmeyen alanların veri setinden çıkarılması, Aykırı verilerin veri setinden çıkarılması işlemleri gerçekleştirilmiştir. Kurum kalite indeks puanlarının tahmin edilmesi bir regresyon problemidir. Ancak her başarı aralığında dengeli sayıda okul bulunmamakta ve bu veri setinde dengesizliğe sebep olmaktadır. Regresyon veri setinde dengeleme yapmak için, ayırıklaştırma ile sınıflar oluşturulmuştur. Ayırıklaştırma yöntemi olarak, eşit genişlikli ayırıklaştırma kullanılmıştır. Sınıflar belirlendikten sonra yetersiz örnekleme algoritmalarından Nearmiss, Randomundersampler ve TomekLinks fonksiyonları denenmiş ayrıca Smogn algoritması ile azınlık sınıfından sentetik örnekler üretilerek uygulama yapılmış sonuçlar değerlendirilmiştir. Verilerin dengelenmesinde en iyi sonuç TomekLinks algoritması ile elde edilmiştir. En küçük kareler yöntemi kullanan çoklu doğrusal regresyon fonksiyonları (Lineer Regresyon, Lasso, Ridge, ElasticNet) ile elde edilen tahminlerin ortalama mutlak hata değerleri karşılaştırılmış ve en iyi sonucu veren Çoklu Lineer Regresyon fonksiyonu öneri sisteminde kullanılmıştır.

## 1.2. Tezin Literatüre Katkısı

Literatürde özdeğerlendirmenin kalite gelişimine etkisi, özdeğerlendirme model önerileri, MEB okullarında uygulanan kalite yönetimi sistemlerinin değerlendirilmesi, öz değerlendirme kamuda sisteminde uygulanması ve benzer konularda çok sayıda çalışma bulunmaktadır. Çarıkçı., (2006), yaptığı çalışmada, kamu kurumlarını Avrupa Kalite Yönetim Vakfı tarafından uygulanmaya başlayan EFQM (European Foundation of Quality Management) mükemmellik modeli ile ele almış ve kamuda yapılacak özdeğerlendirme çalışmalarına yönelik öneri ve sonuçlar ortaya çıkarmıştır. Dünyada kullanılmakta olan özdeğerlendirme modellerini incelemiş, yöneticilere uyguladığı anketlerden elde edilen analizler ile Türk kamu sektörüne uygulanacak model oluşturmuştur. Özakça., (2007), yaptığı çalışmada, yükseköğretimde uygulanan kalite güvence sistemlerini irdelemiş, İktisadi ve İdari Bilimler Fakülteleri için en uygun kalite güvence sistemini seçmeyi amaçlamıştır. Seçtiği sistem özelliklerine göre özdeğerlendirme modeli önermiştir. Bütün., (2015), yaptığı çalışmada, mesleki ve teknik eğitim kurumlarında öz değerlendirme aracı olarak uygulanan toplam kalite yönetimini değerlendirmiştir. Uygulamada karşılaşılan sorunlara çözümler önermiştir. Açıkgöz., (2019), yaptığı çalışmada, öz değerlendirme kullanılan EFQM Mükemmellik Model kriterlerini ve değerlendirme sonuçlarını bulanık mantık ile incelemiş ve Bulanık EFQM modeli önermiştir.

Literatürdeki çalışmaların birçoğu kalite güvence sisteminin özdeğerlendirme ile uygulanması, özdeğerlendirme ile elde edilen kazanımlar ve standart alan göstergelerinin hazırlanması konularında olmuştur.

Literatürde özdeğerlendirme sisteminde dış değerlendiricilerin tespit ettiği veriler kullanılarak tasarlanan bir çalışmaya rastlanılmamıştır.

Mesleki ve teknik eğitim kurumlarında idare ve öğretmenler tarafından kalitenin sürekli olarak izlenebilmesini sağlayan ve mevcut kalite düzeylerini geliştirebilmeleri için çalışma alanları belirleme sürecine rehber olan makine öğrenmesi tabanlı öneri sistemi bu tez çalışması ile literatüre katkıda bulunacaktır.

## 1.3. Tezin Organizasyonu

Bu tez çalışması beş bölüme ayrılmıştır.

Giriş bölümünde tezin amacı, önemi, literatüre katkısı ve organizasyonu hakkında bilgi verilmiştir.

İkinci bölümde özdeğerlendirme ve dış değerlendirmenin uygulanması ile ilgili temel bilgiler verilmiştir.

Üçüncü bölümde tez çalışmasında kullanılacak veri setlerinin hazırlanması, örneklem seçimi, verilerin kullanılan yöntemlere uygun hale getirilmesi için ön işlem adımları ile çoklu lineer regresyon ve korelasyon analizi hakkında bilgiler verilmiştir.

Dördüncü bölümde geliştirilen makine öğrenmesi tabanlı web arayüzüne sahip kalite puan tahmini ve faaliyet öneri sistemini içeren öneri sistemi açıklanmış, elde edilen bulgular ve sonuçlar paylaşılmıştır.

Son bölümde ise sonuçlar değerlendirilmiş ve önerilere yer verilmiştir.

## 2. MESLEKİ VE TEKNİK EĞİTİM KURUMLARINDA ÖZDEĞERLENDİRME

Mesleki ve Teknik Eğitim kurumlarında 2016 yılından itibaren Özdeğerlendirme raporları hazırlanmakta ve Mesleki ve Teknik Eğitim Genel Müdürlüğüne dış değerlendirmeleri yapılmaktadır. Dış değerlendirme kanıt temelli olarak yapılmakta, yapılan görüşmelerde sözlü veriler kanıt evrakları ile teyit edilmektedir.

### 2.1. Öz Değerlendirme

Birey, ekip ya da kurumların kendi kendilerini belirli yöntem ve teknikler kullanarak belirlenen standartlar doğrultusunda değerlendirmeleridir. Eğitim ve öğretime yönelik ulusal ve uluslararası kalite göstergelerini içeren 6 standart alanı kapsar (MTE KGS., 2022).

- 1- Eğitim Kurumu Yönetimi
- 2- Planlama
- 3- İnsan Kaynakları Yönetimi
- 4- Eğitim – Öğretim
- 5- Ortaklık ve Kaynaklar
- 6- Sonuçlar ve Değerlendirme

### 2.2. Dış Değerlendirme

Öz Değerlendirmenin etkinliğini ölçmek için ilgili idare dışından belirlenen vasıflı ve bağımsız bir uzman veya ekip tarafından yapılan değerlendirmedir.

Kalite güvence sisteminin önemli bir basamağını oluşturan dış değerlendirme; eğitim kurumlarında kalite düzeyinin artırılmasını ve sürekli gelişiminin sağlanması amacıyla 5 standart başlıktan oluşmaktadır (MTE KGS., 2022).

- 1- Eğitim Kurumu Yönetimi
- 2- İnsan Kaynakları Yönetimi
- 3- Eğitim-Öğretim
- 4- Ortaklık ve Kaynaklar
- 5- Tesis ve Ekipmanlar

Dış değerlendirme tetkiklerinde 5 standart alanının Avrupa Mesleki Eğitim Kalite Göstergeleri ile uyumlu 30 göstergesi bulunmaktadır. Göstergeler eğitim kurumunun mevcut durumunu ve geliştirilebilir alanlarının tespit edilmesini sağlar. Geliştirilebilecek alanlarda eylem planı oluşturmayı destekler. Geliştirilebilir alanlar dışında gcl alanların geliştirilmesi için yapılacak çalışmalarda da yardımcı olur. Göstergeler yeterli olma durumlarına göre 1-5 arasında derecelendirme ile belirlenmektedir.

### 3.MATERYAL VE YÖNTEM

#### 3.1. Veri Setinin Hazırlanması

MTEGM tarafından belirlenen dış değerlendirme ekipleri değerlendirme verilerini <http://ozdegerlendirme.meb.gov.tr/disdegerlendirme/> adresinde bulunan dış değerlendirme portalına kaydetmektedir. Ekipler eğitim almış personel ve sektör temsilcilerinden oluşturulmaktadır. Görevlendirilen ekipler tarafından kurumun özdeğerlendirme kapasitesi değerlendirilmekte, dış değerlendirme gösterge puanları ile izleme göstergeleri verileri kaydedilmekte ve onaylanmaktadır. Dış Değerlendirme Portalı ekran görüntüleri Şekil 3.1., Şekil 3.2. ve Şekil 3.3.'te gösterilmiştir.

OKUL/KURUM ÖZ DEĞERLENDİRME KAPASİTESİ			
<b>Öz Değerlendirme Hazırlık Süreci</b>			
Ölçüt	Yeterli	Yetersiz	
Öz değerlendirmeye ilişkin görev dağılımının güncellenmesi ve duyurulması	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	
Öz değerlendirme süreci için okul/kurum yönetimi, alanlar ve genel bilgi dersi zümrelerce katılımcıların bilgilendirilmesi ve toplantıya çağırılması	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	
İlgili paydaşların öz değerlendirme toplantılarına yazı ile davet edilmesi	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	
Öz değerlendirme kurul toplantılarında gündeme alınması ve değerlendirilmesi	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	
Öz değerlendirme sürecinde kullanılacak veri, rapor ve tutanakların hazırlanması	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	
<b>Öz Değerlendirme Uygulama Süreci</b>			
Ölçüt	Yeterli	Yetersiz	
Öz değerlendirmede yer alan standartlara ait soruların kanıt temelli rasyonel olarak değerlendirilmesi ve buna ilişkin eylem planları ve faaliyetlerin oluşturulması	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	
Öz değerlendirmede kapsamlı bir analiz çalışması yapılarak veriler ile değerlendirmelerin uyumu <i>(Bu süreçte tutanaklar ve kullanılan kanıt dosyalarındaki veriler incelenecek. Ayrıca web sayfasında yer alan öz değerlendirme raporları kullanılacak.)</i>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	
Öz değerlendirme toplantı tutanaklarının hazırlanması ve dosyalanması	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	
Öz değerlendirme rapor ve eylem planlarının oluşturulması	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	
<b>Öz Değerlendirme Sürecinde Planlanan Faaliyetlerin Amaca Uygunluğu ve Gerçekleşme Durumu</b>			
Ölçüt	Yeterli	Yetersiz	
Öz değerlendirme raporunda yer alan faaliyetlerin okulun mevcut ve potansiyel kaynaklarının sevk ve idaresine uygunluğu	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	
Faaliyetlerin öğrencilerin nitelikli eğitim almasına katkılarının değerlendirilmesi <i>(Örneğin; öğrencilerin iş yeri tabanlı eğitime başlamadan önce işletmelerde ve okulda ilgili öğretmenlerin nezaretinde uyum programına dahil edilmesi, akademik başarıları düşük olan öğrenciler için zümrelerce zenginleştirilmiş öğretim tekniklerinin hazırlanması ve uygulanması vb.)</i>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	
Öz değerlendirme faaliyet planında yer alan faaliyetlerin belirli aralıklarla gerçekleşme durumunun raporlanması	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	
Öz değerlendirme raporlarının incelenmesi ve eylem planlarının gerçekleşme durumlarının değerlendirilmesi	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	

Şekil 3.1. Dış değerlendirme portalı ekran görüntüsü – Öz değerlendirme kapasitesi (MTEGM., 2020).

## 1. EĞİTİM KURUMU YÖNETİMİ STANDARTI TETKİK KONTROL LİSTESİ

1.1. Eğitim kurumunun tüm temel faaliyet alanlarına ilişkin (eğitim, öğretim ve yönetim) iyileştirmeye ve geliştirmeye yönelik faaliyetler planlanır. Eğitim ve öğretim performansı ile ilgili güncel bilgiler mevcuttur.

No	Gösterge	Evet/Hayır	Kanıt/Yorum	Kanıt Yeterlilik Düzeyi
1.1.1.	Eğitim kurumunun amaçlarını ve hedeflerini ortaya koyan planlar mevcuttur.	Eve	Çalışma Programı 6)2018-2019 Eğitim Öğretim Dönemi Sosyal Etkinlikler Kurulu Çalışma Planı 7)2018-2019 Eğitim Öğretim Dönemi Tam Gün Tam Yıl Eğitim Uygulaması Yıllık Çalışma Programı 5)2018-2019 Eğitim Öğretim Dönemi Sosyal Etkinlikler Kurulu Çalışma Planı	5
1.1.2.	Kurum ve birim (alan/zümre) düzeyinde iyileştirme ve geliştirmeye yönelik kalite çalışmaları yapılmaktadır.	Eve	1)Öz Değerlendirme Eylem Planları ve Raporları 2)17/06/2019 Tarihli Sene Sonu Kurul Toplantısı madde:4 3)Okul ve sektör ile yapılan 4 adet protokol	3
1.1.3.	Eğitim kurumunun yıllara göre (son 3 yıl) eğitim-öğretim performansı izlenip değerlendirilmektedir.	Eve	1)03-09-2018 Tarihli Sene Başı Kurul Toplantısı 2)2018-2019 Öz Değerlendirme Raporları	3
1.1.4.	Eğitim kurumu yönetiminin etkililiği için öğrenci, personel ve ilgili tüm tarafların görüşlerini içeren veriler mevcut olup verilerin analizi yapılmaktadır.	Eve	1) 2019-2023 Stratejik Planı Hazırlık Sürecinde Uygulanan Anketler 2)Okul veli toplantı tutanakları 3)Personel, Öğrenci, Veli ve Sektör Memnuniyet anket ve analizleri 4)Öğretmen memnuniyet anket değerlendirme formu	3

1.2. Kurumun etkili bir iç iletişim sistemi vardır.

No	Gösterge	Evet/Hayır	Kanıt/Yorum	Kanıt Yeterlilik Düzeyi
1.2.1.	Toplantıların (kurul, zümre, komisyon vb.) gündem ve tutanakları personel erişimine açıktır.	Eve	1) 2018-2019 Eğitim Öğretim Yılı Toplantı İmza Sirküleri 2)Öğretmenler Odası duyuru panosu 3)Personel mail sistemi 4)Duyuru yazı klasörü	4
1.2.2.	Kurum içinde etkili bir iletişim sağlanmaktadır.	Eve	1)Sosyal ve Kültürel Etkinlikler 2)Kurum Sms Sistemi 3)Personel whatsapp grupları 4)Okul web sitesinde yer alan 2018-2019 etkinlik haberleri	5

1.3. Çalışma mekânının ve çalışma ekipmanlarının güvenli olmasını ve materyallerin/maddelerin güvenli kullanımını, ulaşımını ve depolanmasını sağlayan sistem mevcuttur.

