



T.C.

**ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**

**BİLGİSAYAR VE ÖĞRETİM TEKNOLOJİLERİ EĞİTİMİ
ANABİLİM DALI**

**SINAV SORULARI VE ÖĞRENCİLERİN BAŞARI DÜZEYLERİ
ARASINDAKİ İLİŞKİNİN BİRLİKTELİK KURALLARI İLE
ANALİZİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ÖMER KAYA

Tez Danışmanı

PROF. DR. MEHMET ALİ SALAHLI

ÇANAKKALE – 2022



T.C.

ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

BİLGİSAYAR VE ÖĞRETİM TEKNOLOJİLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI

**SINAV SORULARI VE ÖĞRENCİLERİN BAŞARI DÜZEYLERİ ARASINDAKİ
İLİŞKİNİN BİRLİKTELİK KURALLARI İLE ANALİZİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ÖMER KAYA

Tez Danışmanı

PROF. DR. MEHMET ALİ SALAHLI

ÇANAKKALE – 2022



T.C.
ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ



Ömer KAYA tarafından Prof. Dr. Mehmet Ali SALAHLI yönetiminde hazırlanan ve 29/08/2022 tarihinde aşağıdaki jüri karşısında sunulan “**Sınav Soruları Ve Öğrencilerin Başarı Düzeyleri Arasındaki İlişkinin Birliktelik Kuralları İle Analizi**” başlıklı çalışma, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü **Bilgisayar Ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Anabilim Dalı**’nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak oy birliği ile kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri

Prof. Dr. Mehmet Ali SALAHLI

(Danışman)

Doç. Dr. Muzaffer ÖZDEMİR

Prof. Dr. Adem UZUN

İmza

.....

.....

.....

Tez No :

Tez Savunma Tarihi :29/08/2022

.....
İSİM SOYİSMİ

Enstitü Müdürü

..../.../2022

ETİK BEYAN

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Tez Yazım Kuralları'na uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmasında; tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi, tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu, tez çalışmasında yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi, kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı, bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu, bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarımı kabullendiğimi taahhüt ve beyan ederim.

(İmza)

Ömer KAYA

15/07/2022

TEŞEKKÜR

Bu tezin gerçekleŐtirilmesinde, çalıŐmam boyunca benden bir an olsun yardımlarını esirgemeyen saygı değer danışman hocam Prof. Dr. Mehmet Ali SALAHLI, alıŐma sÜresince tÜm zorlukları benimle göğsleyen, hayatımın her evresinde bana destek olan değerli aileme sonsuz teŐekkürlerimi sunarım.

Ömer KAYA

anakkale, Ağustos 2022



ÖZET

SINAV SORULARI VE ÖĞRENCİLERİN BAŞARI DÜZEYLERİ ARASINDAKİ İLİŞKİNİN BİRLİKTELİK KURALLARI İLE ANALİZİ

Ömer KAYA

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü

Bilgisayar Ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi

Danışman: Prof. Dr. Mehmet Ali SALAHLI

15/07/2022, 96

Türkiye’deki ortaöğretim kurumları arasındaki başarı farklarını ortaya çıkarmak, üst kurumlara öğrenci seçmek için ortaöğretime öğrenci seçme ve yerleştirme, ABİDE gibi merkezi ortak sınavları uygulanmaktadır. Bunların yanında il milli eğitim müdürlükleri bağlı buldukları il genelinde ölçme değerlendirme ortak sınavları da uygulayabilmektedirler. Uygulanan ortak sınav sonuçlarına göre hedeflere ulaşıp ulaşılmadığı değerlendirilmektedir.

Öğrencilerin akademik başarısı büyük ölçüde öğrenme çıktılarının doğru seçilmesine ve değerlendirilmesine bağlıdır. Bu çalışmada öğrencilerin öğrenme çıktıları ile sınav sonuçları arasındaki ilişki incelenmiştir. Araştırma, Tekirdağ İli Kapaklı İlçesi ilçe merkezinde bulunan 7 ortaokul ve birer 5. sınıf öğrencilerinin katıldığı ortak matematik sınavı puanları ve bu dersin öğrenme kazanımlarına ilişkin verilere dayanılarak yapılmıştır. Bu ilişkiyi ortaya çıkarmak için veri madenciliği yöntemlerine dayalı bir yaklaşım kullanılmıştır. Sorulardaki öğrenme çıktılarının ağırlıkları analiz edilmiş, ardından çıktılar ile puanlar arasındaki ilişkiler WEKA programında Apriori algoritması kullanılarak belirlenmiştir. Algoritma sonuçları ile IBM SPSS 20 programında çoklu regresyon analizi sonuçları karşılaştırılmış, öğrencilerin ders kazanımlarına ulaşma düzeyleri ve sınav sorularında öğrenme kazanımlarının ağırlığının başarıya etkisi analiz edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Veri Madenciliği, Ders Kazanımları, Matematik Öğrenme Çıktıları, Birliktelik Kuralları

ABSTRACT

SINAV SORULARI VE ÖĞRENCİLERİN BAŞARI DÜZEYLERİ ARASINDAKİ İLİŞKİNİN BİRLİKTELİK KURALLARI İLE ANALİZİ

Ömer KAYA

Çanakkale Onsekiz Mart University

School of Graduate Studies

Computer and Instructional Technologies Education Master's Thesis

Advisor: Prof. Dr. Mehmet Ali SALAHLI

15/07/2022, 96

In order to reveal the success differences among secondary schools in Turkey and to select students for higher institutions a secondary education student selection and placement exams or central joint exams like ABIDE are applied. Besides these exams provincial directorates for national education are able to apply also joint assessment and evaluation exams throughout their province. According to results of joint exams that are applied, it is evaluated whether the goal has been achieved or not.

The academic success of students highly depends on the correct selection and evaluation of learning outcomes. In this study the relation between learning outcomes of students and exam results are examined. This study was conducted based on the common mathematics exam scores of 7 middle school and one 5th grade students in the center of Kapaklı district of Tekirdağ province and the data on the learning outcomes of this course. To reveal this relation, an approach based on data mining methods has been used. The weights of the learning outcomes in the questions were analyzed, and then the relationships between the outcomes and the scores were determined using the Apriori algorithm in the WEKA program. The results of the algorithm were compared with the results of multiple regression analysis in IBM SPSS 20 program, the level of students' achievement of lesson acquisition and their effect on success were analyzed.

Keywords: Data Mining, Lesson Acquisition, Mathematics Learning Outcomes, Association Rule

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

JÜRİ ONAY SAYFASI.....	i
ETİK BEYAN.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
ÖZET	iv
ABSTRACT	v
İÇİNDEKİLER	vi
SİMGELER ve KISALTMALAR.....	viii
TABLolar DİZİNİ.....	ix
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	x

BİRİNCİ BÖLÜM

GİRİŞ

1.1. Problem Durumu.....	1
1.2. Araştırmanın Amacı.....	2
1.3. Araştırmanın Önemi.....	3
1.4 Sınırlılıklar.....	3

İKİNCİ BÖLÜM

KURAMSAL ÇERÇEVE/ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

2.1. Veri Madenciliği ve Süreci.....	4
2.1.1. Veri Madenciliği Nedir?.....	4
2.1.2. Veri Madenciliği Evrimi.....	7
2.2. Veri Madenciliği Metotları.....	8
2.2.1. Sınıflama	9
2.2.2 Kümeleme.....	10
2.2.3 Birliktelik Kuralları.....	11
2.3. Veri Madenciliği Yöntemleri.....	12
2.3.1 Regresyon.....	13

2.3.2 Karar Araçları.....	13
2.4. Eğitimde Veri Madenciliği.....	14
2.5. Öğrenme Kazanımları.....	18
2.5.1 Matematik Ders Kazanımları.....	21

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

ARAŞTIRMA YÖNTEMİ/MATERYAL YÖNTEM	24
-----------------------------------	----

3.1. Araştırmanın Modeli ve Yöntemi.....	24
3.2. Çalışma Grubu.....	25
3.3. Verilerin Hazırlanması.....	25
3.3.1 Verilerin Toplanması.....	26
3.3.2 Verilerin Önışleme.....	26
3.3.3 Matematik Dersi Kazanımlarının Belirlenmesi.....	26
3.4. Verilerin Analizi.....	29

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

ARAŞTIRMA BULGULARI	32
---------------------	----

4.1. Ders Kazanımlarının Değerlendirilmesi.....	32
4.2. Öğrenci Başarılarının Değerlendirilmesi.....	50
4.3. Çoklu Regresyon Analizi Sonuçlarının Değerlendirilmesi.....	58

BEŞİNCİ BÖLÜM

SONUÇ ve ÖNERİLER	61
-------------------	----

5.1. Sonuçlar.....	62
5.2. Öneriler.....	64
KAYNAKÇA	64
İNTERNET KAYNAKLARI.....	69
EKLER	I
ÖZGEÇMİŞ	IV
İŞ DENEYİMİ.....	V

SİMGELER VE KISALTMALAR

CSV	Comma Separated Values (Text file)
KNIME	Konstanz Information Miner
MEB	Milli Eğitim Bakanlığı
OECD	Organization for Economic Co-operation and Development
SBS	Seviye Belirleme Sınavı
WEKA	Waikato Enviroment for Knowledge Analsis
YALE	Yet Another Learning Environment
YSA	Yapay Sinir Ağları

TABLolar DİZİNİ

Tablo No	Tablo Adı	Sayfa No
Tablo 1	Karar Tablosu Örneği	9
Tablo 2	Ortaokul Beşinci Sınıf Matematik Dersi Kazanımları	22
Tablo 3	Başarı Sınavını Kapsayan Matematik Dersi Kazanımları	27
Tablo 4	Ortaokul Beşinci Sınıf Matematik Dersi Kazanımlarını İçeren Soruların 1 Nolu Öğretmen Görüşleri	31
Tablo 5	Ortaokul Beşinci Sınıf Matematik Dersi Kazanımlarını İçeren Soruların 2 Nolu Öğretmen Görüşleri	34
Tablo 6	Ortaokul Beşinci Sınıf Matematik Dersi Kazanımlarını İçeren Soruların 3 Nolu Öğretmen Görüşleri	36
Tablo 7	Ortaokul Beşinci Sınıf Matematik Dersi Kazanımlarını İçeren Soruların 4 Nolu Öğretmen Görüşleri	38
Tablo 8	Ortaokul Beşinci Sınıf Matematik Dersi Kazanımlarını İçeren Soruların 5 Nolu Öğretmen Görüşleri	40
Tablo 9	Ortaokul Beşinci Sınıf Matematik Dersi Kazanımlarını İçeren Soruların 6 Nolu Öğretmen Görüşleri	43
Tablo 10	Ortaokul Beşinci Sınıf Matematik Dersi Kazanımları Sayısal Bilgileri	45
Tablo 11	Ortaokul Beşinci Sınıf Matematik Dersi Kazanımlarını İçeren Soru Bilgileri	47
Tablo 12	Ortaokul Beşinci Sınıf Matematik Dersi Başarı Sınavı Kazanım Bilgileri	51
Tablo 13	Ortaokul Beşinci Sınıf Matematik Dersi Kazanımları Birliktelik Kuralları	54
Tablo 14	Ortaokul Beşinci Sınıf Matematik Başarı Sınavı Sorularının Başarı Durumunu Yordamasına İlişkin Çoklu Regresyon Analizi Sonucu	58
Tablo 15	Ortaokul Beşinci Sınıf Matematik Başarı Sınavı Sorularının Aralarındaki İlişkilerin Yordamasına İlişkin Çoklu Regresyon Analizi Sonucu	60