No	Gösterge	Evet/Hayır	Kanıt/Yorum	Kanıt Yeterlilik Düzeyi
1.3.1.	Eğitim kurumunda iş sağlığı ve güvenliği politikasının uygulandığına dair kanıtlar mevcuttur.	Eve	1)2018-2019 Eğitim Öğretim Yılı İş Sağlığı ve Güvenliği talimatı ve Tutanağı 2)Acil Durum Planları 3)İş Sağlığı ve Güvenliği Mankeni 4)İSG Denetleme Kontrol Listesi	3
1.3.2.	Sağlıklı ve güvenli bir çalışma ortamının sağlandığını gösteren kanıtlar mevcuttur.	Eve	1)Okul personel nöbet sistemi 2)Kapalı Devre Kamera Sistemi 3)2018-2019 Eğitim Öğretim Yılı İş Sağlığı ve Güvenliği Talimatı ve Tutanağı 4)Acil Eylem Planları	3

Şekil 3.2. Dış değerlendirme portalı ekran görüntüsü – Standart alanlar (MTEGM., 2020).

İZLEME GÖSTERGELERİ																																	
1. Eğitim-Öğretim																																	
Gösterge	No	Alt Gösterge	Açıklamalar	Veri																													
1.4. Ödül ve ceza durumu	11	Disiplin cezası oranı (MEM için)	Son eğitim-öğretim yılı verileri kullanılacaktır.	<table border="1"> <tr> <td>Toplam öğrenci sayısı</td> <td>350</td> </tr> <tr> <td>Disiplin cezası alan öğrenci sayısı</td> <td>12</td> </tr> </table>	Toplam öğrenci sayısı	350	Disiplin cezası alan öğrenci sayısı	12																									
Toplam öğrenci sayısı	350																																
Disiplin cezası alan öğrenci sayısı	12																																
1.5. Sosyal Etkinlik Çalışmaları	12	Bilimsel, kültürel/sanatsal, sportif vb. etkinlik sayısı	Eğitim-öğretim yılında okul içinde düzenlenen veya okul dışında katılım sağlanan bilimsel, kültürel/sanatsal, sportif vb. etkinlik sayısı girilecektir. * Okul içi etkinlik: Okul müdürlüğünce okulda veya okul dışında gerçekleştirilen etkinlikler * Okul dışı etkinlik: Okul müdürlüğünün herhangi bir dahil olmaksızın katılım sağladığı, başka kişi kurum ve kuruluşlarca gerçekleştirilen etkinlikler	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Okul içi etkinlik sayısı</th> <th>Okul dışı etkinlik sayısı</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Bilimsel</td> <td>0</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>Kültürel/Sanatsal</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Sportif</td> <td>5</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>Diğer etkinlikler</td> <td>0</td> <td>2</td> </tr> </tbody> </table>		Okul içi etkinlik sayısı	Okul dışı etkinlik sayısı	Bilimsel	0	3	Kültürel/Sanatsal	0	1	Sportif	5	10	Diğer etkinlikler	0	2														
	Okul içi etkinlik sayısı	Okul dışı etkinlik sayısı																															
Bilimsel	0	3																															
Kültürel/Sanatsal	0	1																															
Sportif	5	10																															
Diğer etkinlikler	0	2																															
	13	Bilimsel, kültürel/sanatsal, sportif vb. etkinliklere katılan öğrenci sayısı	Eğitim-öğretim yılında okul içinde düzenlenen veya okul dışında katılım sağlanan bilimsel, kültürel/sanatsal, sportif vb. etkinliklere katılan öğrenci sayısı girilecektir. * Okul içi etkinlik: Okul müdürlüğünce okulda veya okul dışında gerçekleştirilen etkinlikler * Okul dışı etkinlik: Okul müdürlüğünün herhangi bir dahil olmaksızın katılım sağladığı, başka kişi kurum ve kuruluşlarca gerçekleştirilen etkinlikler	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th colspan="2">Okul içi etkinlikler</th> <th colspan="2">Okul dışı etkinlikler</th> </tr> <tr> <th>Bireysel olarak katılım sayısı</th> <th>Ekip olarak katılım sayısı</th> <th>Bireysel olarak katılım sayısı</th> <th>Ekip olarak katılım sayısı</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Bilimsel</td> <td>0</td> <td>30</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Kültürel/Sanatsal</td> <td>0</td> <td>10</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Sportif</td> <td>404</td> <td>20</td> <td>67</td> <td>28</td> </tr> <tr> <td>Diğer etkinlikler</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>250</td> </tr> </tbody> </table>		Okul içi etkinlikler		Okul dışı etkinlikler		Bireysel olarak katılım sayısı	Ekip olarak katılım sayısı	Bireysel olarak katılım sayısı	Ekip olarak katılım sayısı	Bilimsel	0	30	0	0	Kültürel/Sanatsal	0	10	0	0	Sportif	404	20	67	28	Diğer etkinlikler	0	0	0	250
	Okul içi etkinlikler		Okul dışı etkinlikler																														
	Bireysel olarak katılım sayısı	Ekip olarak katılım sayısı	Bireysel olarak katılım sayısı	Ekip olarak katılım sayısı																													
Bilimsel	0	30	0	0																													
Kültürel/Sanatsal	0	10	0	0																													
Sportif	404	20	67	28																													
Diğer etkinlikler	0	0	0	250																													
2. Proje ve Okul-Sektör İşbirliği Çalışmaları																																	
Gösterge	No	Alt Gösterge	Açıklamalar	Veri																													
2.1. Proje Çalışmaları	15	Proje başvuru sayısı	Eğitim-öğretim yılı içinde okulun proje durumu	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Var</th> <th>Yok</th> <th>Sayı</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Proje başvurusu</td> <td><input checked="" type="radio"/></td> <td><input type="radio"/></td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Devam eden ulusal proje</td> <td><input type="radio"/></td> <td><input checked="" type="radio"/></td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Tamamlanan ulusal proje</td> <td><input type="radio"/></td> <td><input checked="" type="radio"/></td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Devam eden uluslararası proje</td> <td><input type="radio"/></td> <td><input checked="" type="radio"/></td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Tamamlanan uluslararası proje</td> <td><input type="radio"/></td> <td><input checked="" type="radio"/></td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>		Var	Yok	Sayı	Proje başvurusu	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	1	Devam eden ulusal proje	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	1	Tamamlanan ulusal proje	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	1	Devam eden uluslararası proje	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	1	Tamamlanan uluslararası proje	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	1					
	Var	Yok	Sayı																														
Proje başvurusu	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	1																														
Devam eden ulusal proje	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	1																														
Tamamlanan ulusal proje	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	1																														
Devam eden uluslararası proje	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	1																														
Tamamlanan uluslararası proje	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	1																														
	16	Devam eden ve/veya tamamlanan ulusal proje sayısı																															
	17	Devam eden ve/veya tamamlanan uluslararası proje sayısı																															
2.2. Okul-Sektör İşbirliği Çalışmaları	18	Mesleki ve teknik eğitimi geliştirmek üzere paydaşlarla yapılan protokol sayısı	Eğitim-öğretim yılı içinde mesleki ve teknik eğitimi geliştirmek üzere paydaşlarla yapılan protokol sayısı girilecektir.	<table border="1"> <tr> <td>Paydaşlarla yapılan protokol sayısı</td> <td>1</td> </tr> </table>	Paydaşlarla yapılan protokol sayısı	1																											
Paydaşlarla yapılan protokol sayısı	1																																
	19	Paydaşların desteği ile okula kazandırılan donatım ve teminlik malzeme tutarı (TL)	Eğitim-öğretim yılı içinde paydaşların desteği ile okula kazandırılan donatım ve teminlik malzeme tutarı (TL) olarak yazılacaktır. Donatım ve teminlik malzemelerin fatura bedeli bilinmiyorsa okul müdürlüğünce oluşturulacak bir komisyon tarafından belirlenen rayiç bedel esas alınacaktır.	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">TL</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Donatım malzemesi tutarı</td> <td>120000</td> </tr> <tr> <td>Teminlik malzeme tutarı</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>	TL		Donatım malzemesi tutarı	120000	Teminlik malzeme tutarı	0																							
TL																																	
Donatım malzemesi tutarı	120000																																
Teminlik malzeme tutarı	0																																
	20	Paydaşların desteği ile öğretmen ve/veya öğrencilere yönelik düzenlenen konferans/seminer ve kurs sayısı	Eğitim-öğretim yılı içinde paydaşların desteği ile öğretmen ve/veya öğrencilere yönelik düzenlenen konferans/seminer ve kurs sayısı girilecektir.	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Konferans/seminer sayısı</th> <th>Kurs sayısı</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Öğrencilere yönelik</td> <td>3</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Öğretmenlere yönelik</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>		Konferans/seminer sayısı	Kurs sayısı	Öğrencilere yönelik	3	0	Öğretmenlere yönelik	0	0																				
	Konferans/seminer sayısı	Kurs sayısı																															
Öğrencilere yönelik	3	0																															
Öğretmenlere yönelik	0	0																															
	21	Paydaşların desteği ile burs alan öğrenci sayısı	Eğitim-öğretim yılı içinde paydaşların desteği ile burs alan öğrenci sayısı girilecektir. (Mesleki Eğitim Merkezleri değerlendirilmeyecektir.)	<table border="1"> <tr> <td>Burs alan öğrenci sayısı</td> <td>2</td> </tr> </table>	Burs alan öğrenci sayısı	2																											
Burs alan öğrenci sayısı	2																																

Şekil 3.3. Dış değerlendirme portalı ekran görüntüsü – İzleme göstergeleri (MTEGM., 2020).

Gerçek veriler üzerinde uygulama yapılması çalışmanın bilimsel gerçekliği üzerinde etkili olduğundan tezin bu bölümünde zümrelere göre örnekleme yöntemi ile eğitim kurumlarının, dış değerlendirme verileri üzerinde çalışma yapılması

hedeflenmiştir. Mesleki ve Teknik Eğitim Genel Müdürlüğünün 06.11.2020 tarihli izni ile küme örneklem yöntemine göre belirlenen illerin okul verileri alınmıştır. Veriler dış değerlendirme portalından .pdf formatında alınmış ve .csv dosya formatı şeklinde düzenlenmiştir.

Portalda bağımsız dış değerlendirmesi yapılan her eğitim kurumu için dış değerlendirme raporu bulunmaktadır. Raporun izleme göstergeleri bölümünde bulunan, eğitim öğretim dönemi içerisinde gerçekleştirilen faaliyetler ve uygulamalara ilişkin veriler ve kurum kalite indeksi bölümünde bulunan standart alanlar puan değerlerinden veri seti oluşturulmuştur. Kurum kalite indeksi, raporda bulunan standart alanlar tetkik kontrol listeleri kanıt yeterlilik düzeyi verileri ile hesaplanmaktadır.

### **3.1.1. Veri Seti Özellikleri**

Dış değerlendirme raporunda bulunan İzleme Göstergeleri Verileri 94 öznitelik değeri içermektedir. İzleme göstergeleri verileri ile oluşturulan veri setine ait detaylar ekte verilmiştir (Ek-2). Bu verilere ek olarak kurum kalite indeksi puan değerleri veri setinin çıkışı olarak eklenmiştir. Bu alan standart alanlar tetkik kontrol listesi, kanıt yeterlilik düzeyinin değerlendirmesine göre hesaplanan standart alanlar indeks değerini içermektedir.

## **3.2. Örneklem Seçimi**

### **3.2.1. Zümrelere Göre Örneklem Yöntemi**

Evrenin hacim olarak büyük olması ve geniş bir coğrafi alana yayılması durumunda, rastgele örneklem yöntemlerini kullanılması pratik olmayacaktır. Bu durumda evreni çeşitli gruplara ayırmak daha uygulanabilir bir yöntem olarak belirmektedir (Tashakkori & Teddlie, 2010). Elde edilecek bilgi, ana kitle itibari ile türdeş değilse yani, bilgi ana kitleyi oluşturan değişik özellikteki gruplara göre farklılık gösteriyorsa, zümrelere göre örneklem yöntemi kullanılır. Ana kitle zümrelere (tabakalara) ayrılırken dikkat edilmesi gereken husus, elde edilen bilgi ya da ele alınan sorun hangi kriterlere göre farklılık gösteriyorsa, zümrelerin de bu kriterlere göre oluşturulmasıdır. Sözgelimi, ele alınan sorun ya da sorunu çözecek bilgiler sosyo-

ekonomik ya da sosyo-kültürel faktörlere göre farklı ise, zümreler de bu faktörlere göre oluşturulmalıdır (İslamoğlu, 2009).

Bölüm 3.2.2.'de ayrıntıları açıklanan Türkiye istatistiki bölge birimleri sınıflandırmasına göre bölgelerden zümreler oluşturulmuş ve eğitim kurumları buldukları bölgelere göre zümrelere dahil edilmiştir.

### 3.2.2 Türkiye İstatistiki Bölge Birimleri Sınıflandırması

Türkiye’de idari olarak yedi farklı bölgede 81 il bulunmaktadır. İstatistiki Bölge Biriminden önce yapılan araştırmalarda evreni daha iyi temsil etmek için beş bölge kullanılmıştır. Bu bölgeler Batı, Doğu, Orta, Güney ve Kuzey bölgeleridir. 22 Eylül 2002 tarihinde kanun düzenlemesi ile nüfus, coğrafya, bölgesel kalkınma planları, temel göstergeler, sosyal ve ekonomik gelişmişlik özelliklerine göre istatistiki bölge birimi üç ayrı düzeyde belirlenmiştir. Öneri sistemimiz için hazırladığımız veri setinde ikinci düzey olan 12 farklı bölge temel alınmıştır.