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil No	Şekil Adı	Sayfa No
Şekil 1	Veri Madenciliğinin Uygulama Alanları	5
Şekil 2	Veri Madenciliğinin Tarihi Süreci	6
Şekil 3	Veri Madenciliği Süreci	7
Şekil 4	Kümeleme Yaklaşımları	10
Şekil 5	Veri Madenciliğinin Eğitim Sistemindeki Döngüsü	11
Şekil 6	Sayılar İçin Bir Karar Ağacı Yapısı	13
Şekil 7	Program Yeterlilikleri ve Öğrenme Kazanımları	18
Şekil 8	Matematik Dersi Kazanımları	23
Şekil 9	Araştırma Problemlerini Çözmek İçin Kullanılan Yöntem	24
Şekil 10	Öğrencilerin Sorulara Verdikleri Yanıtlar	29
Şekil 11	WEKA Programı Veri Seti Dağılımı	30
Şekil 12	Kazanımları Yüksek Derece İçeren Konu Dağılımı – Öğretmen 1	33
Şekil 13	Kazanımları Yüksek Derece İçeren Konu Dağılımı – Öğretmen 2	36
Şekil 14	Kazanımları Yüksek Derece İçeren Konu Dağılımı – Öğretmen 3	38
Şekil 15	Kazanımları Yüksek Derece İçeren Konu Dağılımı – Öğretmen 4	40
Şekil 16	Kazanımları Yüksek Derece İçeren Konu Dağılımı – Öğretmen 5	42
Şekil 17	Kazanımları Yüksek Derece İçeren Konu Dağılımı – Öğretmen 6	44
Şekil 18	Kazanımların Başarı Bilgileri	47
Şekil 19	Kazanımlar Arasındaki Birliktelik Bağlantıları	49
Şekil 20	Matematik Dersi Kazanımları İle Birliktelik Kuralları İlişkisi	57

BİRİNCİ BÖLÜM

GİRİŞ

1.1. Problem Durumu

21. yüzyıl eğitim sisteminde öğrencilerden beklenen karar verme, mantıksal çözümlenme ve problem çözme becerilerinin kazanılması önemli bir yer teşkil etmektedir. Fakat bu becerilerin kazanılması büyük ölçüde alınan derslerdeki öğrenme çıktıları ile ilgilidir. Toronto Üniversitesi İnovasyon merkezi öğrenme çıktılarını şu şekilde ifade etmiştir :”Öğrencilerin ders, ödev ya da proje sonunda edinmesi gereken bilgi ve becerileri tanımlar ve bunlar öğrenciler için yararlı olacaktır.”(Greenleaf, E., Burnett, M., & Gravestock, P., 2008).

Öğrenme kazanımları, somut bir konuda kazanılması gereken bilgi ve becerilerdir. Bu bilgi ve becerileri değerlendirmek ve dolayısıyla öğrenme çıktılarının başarı düzeyini belirlemek için en etkili araç sınavlar ve testlerdir. Bu bağlamda sınav ve test soruları, öğrenme çıktılarının hedeflediği bilgi ve becerileri yeterli bir şekilde ifade edebilmelidir. (Divjak, B., & Ostroški, M., 2009).

Öğrencilerin öğrenme çıktılarına ulaşma düzeylerini belirlemek amacıyla ulusal ve uluslararası ortak sınavlar yapılmaktadır. Seviye tespit sınavları, Liselere Geçiş Sınavı (LGS), Yüksek Öğretime Geçiş Sınavları (Ygs ve Ayt), Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı (PISA) ve Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması (TIMSS) bunlardan bazılarıdır. Fakat ulusal ve uluslararası sınavlarda matematik başarısının düşük olması öğrencilerin matematik becerilerine ulaşmada güçlük yaşadıklarını ortaya çıkarmıştır (Karataş, 2019). Öğrencilerin matematiğin hangi alt alanlarında sorun yaşadıkları, hangi kazanımları gerçekleştiremediklerini incelemek başarı üzerinde dolaylı katkı sağlayacaktır.

Matematiği kullanma ve anlama gereksinimi günden güne artmaktadır (MEB, 2009). Bu gereksinim yurt içi ve yurt dışı sınavlar ile ölçülmekte, başarı ve çıktılar değerlendirilmektedir. Uluslararası düzeyde öğrenme çıktıları ölçen PISA sınavında 2018 verilerine göre Türkiye matematik sınavında 42 ülke arasından 37’nci olmuştur. Yine uluslararası düzeyde matematik becerilerinin ölçüldüğü TIMSS sınavında 49 ülke arasından

36'ncı olmuştur. Bu sonuçlar öğrencilerin matematik dersi öğrenme kazanımlarına ulaşmada sorunlar yaşadıklarını göstermektedir. Son yapılan LGS sınavında öğrenciler matematik alt alanında düşük performans göstermişlerdir (MEB, 2020). Öğrenme çıktıları, beceri ve kazanımlarının daha detaylı ölçülmesi amacıyla ABİDE (Akademik Becerilerin İzlenmesi ve Değerlendirilmesi) projesi ulusal düzeyde uygulanmaktadır. 2018 verilerine göre 4'üncü ve 8'inci sınıf düzeyinde yapılan sınavda öğrencilerin %85'i orta ve daha düşük seviyede başarı göstermiştir (ABİDE. Sınıflar Raporu, 2018). Büyük boyutlu eğitim verilerini çeşitli korelasyon ve algoritmalar ile bilgisayarda analiz etme, geliştirme ve uygulamaya eğitsel veri madenciliği olarak ifade edilmektedir (Romero ve Ventura, 2013). Nitekim (Akçapınar, 2004; Tepehan, 2011; Mazman, 2013; Aksu, 2018) ve diğerleri bu alanda çalışmalar yapmışlardır.

Matematik sınavlarında öğrencilerin başarısız olmalarının onların matematik becerilerinin ve dolaylı olarak matematik dersinde öğrenme kazanımlarının yetersiz olmalarından kaynaklandığı söyleyebiliriz. Bu bağlamda matematik dersi kazanımları ile öğrencilerin sınav sonuçları arasındaki ilişkinin öğrenilmesi matematik dersinde başarısızlığın nedenlerinin öğrenilmesine yardımcı olabilir.

1.2. Araştırmanın Amacı

Bu çalışmada matematik öğrenme kazanımları ile öğrencilerin akademik başarıları arasındaki ilişkiler analiz edilmiş ve analiz sonuçları esasında akademik başarının iyileştirilmesi için önerilerde bulunulmuştur. Araştırma sorunu, matematik dersi öğrenme kazanımları ile öğrencilerin sınav sonuçları arasındaki ilişkinin öğrenilmesidir. Bu amaç doğrultusunda tez çalışmasının araştırma sorunu belirlenmiştir.

Araştırma sorusu aşağıdaki alt soruları kapsamaktadır.

1. Öğrenme kazanımlarının her bir sınav sorusunda ağırlığı nedir?
2. Sınav sorularında öğrenme kazanımlarının ağırlığının başarıya etkisi nedir?
3. Öğrencilerin yetersiz oldukları öğrenme kazanımları nelerdir?

1.3. Araştırmanın Önemi

Öğrencilerin matematik derslerindeki başarısızlıklarında daha fazla etkisi olan öğrenme kazanımlarını ortaya çıkarmak, matematik öğretmenlerinin ilgili konulara daha fazla dikkat etmesine ve ders kitaplarında ve müfredatta iyileştirmeler yapmasına yardımcı olabilir. Öğrencilerin hangi alt alanlarda sorun yaşadıklarını, hangi becerilere erişemediklerini, aynı şekilde kazanımların kendi içlerindeki kural ve örüntüleri incelemek öğrenme öğretme süreçlerinin daha verimli tasarlanmasına katkı sağlayabilir. Bu süreç ders başarısını olumlu etkileyebilir. Bu anlamda büyük veriler arasındaki ilişkilerin ortaya çıkarılması ve işlenmesinde veri madenciliği önemli yer teşkil etmektedir. Bu araştırmada veri madenciliği programlarından olan WEKA ve veriler arasındaki ilişkileri ortaya çıkaran birliktelik kuralları kullanılmıştır. Araştırmanın literatüre ve matematik becerilerinin geliştirilmesine yarar sağlaması beklenmektedir.

1.4. Sınırlılıklar

Bu araştırmanın sınırlılıkları şu şekildedir:

- Bu araştırmanın örneklemi 2020-2021 eğitim-öğretim yılı bahar döneminde Tekirdağ ili Kapaklı ilçesi ilçe merkezi genelinde yapılan 5. Sınıf Matematik dersi ortak sınavına giren öğrencilerden elde edilen veriler ile sınırlıdır.

İKİNCİ BÖLÜM

KURAMSAL ÇERÇEVE/ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Bu bölümde ilk olarak veri madenciliği ve veri madenciliği model ve yöntemlerinden daha sonra veri madenciliği kullanım alanları ile veri madenciliğinin eğitimdeki yerinden ve ilgili araştırmalardan bahsedilmiştir.

2.1. Veri Madenciliği ve Süreci

Son yıllarda teknolojinin gelişmesi ile birlikte depolanan veri miktarı artmış, sürekli büyüyen verileri analiz etmek ve bilgiye dönüştürmek daha fazla önem kazanmıştır. Bu eksikliği gidermek veri madenciliği ile ham veriyi bilgiye dönüştürerek istatistiksel sonuçlara ulaşarak mümkün olabilmektedir. Veri madenciliği işlenmemiş veriyi bilgiye dönüştürmek için istatistik ve makine öğrenme algoritmalarından faydalanır (Çelik, 2009). Bu alanda makine öğrenmesi, mevcut verilerin ışığında yeni veri üretme işlevinde kullanılmaktadır. Makine öğrenme modeline uygun ilk çalışma 1962 yılında Rosenblatt tarafından geliştirilmiş ardından yapay sinir ağları modeli ortaya çıkmıştır. Verilerin sınıflandırılmasında karar ağacı teorisinden faydalanılmış ve bilgisayar teknolojilerinin gelişmesi ile birlikte makine öğrenme yöntemleri gelişmeye devam etmektedir. Bu kısımda veri madenciliği ve veri madenciliği süreci hakkında bilgiler verilmiştir.

2.1.1. Veri Madenciliği Nedir?

Veri işlenmemiş, ham bilgi parçasıdır. Veriler araştırma, deneyim ve gözlem gibi yollarla elde edilirler. Sayısal değeri olan ve ölçüm, sayım ile elde edilen verilere nicel veri, sayısal değer taşımayan verilere ise nitel veri denilmektedir. Verilerin tek başlarına anlamları yoktur. Verileri gruplandırıp sıralanarak ve özetlenerek bilgiye dönüştürülebilir. Bilgi, anlamlandırılmış veri olarak ifade edilmektedir. Bilgi, verilerin işlenmiş halidir.

Teknolojinin gelişmesi ile daha büyük veriler depolanabilir hale gelmiştir. Gerek veri kümelerinin boyutunun artması gerekse verilerin istatistiksel prosedürlere uygun olmadan toplanması verilerin analizinde geleneksel istatistiksel yöntemlerin yanında farklı bir

metodolojinin ihtiyacını ortaya çıkarmıştır. Bu metodoloji veri madenciliği olarak ifade edilmektedir.