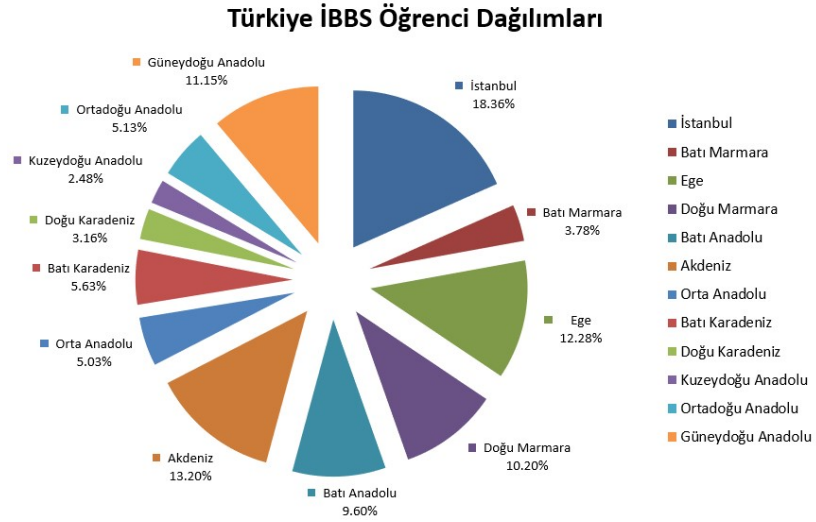
### 3.2.3. Mesleki Teknik Eğitimde Öğrenci ve Okul Sayıları Dağılımları

Zümrelerde örnekleme alınacak eğitim kurumlarının sayılarının orantılı olarak belirlenebilmesi amacıyla öğrenci sayıları ve okul sayıları milli eğitim bakanlığı verileri ile tespit edilmiştir. Tespit edilen veriler, dış değerlendirme portalından alınan veriler 2018 ve 2019 yıllarına ait olduğu için 2018-2019 eğitim öğretim yılı verileri esas alınarak sırasıyla Çizelge 3.1. ve Çizelge 3.2.’ de verilmiştir.

**Çizelge 3.1.** Türkiye İBBS öğrenci sayıları

Sıra No	Bölgeler	Öğrenci Sayısı
1	İstanbul	281.424
2	Batı Marmara	57.864
3	Ege	188.137
4	Doğu Marmara	156.255
5	Batı Anadolu	147.109
6	Akdeniz	202.285
7	Orta Anadolu	77.133
8	Batı Karadeniz	86.320
9	Doğu Karadeniz	48.462
10	Kuzeydoğu Anadolu	38.026
11	Ortadoğu Anadolu	78.548
12	Güneydoğu Anadolu	170.939
	<b>TOPLAM</b>	<b>1.532.502</b>

Şekil 3.4. ve Şekil 3.5.'te öğrenci ve okul sayılarına göre yüzde oranları grafik olarak gösterilmiştir.

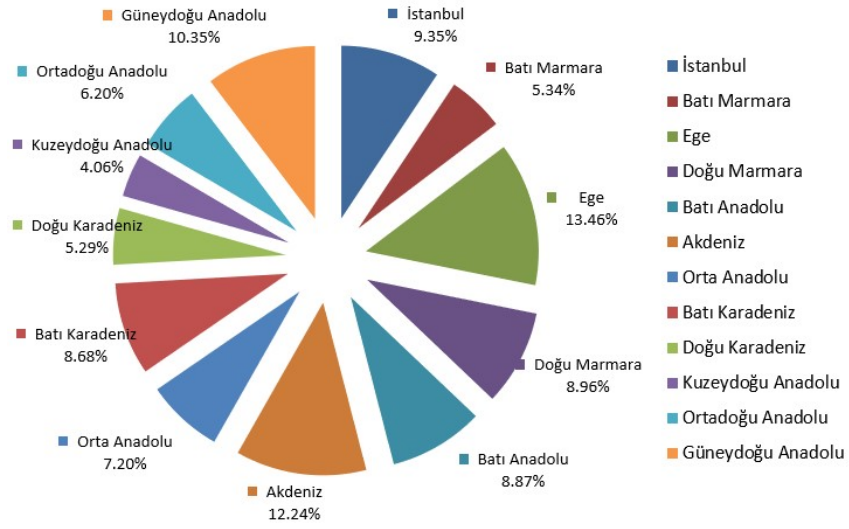


Şekil 3.4. Türkiye İBBS öğrenci sayısı dağılım oranları

Çizelge 3.2. Türkiye İBBS okul sayıları

Sıra No	Bölgeler	Okul Sayısı
1	İstanbul	336
2	Batı Marmara	192
3	Ege	484
4	Doğu Marmara	322
5	Batı Anadolu	319
6	Akdeniz	440
7	Orta Anadolu	259
8	Batı Karadeniz	312
9	Doğu Karadeniz	190
10	Kuzeydoğu Anadolu	146
11	Ortadoğu Anadolu	223
12	Güneydoğu Anadolu	372
	<b>TOPLAM</b>	<b>3595</b>

### Türkiye İBBS Okul Dağılımları



Şekil 3.5. Türkiye İBBS okul sayısı dağılım oranları

#### 3.2.4. Veri Setine Alınacak Bölgelerin ve Oranlarının Belirlenmesi

Veri setine alınacak okul sayıları, Şekil 3.5.'te hesaplanan oranlara göre belirlenmiştir. Bu bölgelerde bulunan illere ait eğitim kurumları sayıları oranlarına göre veri setine dahil edilmiştir. Çizelge 3.3.'te bölgeler, bölgelere ait iller ve ilgili bölgede bulunan okul sayılarının, toplam okul sayısına oranları gösterilmiştir.

Çizelge 3.3. Örnekleme alınacak iller ile okul sayısı dağılım oranları

Sıra No	Bölge Adı	İl Adı	Oran
1	İstanbul	İstanbul	9.35
2	Batı Marmara	Balıkesir, Çanakkale, Edirne	5.34
3	Ege	Afyon, Aydın, Denizli, İzmir, Kütahya, Manisa, Muğla	13.46
4	Doğu Marmara	Bolu, Bursa, Eskişehir, Kocaeli, Sakarya	8.96
5	Batı Anadolu	Ankara, Konya, Karaman	8.87
6	Akdeniz	Adana, Antalya, Burdur, Hatay, Isparta, Mersin	12.24
7	Orta Anadolu	Kayseri, Nevşehir, Sivas, Yozgat	7.2
8	Batı Karadeniz	Amasya, Çankırı, Samsun, Tokat, Zonguldak	8.68
9	Doğu Karadeniz	Giresun, Gümüşhane, Ordu	5.29
10	Kuzeydoğu Anadolu	Erzurum, Bayburt	4.06
11	Ortadoğu Anadolu	Hakkari, Tunceli, Van	6.2
12	Güneydoğu Anadolu	Adıyaman, Diyarbakır, Gaziantep, Mardin, Siirt, Şanlıurfa	10.35

### 3.2.5. Veri Setine Alınacak Eğitim Kurumlarının Belirlenmesi

MTEGM' nden alınan veriler ile Bölüm 3.2.4' te belirlenen oranlara göre oluşturulabilecek en çok eğitim kurumu sayısı tespit edilmiş ve veri setine dahil edilmiştir. Çalışma için veri seti oluşturulurken, her bir bölgenin oran miktarına göre okul seçilmiştir. Örneğin Orta Anadolu bölgesinde bulunan 259 tane eğitim kurumu toplam okul sayısının %7,2' sine karşılık geldiğinden veri setinin %7,2' si Kayseri, Nevşehir, Sivas ve Yozgat illerinden oluşmuştur.

### 3.3. Veri Setinin Öneri Sistemi için Hazırlanması

Tezin bu bölümünde, veri setinin makine öğrenmesi algoritmalarında verimli bir şekilde kullanılabilmesi için gerçekleştirilen veri ön işleme adımları açıklandı. Takiben öneri sisteminde kullanılacak makine öğrenmesi algoritmasını belirlemek için deneysel çalışmalar gerçekleştirilmiş ve sonuçlar ortalama mutlak hata ile değerlendirilmiştir.

Ön işleme adımları olarak,

1. Eksik verilerin tespit edilmesi ve tamamlanması,
2. Kategorik verilerin sayısallaştırılması,
3. Belirlenen alanların oransal olarak dönüştürülmesi,
4. Modelde bulunması istenilmeyen alanların veri setinden çıkarılması,
5. Aykırı verilerin veri setinden çıkarılması işlemleri gerçekleştirilmiştir.

Kurum kalite indeks puanlarının tahmin edilmesi bir regresyon problemidir. Ancak her başarı aralığında dengeli sayıda okul bulunmamakta ve bu veri setinde dengesizliğe sebep olmaktadır. Regresyon veri setinde dengeleme yapmak için, ayrıklaştırma ile sınıflar oluşturulmuştur. Ayrıklaştırma yöntemi olarak, eşit genişlikli ayrıklaştırma kullanılmıştır. Sınıflar belirlendikten sonra yetersiz örnekleme algoritmalarından Nearmiss, Randomundersampler ve TomekLinks fonksiyonları denenmiş ayrıca Smogn algoritması ile azınlık sınıfından sentetik örnekler üretilerek uygulama yapılmış sonuçlar değerlendirilmiştir. Verilerin dengelenmesinde en iyi sonuç TomekLinks algoritması ile elde edilmiştir. En küçük kareler yöntemi kullanan çoklu doğrusal regresyon fonksiyonları (Linear Regresyon, Lasso, Ridge, ElasticNet) ile elde edilen

tahminlerin ortalama mutlak hata değerleri karşılaştırılmış ve en iyi sonucu veren Çoklu Lineer Regresyon fonksiyonu öneri sisteminde kullanılmıştır.

### 3.3.1. Eksik Verilerin Tespit Edilmesi ve Tamamlanması

Eksik veri; ölçüm hataları, kayıt hataları, örneklerin doğru kullanılmaması, örneklerin yanlı davranışları vb. nedenlerden dolayı örneklerin özniteliklerine ait bilgilerinin veri setinde var olmamasıdır (Ergül Aydın, 2021).

Eksik verilere sahip bir veri setinde, verilerin eksik olmasının nedenini belirlemek önemlidir. Eksiklik ile ilgili açıklama bilindiğinde, eksik veri ataması için uygun bir yöntem seçilebilir ya da türetilir, bu da daha yüksek etkililik ve tahmin doğruluğu ile sonuçlanmaktadır (Doger, 2020).

Eğitim kurumlarının dış değerlendirme raporları incelendiğinde, eğitim kurumunda olmayan, yapılmayan ya da bulunmayan göstergelerin 0 (Sıfır) yerine portalda boş bırakıldığı görülmüştür. Örneğin raporda boş olan disiplin ceza sayısının bilgi eksikliğinden değil eğitim kurumunda disiplin cezası verilmediğinden kaynaklandığı görülmüştür. Bu sebeple eksik bilgilere sabit değer olarak 0 (Sıfır) ataması yapılmıştır.

### 3.3.2. Kategorik Verilerin Sayısallaştırılması

İzleme göstergeleri veri setinde (Ek-2) beyaz bayrak ve besleme dostu okul sertifikaları alanları nominal, iş güvenliği için alınan tedbirlerin düzeyi alanı ise ordinal veridir.

Tasarlanan makine öğrenmesi tabanlı öneri sisteminde çoklu doğrusal regresyon fonksiyonları kullanılacaktır. Çoklu doğrusal regresyon yönteminin uygulanabilmesi için Python' un Pandas kütüphanesinde bulunan get\_dummies fonksiyonu ile dönüşüm uygulanmıştır. Değişkenler arasındaki çoklu bağlantı problemi oluşturacağından alan özelliklerinin “Beyaz bayrak sertifikası sahipliği” ve “Besleme dostu okul sertifikası sahipliği” yok alanları ile “iş güvenliği tedbirler düzeyi” yetersiz alanı veri setinden çıkarılmıştır.

### 3.3.3. Belirlenen Alanların Oransal Olarak Dönüştürülmesi

Veri setinde bulunan aşağıdaki alanlar, eğitim kurumlarının eşit değerlendirilebilmesi amacıyla öğrenci ve personel sayılarına göre oransal ölçekli olarak ifade edilmiştir.

- Disiplin cezası alan öğrenci sayısı / Toplam Öğrenci Sayısı
- Paydaşların desteği ile burs alan öğrenci sayısı / Toplam Öğrenci Sayısı
- Sektör ziyaretlerine katılan öğrenci sayısı / Toplam Öğrenci Sayısı
- Ödül, Başarı ve üstün başarı belgesine sahip personel sayıları / Toplam Personel Sayısı

### 3.3.4. Modelde Bulunması İstenilmeyen Alanların Veri Setinden Çıkarılması

Veri setinde bulunan aşağıdaki alanlar, Anadolu Meslek Programı haricinde mesleki eğitim merkezi programı da uygulayan okullar için uygulandığından modelden çıkarılmıştır.

- Denklik sayısı
- Verilen kalfalık, ustalık ve usta öğreticilik belge sayısı
- İşveren ziyaretleri sayısı
- İşverenler için seminer/konferans ve bilgilendirme toplantısı sayısı

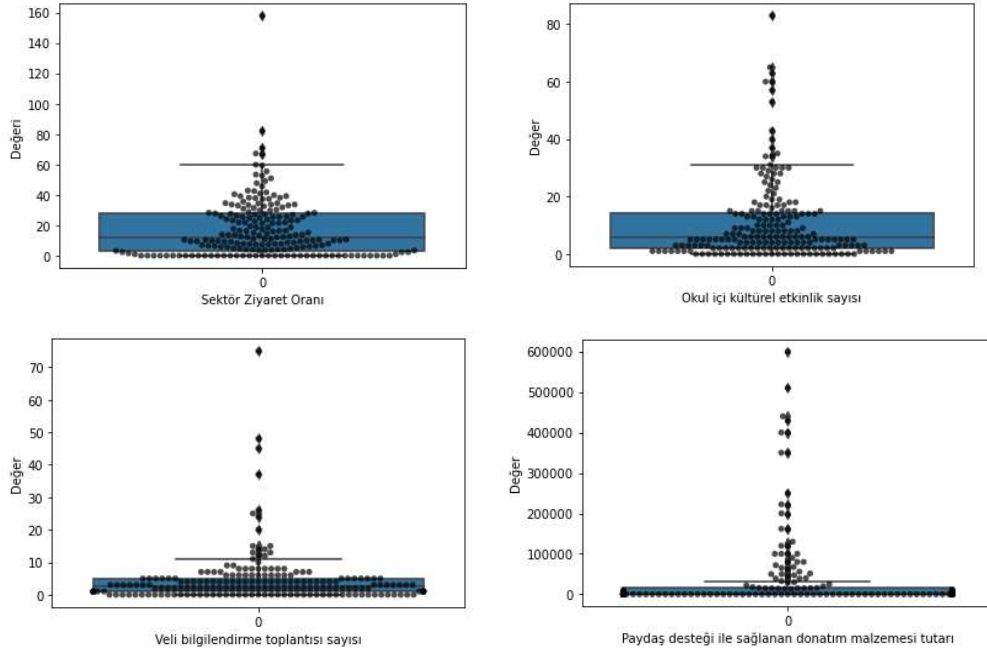
Modelden çıkarılan diğer alanlar ve gerekçeleri aşağıda belirtilmiştir.