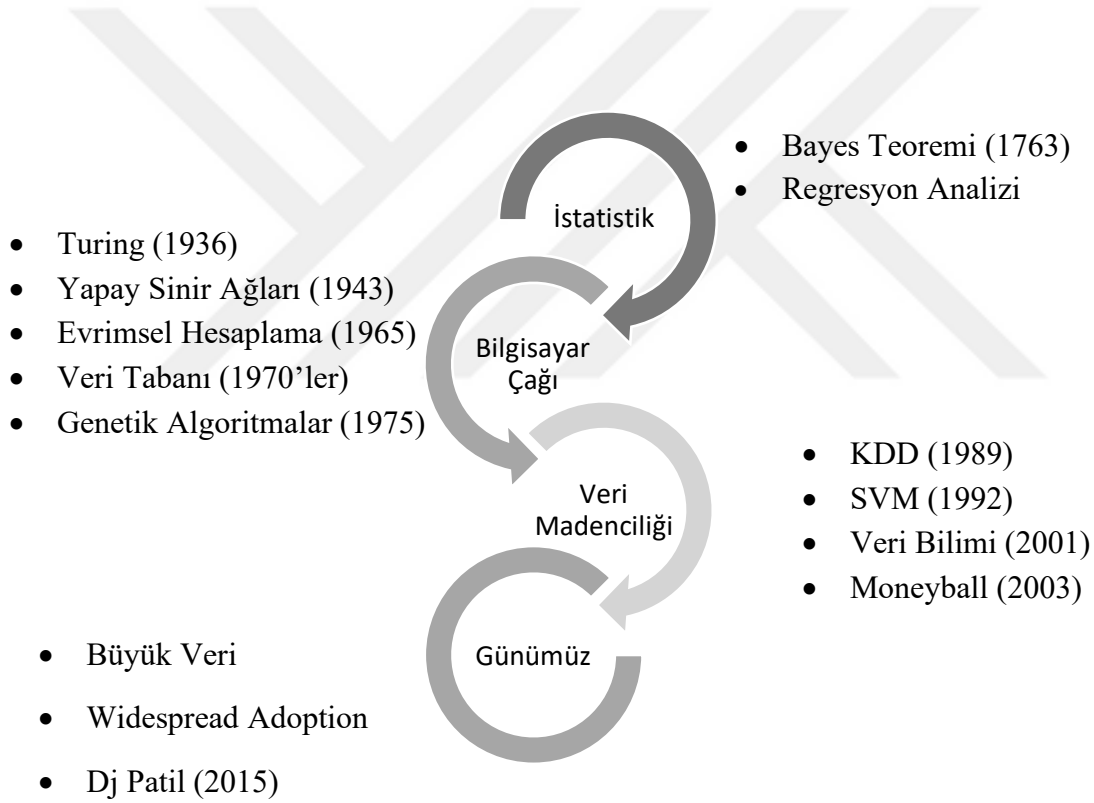
Veri madenciliği ham veriler üzerinden kurallar ve birliktelikler oluşturan, veriler arasındaki örüntü ve ilişkileri ortaya çıkaran bilgi keşif sürecidir (Luan ve Willet, 2009). Doğan ve Arslantekin (2016)'e göre veri madenciliği, büyük verilerin içinde gizli olan bilgilerin güvenilirliği önceden kanıtlanmış istatistiksel yöntemlerle ortaya çıkarılmasıdır. Oğuzlar (2005) ise, veri madenciliği eldeki verilerden bilinmeyen faydalı olma potansiyeli olan bilgiler çıkarılması olarak ifade etmiştir.

Veri madenciliği büyük miktardaki verilerin içinden veriler arasındaki ilişki ve bağlantıları bulmaya çalışan, veri tabanındaki gizli kalmış bilgileri ortaya çıkaran veri analizi tekniğidir (Kalikov, 2006). Veri madenciliği yapay öğrenme, makine öğrenmesi, veri güvenliği gibi birçok farklı disiplinle ortak çalışmaktadır. Günümüzde veri madenciliği işletme, tıp, eğitim, finans ve bankacılık gibi birçok alanda kullanılmaktadır. Şekil 1'de veri madenciliğinin uygulama alanları gösterilmiştir (Savaş, Topaloğlu ve Yılmaz, 2012).



Şekil 1. Veri madenciliğinin uygulama alanları (Savaş, Topaloğlu ve Yılmaz, 2012:3)

Veri madenciliği ile ilgili çalışmalar 1950’lerde başlamıştır. Matematik ve bilgisayar bilimi alanında yapılan bu çalışmaları yapay zekâ, makine öğrenmesi ve büyük veri analitiği alanlarında devam etmiştir. Aynı zamanda büyük miktarda veriyi saklamak için veri tabanları oluşturulmuştur. Veri tabanları verilerin tutulduğu alanlardır. Veri tabanı, birbiriyle ilişkili verileri içeren, veriye erişimi sağlayarak verileri yönetme imkânı sunan yazılımlar kümesidir (Han ve Kamber, 2006). 90’lı yıllardan itibaren büyük veri tabanı depoları geliştirilmeye başlanmıştır. 1992 yılında ilk veri madenciliği yazılımı geliştirilmiş, 2000’li yıllardan itibaren veri madenciliği çalışmaları birçok alanda kullanılmaya başlanmıştır. Veri madenciliğinin tarihi süreci Şekil 2’de verilmiştir



Şekil 2. Veri madenciliğinin tarihi süreci (Babu, Niveditha, Bhavya ve Gowthami, 2018:2.)

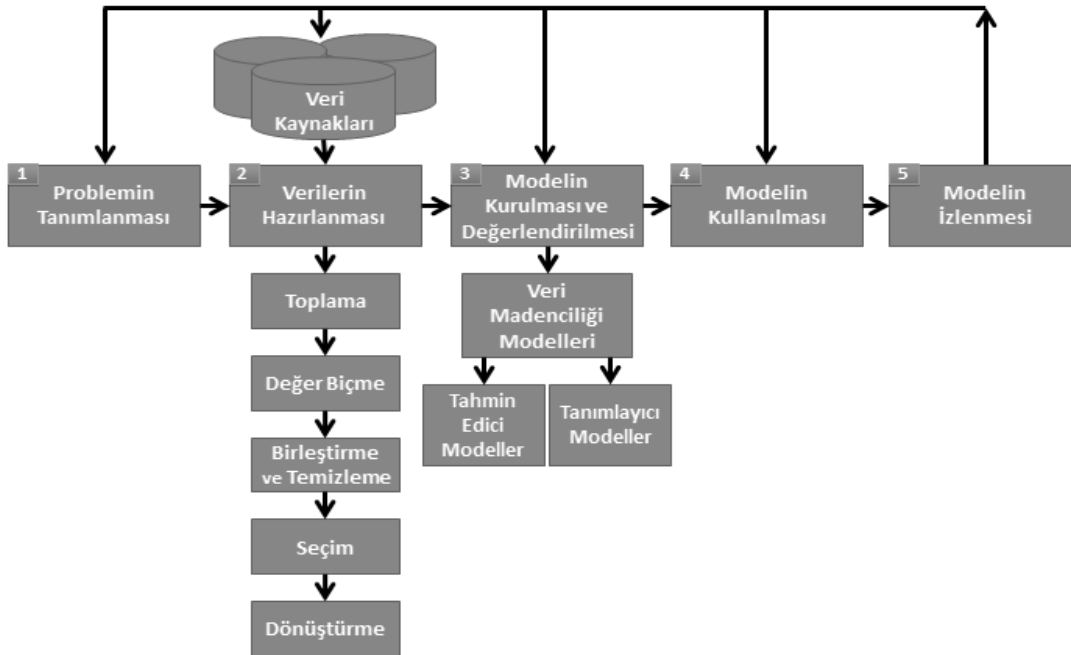
Veri madenciliğinin gelişimi teknolojinin gelişimi ile paralel ilerlemektedir. Depolanan verilerin büyüklüğü ve analizinin zorluğu veri madenciliği yöntemlerinin gelişmesine ön koşul olmuştur. Veri madenciliğinin kullanım alanları sürekli

genişlemektedir. Bilgisayar teknolojilerine paralel olarak özellikle yapay zekâ ve buna paralel olarak makine öğrenme teknolojileri alanlarında kendini göstermektedir.

2.1.2 Veri Madenciliği Evrimi

Veri madenciliği kademeli olarak ilerlemektedir. Ham veri yığınından bilgi elde etmeden önce eldeki verilerin bazı işlemlerden geçmesi gerekmektedir. Shearer (2000)'a göre verilerden bilgi elde etmek için şu adımları atmak gereklidir: Problemin tanımlanması, verilerin hazırlanarak model kurulması ardından modelin değerlendirilmesi, modelin kullanılması ve modelin izlenmesi. Veri madenciliği sürecine başlamadan önce başarılı olmanın ilk adımı iş ve veri özelliklerinin detaylı analiz edilmesi gerekliliğidir (Savaş, Topaloğlu ve Yılmaz, 2012).

Veri madenciliği Bir bilgi keşfi sürecidir. Ham veri bütünlüğü üzerinde yapılan işlemlerle veriler ortaya çıkarılırken bilgiler süzgeçten geçirilerek bir sonraki aşama için veriler hazırlanmaktadır. Sürecin ilk aşaması olarak problem için gerekli veri toplanır ve değerlendirilir. İkinci aşamada veriler kullanıma hazır hale getirilir ardından model kurulur ve denenir. Son olarak model değerlendirilir ve kullanıma uygun hale getirilir. Bu süreç Şekil 3'te gösterilmiştir (Shearer, 2000).



Şekil 3. Veri madenciliği süreci (Shearer, 2000:14.)

İlk olarak problem için gerekli veriler seçilir ve toplanır. Veriler farklı kaynaklardan alınmış ya da kendi içinde tutarsızlıklar barındırıyor olabilir. Ön işleme aşamasında problem için gerekli olmayan ya da tekrarlı, gereksiz veriler silinir, eksik veriler tamamlanır. Dönüştürme aşamasında veriler analiz için uygun formatlara dönüştürülür. İhtiyaca göre kategorize ya da sınıflandırılma yapılabilir. Veri madenciliği basamağında amaca uygun veri madenciliği model ve tekniği seçilir. Değerlendirme aşamasında ise veri madenciliği yöntemleri sonucunda elde edilen bilgiler yorumlanır. İstenilen bilgilere ulaşılmadıysa süreç farklı teknik ve modellerle tekrarlanır.

2.2. Veri Madenciliği Metotları

Veri madenciliği yöntemleri sürekli gelişmekte ve yenileri yöntemler ortaya çıkmaktadır. Ağırlıklı olarak istatistiksel yöntemler bulunsada istatistiği temele alan yapay zeka ve makine öğrenmesini temele alan yöntemler de bulunmaktadır. Veri madenciliği yöntemlerini işlevlerine göre kategorize etmek mümkündür.

Bu yöntemler şunlardır:

1. Sınıflama
2. Kümeleme
3. Birliktelik Kuralları

Sınıflama modeli tahmin edici, kümele ile birliktelik kuralları ise tanımlayıcı modeller olarak ifade edilmektedir (Özekes, 2003). Bu yöntemler aşağıda açıklanmıştır.

2.2.1. Sınıflama

En fazla tercih edilen veri madenciliği modelidir. Sınıflamada tahmin edilen değişkenler kategoriktir. Sınıflama, tahmin edilecek verinin etiketini bulmak amacıyla kullanılan veri analizi modelidir. Bankacılık sektöründe sahteliğin önüne geçme, başvuruların değerlendirilmesi, tıp sektöründe hastalıkların erken teşhisi, eğitim sektöründe davranışların ve başarının tahmin edilmesi gibi birçok alanda kullanılmaktadır.

Verilerin sınıflandırılabilmesi için öncelikle veri setinin bir kısmı eğitim amacıyla kullanılmaktadır. Ardından ortaya çıkan kurallar sayesinde yeni tahminlerde bulunulabilir. Algoritma eğitim setini öğrenme amacıyla kullanılır Daha sonra öğrenmenin doğruluğunu tahmin etmek için farklı bir veri seti kullanılır buna da test seti denilmektedir (Chadha ve Singh, 2012).

Tablo 1’de bir bankanın müşterinin kredi notu, çalışma durumu ve kredi talebine kredi taleplerini kabul, beklemede ya da ret şeklinde sınıflandırılması ile ilgili müşteri verilerinin incelenerek ortaya çıkarılan örnek kararlar gösterilmiştir.

Kurallar ilk satırdan başlayarak son satıra kadar yorumlanır. Her kuralın olduğu satıra “Karar Listesi” denilmektedir. Karar tablosunda bulunan satırların doğru sınıflandırılması için bu kurallara ihtiyaç bulunmaktadır (Metzner ve Barnes, 2014).

Tablo 1.

Karar tablosu örneği

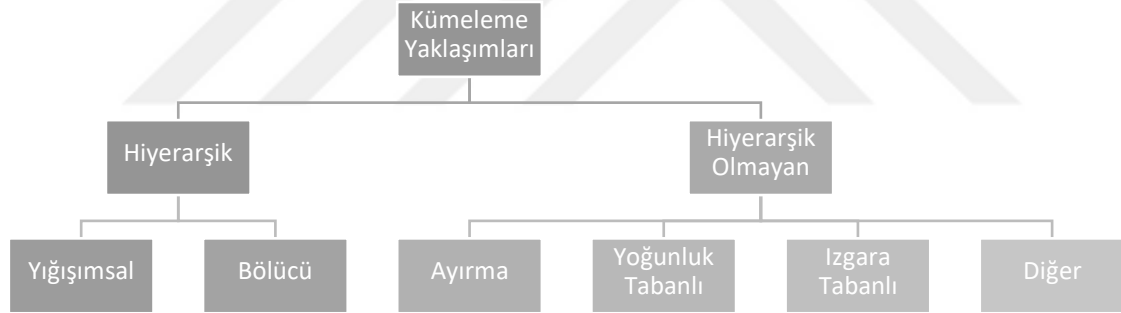
K1	eğer kredi notu=iyi ve çalışma durumu=kamu	ise	kredi=kabul
K2	eğer kredi notu=iyi ve çalışma durumu=çalışmıyor	ise	kredi=beklemede
K3	eğer kredi notu=kötü ve çalışma durumu=çalışmıyor	ise	kredi=ret
K4	eğer kredi notu=orta ve çalışma durumu=özel ve talep=yüksek	ise	kredi=beklemede
K5	eğer kredi notu=orta ve çalışma durumu=kamu ve talep=orta	ise	kredi=kabul

Bu tablodaki koşulları inceleyerek bankanın müşterilerine kredi verip vermeme durumuna karar verilebilir. Kurallar oluşturulurken ve-veya bağlaçları kullanılabilir. Karar tabloları makine öğrenmesi çıktılarının ifadesinde kullanılır.