- Veri setinde bulunan bireysel ve ekip olarak katılım sağlayan öğrenci sayıları alanları dış değerlendirme raporlarında okul içi ve okul dışı etkinlik sayısı olarak bulunduğu için veri setinden çıkarılmıştır.
- Paydaşların öğrenci ve öğretmenler için düzenlenen etkinliklere sponsorluk alanları ile kütüphaneden faydalanan öğrenci sayısı alanı rapor verilerindeki eksiklikler nedeniyle veri setinden çıkarılmıştır.

### 3.3.5. Aykırı Değerler İçeren Örneklerin Veri Setinden Çıkarılması

Veri setinde diğer değerler ile karşılaştırıldığında veri setine uygun olmadığı tespit edilen aşırı değerlere aykırı değer denir (Ovla & Taşdelen, 2012). Aykırı veri içeren örnekler kutu grafikleri oluşturularak tespit edilmiş ve veri setinden çıkarılmıştır.

Aykırı veriler tespit edilirken kutu grafiklerinde çeyrekler arası genişlik değerleri hesaplanmış ve bu değerler kullanılarak alt üst sınır değerleri belirlenmiştir. Aykırı veri içeren örnekler belirlenirken Python' un seaborn kütüphanesinde bulunan boxplot grafiği kullanılmıştır. Grafiklerin bir bölümü Şekil 3.6' daki gibidir.



Şekil 3.6. Aykırı veri içeren alanlara ait grafikler

### 3.4. Öneri Sistemi Tasarımında Kullanılan Yöntemler

Tasarlanan makine öğrenmesi tabanlı öneri sistemi kalite puanı tahmini ve faaliyet öneri sistemi olmak üzere 2 bölümden oluşmaktadır. Kalite puan tahmini için çoklu doğrusal regresyon fonksiyonları, faaliyet öneri sistemi için örneklem ortalama değerleri ve korelasyon katsayıları kullanılmıştır. Öneri sistemi bölümlerinin uygulama ve sonuçları Bölüm 3.5.'te ayrıntılı olarak açıklanacaktır.

#### 3.4.1. Doğrusal Regresyon

Regresyon analizi bir bağımlı değişken ile bir (basit regresyon) veya birden fazla (çoklu regresyon) bağımsız değişken arasındaki bağlantıların matematiksel açıklımıdır. Regresyon analizinde değişkenler arasındaki ilişki doğrusal ise lineer regresyon, değil ise doğrusal olmayan regresyon olarak adlandırılır (Kayabaşı, 2019). Tasarlanan makine öğrenmesi tabanlı öneri sisteminde çoklu doğrusal regresyon fonksiyonları uygulanmıştır.

### 3.4.1.1. Çoklu Doğrusal Regresyon

Eşitlik 3.3, çoklu doğrusal regresyon formülünü göstermektedir.

$$Y = b_0 + b_1x_1 + b_2x_2 \dots \dots \dots + b_nx_n + e \quad (3.3)$$

Eşitlik 1'deki değişkenler aşağıdaki gibi açıklanmaktadır.

Y = Bağımlı değişken

$x_n$  = Bağımsız değişkenler

$b_0$  = Sabit değişken

$b_n$  = Regresyon katsayıları

e = Hata Terimi

Çoklu doğrusal regresyon çözümlemesinde kullanılan en yaygın yöntem en küçük kareler yöntemidir. Burada amaç gerçek sonuca (y değerine) en yakın değeri veren regresyon katsayılarını ( $\beta$  değerlerini) bulmaktır. En küçük kareler yöntemi ile katsayı tahmin değerleri hesaplanır (Kayabaşı, 2019).

En küçük kareler yönteminde toplam hataların karelerinin toplamını en küçük yapan değer en yakın regresyon katsayısını verir. Hataların karesinin alınmasındaki amaç negatif değerlerin etkisini yok etmektir.

Regresyon analizi için Python' un scikit-learn kütüphanesinde olan çoklu doğrusal fonksiyonlar (LinearRegression, Lasso, Ridge ve ElasticNet) kullanılmıştır. Standart lineer regresyon en küçük kareler yöntemini, Lasso, Ridge ve ElasticNet fonksiyonları ise düzenlenmiş en küçük kareler yöntemini kullanır.

Tüm analizlerde veriler fonksiyon parametresi ile normalize edilerek kullanılmış ve regresyon katsayıların pozitif olması parametre olarak belirlenmiştir. Lasso, Ridge ve ElasticNet fonksiyonlarında ise en küçük kareler yönteminin düzenleme çarpanı (alpha) değeri 1 olarak uygulanmıştır. İlgili yöntemlere ait deneysel sonuçlar bölüm 4'de ayrıntılı olarak verilmiştir.

### 3.4.1.2. Regresyon Sonuçlarının Değerlendirilmesi

Çoklu doğrusal regresyon sonuçlarının değerlendirilmesinde ortalama mutlak hata (OMH) kullanılmıştır. MTEGM' den alınan dış değerlendirme raporlarındaki

kalite indeks puanları ile regresyon sonuçları arasındaki farkların toplamının ortalaması, ortalama mutlak hata olarak ifade edilir.

Ortalama mutlak hata Eşitlik 3.4'deki denklem ile hesaplanır.

$$OMH = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (y - y_{test}) \quad (3.4)$$

Eşitlik 3.4'de OMH Ortalama mutlak hatayı, n veri sayısını, y raporda bulunan kalite indeks puanını,  $y_{test}$  ise hesaplanan regresyon sonucunu ifade etmektedir.

### 3.4.2. Korelasyon

Korelasyon iki değişken arasındaki ilişkiyi hesaplamak için kullanılır. Korelasyon katsayısı değişkenler arasındaki ilişkinin büyüklüğü ve yönü olmak üzere -1 ve +1 aralığında iki bilgi içerir. Katsayının + ya da - olması iki değişken arasındaki ilişkinin aynı yönde ya da zıt yönlerde olduğunu gösterir.

Genel olarak kabul edilen korelasyon katsayısı değerinin yorumlanması Çizelge 3.4.'te gösterilmiştir.

**Çizelge 3.4.** Korelasyon Değerlerinin Yorumlanması

Katsayı	İlişki Oranı
0 - 0,20	Çok zayıf
0,20 - 0,39	Zayıf
0,40 - 0,59	Orta
0,60 - 0,79	Yüksek
0,80 - 1	Çok yüksek

Değişkenler arasındaki ilişkinin şekline göre korelasyon türü belirlenir. Değişkenler arasında doğrusal ilişki olması durumunda en çok kullanılan temel korelasyon yöntemleri aşağıdaki gibidir.

- Pearson Standart korelasyon katsayısı,
- Spearman sıralama korelasyonu

### 3.4.2.1. Pearson Korelasyon Katsayısı

Pearson korelasyon katsayısı iki değişken arasındaki doğrusal ilişkiyi ifade eder. Pearson korelasyon katsayısının geçerli olabilmesi için, değişkenler sürekli değerler içermeli, aralarında doğrusal ilişki olmalı ve normal dağılım göstermelidir.

Eşitlik 3.5’de  $x_a$  ile  $y_a$  nitelikleri arasındaki Pearson korelasyon katsayısını hesaplamak için kullanılan formül verilmiştir.

$$r = \frac{\sum x_a y_a}{\sqrt{\sum x_a^2 \sum y_a^2}} = \frac{\sum ((x_a - x') (y_a - y'))}{\sqrt{\sum (x_a - x')^2 \sum (y_a - y')^2}} \quad (3.5)$$

### 3.4.2.2. Spearman Sıra Korelasyon Katsayısı

Spearman sıra korelasyon analizi, verilerin normal dağılım göstermediği değişkenler arasında uygulanabilmektedir. Pearson korelasyonun ön koşullarının sağlanamaması durumunda tercih edilmektedir.

Eşitlik 3.6, Spearman sıra korelasyon katsayısı formülünü göstermektedir.

$$R_s = 1 - \left( \frac{6 \sum d_i^2}{n(n^2 - 1)} \right) \quad (3.6)$$

Eşitlik 3.6’ deki değişkenler aşağıdaki gibi açıklanmaktadır.

$d_i = x_i$  ve  $y_i$  sıra numaraları arasındaki fark

$n =$  iki değişkenli örnekleme toplam gözlem sayısı

Korelasyon katsayılarının hesaplanmasında Python’ un SciPy kütüphanesinde bulunan Spearmanr fonksiyonu kullanılmıştır.

#### 4. ÖNERİ SİSTEMİNİN OLUŞTURULMASI

Bu bölümde “kurum kalite indeks puanı” tahmini ve faaliyet öneri sistemini içeren makine öğrenmesi tabanlı sistemin oluşturulma aşamaları açıklanmıştır. Bölüm 3’te ayrıntılı olarak anlatılan veri setine, uygulanan analizler ve sonuçlarından bahsedilecektir.

##### 4.1. Normallik Dağılımlarının Test Edilmesi

Çalışmada yer alan değişkenlerin normal dağılım sağlayıp sağlamadığının tespit edilebilmesi için Shapiro-Wilk testi kullanılmıştır. Bağımlı değişken “kurum kalite indeks puanı” ve bağımsız değişkenlerimize Shapiro-Wilk testi uygulanmıştır. Test sonucunda istatistik değeri ve anlamlılık değeri olarak iki farklı değer dönmektedir. Hipotez reddi veya kabulü için anlamlılık (p-value) değerine bakılmaktadır. P-value değeri 0,05 değerinden büyük olan değişkenlerin normal dağılım gösterdiği kabul edilir.

Çizelge 4.1’de değişkenlere ait Shapiro-Wilk test sonuçları verilmiştir.

Çizelge 4.1. Shapiro-Wilk testi sonuçları

	Shapiro-Wilk			Shapiro-Wilk	
	İstatistik Değeri	P-value		İstatistik Değeri	P-value
Öğrenci Sayısı	0,9200	<0,000*	Öğrenciler verilen kurs sayısı	0,3993	<0,000*
Okul içi bilimsel etkinlik sayısı	0,5972	<0,000*	Öğretmenlere verilen konferans sayısı	0,7105	<0,000*
Okul içi kültürel etkinlik sayısı	0,8353	<0,000*	Öğretmenlere verilen kurs sayısı	0,4688	<0,000*
Okul içi sportif etkinlik sayısı	0,7244	<0,000*	Sektör ziyareti sayısı	0,6221	<0,000*
Okul içi diğer etkinlik sayısı	0,5985	<0,000*	Erasmus akreditasyon belge sayısı	0,3275	<0,000*
Okul dışı bilimsel etkinlik sayısı	0,5329	<0,000*	Patent başvuru sayısı	0,2520	<0,000*
Okul dışı kültürel etkinlik sayısı	0,7113	<0,000*	Patent sayısı	0,1166	<0,000*
Okul dışı sportif etkinlik sayısı	0,9082	<0,000*	Faydalı model sayısı	0,1041	<0,000*
Okul dışı diğer etkinlik sayısı	0,6133	<0,000*	Tasarım modeli sayısı	0,1619	<0,000*
Bilimsel derece sayısı-Ulusal	0,1625	<0,000*	Kalite ödülü sayısı	0,1932	<0,000*
Kültürel derece sayısı-Ulusal	0,1166	<0,000*	Yenilikçilik ödülü sayısı	0,0548	<0,000*
Sportif derece sayısı-Ulusal	0,5096	<0,000*	Kalite belgesi sayısı	0,1888	<0,000*
Diğer derece sayısı-Ulusal	0,1089	<0,000*	Akredite edilmiş laboratuvar sayısı	0,0750	<0,000*
Bilimsel derece sayısı-Uluslararası	0,1799	<0,000*	Kütüphanede bulunan kitap sayısı	0,8710	<0,000*
Kültürel derece sayısı- Uluslararası	0,1056	<0,000*	Kütüphanede bulunan alan kitabı sayısı	0,2644	<0,000*
Sportif derece sayısı- Uluslararası	0,3139	<0,000*	Öğrencilere verilen kariyer günleri sayısı	0,7567	<0,000*
Diğer derece sayısı- Uluslararası	0,0873	<0,000*	Velilere verilen kariyer günleri sayısı	0,4672	<0,000*
Bilimsel derece sayısı-Bölgesel	0,1953	<0,000*	Öğrencilere yönelik yapılan toplantı sayısı	0,8205	<0,000*

Kültürel derece sayısı-Bölgesel	0,2388	<0,000*	Velilere yönelik yapılan toplantı sayısı	0,7777	<0,000*
Sportif derece sayısı-Bölgesel	0,4699	<0,000*	İş güvenliği tedbirler düzeyi-Kısmen	0,6306	<0,000*
Diğer derece sayısı-Bölgesel	0,0548	<0,000*	İş güvenliği tedbirler düzeyi-Yeterli	0,6116	<0,000*
Bilimsel derece sayısı-İl	0,2023	<0,000*	Beyaz Bayrak sertifikası sahipliği	0,5451	<0,000*
Kültürel derece sayısı-İl	0,4595	<0,000*	Beslenme dostu okul sertifikası sahipliği	0,6228	<0,000*
Sportif derece sayısı-İl	0,7815	<0,000*	Disiplin cezası oranı	0,8484	<0,000*
Diğer derece sayısı-İl	0,1166	<0,000*	Paydaş desteği ile sağlanan burs oranı	0,4844	<0,000*
Proje başvuru sayısı	0,5489	<0,000*	Sektör ziyaretine katılan öğrenci oranı	0,8702	<0,000*
Devam eden ulusal proje sayısı	0,5018	<0,000*	Personel ödül oranı	0,3282	<0,000*
Tamamlanan ulusal proje sayısı	0,5957	<0,000*	Personel üstün başarı belgesi oranı	0,4005	<0,000*
Devam eden uluslararası proje sayısı	0,6348	<0,000*	Personel başarı belgesi oranı	0,7371	<0,000*
Tamamlanan uluslararası proje sayısı	0,3651	<0,000*	Kalite indeks puanı	0,9547	<0,000*
Protokol sayısı	0,7392	<0,000*			
Paydaş desteği ile sağlanan donatım malzemesi tutarı	0,4990	<0,000*			
Paydaş desteği ile sağlanan temrinlik malzeme tutarı	0,4391	<0,000*			
Öğrenciler verilen konferans sayısı	0,7377	<0,000*			

Çizelge 4.1 incelendiğinde bağımlı değişken ve bağımsız değişkenlerimizin tamamının normal dağılım göstermediği tespit edilmiştir.