2.2.2. Kümeleme

Veri setindeki benzer verilerin aynı gruplarda yer alacak şekilde düzenlenmesi işlemidir. Aynı kümedeki veriler olabildiğinde birbirleriyle benzer, farklı kümede bulunan verilerin olabildiğince birbirinden farklı olması beklenir (Ohsuga ve Hu, 2005). Kümeleme yöntemi birçok sektör ve amaç için kullanılmaktadır. Pazarlama sektöründe sıklıkça kullanılan kümeleme yöntemiyle müşteriler kategorilere ayrılarak her kategoriye uygun pazarlama stratejileri geliştirilmektedir.

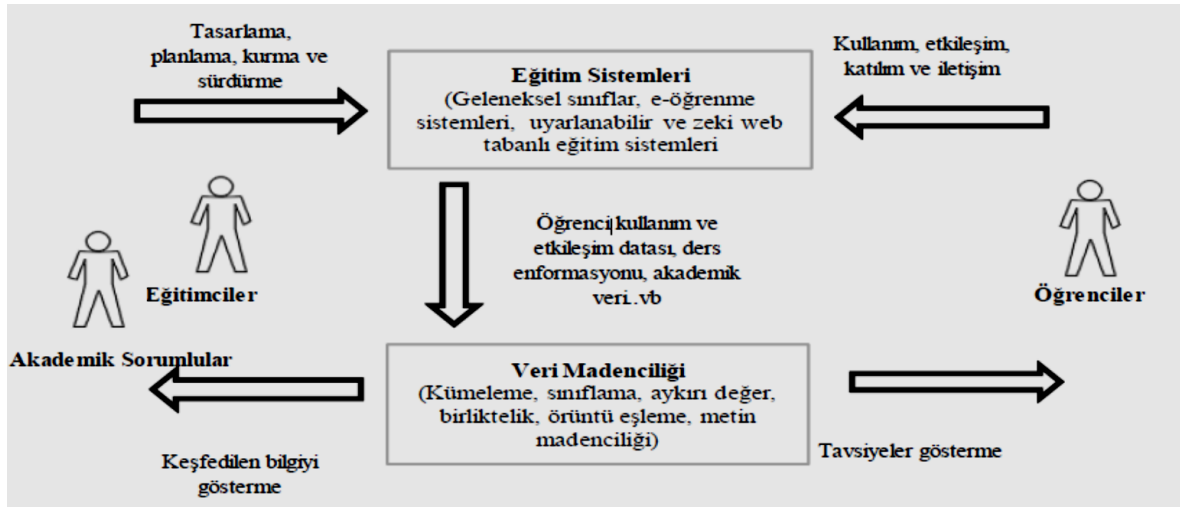
Kümeleme işleminde öncelikle amaç nesnelere özelliklerine göre gruplamaktır. Gruplama işlemi önceden belirlenen kriterlere göre yapılır (Taşkın ve Emel, 2010). Kümeleme işleminde kullanılan yaklaşımlar Şekil 4'te verilmiştir (Eden ve CHOW, 2004).



Şekil 4. Kümeleme yaklaşımları (Eden ve Chow, 2004:504.)

2.2.3. Birliktelik Kuralları

Birliktelik kuralları veriler arasında gerçekleşen ilişkileri bulmak için kullanılmaktadır. Birliktelik kuralları ile önceden belirlenmiş koşulları sağlayan veriler bulunabilmektedir. Birliktelik kurallarında amaç veri setinde veriler arasındaki ilişkileri ortaya çıkarmaktır (Özkan, 2016). Verilerin birlikteliklerini ölçerek olayların hangi sıra ile hangi zamanda ortaya çıkacağını hesaplamaya çalışan veri madenciliği yöntemidir.



Şekil 5. Veri madenciliğinin eğitim sistemindeki döngüsü (Romero ve Ventura, 2007:136)

Büyük veriler üzerinde hızlı işlem yapılabilmesi nedeniyle birçok sektörde tercih edilmektedir. Özellikle müşterilerin satın alma işlemindeki davranışlarını incelerken “pazar sepeti analizi” perakende sektöründe oldukça fazla kullanılmaktadır. Eğitim sektöründe öğrencilerin öğrenme stillerini, sınav analizlerini ve davranışlarını araştırmada kullanılabilir.

Pazar sepeti analizi elde edilen verilerden anlamlı bağlantılar çıkarmada kullanılmaktadır. Birliktelik kurallarını daha iyi anlamak için pazar sepeti analizine bakalım. Örneğin bir marketten hangi ürünlerin satıldığını analiz ettiğimizi varsayalım. Günümüzde satış oranlarının artırılması için bu analizler yapılmaktadır. Eğer bir müşteri sepetinde X ürünün yanında Y ürününü de alıyorsa muhtemel olarak bu müşteri Y ürünü müşterisidir denilebilir. Eğer X ürününü aldıysa %Z ihtimalle Y ürününü de alabilir. Pazar sepeti analizleri mağaza tasarımı, ürünlerin yerleşimi ve fiyatlandırma gibi alanlarda kullanılmaktadır (Ateş ve Karabatak, 2017).

Birliktelik analizlerinde destek ve güven kavramları önemli yer tutmaktadır. Destek değeri veri setindeki nesnelere arasındaki bağlantının sayısını, güven değeri ise A ürününü almış olan kişinin B ürününü alma ihtimalini göstermektedir. Yukarıdaki örnek üzerinden gidersek bir müşteri bir marketten 1. gün A ve C, 2. gün A, B ve E 3. gün A, C ve F, 4. gün ise E ve G ürünlerini almış olsun. Toplam 4 alışverişinde A ve B ürünleri 2 kez birlikte alınmış. Birlikte alınma sayısı toplam sayıya bölünerek $2/4$ destek değeri ortaya çıkıyor. Güven değeri ise A ve B ürünlerinin birlikte buldukları sayının öncül değer olan A ürün sayısına bölünmesi ile elde ediliyor. A ve B ürünleri toplam 2 kez, A ürünü ise toplam 3 kez alınmış. Güven değeri $2/3$ yani 0,66 olarak ortaya çıkıyor. Sonuç olarak A ürününü alan bir müşteri B ürününe % 66 oranında yer verebilir denilebilir.

2.3. Veri Madenciliği Yöntemleri

Büyük veriler içinden anlamlı bilgileri ortaya çıkarabilmek için geleneksel istatistiksel yöntemlerin yanında verilerin işlenmesi ve analiz edilmesinde kullanılan veri madenciliği yöntemleri bu alandaki ihtiyacı karşılamaktadır. Uygun veri madenciliği modelini seçmek analiz işleminin en önemli aşamalarından biridir. Bu alanda veri madenciliği yöntemlerinden en fazla tercih edilenlerden bahsedilmiştir. Bunlar içerisinde, elde edilen verileri kullanarak yeni veriler bulmamızı sağlamak için Regresyon, büyük miktardaki veri küçük gruplar halinde ağaç yapısı ile incelemek için Karar Ağaçları yöntemleri tercih edilmektedir.

2.3.1. Regresyon

Tahmin edici veri madenciliği yöntemlerinden olan sınıflamada tahmin edilen veriler kategorik, regresyonda ise bağımlı değişken ya da değişkenler sayısal değer içermektedir (Gülçe, 2010). Regresyon analizi ile tahmin edilecek değişken olan bağımlı değişkenin tahmin edici değişken olan bağımsız değişkenlere olan bağımlılığını ölçmeyi hedefler. Örnek olarak reklam harcamalarının ürün satışları üzerindeki etkisi verilebilir. Regresyon analizinde amaç elde edilen verileri kullanarak bir model geliştirmek ve bu model yardımıyla bilinmeyen değerleri tahmin etmektir (Güner, 2014).

2.3.2. Karar Ağaçları

Veri madenciliğinin en fazla tercih edilen yöntemlerinden biri olan karar ağaçları ağaç diyagramına benzer dal ve yapraklardan oluşan sınıflandırma sorgularının görselleşmiş halidir. Karar ağaçlarının ilk düğümüne kök düğüm, aralardaki düğümlere yaprak düğüm ve en sondaki düğümlere ise son düğüm denilmektedir. Büyük miktardaki verileri küçük gruplara bölerek kullanılan yapıdır. Büyük veri setlerinin olduğu yapılarda karar ağaçları karmaşıklığı azaltacaktır (Türe, Tokatlı ve Kurt, 2008).

Karar ağaçlarının yaygın olarak kullanıldığı alanlar şunlardır (Akpınar, 2000):

- Belirli bir sınıfın üyeleri olabilecek elemanların seçimi
- Çeşitli vakaları risk grupları şeklinde kategorize etme
- Gerçekleşebilecek olayların tahmin edilmesi



Şekil 6. Sayılar için bir karar ağacı yapısı

2.4. Eğitimde Veri Madenciliği

Son yıllarda büyük verilerin analizinde kullanılan yöntemlerden biri de veri madenciliğidir. Veri madenciliğinin temel amacı verileri analiz ederek veriler arasındaki ilişkileri ortaya koymaktır. Veri madenciliği diğer bir anlamda, programlar ile korelasyon ve kuralları kullanarak eldeki veriler ile tahminlerde bulunmaktır (Sevindik, Kayışlı ve Ünlükahraman, 2012). Ceran ve Deniz (2015) gerçekleştirdikleri çalışmada merkezi ortak sınavlardaki Din Kültürü, Matematik ve Ahlak Bilgisi, Fen ve Teknoloji ile T.C. İnkılâp tarihi ve Atatürkçülük derslerine ait sorular ve kazanımlar veri madenciliği yöntemleriyle incelenmiştir. Araştırma sonunda matematik dersi haricindeki derslere ait soruların ders kazanımlarının etkisi duyulmadan okuduğunu anlama ile çözülebildiği tespit edilmiştir.

Büyük boyutlu eğitim verilerini çeşitli korelasyon ve algoritmalar ile bilgisayarda analiz etme, geliştirme ve uygulamaya eğitsel veri madenciliği olarak ifade edilmektedir (Romero ve Ventura, 2013). Eğitsel veri madenciliği ile ilgili birçok teknik geliştirilmiştir. Bu teknikler yordama, kümele, ilişki madenciliği ve model keşfi olarak sınıflandırılmıştır. Veriler arasındaki ilişkileri bulmak ve bu ilişkilerin daha sonra kullanılmak üzere analiz edilmesine İlişki Madenciliği denilmektedir. Veriler arasında herhangi bir ilişkiyi incelemeye birliktelik kuralı madenciliği, veriler arasında korelasyonları inceleyeme korelasyon madenciliği, veriler arasında tesadüfi ilişkilerin incelenmesine rastgele veri madenciliği, ilişki madenciliği alt başlıkları olarak ifade edilmektedir (Eser, 2019). Birliktelik kuralları, veriler arasındaki ilişkileri inceleyerek, hangi olayların hangi sırayla ortaya çıkacağını kanıtlamaya çalışır. Birliktelik kurallarının temel amacı veri setindeki öğelerin birbirleri arasındaki ilişkilerin ortaya çıkarılmasıdır (Özkan, 2016). Birliktelik kuralları öğrencilerin yeteneklerinin geliştirilmesi ve ihtiyaçlarının belirlenmesi için kullanılabilir. (Kumar, Vijayalakshmi, 2013).