#### 4.2. Çoklu Doğrusal Bağlantıların Tespit Edilmesi

Varyans Şişkinlik Faktörü (VIF, Varance Inflation Faktor); açıklayıcı değişkenler arasında çoklu doğrusal bağlantının olup olmadığını test etmekte kullanılmaktadır. Yüksek değer alan VIF katsayısı regresyon katsayılarının varyansını büyütür ve bağımsız değişkenlerin bağımlı değişken üzerindeki etkilerinin yanlış yorumlanmasına neden olmaktadır. Bu durumda regresyon modeli geçersiz olur (Özdamar 2011).

Eşitlik 4.1, VIF değeri hesaplama formülünü göstermektedir.

$$VIF = \frac{1}{1-R^2} \quad (4.1)$$

VIF değeri aşağıdaki gibi değerlendirilir (Özdamar 2011);

- VIF=1 ise çoklu doğrusal bağımlılık yoktur
- $1 < VIF \leq 5$  ise orta düzeyde çoklu doğrusal bağımlılık vardır.
- $5 < VIF \leq 10$  ise çoklu doğrusal bağımlılık vardır. Bağımsız değişkenlerde düzeltme yapılmalı ya da çıkarılmalıdır.

- VIF >10 ise çok yüksek düzeyde çoklu doğrusal bağımlılık vardır.

Tüm değişkenlerin VIF değeri hesaplanmış ve VIF değeri 7,36 olan “bilimsel derece sayısı-bölgesel alanı” veri setinden çıkarılmıştır.

### 4.3. Veri Setinin Dengelenmesi

Bir tavsiye sistemi oluşturulurken üç temel aşama vardır. Bunlar verinin toplanması, öğrenme aşaması ve tahmin veya tavsiyelerin oluşturulmasıdır. Her bir aşamada uygulanan tekniğe göre belirli problemler ile karşılaşılır (Çetin, 2019). Algoritmaların performansına etki eden ve genellikle göz ardı edilen nokta veri setindeki sınıflar arası dengedir (Kartal, & Özen, 2017). Dengesiz veri kullanılarak gerçekleştirilen regresyon analizlerinde, sonuç örnek sayısının fazla olduğu grubun değer aralığına yönelir. Azınlıkta olan sınıfa ait örneklerden çok az veya hiç öğrenememiş algoritmanın verdiği yüksek doğruluk değeri yanıltıcı olabilmektedir (Kartal, & Özen, 2017).

Mevcut dış değerlendirme raporlarında “kurum kalite indeks puanı” verilerin dengesiz dağıldığı görülmüştür. Dengesiz veri sorununun çözümü için kalite indeks puanları eşit genişlikli ayırıklaştırma yöntemi (EGA) ile 5’e ayrılmış ve Python’ un imbalanced-learn kütüphanesinde olan TomekLinks fonksiyonu ile tüm sınıflardaki veriler azınlık sınıfına yakın bir seviyeye gelene kadar kaldırılmıştır.

Eşitlik 4.2 eşit genişlikli ayırıklaştırmanın nasıl hesaplandığını ifade etmektedir.

$$W = \frac{V_{max} - V_{min}}{K} \quad (4.2)$$

Burada,  $V_{min}$  minimum genlik değerini,  $V_{max}$  maksimum genlik değerini, K aralık sayısını göstermektedir. Ayırıklaştırılacak işaret için kesme noktaları Eşitlik 4.3’ deki gibidir (Orhan vd., 2011).

$$V_{min} + W, V_{min} + 2W, \dots \dots \dots, V_{min} + (K - 1)W \quad (4.3)$$

Eşit genişlikli ayırıklaştırma yöntemi ile elde edilen aralıklar Çizelge 4.2’ de gösterilmiştir.

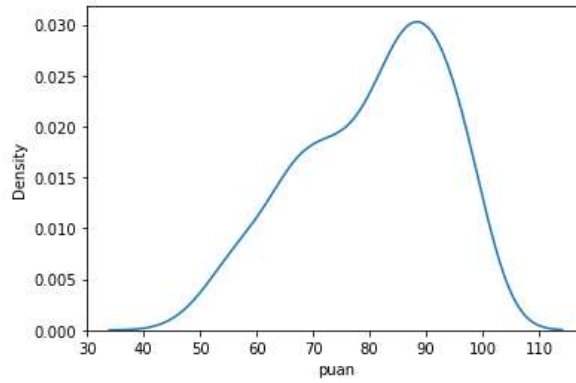
**Çizelge 4.2.** EGA yöntemi ile elde edilen aralıklar

Sınıf	Değer Aralığı
0	48,00 – 58,40
1	58,41 – 68,80
2	68,81 – 79,20
3	79,21 – 89,60
4	89,61 – 100

Tomek bağlantıları yöntemi, çoğunluk sınıfındaki gürültülü ve sınırdaki örnekleri güvensiz olarak değerlendirir ve Tomek bağlantısı oluşturur. Çoğunluk sınıfından oluşturulan bağlantılar veri setinden kaldırılır. Farklı sınıflarda bulunan iki örnek için bir Tomek bağlantısı Eşitlik 4.4’ deki gibi tanımlanır. Burada  $d$  örnekler arasındaki mesafeyi göstermektedir (Tomek, 1976).

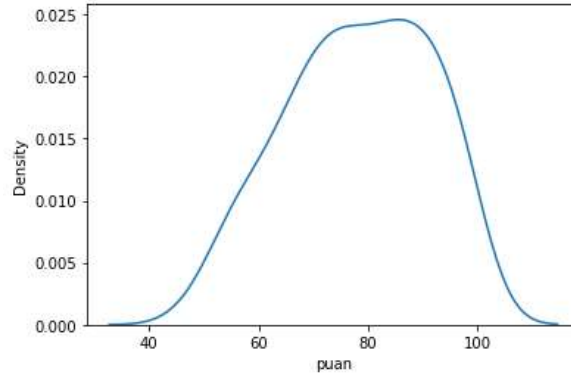
$$(d(x, y) < d(x, z)) \text{ ve } (d(x, y) < d(y, z)) \quad (4.4)$$

Örnekleme bulunan eğitim kurumlarının “kurum kalite indeks puanlarına” göre yoğunluğunu gösteren grafik Şekil 4.1’deki gibidir.



Şekil 4.1. “Kurum Kalite indeks puanları” yoğunluk grafiği

Tomek Links algoritması uygulandıktan sonra elde edilen yoğunluk grafiği Şekil 4.2’deki gibi olmuştur.



Şekil 4.2. Tomek bağlantıları sonrası kalite indeks puanları yoğunluk grafiği

#### 4.4. Regresyon Analiz Sonuçları ve Katsayı Değerleri

“Kurum kalite indeks puanların” tahmininde Bölüm 3.4.1’ de açıklanan çoklu doğrusal regresyon fonksiyonları kullanılmıştır. Hazırlanan veri seti %80 eğitim, %20 test verisi şeklinde rastgele olarak bölünmüştür. LinearRegression, Lasso, Ridge ve ElasticNet fonksiyonları ile 4 farklı regresyon modeli eğitilmiştir. Uygulanan regresyon analizlerinde katsayıların pozitif olması parametre ile belirlenmiştir. Bu deney 100 kez tekrarlanmış ve en iyi ortalama mutlak hata sonuçları, ortalama mutlak hataların ortalamaları ile standart sapma değerleri Çizelge 4.3 ve Çizelge 4.4’ de sunulmuştur.

Çizelge 4.3. Veri dengeleme öncesi regresyon analizlerine ait ortalama mutlak hata sonuçları

LinearRegression		Lasso		Ridge		ElasticNet	
Ortalama MAE	En düşük MAE	Ortalama MAE	En düşük MAE	Ortalama MAE	En düşük MAE	Ortalama MAE	En düşük MAE
9,18	6,88	10,98	7,88	8,79	6,85	10,98	7,88
$\pm 1,03$		$\pm 1,13$		$\pm 0,92$		$\pm 1,13$	

Çizelge 4.4. Veri dengeleme sonrası regresyon analizlerine ait ortalama mutlak hata sonuçları

LinearRegression		Lasso		Ridge		ElasticNet	
Ortalama MAE	En düşük MAE	Ortalama MAE	En düşük MAE	Ortalama MAE	En düşük MAE	Ortalama MAE	En düşük MAE
7,99	5,00	11,35	8,08	8,20	5,93	11,35	8,08
$\pm 1,04$		$\pm 1,18$		$\pm 0,94$		$\pm 1,18$	

Dengesiz dağılan veri setlerinde ortalama mutlak hata sonuçları, aşırı öğrenme ya da örnek sayısının fazla olduğu sınıfı öğrenerek azınlık gruplarını öğrenememe sebebiyle yetersiz kalmaktadır. Test verisinin dağılımındaki aralıklara göre hata miktarları değişmekte ve değerlendirme açısından yanıltıcı olabilmektedir.

Verilerin dengelenmesi öncesi LinearRegression ve Ridge regresyon analizlerinde en düşük ortalama mutlak hata değerleri sırasıyla 6,88 ve 6,85 olarak hesaplanmıştır. Verilerin dengeleme sonrası LinearRegression ve Ridge regresyon analizlerinde en düşük ortalama mutlak hata değeri sırasıyla 5,00 ve 5,93 olarak hesaplanmış, ortalama mutlak hataların ortalama değerlerinde ise LinearRegression ve Ridge regresyon analizlerinde düşme diğer analizlerde yükselme olmuştur. Lasso ve ElasticNet regresyon analizlerinde hata değerlerinin daha yüksek olduğu görülmüştür. Tüm analizlerin hata değerlerinde kalite tetkikçilerinin puanları arasında değerlendirme farklılıklarının da etkili olduğu düşünülmektedir.

Tomek bağlantıları algoritması farklı sınıflardan en yakın mesafede bulunan sınır örneklerini belirleyerek çoğunluk sınıfındaki gürültülü örnekleri güvensiz olarak kaldırmıştır. İzleme göstergeleri verilerine göre farklı puan aralıklarında olması gereken örneklerin kaldırılması tahmin edilen “kurum kalite indeks puanı” ortalama mutlak hata değerlerinin düşmesini sağlamıştır.

Çoğunluk sınıfından Tomek bağlantıları ile kaldırılan örnekler veri setini kalite indeks puanlarına göre dengelemiştir. Öneri sisteminde Çizelge 4.4’e göre en düşük ortalama standart hatası 5,00 olan LinearRegression fonksiyonu ile elde edilen modelin kullanılması tercih edilmiştir. Tercih edilen regresyon analizinde, test verisi tahminlerinin kalite indeksi puan aralıklarına göre OMH sonuçları çizelge 4.5’deki gibidir.

**Çizelge 4.5.** Puan aralıklarına göre ortalama OMH sonuçları

<b>Puan Aralığı</b>	<b>LinearRegression</b>
48,00 – 58,40	10,86
58,41 – 68,80	5,77
68,81 – 79,20	2,74
79,21 – 89,60	6,48
89,61 – 100	4,12

Uygulanan çoklu doğrusal regresyona ait katsayılar ve sabit değer Çizelge 4.6’da verilmiştir.

**Çizelge 4.6.** Çoklu doğrusal regresyona ait katsayılar ve sabit değer

<b>Alan Adı</b>	<b>Regresyon Katsayısı</b>	<b>Sabit Değer</b>
Öğrenci sayısı	0.002061	60.1672
Okul içi bilimsel etkinlik sayısı	0.752714	
Okul içi kültürel etkinlik sayısı	0	
Okul içi sportif etkinlik sayısı	0	
Okul içi diğer etkinlik sayısı	0.132733	
Okul dışı bilimsel etkinlik sayısı	0	
Okul dışı kültürel etkinlik sayısı	0	
Okul dışı sportif etkinlik sayısı	0	
Okul dışı diğer etkinlik sayısı	0	
Bilimsel derece sayısı-Ulusal	0	
Kültürel derece sayısı-Ulusal	0	
Sportif derece sayısı-Ulusal	0.898646	
Diğer derece sayısı-Ulusal	0.674302	
Bilimsel derece sayısı-Uluslararası	0	
Kültürel derece sayısı- Uluslararası	0.620257	
Sportif derece sayısı- Uluslararası	0.149135	
Diğer derece sayısı- Uluslararası	0	
Kültürel derece sayısı-Bölgesel	0	
Sportif derece sayısı-Bölgesel	0	
Diğer derece sayısı-Bölgesel	0	
Bilimsel derece sayısı-İl	0.090745	
Kültürel derece sayısı-İl	0	
Sportif derece sayısı-İl	0.189247	
Diğer derece sayısı-İl	0	
Proje başvuru sayısı	0	
Devam eden ulusal proje sayısı	1.21645	
Tamamlanan ulusal proje sayısı	0	
Devam eden uluslararası proje sayısı	2.71653	
Tamamlanan uluslararası proje sayısı	0	
Protokol sayısı	0.641175	
Paydaş desteği ile sağlanan donatım malzemesi tutarı	3.23E-05	
Paydaş desteği ile sağlanan temrinlik malzeme tutarı	0.000206	
Öğrencilere verilen konferans sayısı	0.236013	
Öğrencilere verilen kurs sayısı	0.994046	
Öğretmenlere verilen konferans sayısı	0	
Öğretmenlere verilen kurs sayısı	0	
Sektör ziyareti sayısı	0	
Erasmus akreditasyon belge sayısı	0	
Patent başvuru sayısı	1.68121	
Patent sayısı	8.18695	
Faydalı model sayısı	0	
Tasarım modeli sayısı	1.76589	
Kalite ödülü sayısı	3.98687	
Yenilikçilik ödülü sayısı	0	

Kalite belgesi sayısı	0
Akredite edilmiş laboratuvar sayısı	0
Kütüphanede bulunan kitap sayısı	0
Kütüphanede bulunan alan kitabı sayısı	0.003434
Öğrencilere verilen kariyer günleri sayısı	0
Velilere verilen kariyer günleri sayısı	0
Öğrencilere yönelik yapılan toplantı sayısı	0.024067
Velilere yönelik yapılan toplantı sayısı	0.241215
İş güvenliği tedbirler düzeyi-Kısmen	0.354035
İş güvenliği tedbirler düzeyi-Yeterli	5.80499
Beyaz Bayrak sertifikası sahipliği	0
Beslenme dostu okul sertifikası sahipliği	6.46045
Disiplin cezası oranı	0.155495
Paydaş desteği ile sağlanan burs oranı	0.544285
Sektör ziyaretine katılan öğrenci oranı	0.039157
Personel ödül oranı	0
Personel üstün başarı belgesi oranı	0
Personel başarı belgesi oranı	0.170634

Test verilerinde bulunan eğitim kurumlarının dış değerlendirme raporlarında bulunan kurum kalite indeks puanları ile tahmin edilen kalite indeks puanı EGA aralıklarına göre Çizelge 4.7'deki gibidir.