Koç ve diğerleri (2004) üniversite öğrencilerinin akademik başarıları ile problem yaşadıkları konularla ilgili tarama çalışması gerçekleştirmişlerdir. Araştırma sonunda öğrencilerin başarıları ile problemleri arasındaki ilişkileri ortaya çıkarmışlardır.

Bozkır ve diğerleri (2009) yaptıkları çalışmalarda ÖSYM tarafından öğrencilere yapılan anketleri inceleyerek öğrencilerin ÖSS sınavına etki eden faktörleri araştırmışlardır.

Romero, Ventura, Hervas ve Gonzales (2006) yaptıkları araştırmada öğrencilerin ders başarılarını tahmin etmek için veri madenciliği yöntemlerinden sınıflama

algoritmalarını kullanmışlardır. Ders başarısını geçti, kaldı, iyi ve mükemmel olarak kategorize etmişler ve sınıflama algoritmalarının doğruluğunun %60-%70 arasında olduğunu görmüşlerdir. Araştırma sonuçlarının yeni öğrencileri tanımada ve öğretmenlerin sorun yaşayabilecek öğrencilere zamanında müdahale etmek amacıyla kullanılabileceğini belirtmişlerdir.

Aydın (2007) tarafından gerçekleştirilen araştırmada Anadolu Üniversitesi Uzaktan Eğitim Sisteminde kayıtlı öğrenci verileri kullanılarak öğrenci başarısı veri madenciliği algoritmalarından karar ağacı algoritması ile tahmin edilmeye çalışılmıştır. Elde edilen sonuçlar mezun öğrencilerin bilgisayar kullanımı ve öğrenci başarısı arasındaki ilişkiyi doğrulamıştır.

Ayesha, Mustafa, Satta ve Khan (2010) gerçekleştirdikleri çalışmada öğrenci bilgileri ile sınav notlarını bulmak için model geliştirilmiştir. Modeli öğrenci performansını artırmak için kullanmışlardır. Çelik (2013) tarafından Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi Meslek Yüksek okulu öğrencilerine yönelik yapılan çalışmada öğrencilerin başarılarını etkileyen faktörler WEKA programı ile veri madenciliği yöntemleri kullanılarak araştırılmıştır. Öğrencilerin kişisel bilgileri ile başarı durumları arasındaki ilişki incelenmiştir. Bırtıl (2011) tarafından Afyonkarahisar'da meslek lisesi öğrencilerine yönelik yapılan araştırmada, öğrencilerin başarısızlık nedenleri veri madenciliği yöntemleriyle araştırılmıştır. Öğrenci Başarısızlık Nedenleri Anketi verileri veri madenciliği yöntemleri kullanılarak başarısızlığa neden olabilecek etkenler incelenmiştir.

Gündoğdu (2007) tarafından Kocaeli Üniversitesindeki öğrenci verileri üzerinde yapılan araştırmada öğrencilerin üniversiteye giriş puanları ile ders başarıları arasındaki ilişki incelenmiştir. Araştırma sonunda öğrenci başarısı tahmini yapan yazılım geliştirilmiştir.

Romero ve Ventura (2007) eğitsel veri madenciliğinin öğrencilerin öğrenme örüntülerinin tespitinde kullanılabilmesini ve öğretim planının bu yönde geliştirilebileceğinden bahsetmiştir.

Kurt ve Erdem (2012) tarafından gerçekleştirilen araştırmada başarılı ve başarısız öğrenci profilleri belirlenerek profillere uygun önlemler alınması ve çözüm yolları bulunması hedeflenmiştir. Veri madenciliği yöntemlerinden Apriori, Neural Network, K-Means gibi modeller kullanılmıştır. Gerçekleştirilen araştırmada veri madenciliği yöntemlerinin öğrencilerin ders başarılarına etki eden faktörleri belirlemede etkili olduğu görülmüştür.

Kılınç (2015) tarafından yapılan araştırmada Eskişehir Osmangazi Üniversite Bilgisayar Mühendisliği Bölümünde 2008-2011 yılları arasında okuyan öğrencilerin maddi durumları ve demografik özelliklerinin ders başarısı ve atılma politikası üzerindeki etkisi birliktelik kuralları algoritmalarından Apriori algoritması ile incelenmiştir. Yapılan araştırma sonunda öğrencilerin parasal durumlarının ders başarısını etkilediği, anne mesleği ile ilişkili olduğu ortaya çıkmıştır.

Marquez ve Vera (2013), Birliktelik kuralları ve diğer veri madenciliği teknikleri ile öğrenci verileri arasındaki ilişkileri inceleyerek okulu bırakacak ve eğitimde başarısız olacak öğrencilere yönelik tahmin çalışması gerçekleştirmişlerdir.

Bilen, Hotoman, Aşkın ve Büyüklü (2004) tarafından gerçekleştirilen araştırmada 2011 yılında İstanbul'da LYS sınavına girmiş öğrencilerin lise türleri gruplanmış, başarılarına göre kümelenmiş ve başarı üzerinde hangi test türlerinin etkili olduğu veri madenciliği yöntemleri kullanılarak analiz edilmiştir. Araştırma sonunda Fen, Özen Fen, Anadolu ve Anadolu öğretmen liselerinin em yüksek başarılı kümede oldukları ortaya çıkmıştır. Ayrıca oluşturulan karar ağacı modeli ile kümelemede hangi testlerin etkili olduğu belirlenmiştir.

Özdemir (2016), lise öğrencilerinin akademik başarılarını etkileyen değişkenlerini sınıflama yöntemleri ile araştırmıştır. Araştırmada sınıflama yöntemlerinden Naive Bayes, Karar Ağaçları, KNN algoritması gibi algoritmalar kullanılmıştır. Demografik değişkenler, kaygı, devamsızlık, tükenmişlik, güdülenme gibi değişkenler akademik başarıyı etkileyen değişkenler olarak araştırmaya dahil edilmiştir. Çalışma sonunda akademik başarıyı en fazla devamsızlığın etkilediği görülmüştür. Güdülenme ve ders çalışma süresinin de akademik başarı üzerinde etkisi bulunmaktadır.

Tuzcu (2018), veri madenciliği programlarından RapidMiner ile yaptığı araştırmada öğrenci başarısını etkileyen faktörleri incelemiştir. Araştırma sonunda ders başarısına etki eden faktörlerin ders bazında farklılık gösterdiği ve üniversite ders yönetim sisteminde aktif olma süresi ile ders başarısının paralellik gösterdiği ortaya çıkmıştır.

Suchita ve Rajeswari (2014) yaptıkları çalışmada öğrencilerin devamsızlık, ödev ve sınav başarıları gibi değişkenlerini Apriori algoritması ile inceleyerek mezuniyet başarısına etkilerini incelmişlerdir.

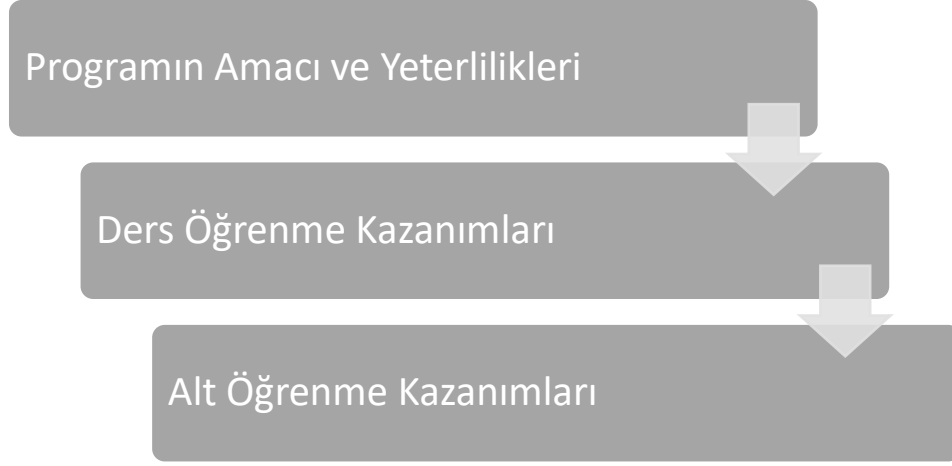
PISA 2015 sınavı verilerini inceleyen Aksu (2019), veri madenciliği yöntemleriyle öğrencilerin matematik okuryazarlık seviyelerini ve matematik okuryazarlığını etkileyen değişkenleri belirlemeye çalışmıştır. Araştırma sonuçlarına göre Türkiye için matematik okuryazarlığını en fazla sosyoekonomik durum indeksi ve matematik öğrenme süresinin etkili değişkenler olduğu belirlenmiştir.

Bıyıklı (2017), ortaokul öğrencileri ile yaptığı çalışmada, Türkçe dersi ders başarıları ile ders çalışma alışkanlıkları arasındaki ilişkiyi veri madenciliği yöntemleri ile incelemiştir. 830 öğrencinin katıldığı çalışmada Türkçe dersine yönelik çalışma alışkanlıkları ile akademik başarı arasında orta düzeyde pozitif sonuç olduğu ortaya çıkmıştır.

Görüldüğü üzere eğitsel veri madenciliği yöntemleri son zamanlarda aktif olarak kullanılmaktadır. Büyük veriler arasındaki ilişkilerin ortaya çıkarılması ve işlenmesinde veri madenciliği önemli yer teşkil etmektedir. Bu çalışmada veri madenciliği programlarından olan WEKA ve veriler arasındaki ilişkileri ortaya çıkaran birliktelik kuralları kullanılmıştır.

2.5. Öğrenme Kazanımları

Bir öğrenme süreci sonunda bilinmesi, anlanması veya yapılması beklenenlerin tümü öğrenme kazanımı olarak ifade edilmektedir. Öğrenme kazanımları, öğrenme-öğretme süreci sonunda kazanılması beklenen ürünleri betimler. Dolayısıyla süreç veya sonucun analizinde kazanımlarının doğru değerlendirilmesi önemli yer tutmaktadır. Öğrenme kazanımlarının doğru ifade edilmesi, ölçülmesi ve değerlendirilmesi öğrencilerin istenilen becerilere ne derece sahip olup olmadıklarını tespit etmede ölçüt konumundadır. Aynı zamanda kazanımlar arasındaki ilişkilerin belirlenmesi öğrenme-öğretme süreci hakkında detaylı sonuçlar verecektir. Öğrenme kazanımları dersin amaç ve yeterliliklerine uygun olmalıdır.



Şekil 7. Program yeterlilikleri ve öğrenme kazanımları

Öğrenme çıktıları öğrenci, eğitimci ve yöneticiler için değerlidir (Battersby, 1999). Öğrenme çıktıları öğrenciler için önemlidir çünkü süreç sonunda ne elde edeceklerini ve değerlendirme koşullarını, hedefleri anlarlar. Eğitimci için önemlidir, ders başarısının değerlendirilmesine olanak sağlar. Ayrıca öğrenme sürecinin tasarlanmasında kazanımlar temel alınır. Yöneticiler için önemlidir, tutarlı bir müfredat ve herkes için eşit hedefler sağlar. (“University Of Toronto”, t.y.), (“Öğrenme Çıktılarının Geliştirilmesi”)

Öğrenme kazanımları öğrencilerin neyi bildiklerini, anladıklarını ve öğrenme süreci sonunda neler yapabileceklerini ifade eder (Avrupa Komisyonu, 2006).

Öğretme hedefini genel olarak bir program ya da ünite amacı tanımlar. Bir öğrenme sürecinde öğretmenin öğretmeyi amaçladıkları olarak da ifade edilebilir. Örneğin bir program amacı, “atomun yapısını öğretmek” ya da “yaşam şekillerinin ve davranışların yerel ve küresel etkilerini kavramak” şeklinde olabilir (Kennedy, vd., 2006).

Jenkins ve Unwin (2001) öğrenme çıktıları şu şekilde ifade etmişlerdir:

- Öğretmenlerin öğrencilerden neleri beklemeleri gerektiğini açık bir şekilde anlamalarına yardımcı olur.
- Öğretmenler için şablon görevi görür, öğrenme çıktılarına göre materyal hazırlamalarına yardımcı olur.
- Öğretmenlerin belirlenen öğrenme çıktılarına uygun öğretme stratejileri (ders, grup çalışması, sunum vb.) belirlemelerinde yardımcı olur.
- Öğrencilerin bir öğrenme süreci sonunda ne elde edeceklerini görmelerini sağlar.