Çizelge 4.7. Test verisine ait ayrıntılı sonuçlar

EGA Aralıkları	Eğitim Kurumu	Dış Değerlendirme Raporu Kurum Kalite Puanı Sonucu	Hesaplanan Kurum Kalite Puanı Sonucu
48,00–58,40	Eğitim Kurumu 1	54.67	60.5623
	Eğitim Kurumu 2	58	73.8309
58,41–68,80	Eğitim Kurumu 1	63.33	70.8347
	Eğitim Kurumu 2	65.33	66.6327
	Eğitim Kurumu 3	65.33	66.5837
	Eğitim Kurumu 4	66	81.9571
	Eğitim Kurumu 5	66.67	75.0199
	Eğitim Kurumu 6	66.67	67.0975
	Eğitim Kurumu 7	67.33	72.9456
68,81–79,20	Eğitim Kurumu 1	69.33	73.9994
	Eğitim Kurumu 2	69.33	68.2166
	Eğitim Kurumu 3	71.33	70.1485
	Eğitim Kurumu 4	73.33	72.444
	Eğitim Kurumu 5	74.67	77.4125
	Eğitim Kurumu 6	76.67	84.0721
	Eğitim Kurumu 7	77.33	76.0871
79,21–89,60	Eğitim Kurumu 1	82	76.1875
	Eğitim Kurumu 2	82.67	85.072
	Eğitim Kurumu 3	84.67	100
	Eğitim Kurumu 4	86	87.0265

	Eğitim Kurumu 5	86.67	94.5465
	Eğitim Kurumu 1	90	90.5989
	Eğitim Kurumu 2	91.33	76.7949
	Eğitim Kurumu 3	92	84.5494
	Eğitim Kurumu 4	94.67	96.2686
89,61 – 100	Eğitim Kurumu 5	96	96.5781
	Eğitim Kurumu 6	96.67	100
	Eğitim Kurumu 7	98	100
	Eğitim Kurumu 8	98.67	100
	Eğitim Kurumu 9	100	90.1541
	Eğitim Kurumu 10	100	100

#### 4.5. Faaliyet Öneri Sistemi

Bu bölümde öneri sistemini kullanacak eğitim kurumlarının, mevcut durumlarına göre planlayacakları faaliyetlere rehberlik yapılması amaçlanmıştır. Faaliyet öneri sistemi 2 aşama olarak tasarlanmıştır.

İlk aşamada; Eğitim kurumunun faaliyet gösterge değeri örneklem ortalama değerinin altında ise ya da belge, sertifika ve benzeri alanlar için eğitim kurumunda mevcut değilse bu alan faaliyet önerisi olarak sunulmuştur.

İkinci aşamada ise; ilk aşamada tespit edilen ve önerilen faaliyetlerin gerçekleştirilmesinde yardımcı olacak ilişkili faaliyet göstergeleri korelasyon analizi ile belirlenmiş ve destekleyici öneriler olarak sunulmuştur. Destekleyici faaliyetler belirlenirken göstergeler arasındaki korelasyon katsayıları kullanılmıştır. Göstergelerin örneklem ortalama değerleri Çizelge 4.8.'de verilmiştir.

**Çizelge 4.8.** Örneklem gösterge ortalamaları

Gösterge Adı	Ortalama Değeri
Okul içi bilimsel etkinlik sayısı	1,72
Okul içi kültürel etkinlik sayısı	8,07
Okul içi sportif etkinlik sayısı	3,35
Okul içi diğer etkinlik sayısı	5,40
Okul dışı bilimsel etkinlik sayısı	1,66
Okul dışı kültürel etkinlik sayısı	3,43
Okul dışı sportif etkinlik sayısı	5,45
Okul dışı diğer etkinlik sayısı	1,64
Bilimsel derece sayısı-Ulusal	0,16
Kültürel derece sayısı-Ulusal	0,12
Sportif derece sayısı-Ulusal	0,52
Diğer derece sayısı-Ulusal	0,09
Bilimsel derece sayısı-Uluslararası	0,08
Kültürel derece sayısı- Uluslararası	0,11

Sportif derece sayısı- Uluslararası	0,21
Diğer derece sayısı- Uluslararası	0,01
Bilimsel derece sayısı-Bölgesel	0,10
Kültürel derece sayısı-Bölgesel	0,08
Sportif derece sayısı-Bölgesel	0,60
Diğer derece sayısı-Bölgesel	0,006
Bilimsel derece sayısı-İl	0,11
Kültürel derece sayısı-İl	0,49
Sportif derece sayısı-İl	3,90
Diğer derece sayısı-İl	0,02
Proje başvuru sayısı	1,49
Devam eden ulusal proje sayısı	0,25
Tamamlanan ulusal proje sayısı	0,37
Devam eden uluslararası proje sayısı	0,45
Tamamlanan uluslararası proje sayısı	0,40
Protokol sayısı	2,79
Paydaş desteği ile sağlanan donatım malzemesi tutarı	16716,79
Paydaş desteği ile sağlanan temrinlik malzeme tutarı	6030,83
Öğrenciler verilen konferans sayısı	4,41
Öğrenciler verilen kurs sayısı	0,70
Öğretmenlere verilen konferans sayısı	1,54
Öğretmenlere verilen kurs sayısı	0,37
Sektör ziyareti sayısı	4,49
Erasmus akreditasyon belge sayısı	0,09
Patent başvuru sayısı	0,06
Patent sayısı	0,02
Faydalı model sayısı	0,03
Tasarım modeli sayısı	0,08
Kalite ödülü sayısı	0,03
Yenilikçilik ödülü sayısı	0,006
Kalite belgesi sayısı	0,05
Akredite edilmiş laboratuvar sayısı	0,03
Kütüphanede bulunan kitap sayısı	1719,04
Kütüphanede bulunan alan kitabı sayısı	120,24
Öğrencilere verilen kariyer günleri sayısı	1,83
Velilere verilen kariyer günleri sayısı	0,41
Öğrencilere yönelik yapılan toplantı sayısı	7,94
Velilere yönelik yapılan toplantı sayısı	3,41
İş güvenliği tedbirler düzeyi (Kısmen)	0,43
İş güvenliği tedbirler düzeyi (Yeterli)	0,37
Beyaz bayrak sertifikası sahipliği	0,74
Beslenme dostu okul sertifikası sahipliği	0,40
Disiplin cezası oranı	7,95
Paydaş desteği ile sağlanan burs oranı	0,66
Sektör ziyaretine katılan öğrenci oranı	17,07
Personel ödül oranı	0,58
Personel üstün başarı belgesi oranı	0,33
Personel başarı belgesi oranı	4,26

Verilerimizin sürekli değişken olmaması ve Bölüm 4.1’ de uygulanan test sonucuna göre normal dağılmaması sebebiyle Pearson korelasyon analizi ön koşulları sağlanmadığından Spearman sıra korelasyon fonksiyonu uygulanmıştır. Spearman korelasyon analizi sonuçlarının bir bölümü Şekil 4.3’ de gösterilmiştir.

Index	okulicibiletksayi	okulicikuletsayi	okulicisporetksayi	okulicidigetksayi	okuldisibiletksayi	okuldisikuletsayi	okuldisisporetksayi
ogrsayi	0.107562	0.129627	-0.0661365	-0.027698	0.124791	-0.0582365	0.102369
okulicibiletksayi	1	0.188518	0.226319	0.259713	0.354333	0.052592	-0.000123982
okulicikuletsayi	0.188518	1	0.310169	0.218277	0.207795	0.332442	0.154557
okulicisporetksayi	0.226319	0.310169	1	0.16091	0.123846	0.0760507	0.173038
okulicidigetksayi	0.259713	0.218277	0.16091	1	0.173775	0.0210921	-0.200897
okuldisibiletksayi	0.354333	0.207795	0.123846	0.173775	1	0.134736	0.176488
okuldisikuletsayi	0.052592	0.332442	0.0760507	0.0210921	0.134736	1	0.199896
okuldisisporetksayi	-0.000123982	0.154557	0.173038	-0.200897	0.176488	0.199896	1
okuldisidigetksayi	0.174932	0.116376	0.200846	0.497636	0.237325	0.260464	0.0663838
bildereceulusal	0.13709	0.0848606	-0.0628829	0.0660933	0.265296	0.0633021	-0.027874
kuldereceulusal	0.00854967	-0.0773249	0.018201	0.0291877	0.0860361	0.032613	-0.0342351
spordereceulusal	0.0296396	0.168757	0.114844	-0.0262881	0.0759149	0.000210162	0.0867601
digdereceulusal	0.101645	0.0390118	-0.0390715	0.131815	-0.0426643	0.0592248	-0.00545736
bildereceularasi	0.205139	0.0982263	0.0713878	0.0159411	0.189403	0.0192798	0.0201491

Şekil 4.3. Korelasyon Uygulama Sonuçları

Hesaplanan sıra korelasyon katsayılarının anlamlılığını test edebilmek için Eşitlik 4.5’de verilen formül kullanılır ve hesaplanan t istatistiği (n-2) serbestlik derecesi ve ilgili anlamlılık düzeyindeki t tablo değeri ile karşılaştırılır. Hesaplanan t değeri, t tablo değerinden büyük ise korelasyon katsayısı istatistiksel olarak anlamlıdır (Gürsakar, 2018). Korelasyon analizinden elde edilen orta düzey ve üzerindeki sonuçlar ile sıra korelasyon anlamlılık değerleri Çizelge 4.9’ daki gibidir.

$$t = \frac{r\sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r^2}} \quad (4.5)$$

Çizelge 4.9. Alanlar arası korelasyon sonuçları

Alanlar		Korelasyon katsayısı	Anlamlılık değeri
Okul içi diğer etkinlik sayısı	Okul dışı diğer etkinlik sayısı	0,49	7,00
Okul dışı sportif etkinlik sayısı	Sportif derece sayısı-İl	0,50	7,18
Bilimsel derece-Ulusal	Faydalı model sayısı	0,41	5,52
Bilimsel derece -il	Tasarım model sayısı	0,49	6,90
Devam eden uluslararası proje sayısı	Tamamlanan uluslararası proje sayısı	0,43	5,82
Öğretmenlere verilen konferans sayısı	Öğrencilere verilen konferans sayısı	0,47	6,65
Öğretmenlere verilen kurs sayısı	Öğrencilere verilen kurs sayısı	0,52	7,56

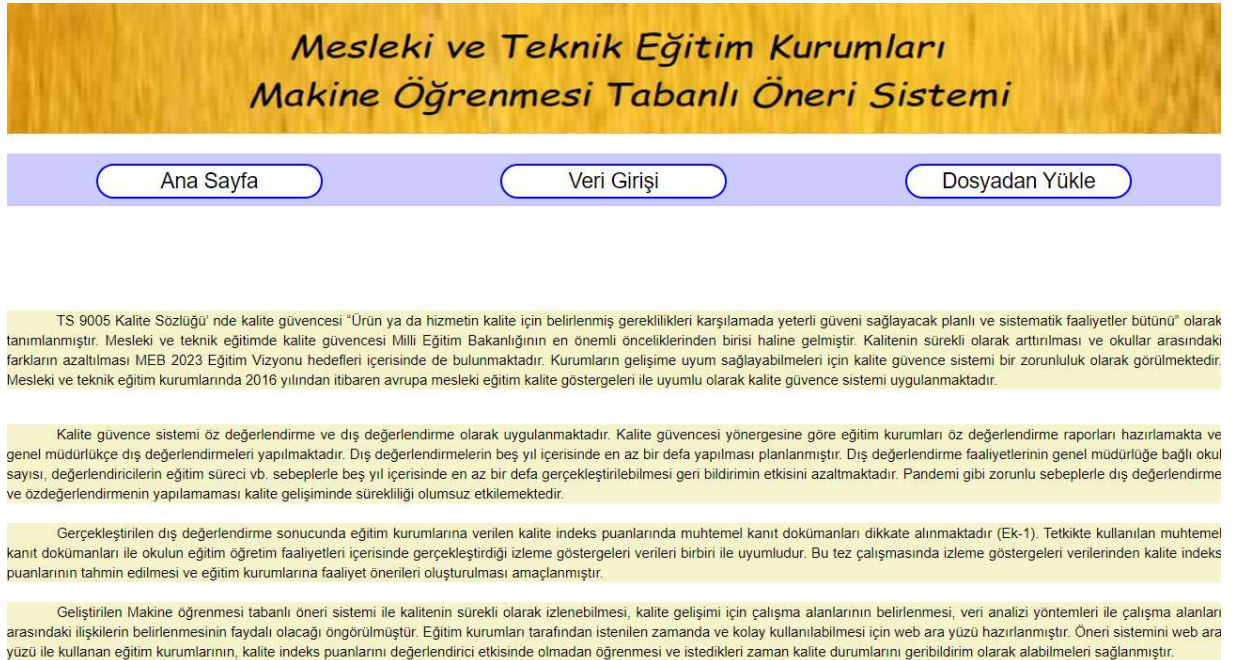
Yenilikçilik ödülü sayısı	Kalite ödülü sayısı	0,40	5,34
Akredite edilmiş laboratuvar sayısı	Kalite belgesi sayısı	0,56	8,28
Kalite indeks puanı	İş Güvenliği tedbirler düzeyi (yeterli)	0,43	5,89
Kalite indeks puanı	Protokol sayısı	0,40	5,38

$P < 0,01$  düzeyinde anlamlıdır.

Çizelge 4.9' a göre tüm sıra korelasyon katsayılarının anlamlı olduğu görülmüştür. Eğitim kurumlarının kalite indeks puanlarında iş güvenliği tedbirler düzeyinin yeterli olması ve paydaşlar ile yapılan protokol sayısının fazla olması orta düzeyde etkili olmuştur.

#### 4.6. Web Ara Yüz Hazırlanması

Geliştirilen öneri sistemi ile isteyen her okulun kalite sonucunu öğrenebilmesi ve faaliyet planlaması yapabilmesi için ASP.NET ile web ara yüzü geliştirilmiştir. Web ara yüzünde, form ile veri girişi ve hazırlanan şablon ile veri girişi şeklinde iki seçenek bulunmaktadır. Ara yüze ait ekran görüntüleri Şekil 4.4, 4.5 ve 4.6' da verilmiştir.