- Öğrenciler programın neresinde olduklarını bilirler, müfredat onlara daha açıktır.
- Öğrenme çıktıları sayesinde uygun öğretme ve değerlendirme stratejileri geliştirilebilir.

Adam (2004) ise öğrenme çıktılarının avantajlarından şu şekilde bahsetmiştir:

- Ünite ve programların tutarlı dağılmasını sağlar.
- Müfredat tasarımını kolaylaştırır.
- Dersin temel amaçlarının belirlenmesine yardımcı olur.
- Ders tasarımının geliştirilmesi ve öğrenci deneyiminin iyileştirilmesini sağlar.
- Değerlendirme kriterlerinin belirlenmesi ve geliştirilmesini sağlar.
- Öğrencilerin tam olarak ne yapabileceklerini görmelerini sağlar.
- Yüksek öğretim kurumları ile iş verenlere belirli niteliklerle örtüşen yeterlilikler ve özellikler hakkında bilgi verir.
- Kredi transferinde fayda sağlar.

Sulak (1992), lise matematik ve fen dersleri programları arasında yaptığı çalışmada fen dersinde başarılı olamayan öğrencilerin matematik dersinde de başarısız olduklarını ortaya çıkarmıştır. Aynı çalışmada matematik dersi kazanımlarına ulaşamayanların fizik dersi kazanımlarında da başarılı olamayacağını ortaya çıkarmıştır.

Dede ve Dursun (2004) öğrencilerin matematik başarısını etkileyen faktörleri incelemiş, matematik başarısında ebeveynlerin eğitim düzeyleri ve öğrencilerin sosyo-ekonomik düzeylerinin başarıyı oldukça etkilediği sonucuna ulaşmışlardır.

Özkan (2009) yaptığı çalışmada 5. sınıf öğrencilerinin matematik dersi kazanımlarına ulaşma düzeylerini; gerekli görme, sosyo-ekonomik düzey, tutum ve başarı testleri ile karşılaştırmıştır. Araştırma için kesirler ve ondalık kesirler kazanımlarına ulaşma düzeylerini inceleyen Özkan, gerekli görmenin kazanımlara ulaşmada %50'lik bir payı olduğunu, sosyo-ekonomik düzeyi daha düşük olan öğrencilerin yüksek olan diğerlerine göre daha fazla başarı gösterdiğini ortaya çıkarmıştır.

Üçgün (2009) tarafından bir meslek lisesinde gerçekleştirilen çalışmada öğrencilerin başarısız olduğu dersler Apriori algoritması ile incelenmiştir. Araştırma sonunda 9. sınıf sayısal derslerde başarısız olan öğrencilerin 10. sınıf matematik dersinde de başarısız oldukları ortaya çıkmıştır.

Toptaş, Elkatmış ve Karaca (2012) ilköğretim 4. sınıf öğrencileri üzerinde gerçekleştirdikleri çalışma ile, matematik öğrenci çalışma kitabında bulunan sorular TIMSS soruları ile karşılaştırılmıştır. Kitapta yer alan sorular bilişsel ve öğrenme alanlarına göre sınıflandırılmış ve TIMSS ile aralarında büyük farklılıklar olduğu görülmüştür.

Taşdemir ve Salman (2016) ilköğretim 7. sınıf öğrencileri ile yaptığı çalışmada fen bilimleri dersinde öğrencilerin kullandıkları matematiksel becerileri araştırmıştır. Çalışma sonunda matematik becerileri ile problem çözme becerileri arasında pozitif güçlü yönlü bir ilişkiye ulaşılmıştır.

Tuncel ve Fidan (2018) ortaokul öğrencilerinin fen bilimleri dersinde öğrencilerin hangi alt öğrenme alanlarında güçlük çektiklerini bulmak için çalışma yapmışlardır. 5, 6, 7 ve 8. sınıf düzeyinde 1428 öğrencinin öğrenmede güçlük yaşadıkları konularla ilgili görüşleri alınmıştır. Araştırma sonunda öğrencilerin fen bilimleri dersinde en çok fizik konularıyla ilgili sorun yaşadıkları ortaya çıkmıştır. Öğrencilerin konuları zor ve karmaşık bulgukları, yapılan öğretmen görüşlerinde konunun soyut olması ve matematiksel becerileri gerektirmesi gösterilmiştir. Bu durum bir öğrenme alanının başka bir öğrenme kazanımı ön koşulu ya da tamamlayıcısı olabileceğini göstermektedir.

Yürekli (2019), beden eğitimi dersinde öğrencilerin kazanımlara ulaşma düzeylerini incelemiştir. 152 ortaokul öğrencisinin katıldığı araştırmada öğrencilerin üst düzey öğrenme basamaklarına ulaşmada sorun yaşadıkları ortaya çıkmıştır. Genel olarak öğrenciler kazanımlara ulaştıklarını belirtmişlerdir. Psikomotor becerileri içeren kazanımların öğrenciler tarafından daha fazla ulaşılabilir olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Can (2017) yaptığı çalışmasında, 2015-2016 eğitim öğretim yılında Temel Öğretimden Orta Öğretime Geçiş Sınavına giren öğrencilerin öğrenme kazanımlarına ulaşma düzeylerini Birliktelik Kuralları ile analiz etmiştir. Araştırma sonunda kazanımlar arasında ilişkilerin sınav başarısı üzerindeki etkisi ortaya konulmuş, alt öğrenme alanına ait kazanımların üst öğrenime ait kazanımları etkilediği sonucuna ulaşılmıştır.

Aladağ (2018), ortaokul öğrencilerinin fen bilimleri dersi ile matematik dersleri kazanımları arasındaki ilişkileri incelemiştir. Araştırma için kazanım testleri oluşturulmuş, kazanımlar arasındaki ilişkiler ele alınmıştır. Çalışma sonunda pozitif yönlü bir sonuca ulaşılmıştır. Fen bilimleri konularından Kuvvet ve Hareket, Işık ve Ses konularının matematik dersi kazanımları ile ilişkilendirilmesinin başarıya etkisi vurgulanmıştır.

Karataş (2019) tarafından gerçekleştirilen araştırmada 5. Sınıf öğrencilerinin Türkçe, fen bilimleri ve matematik dersi kazanımlarına ulaşma düzeyleri incelenmiştir. Araştırmada veri madenciliği programlarından WEKA programı ve birliktelik kuralları algoritmalarından Apriori algoritması kullanılmıştır. Araştırma sonunda öğrencilerin Türkçe, fen bilimleri ve matematik ders kazanımlarına ulaşma düzeylerinin düşük seviyede olduğu görülmüştür.

2.5.1. Matematik Ders Kazanımları

MEB, müfredat programında öğrencilere matematiksel yetkinlikleri kazandırmayı hedeflemiştir. Matematiksel yetkinlik, günlük hayatta karşılaşılan problemleri çözmeye matematiksel düşünme şeklini geliştirme ve uygulamadır (MEB, 2018). 2018 yılında MEB matematik programını güncellemiştir. Yenilenen matematik programında ilk ve ortaokul programları bir bütün olarak incelenmiş ve 1. ve 8. sınıflar arasındaki sınıfların ders kazanımları öğrenme alanlarına ve ünitelerine uygun belirlenmiştir. Matematik dersi kazanımları Şekil 8'deki gibi ifade edilmektedir.

Ortaokul beşinci sınıf matematik dersi kazanımları ise Tablo 2'de gösterilmiştir.

Tablo 2.

Ortaokul beşinci sınıf matematik dersi kazanımları

Öğrenme Alanı	Alt Öğrenme Alanı	Kazanım Sayısı
Sayılar ve İşlemler	Doğal Sayılar	3
	Doğal Sayılarla İşlemler	12
	Kesirler	6
	Kesirlerle İşlemler	2
	Ondalık Gösterim	6
	Yüzdeler	4
Geometri ve Ölçme	Temel Geo. Kavramlar ve Çizimler	6
	Üçgen ve Dörtgenler	4
	Uzunluk ve Zaman Ölçme	3
	Alan Ölçme	4
	Geometrik Cisimler	3
Veri İşleme	Veri Toplama ve Değerlendirme	3
Toplam Kazanım Sayısı		56

Matematik Dersi Öğretim Programı (İlkokul ve Ortaokul 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar), 2018)

Alt öğrenme kazanımlarına örnekler aşağıda verilmiştir (MEB, 2018).

- Kurallı ifadelerin sayı ve örüntülerini hesaplar. İki basamaklı doğal sayılarla zihinden toplama ve çıkarma işlemlerinde strateji belirler ve kullanır.
- Doğal sayılarda kare ve küp kısmını üslü olarak ifade eder ve hesaplar. Ondalık kısmı en çok üç basamaklı olan sayılarla çalışma yapılır.
- Doğal sayılar ile bileşik kesirleri karşılaştırır.

M.	1.	1.	1.	1.
Dersin Kodu	Sınıf Düzeyi	Öğrenme Alanı	Alt Öğrenme Alanı	Kazanım No

Şekil 8. Matematik dersi kazanımları (*Matematik Dersi Öğretim Programı (İlkokul ve Ortaokul 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar), 2018:14*)

Örnek kazanım numara ve açıklamaları aşağıda verilmiştir.

M.5.1.1.1. Dokuz basamaklı sayılara kadar olan doğal sayıları okur ve yazar

M.5.1.2.3. Doğal sayılarda toplama ve çıkarma işlemleri yaparken sonuçları tahmin eder.

M.5.1.4.1. Paydaları eşit ya da birbirinin iki katı olan iki kesrin toplama ve çıkarma işlemlerini gerçekleştirir.

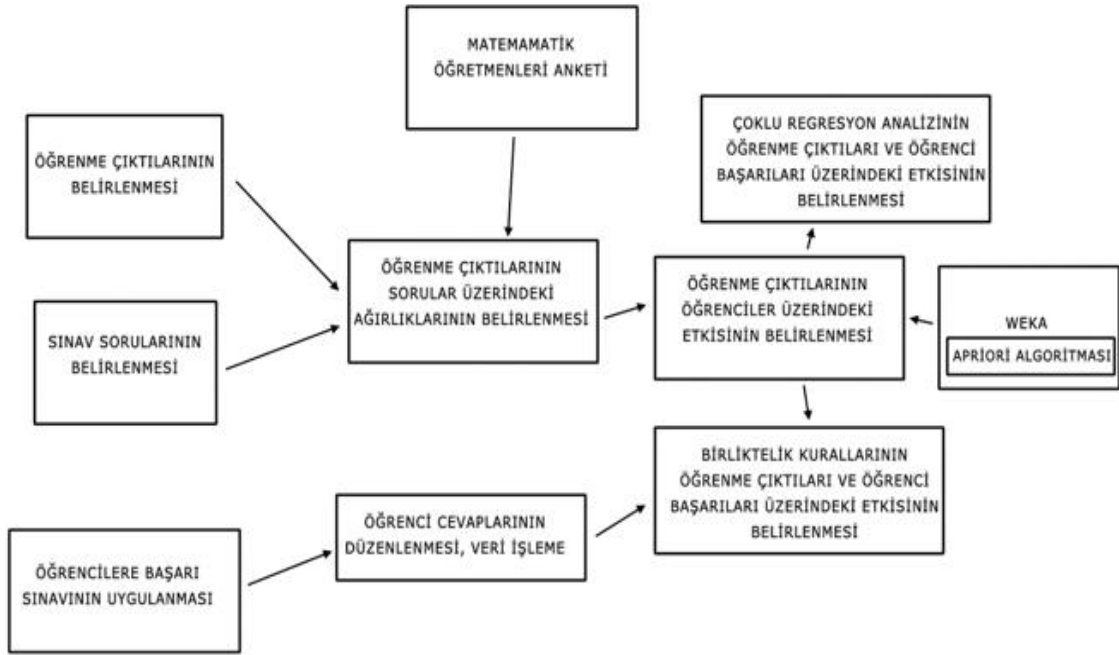
ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

ARAŞTIRMA YÖNTEMİ/MATERYAL VE YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın modeli, çalışma grubu, verilerin toplanması, hazırlanması, sınıflandırılması, matematik dersi kazanımları ve analiz basamaklarından bahsedilmiştir.

3.1.Araştırmanın Modeli ve Yöntemi

Araştırma, veri madenciliği yöntemleriyle mevcut veriler kullanılarak hangi olayların birlikte meydana gelebileceğini ortaya çıkaran birliktelik kuralları kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Sınav Soruları ve Öğrencilerin Başarı Düzeyleri Arasındaki İlişiyi Birliktelik Kuralları İle Analiz etmek için ilişkisel araştırma modellerinden tahmin modeli kullanılmıştır. Araştırma problemlerini çözmek için kullanılan yöntem Şekil 9’da verilmiştir.



Şekil 9. Araştırma problemlerini çözmek için kullanılan yöntem

Araştırma problemlerini çözmek için kullanılan yöntem aşağıdaki gibi ifade edilebilir.

1. Matematik dersinin öğrenme çıktıları alan öğretmenlerinin görüşleri dikkate alınarak, yıllık plana uygun planlama ile belirlenir.
2. Öğrenme çıktılarını içeren sorular uzman görüşleri alınarak hazırlanır.
3. Hazırlanan başarı sınavı öğrencilere uygulanır ve sonuçlar düzenlenerek veri madenciliği programına aktarılır.
4. Öğrenci başarısını etkileyen öğrenme çıktıları ile bu çıktılar arasındaki ilişkiler birliktelik kuralları ile analiz edilir.

3.2. Çalışma Grubu

Araştırmanın örneklemini Tekirdağ ili Kapaklı ilçesi 2021-2022 eğitim-öğretim yılında gerçekleştirilen matematik dersi ortak sınavına katılan 205 5. Sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Öğrenciler Kapaklı ilçe merkezinde bulunan 7 farklı ortaokul ve birer 5.sınıf şubesinden basit seçkisiz örnekleme yöntemiyle seçilmiştir. Basit seçkisiz örnekleme yöntemi ile evrende bulunan tüm veriler örnekleme kapsamına girmekte aynı şansa sahiptir. (Büyüköztürk vd., 2008)

3.3.Verilerin Hazırlanması

Araştırma verileri başarı sınavı uygulandıktan sonra elektronik ortama aktarılarak veri ön işleme ve sınıflandırma işlemlerine tabi tutulduktan sonra birliktelik kuralları algoritmalarından Apriori algoritması ile analiz edilmek için düzenlenmiştir. Bu bölümde verilerin toplanması, sınıflandırılması, matematik dersi kazanımlarının belirlenmesi ve analiz süreçlerinden bahsedilmiştir.

3.3.1.Verilerin Toplanması

Araştırma verileri 2020-2021 eğitim-öğretim yılı bahar döneminde Tekirdağ ili Kapaklı ilçesinde gerçekleştirilen matematik dersi ortak sınav puanlarını ve öğrencinin sorulara verdikleri yanıtları içermektedir. Ortak sınav kapsamında ilçe merkezi genelinde resmi 7 ilköğretim kurumunda okuyan 205 5. Sınıf öğrencisine matematik dersiyle ilgili 20 soru sorulmuştur. Soruların puan dağılımları eşittir.

3.3.2. Veri Önışleme

Veri önışleme; ham verinin analiz aşamasında karşılaşılabilecek sorunların kaldırılması, gereksiz ve fazla verilerin kaldırılması, eksik verilerin telafi edilmesi, ad, soyad, tc gibi kişisel verilerin silinmesi, aynı tip verilerin birleştirilmesi, gerekli verileri kategorik hale getirme, sınıflandırma işlemlerine verilen isimdir. Veri önışleme, analiz öncesinde yapılması gereken önemli bir adımdır.

205 öğrencinin verilerinin bulunduğu veri setinde; öğrenci ad, soyad, tc, adres gibi analize dahil edilmeyecek veriler çıkarılmıştır. Sınava giremeyen öğrencilerin verileri veri setinden silinmiştir. Veri seti analize uygun hale getirilmiştir.

3.3.3.Matematik Dersi Kazanımlarının Belirlenmesi

Araştırma problemlerini çözebilmek için matematik ders kazanımlarının belirlenmesi gerekmektedir. Veri setindeki soruların hangi kazanımları içerdiğini bulmak için alan uzmanlarının görüşlerinden yararlanılmıştır. Sorulara düşen kazanımların ağırlıkları hesaplanmış ve öğrencilerin kazanımlara ulaşma düzeyleri ortaya çıkarılmıştır. Buna göre başarı sınavını kapsayan öğrenme çıktıları ve açıklamaları Tablo 3'te verilmiştir.

Tablo 3.

Başarı sınavını kapsayan matematik dersi kazanımları

Kazanım Numarası ve İsmi	Açıklaması
5.1.1.1 DS1	Dokuz basamaklı sayılara kadar olan doğal sayıları okur ve yazar.
5.1.1.2 DS2	Dokuz basamaklı sayılara kadar olan doğal sayıların basamak ve sayı değerlerini belirtir.
5.1.1.3 DS3	Kurallı ifadelerin sayı ve örüntülerini hesaplar.
5.1.2.1 DSİ1	Beş basamaklı doğal sayılara kadar olan doğal sayılarda toplama ve çıkarma işlemleri yapar.
5.1.2.2 DSİ2	İki basamaklı doğal sayılarda zihinden toplama ve çıkarma işlemleri yaparken strateji kullanır.
5.1.2.3 DSİ3	Doğal sayılarda toplama ve çıkarma işlemleri yaparken sonuçları tahmin eder.
5.1.2.4 DSİ4	Üç basamaklı doğal sayılara kadar olan doğal sayılarda çarpma işlemini yapar.
5.1.2.5 DSİ5	Dört basamaklı doğal sayılara kadar olan doğal sayılarda bir sayıyı, en çok iki basamaklı bir sayıya böler.
5.1.2.6 DSİ6	Doğal sayılarla çarpma ve bölme işlemlerinin sonuçlarını tahmin eder.
5.1.2.7 DSİ7	Doğal sayılarla zihinden çarpma ve bölme işlemleri yaparken uygun stratejiyi kullanır.
5.1.2.8 DSİ8	Bölme işlemine ilişkin problemleri çözerken kalanı kısmını yorumlar.
5.1.2.9 DSİ9	Çarpma ve bölme işlemlerini yaparken aralarındaki ilişkileri bilir ve verilmeyen çarpan, bölüm, bölünen veya kalan alanlarını bulur.
5.1.2.10 DSİ10	Doğal sayılarda kare ve küp kısmını üslü olarak ifade eder ve hesaplar.

Tablo 3'ün devamı

5.1.2.11 DSİ11	İki işlem türüne kadar parantezli ifadeleri hesaplar.
5.1.2.12 DSİ12	Toplama, çıkarma, çarpma ve bölme içeren problemleri hesaplar.
5.1.3.1 K1	Kesirleri sayı doğrusunda gösterir ve sıralamalarını gerçekleştirir.
5.1.3.2 K2	Bir tam sayılı kesrin, doğal sayı ve basit kesrin toplamından oluştuğunu anlar, tam sayılı kesir ile bileşik kesir arasında dönüşümleri gerçekleştirir.
5.1.3.3 K3	Doğal sayılar ile bileşik kesirleri karşılaştırır.
5.1.3.4 K4	Sadeleştirme ve genişletme kurallarını bilir ve bir kesre denk kesirler oluşturur.
5.1.3.5 K5	Paydaları ve payları eşit olan kesirler arasında sıralama yapar.
5.1.3.6 K6	Birim kesirden faydalanarak bir çokluğun basit kesir ile basit kesiri verilen çokluğun tamamını hesaplar.
5.1.4.1 Kİ1	Paydaları eşit ya da iki katı olan iki kesrin toplama ve çıkarma işlemlerini gerçekleştirir.
5.1.4.2 Kİ2	Paydaları eşit ya da iki katı olan iki kesirlerde toplama ve çıkarma işlemlerini içeren problemleri çözer.

Matematik dersi öğretim programı (İlkokul ve Ortaokul 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar), 2018

Seçilen kazanımlar 2021-2022 eğitim öğretim yılı 1. dönem 5. sınıf matematik dersi konularını içermektedir. Başarı sınavı uygulanmadan önce matematik öğretmenlerinden ders konularının tamamlanma süreleri ile ilgili bilgi alınmıştır. Daha anlaşılır olması için bu aşamadan sonra ders kazanımları konuların isimlerini içeren kısaltmalar ile anılacaktır. Örneğin: DS1 ifadesi Doğal sayılar konusunun ilk kazanımı olan 5.1.1.1 nolu kazanımını, DSİ5 ifadesi Doğal sayılarda işlemler konusunun beşinci alt kazanımı olan 5.1.2.4 kazanımını, K2 ifadesi Kesirler konusunun ikinci alt kazanımı olan 5.1.3.2 kazanımını, Kİ1

ifadesi ise Kesirlerde işlemler konusunun ilk kazanımı olan 5.1.4.1 kazanımını ifade etmektedir.

3.4. Verilerin Analizi

Bu çalışmada ücretsiz veri madenciliği hizmeti veren WEKA programı kullanılmıştır. WEKA programında bulunan Apriori algoritması ile birliktelik analizi yapılmıştır. Analiz öncesinde ön işleme ve sınıflandırma işlemleri uygulanmıştır. Apriori algoritması en çok kullanılan birliktelik algoritmalarından biridir. Apriori algoritmasında Destek (Support) ve Güven (Confidence) ayarları yapılarak veriler arasındaki ilişkilere ulaşılabilir. Destek değeri veri seti içinde 2 verinin birlikte ne kadar bulunduğunu, Güven değeri ise 2 verinin birlikte bulunma ihtimalini ifade etmektedir.

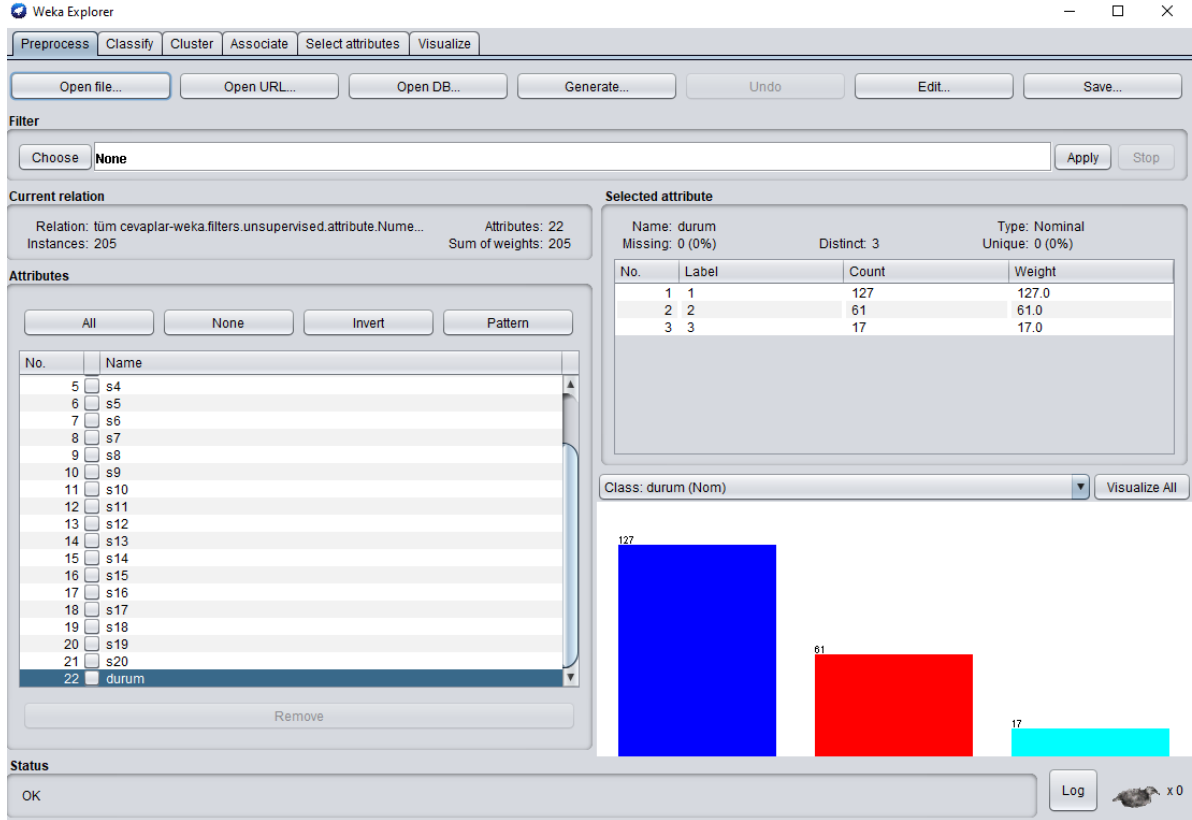
Apriori algoritması ile ders kazanımlarının başarı üzerindeki etkisi, birbirleri ile olan ilişkileri ve öğrencilerin kazanımlara ulaşma düzeyleri analiz edilmiştir.