**Şekil 4.4.** ASP.Net Ara Yüz Ana Sayfa Görünümü

**1. Eğitim Öğretim**

**Veri**

Toplam Öğrenci Sayısı	<input type="text"/>
Disiplin Cezası Alan Öğrenci Sayısı	<input type="text"/>

**Açıklamalar**

Son eğitim-öğretim yılı verileri kullanılacaktır.

Eğitim-öğretim yılında okul içinde düzenlenen veya okul dışında katılım sağlanan bilimsel, kültürel/sanatsal, sportif vb. etkinlik sayısı girilecektir.

Eğitim-öğretim yılı içinde okulun bireysel ve ekip olarak katılım sağladığı bilimsel, kültürel/sanatsal, sportif vb. faaliyetlerde 1. 2. ve 3. olarak aldığı derece sayısı

	Okul İçi	Okul Dışı
Bilimsel	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Kültürel / Sanatsal	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Sportif	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Diğer Etkinlikler	<input type="text"/>	<input type="text"/>

**İl Derecesi**

Bilimsel	<input type="text"/>
Kültürel / Sanatsal	<input type="text"/>
Sportif	<input type="text"/>
Diğer Etkinlikler	<input type="text"/>

**Bölge Derecesi**

Bilimsel	<input type="text"/>
Kültürel / Sanatsal	<input type="text"/>
Sportif	<input type="text"/>
Diğer Etkinlikler	<input type="text"/>

Şekil 4.5. ASP.Net Ara Yüz Veri Girişi Sayfa Görünümü

Ana Sayfa Veri Girişi Dosyadan Yükle

Dosya şablon indirmek için [Şablon İndir](#)

Dosya Seç Dosya seçilmedi

**Dosya Yükle - Kalite Sonuçlarını Göster**

Şekil 4.6. ASP.Net Ara Yüz Dosyadan Şablon Yükleme Sayfa Görünümü

Kalite indeksi puan tahminine ait web ara yüzü ekran görüntüleri Şekil 4.7' de gösterilmiştir.

Öğrencilere verilen konferans sayısı	5
Öğrencilere verilen kurs sayısı	2
Öğretmenlere verilen konferans sayısı	0
Öğretmenlere verilen kurs sayısı	0
Sektör ziyareti sayısı	9
Erasmus akreditasyon belge sayısı	1
Patent başvuru sayısı	1
Patent sayısı	0
Faydalı model sayısı	0
Tasarım modeli sayısı	1
Kalite ödülü sayısı	0
Yenilikçilik ödülü sayısı	0
Kalite belgesi sayısı	0
Akredite edilmiş laboratuvar sayısı	0
Kütüphanede bulunan kitap sayısı	5500
Kütüphanede bulunan alan kitabı sayısı	43
Öğrencilere verilen kariyer günleri sayısı	1
Velilere verilen kariyer günleri sayısı	0
Öğrencilere yönelik yapılan toplantı sayısı	10
Velilere yönelik yapılan toplantı sayısı	5
İş güvenliği tedbirler düzeyi-Kısmen(0/1)	1
İş güvenliği tedbirler düzeyi-Yeterli(0/1)	0
Beyaz Bayrak sertifikası sahipliği (0/1)	1
Beslenme dostu okul sertifikası sahipliği (0/1)	1
Disiplin cezası sayısı	30
Paydaş desteği ile sağlanan burs sayısı	0
Sektör ziyaretine katılan öğrenci sayısı	225
Personel ödül sayısı	0
Personel üstün başarı belgesi sayısı	0
Personel başarı belgesi sayısı	11
Personel Sayısı	36

Kalite Puanınız

95,2081657834589

Şekil 4.7. ASP.Net ara yüz kalite indeks puanı hesaplama sayfa görünümü

Faaliyet öneri sistemi için web ara yüzü ekran görüntüleri Şekil 4.8' de gösterilmiştir.

Türkiye Ortalamalarını Göster	
Okulda Yapılması Önerilen Faaliyetler	
Geliştirilmesi Tavsiye Edilen Alanlar	Geliştirilmesi Tavsiye Edilen Alanlar için Destekleyici Alanlar
Okul içi bilimsel etkinlik faaliyetleri yapılmalıdır.	Öğrenci kariyer günleri çalışmaları>>>>karyerverlisayi
Okul dışı bilimsel etkinlik faaliyetleri yapılmalıdır.	Öğrenci kariyer günleri çalışmaları>>>>ogrcbitoplanti
Okul içi sportif etkinlik faaliyetleri yapılmalıdır.	Öğrenci kariyer günleri çalışmaları>>>>patentbassayi
Okul dışı sportif etkinlik faaliyetleri yapılmalıdır.	Öğrenci kariyer günleri çalışmaları>>>>akredlabsayi
Okul içi diğer etkinlik faaliyetleri yapılmalıdır.	Velilere kariyer günleri çalışmaları>>>>karyerogrcsayi
Okul dışı diğer etkinlik faaliyetleri yapılmalıdır.	Velilere kariyer günleri çalışmaları>>>>ogrcbitoplanti
Donatım malzemesi kazandırma faaliyetleri yapılmalıdır.	Velilere kariyer günleri çalışmaları>>>>patentbassayi
Teminlik malzeme kazandırma faaliyetleri yapılmalıdır.	Velilere kariyer günleri çalışmaları>>>>akredlabsayi
Bilimsel yarışmalara bireysel veya ekip olarak katılım sağlanmalıdır.	Öğrenci toplantı/film/seminer/konferans çalışmaları>>>>karyerogrcsayi
Kültürel yarışmalara bireysel veya ekip olarak katılım sağlanmalıdır.	Öğrenci toplantı/film/seminer/konferans çalışmaları>>>>karyerverlisayi
Sportif yarışmalara bireysel veya ekip olarak katılım sağlanmalıdır.	Veli toplantı/film/seminer/konferans çalışmaları>>>>tasmodelsayi
Diğer alanlarda yarışmalara bireysel veya ekip olarak katılım sağlanmalıdır.	Veli toplantı/film/seminer/konferans çalışmaları>>>>faymodelsayi

Şekil 4.8. Web ara yüzü ekran görüntüleri

## 5.SONUÇ VE ÖNERİLER

### 5.1. Sonuçlar

Ülkemizde nitelikli insan gücü yetiştirmek amacıyla mesleki ve teknik eğitim kurumlarına büyük önem verilmektedir. Mesleki eğitimde tercih edilirliliğinin artırılması, kalitenin sürekli olarak iyileştirilmesi amacıyla da bakanlık düzeyinde projeler geliştirilmektedir. Eğitim şuralarında ve hükümet programında da bu konu her zaman yer almaktadır.

Bu tez çalışmasında mesleki ve teknik eğitim kurumları için mevcut kalite durumunu gösteren, planlayacakları faaliyet alanlarına rehber olan ve web ara yüzü ile de kullanılabilen makine öğrenmesi tabanlı öneri sistemi geliştirilmiştir.

Mesleki ve teknik eğitim kurumlarında kalitenin sürekli olarak geliştirilmesi için Avrupa Mesleki Eğitim Kalite Göstergeleri ile uyumlu olarak kalite güvence sistemi uygulanmaktadır. Kalite güvence sistemi öz değerlendirme ve dış değerlendirme olarak uygulanmaktadır.

Kalite güvencesi yönergesinde dış değerlendirme faaliyetlerinin 5 yıl içerisinde en az 1 defa gerçekleştirilmesi ve oluşturulan raporların eğitim kurumu ile paylaşılması planlanmış ve 2020 yılına kadar uygulanmıştır. Covid-19 salgını nedeniyle öz değerlendirme ve dış değerlendirme faaliyetleri askıya alınmıştır. Literatürde dış değerlendirme faaliyetlerinin verileri kullanılarak yapılan bir çalışmaya rastlanılmamıştır.

Bu tez çalışmasında eğitim kurumlarının dış değerlendirme verileri, zümrelere göre örnekleme yöntemi ile veri seti haline getirilmiştir. Veri seti, mesleki ve teknik eğitim genel müdürlüğünün izni ile dış değerlendirme portalından .pdf formatında alınmıştır. Python programlama dili ile veri ön işleme yöntemleri uygulandıktan sonra regresyon ve korelasyon analizleri yapılmış ve sonuçlar .xls dosyası şeklinde kaydedilmiştir. Kaydedilen .xls dosyası içeriğindeki katsayı ve değerlerden elde edilen kalite indeks puanı ve öneriler ASP .Net web sayfasında görselleştirilmiştir.

Bu çalışmada uygulamayı kullanan okulların kalite puanları çoklu doğrusal regresyon ile hesaplanmıştır. Tahmin sonuçları ortalama mutlak hata şeklinde değerlendirilmiştir. Örneklemin izleme gösterge ortalamalarına göre ortalama altında kalan alanlar belirlenmiş, Spearman sıra korelasyon katsayılarına göre de destekleyici alanlar belirlenmiştir.

Literatürde bir çalışmaya rastlanmadığından doğruluk oranları ve uygulamalar farklı çalışmalarla karşılaştırılamamıştır. Her eğitim kurumunun kendine özgü bir yapısı, meslek programları, yönetimi ve faaliyetleri bulunduğundan dış değerlendirmede kalite tetkikçilerinin verdiği puanlar arasında değerlendirme farklılıkları bulunmaktadır. Bu tez çalışmasında genel bir kanaat ile puan elde edilmesi amaçlanmıştır.

Test verilerinde bulunan eğitim kurumlarının dış değerlendirmede aldığı kurum kalite indeks puanı ile tahmin edilen kalite indeks puanı verilmiştir ancak bu algoritmanın başarısı olarak değerlendirilmemelidir.

## 5.2. Öneriler

Geliştirilen öneri sisteminde kullanılan veri seti, dış değerlendirme yapılan dönemlerde elde edilen veriler ile güncellenmelidir. Eğitim kurumlarının kabul edilebilir sonuçlar alması verilerin güncelliği ile sağlanabilir.

Her puan aralığından eşit ya da yakın sayıda eğitim kurumunun örnekleme dahil edilmesi daha güvenilir sonuçlar ortaya çıkaracaktır. Veri seti güncellemeleri yapılırken bu durum göz önünde bulundurulmalıdır.

Kalite tetkikçilerinin dış değerlendirme süreçlerinde öneri sistemini kullanması değerlendirmelerine yardımcı olacaktır.

Geliştirilen öneri sistemi, İzleme, Değerlendirme ve Kalite Geliştirme Daire Başkanlığı' nın eğitim kurumlarında dış değerlendirmeye yönelik iş ve işlemlerinde yardımcı olacaktır. Zamandan ve kaynak kullanımından tasarruf etmesini sağlayacaktır.

## KAYNAKLAR

- Büyüköztürk, Ş. (2011). Sosyal Bilimler İçin Veri Analizi El Kitabı, Ankara: Pegem Akademi.
- Çarıkcı, B., 2006, Özdeğerlendirme ve türk kamu sektöründe uygulama, Yüksek Lisans Tezi, *Gebze Yüksek Teknoloji Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*, Gebze.
- Özakça, V. S., 2007, Yükseköğretimde kalite geliştirme: iktisadi ve idari bilimler fakülteleri için bir özdeğerlendirme model önerisi, Yüksek Lisans Tezi, *Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*, Gaziantep.
- Bütün, H., 2015, Mesleki ve teknik eğitim kurumlarında toplam kalite yönetimi uygulamalarının değerlendirilmesi, Yüksek Lisans Tezi, *Düzce Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*, Düzce.
- Açıkgöz, N., 2019, EFQM mükemmellik modeli ölçüm performansının bulanık mantık yaklaşımı ile iyileştirilmesi, Yüksek Lisans Tezi, *Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Sakarya.
- MTE Kalite Güvence Sistemi., “Öz Değerlendirme”, <http://ozdegerlendirme.meb.gov.tr>, 20.01.2022.
- MTE Kurumları Kalite Güvencesi Dış Değerlendirme Uygulama Rehberi., [http://ozdegerlendirme.meb.gov.tr/dosya/Dis\\_Degerlendirme\\_Uyg.Reh.2019-1.pdf](http://ozdegerlendirme.meb.gov.tr/dosya/Dis_Degerlendirme_Uyg.Reh.2019-1.pdf), 20.01.2022.
- MTEGM., “Dış Değerlendirme Portalı”, <http://ozdegerlendirme.meb.gov.tr/disdegerlendirme/>, 20.07.2020.
- Tashakkori, A. & Teddlie, C. (2010). Sage Handbook Of Mixed Methods in Social & Behavioral Research (2nd Ed.). Thousand Oaks, CA: Sage.Patton
- İslamoğlu, A.H., 2009, Sosyal Bilimlerde Araştırma Yöntemleri (SPSS Uygulamalı), Beta Basım Yayım Dağıtım A.Ş., İstanbul.
- Çetin, T. S., 2019, Veri madenciliği algoritmaları ile kredi kartı kullanım alışkanlıklarının incelenmesi ve kişiye özgü kampanya teklifi, Yüksek Lisans Tezi, *İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, İstanbul.
- Kartal, E., Özen, Z., (2017), Dengesiz Veri Setlerinde Sınıflandırma, Mühendislikte Yapay Zeka ve Uygulamaları, Torkul vd (ed.), (1), *Sakarya Üniversitesi Kütüphanesi Yayınevi*, Sakarya, (s. 114-115), 2017.
- Ergül Aydın, Z., 2021, Balina optimizasyonu algoritması ve rastgele alt uzaylar temelli eksik veri tamamlama yöntemleri, Doktora Tezi, *Eskişehir Teknik Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü*, Eskişehir.
- Doger, Ş., 2020, Veri kalitesinde eksik veri sorunlarının derin öğrenme yöntemi ile çözülmesi: Üretici çekişmeli ağlar ile bir uygulama, Yüksek Lisans Tezi, *Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*, İzmir.

- Ovla, H. D., Taşdelen, B., (2012), Aykırı değer yönetimi, *Mersin Üniversitesi Sağlık Bilim Dergisi*, 5 (3)
- Orhan, U., Hekim, M. ve Özer, M., (2011), Eşit genişlikli ayırıklaştırma yöntemine dayalı yeni bir özellik çıkartma yaklaşımı ve yapay sinir ağı kullanarak epileptik atak tespiti, *Gazi Üniversitesi Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 26 (3)
- Thabtah, F., Hammoud, S., Kamalov, F., and Gonsalves, A. (2020). Data imbalance in classification: Experimental evaluation. *Information Sciences*, 513, 429-441.
- Tomek, I. (1976). Two modifications of CNN. *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics*, 6(11), 769-772.  
[https://imbalanced-learn.org/dev/under\\_sampling.html#tomek-links](https://imbalanced-learn.org/dev/under_sampling.html#tomek-links)
- Özdamar, Kazım. (2011). Paket Programlar ile İstatiksel Veri Analizi, Kaan Kitabevi: İstanbul
- Kayabaşı, E., 2019, Yapay sinir ağları ve çoklu lineer regresyon yöntemleri ile rüzgar gücü tahmini, Yüksek Lisans Tezi, *Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, İstanbul.
- Hands, S, Everitt, B (1987). A Monte Carlo study of the recovery of cluster structure in binary data by hierarchical cluster techniques. *Multivar. Behav. Res.* 22, 235-243.
- Ferreira, L. ve Hitchcock, D. B. (2009). A comparison of hierarchical methods for cluster functional data. *Communications in Statistics-Simulation and Computation*, 38(9), 1925-1949
- Murtagh, F. ve Legendre, P. (2014). Ward's hierarchical agglomerative cluster method: Which algorithms implement ward's criterion?. *Journal of Classification*, 31(3), 274-295.
- Tekin, B. ve Gumus, F. B., (2017), The Classification of Stocks with Basic Financial Indicators: An Application of Cluster Analysis on the BIST 100 Index, *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*, 7 (5)
- Da Costa Jr, N., Cunha, J., ve Da Silva, S. (2005). Stock selection based on cluster analysis. *Economics Bulletin*, 13(1), 1-9.
- Günay Atbaş, A., 2008, Kümeleme analizinde küme sayısının belirlenmesi üzerine bir çalışma, Yüksek Lisans Tezi, *Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Ankara.
- Bolshakova, N. and Azuaje, F. Cluster validation techniques for genome expression data. Web sitesi. [www.cs.tcd.ie/publications/tech-reports/reports.02/TCD-CS2002-33.pdf](http://www.cs.tcd.ie/publications/tech-reports/reports.02/TCD-CS2002-33.pdf). Erişim tarihi: 12.02.2008.
- Rousseuw, P.J. 1987. Silhouettes: A Graphical Aid to the Interpretation and Validation of Cluster Analysis. *Journal of Computational and Applied Mathematics* 20.p.53-65.

Gürsakal, Necmi. (2018). Çıkarımsal İstatistik İstatistik2, 7. Baskı, Dora yayınları:  
Bursa

## EKLER

### EK-1 Tetkikte Kullanılan Muhtemel Kanıt Dokümanları

<p>Stratejik Plan Teşkilat Yapısı Görev ve Sorumluluklar Miyon Bildirisi Vizyon Bildirisi Kalite Politikası Çalışma Planı Öz Değerlendirme Raporları ve Eylem Planları Personel Anketleri Öğrenci Anketleri Sektör Anketleri Veli Anketleri Yönetim Politikası Ölçme-Değerlendirme Sonuçları ve Analizi Kalite Belgeleri ve İlgili Dokümanlar Sektörle İşbirliğine Dair Kanıtlar İstihdam Göstergeleri Personel Gelişim Politikası Personel Eğitim Kayıtları Personel Yönetim Politikası İş tanımları Organizasyon Şeması Personel Oryantasyon Programı Personel Ödül Şeması Personel Toplantı Kayıtları Sektörle Yapılan İşbirliğine Dair Kayıtlar Müfredat ve Eğitim Programlarının Değerlendirilmesine İlişkin Kayıtlar Güncellenen Programlar ve Modüller İşverenlerin İhtiyaçlarını Karşılacak Yeni Programlar Sistemdeki Öğrenci Başarı Verileri Öğrencilerin Gelişimleriyle İlgili Verilen Geri Bildirimlerin Kaydı Rehberlik ve Referans Materyallerine Erişim Açıkça Tanımlanmış Başarı Kriterleri Ölçme-Değerlendirme Araçları ve Bu Araçların Amaca Uygun Olduğunu Gösteren Kanıtlar Ölçme-Değerlendirme Sonuçlarına İtiraz Süreci Ölçme-Değerlendirme Süreçlerinin Standartlaştırılmasına İlişkin Kanıtlar</p>	<p>Sosyal Kulüpler Öğrenci Rehberlik Hizmetleri Rehberlik Kayıtları Yönetim Süreçlerine Öğrenci Katılımı Öğrenci Ödül Şeması Devam/Devamsızlık Politikası ve Kayıtları Satın Alma Politikası Satın Alma Kayıtları Envanter Bütçe Planlaması Tesis ve Ekipmanların Etkili Kullanımına İlişkin Planlar Ekipman Bakım Planları İşyeri (staj) Sürdürülebilirlik Kontrolleri Staj/İşletmede Beceri Eğitimi Sözleşmesi Bilgi Yönetim Sistemi İletişim Mekanizması İletişim Kayıtları (Kurum İçi ve Dışı) Belge Kontrol Sistemi Haberler/Duyurular Kurumun Web Sitesi Dilek ve Şikâyet Kutusu Kayıtları Veli Toplantılarının Kayıtları Ders Plan Kayıtları İş Sağlığı ve Güvenliği Politikaları İş Sağlığı ve Güvenliği Kurallarının/Uyarılarının Görünürlüğü İş Sağlığı ve Güvenliği Eğitim Kayıtları Kurum Dışı İş Sağlığı ve Güvenliği Raporları Yangın Tatbikatı Kayıtları Acil Durum (Afet) Yönetim Planları Güvenlik Personeli Güvenlik Sistemleri Belgelendirilmiş Eşit Fırsatlar Politikası Denetleme Mekanizması Sistemik Değerlendirmeler Görünürlük Materyalleri Bilgi ve İletişim Teknolojilerinin Kullanımı</p>
--	---

## EK-2 İzleme Göstergeleri Veriseti

Alan Adı		Açıklama	Alan Adı		Açıklama
1	bolge	Eğitim kurumunun bulunduğu bölge	26	okuldis_kul_etc_kipsayi	Okul Dışı Kültürel/ Sanatsal Ekip Etkinlik Sayısı
2	okul_adi	Eğitim kurumunun bulunduğu il ve eğitim kurumunun adı	27	okuldis_spor_etc_ekipsayi	Okul Dışı Sportif Ekip Etkinlik Sayısı
3	ogr_sayi	Toplam Öğrenci Sayısı	28	okuldisi_dig_etc_ekipsayi	Okul Dışı Diğer Ekip Etkinlik Sayısı
4	disiplin_sayi	Disiplin Cezası Alan Öğrenci Sayısı	29	bil_derece_ulusal	Okulun bireysel ve ekip olarak katılım sağladığı 1. 2. ve 3. olarak aldığı ulusal derece sayısı
5	okulici_bil_etc_sayi	Okul İçi Bilimsel Etkinlik Sayısı	30	kul_derece_ulusal	
6	okulici_kul_etc_sayi	Okul İçi Kültürel/ Sanatsal Etkinlik Sayısı	31	spor_derece_ulusal	
7	okulici_spor_etc_sayi	Okul İçi Sportif Etkinlik Sayısı	32	dig_derece_ulusal	
8	okulici_dig_etc_sayi	Okul İçi Diğer Etkinlik Sayısı	33	bil_derece_ularasi	Okulun bireysel ve ekip olarak katılım sağladığı 1. 2. ve 3. olarak aldığı uluslararası derece sayısı
9	okuldisi_bil_etc_sayi	Okul Dışı Bilimsel Etkinlik Sayısı	34	kul_derece_ularasi	
10	okuldisi_kul_etc_sayi	Okul Dışı Kültürel/ Sanatsal Etkinlik Sayısı	35	spor_derece_ularasi	
11	okuldisi_spor_etc_sayi	Okul Dışı Sportif Etkinlik Sayısı	36	dig_derece_ularasi	
12	okuldisi_dig_etc_sayi	Okul Dışı Diğer Etkinlik Sayısı	37	bil_derece_bolgesel	Okulun bireysel ve ekip olarak katılım sağladığı 1. 2. ve 3. olarak aldığı bölgesel derece sayısı
13	okulici_bil_etc_birsayi	Okul İçi Bilimsel Bireysel Etkinlik Sayısı	38	kul_derece_bolgesel	
14	okulici_kul_etc_birsayi	Okul İçi Kültürel/ Sanatsal Bireysel Etkinlik Sayısı	39	spor_derece_bolgesel	
15	okulici_spor_etc_birsayi	Okul İçi Sportif Bireysel Etkinlik Sayısı	40	dig_derece_bolgesel	
16	okulici_dig_etc_birsayi	Okul İçi Diğer Bireysel Etkinlik Sayısı	41	bil_derece_il	Okulun bireysel ve ekip olarak katılım sağladığı 1. 2. ve 3. olarak aldığı il derece sayısı
17	okulici_bil_etc_ekipsayi	Okul İçi Bilimsel Ekip Etkinlik Sayısı	42	kul_derece_il	
18	okulici_kul_etc_ekipsayi	Okul İçi Kültürel/ Sanatsal Ekip Etkinlik Sayısı	43	spor_derece_il	
19	okulici_spor_etc_ekipsayi	Okul İçi Sportif Ekip Etkinlik Sayısı	44	dig_derece_il	
20	okulici_dig_etc_ekipsayi	Okul İçi Diğer Ekip Etkinlik Sayısı	45	proje_basvuru	Proje başvuru sayısı
21	okuldis_bil_etc_birsayi	Okul Dışı Bilimsel Bireysel Etkinlik Sayısı	46	proje_devam_ulusal	Devam eden ve/veya tamamlanan ulusal proje sayısı
22	okuldis_kul_etc_birsayi	Okul Dışı Kültürel/ Sanatsal Bireysel Etkinlik Sayısı	47	proje_tamam_ulusal	
23	okuldis_spor_etc_birsayi	Okul Dışı Sportif Bireysel Etkinlik Sayısı	48	proje_devam_ularasi	Devam eden ve/veya tamamlanan uluslararası proje sayısı
24	okuldis_dig_etc_birsayi	Okul Dışı Diğer Bireysel Etkinlik Sayısı	49	proje_tamam_ularasi	
25	okuldis_bil_etc_ekipsayi	Okul Dışı Bilimsel Ekip Etkinlik Sayısı	50	protokol_sayi	Mesleki ve teknik eğitimi geliştirmek üzere paydaşlarla yapılan protokol sayısı

Alan Adı		Açıklama	Alan Adı		Açıklama	
51	donatim_mal_tutar	Paydaşların desteği ile okula kazandırılan donatım ve temrinlik malzeme tutarı (TL)	76	beyaz_bayrak	Beyaz bayrak sertifikası sahipliği (Evet, Hayır)	
52	temrinlik_mal_tutar		77	bes_dost_okul	Beslenme dostu okul sertifikası sahipliği (Evet, Hayır)	
53	ogrc_konf_sayi	Paydaşların desteği ile öğretmen ve/veya öğrencilere yönelik düzenlenen konferans/seminer ve kurs sayısı	78	pers_odul_sayi	Başarı/Üstün Başarı Belgesi/Ödül Belgesi alan personel sayısı	
54	ogrc_kurs_sayi		79	pers_ustbasari_sayi		
55	ogrt_konf_sayi		80	pers_basari_sayi		
56	ogrt_kurs_sayi		81	denklik_sayi	Mesleki eğitim merkezlerinde 3308 sayılı Kanununun 35 inci maddesi kapsamında yapılan denklik sayısı (Sadece Mesleki Eğitim Merkezleri)	
57	burs_sayi	Paydaşların desteği ile burs alan öğrenci sayısı	82	kalfa_belge_sayi	Mesleki eğitim merkezlerinde düzenlenen kalfalık, ustalık ve usta öğreticilik belge sayısı (Sadece Mesleki Eğitim Merkezleri)	
58	ogrc_sos_spon_sayi	Paydaşların öğrenci ve öğretmenlere yönelik yapılan sosyal ve kültürel etkinliklere (fuvar, sergi, gezi, yarışma vb.) sponsor olma durumu	83	usta_belge_sayi		
59	ogrc_sos_spon_mik		84	ustaogr_belge_sayi		
60	ogrc_sos_spon_kurumsayi		85	kutup_kitap_sayi		Kütüphanede bulunan kitap sayısı
61	ogrt_sos_spon_sayi		86	kutup_ogrc_sayi		Kütüphaneden yararlanan öğrenci sayısı
62	ogrt_sos_spon_mik		87	kutup_alankitap_sayi		Okulda eğitimi yapılan alanlarla ilgili kitap sayısı
63	ogrt_sos_spon_kurumsayi		88	kariyer_ogrc_sayi		Öğrenciye yönelik düzenlenen Kariyer günlerinin sayısı
64	sektor_ziy_sayi	Öğrencilerin mesleki bilgi ve görgülerini artırmak için yapılan sektör ziyaretleri	89	kariyer_veli_sayi		Veliye yönelik düzenlenen Kariyer günlerinin sayısı
65	sektor_ziy_ogr_sayi		90	ogrc_bil_toplanti	Öğrencilere yönelik aile Bilgilendirme Toplantı Sayısı	
66	erasmus_akbel_sayi	Erasmus+ Mesleki Eğitim Hareketliliği Akreditasyon Belgesinin olması	91	veli_bil_toplanti	Velilere yönelik aile Bilgilendirme Toplantı Sayısı	
67	patent_bas_sayi	Patent/faydalı model ve/veya tasarım başvurusunun sayısı	92	isveren_ziy_sayi	İşveren ziyaretleri (Sadece Mesleki Eğitim Merkezleri)	
68	patent_sayi	Okul adına alınan patent/faydalı model ve/veya tasarım sayısı	93	isveren_konf_sayi	İşverenlere yönelik düzenlenen seminer/konferans ve bilgilendirme toplantısı sayısı	
69	fay_model_sayi		94	Pers_sayi	Eğitim kurumunun personel sayısı	
70	tas_model_sayi		95	Puan	Kalite indeks puanı	
71	kalite_odul_sayi	Kalite ödülü sahipliği				
72	yeni_odul_sayi	Yenilikçilik ödülü sahipliği				
73	kalite_bel_sayi	Kalite belgesi sahipliği				
74	akred_lab_sayi	Akredite edilmiş laboratuvar belgesi sahipliği				
75	is_guv_ted_duzey	Okulda iş sağlığı ve güvenliği kapsamında alınan tedbirler (Yeterli, Kısmen Yeterli, Yetersiz)				