Öğrencilerin test sorularına verdikleri yanıtlar excel programına aktarılmıştır. Excel dosyası hazırlanırken yanıtlar doğru ve yanlış cevaplar için “1” ve “0” şeklinde kodlanmıştır. Öğrencilerin başarı puanları 0-45 arası “1”, 46-70 arası “2”, 70 ve üstü olanları “3” şeklinde kodlanmıştır. Öğrencilerin sorulara verdikleri yanıtlar Şekil 10 ‘da gösterilmiştir.

ogrenci_ no	s1	s2	s3	s4	s5	s6	s7	s8	s9	s10	s11	s12	s13	s14	s15	s16	s17	s18	s19	s20	durum
ono_1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	3
ono_2	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	2
ono_3	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1
ono_4	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	2
ono_5	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1
ono_6	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1
ono_7	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
ono_8	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	3
ono_9	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1
ono_10	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	2
ono_11	0	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1
ono_12	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1
ono_13	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	2
ono_14	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1
ono_15	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	2
ono_16	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	2
ono_17	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1
ono_18	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
ono_19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
ono_20	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1
ono_21	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1
ono_22	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0
ono_23	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
ono_24	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
ono_25	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	2
ono_26	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1
ono_27	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
ono_28	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1
ono_29	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
ono_30	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1
ono_31	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1
ono_32	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
ono_33	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
ono_34	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	2
ono_35	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

Şekil 10. Öğrencilerin sorulara verdikleri yanıtlar

Oluşturulan veri seti WEKA programı için virgülle ayrılmış değerler dosyasına (csv) dönüştürülmüştür. Virgülle ayrılmış değerler dosyası (csv) verilerin WEKA programında analiz edilebilmesi için gerekli olan işlemlerden biridir. Düzenlenen veri seti WEKA programına aktarılmıştır. Öğrencilerin notlarına göre dağılımları WEKA programında Şekil 11’de verilmiştir.



Şekil 11. Weka programı veri seti dağılımı

Şekil 11’de görüldüğü üzere öğrencilerin büyük çoğunluğu 0-45 puan dilimi aralığında başarı göstermişlerdir. Şekilde başarı puanı 0-45 arası mavi, 46-70 arası kırmızı, 70 ve üstü olan öğrencilerin ise turkuaz renkte gösterilmiştir. Başarı sınavında 20 soru sorulmuş, her öğrenciye bir ders süresi zaman verilmiş ve sorular üzerinde düzeltme formülü uygulanmamıştır.

Ayrıca veriler SPSS programında çoklu regresyon analizine ile incelenmiştir. Çoklu regresyon analizi bağımsız değişkenlerin bağımlı değişkenler üzerindeki ağırlığının istatistiksel olarak yorumlanmasına olanak verir.

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

ARAŞTIRMA BULGULARI

Araştırma verileri WEKA programı ile analiz edilmiştir. Ortaokul 5. Sınıf matematik dersi kazanımları 6 alan öğretmeni ile sınıflandırılmıştır. Kazanımların sorulara göre ağırlıkları belirlenmiştir. Başarı sınavına 205 öğrenci katılmıştır. Sınav verileri dijital ortama aktarılmış ve ön işleme adımlarından sonra veri madenciliği yöntemleri ile değerlendirilmiştir.

4.1. Ders Kazanımlarının Değerlendirilmesi

Araştırma bulgularını doğru ve verimli değerlendirebilmek amacıyla matematik dersi kazanımlarının sınıflandırılması için 6 matematik öğretmeninden destek alınmıştır. Öğretmenler soruların kazanımları içerme düzeylerini yüksek, orta ve düşük şeklinde sınıflandırmışlardır. Değerlendirme esnasında sınıflandırma tablosu dikkate alınmıştır. Ayrıca Tablo 3, 4, 5, 6, 7 ve 8’de matematik öğretmenleri anketine göre ders kazanımlarının sorulardaki ağırlıkları verilmiştir. Kazanım ve soru sayılarının fazla olması nedeniyle tablolarda örnek kazanımlar verilmiş, tüm sonuçlar araştırma ekinde sunulmuştur.

Tablo 4.

Ortaokul beşinci sınıf matematik dersi kazanımlarını içeren soruların 1 nolu öğretmen görüşleri

Öğretmen 1 – Sorular ve Ders Kazanımı Ağırlıkları								
K \ S	DS1	DS2	DS3	DSİ1	DSİ2	DSİ4	K1	Kİ1
1 NOLU SORU			Yüksek		Orta			
2 NOLU SORU			Yüksek		Orta	Düşük		
3 NOLU SORU			Yüksek		Orta	Düşük		

Tablo 4'ün devamı

4 NOLU SORU	Orta	Yüksek						
5 NOLU SORU	Düşük			Yüksek	Orta			
6 NOLU SORU				Düşük		Orta		
12 NOLU SORU				Orta		Düşük		
13 NOLU SORU							Yüksek	
16 NOLU SORU						Yüksek		
18 NOLU SORU				Düşük		Orta		Yüksek
19 NOLU SORU				Düşük		Orta		Yüksek
20 NOLU SORU				Düşük				Orta

Tablo 4 incelendiğinde;

- 1. sorunun Doğal Sayılar konusu DS3 nolu kazanımı yüksek ve Doğal Sayılarda İşlemler konusu DSİ2 orta derecede içerdiğini,

DS3 kazanımı : Kurallı ifadelerin sayı ve örüntülerini hesaplar,

DSİ2 kazanımı : İki basamaklı doğal sayılarda zihinden toplama ve çıkarma işlemleri yaparken strateji kullanır.

- 2 ve 3. soruların Doğal Sayılar konusu DS3 nolu kazanımı yüksek ve Doğal Sayılarda İşlemler konusu DSİ2 nolu kazanımı orta, DSİ4 nolu kazanımı düşük derecede içerdiğini,

DSİ4 kazanımı : Üç basamaklı doğal sayılara kadar olan doğal sayılarda çarpma işlemini yapar.

- 4. sorunun Doğal Sayılar konusu DS2 nolu kazanımı yüksek ve DS1 nolu kazanımı orta derecede içerdiğini,

DS1 kazanımı : Dokuz basamaklı sayılara kadar olan doğal sayıları okur ve yazarEn çok dokuz basamaklı doğal sayıları okur ve yazar.

DS2 kazanımı : Dokuz basamaklı sayılara kadar olan doğal sayıların basamak ve sayı değerlerini belirtir.

- 5. sorunun Doğal Sayılarda İşlemler konusu DSİ1 nolu kazanımı yüksek ve DSİ2 nolu kazanımı orta, Doğal Sayılar konusu DS1 nolu kazanımı düşük derecede içerdiğini,

DSİ1 kazanımı : Beş basamaklı doğal sayılara kadar olan doğal sayılarda toplama ve çıkarma işlemleri yapar.

- 6. sorunun Doğal Sayılarda İşlemler konusu DSİ4 nolu kazanımı orta ve DSİ1 nolu kazanı düşük derecede içerdiğini,

- 12. sorunun Doğal Sayılarda İşlemler konusu DSİ1 nolu kazanımı orta ve DSİ4 nolu kazanı düşük derecede içerdiğini,

- 13. sorunun Kesirler konusu K1 nolu kazanımı yüksek derecede içerdiğini,

K1 kazanımı : Kesirleri sayı doğrusunda gösterir ve sıralamalarını gerçekleştirir.

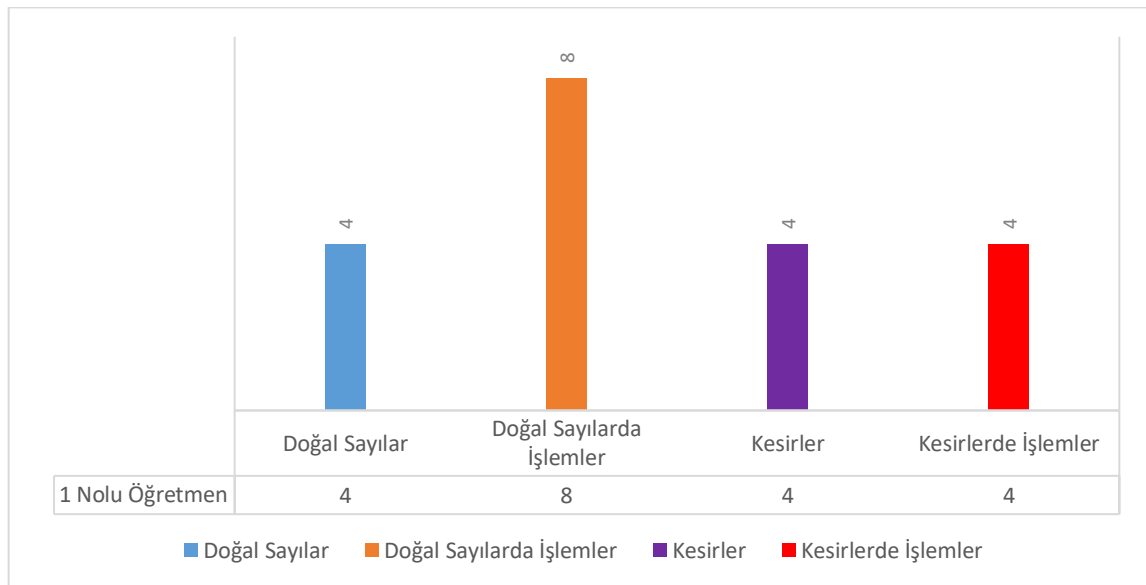
- 16. sorunun Kesirler konusu K1 nolu kazanımı yüksek derecede içerdiğini,

- 18 ve 19. soruların Kesirlerde İşlemler konusu Kİ1 nolu kazanımı yüksek, Doğal Sayılarda İşlemler konusu DSİ4 nolu kazanımı orta ve DSİ1 nolu kazanımını düşük nolu kazanımı yüksek derecede içerdiğini,

Kİ1 kazanımı : Paydaları eşit ya da iki katı olan iki kesrin toplama ve çıkarma işlemlerini gerçekleştirir.

- 20. sorunun Kesirlerde İşlemler konusu Kİ1 nolu kazanımı orta ve Doğal Sayılarda İşlemler konusu DSİ4 nolu kazanımı orta düşük derecede içerdiğini belirtmiştir.

Ayrıca Şekil 12’de 1 Nolu Öğretmen’e göre soruları yüksek derece içeren kazanım bilgileri verilmiştir.



Şekil 12. Kazanımları Yüksek Derece İçeren Konu Dağılımı

Şekil 12 incelendiğinde Doğal Sayılar ve Doğal Sayılarda işlemler konusunun 12 soru ile başarı sınavının %60'ını kapsadığı anlaşılmaktadır.

Tablo 5.

Ortaokul beşinci sınıf matematik dersi kazanımlarını içeren soruların 2 nolu öğretmen görüşleri

Öğretmen 2 – Sorular ve Ders Kazanımı Ağırlıkları									
S	K	DS1	DS2	DS3	DSİ1	DSİ2	DSİ4	K1	Kİ1
	1 NOLU SORU				Yüksek		Orta		
2 NOLU SORU				Yüksek		Orta			
3 NOLU SORU				Yüksek		Orta			
4 NOLU SORU			Yüksek						
5 NOLU SORU					Yüksek				
6 NOLU SORU									
12 NOLU SORU									
13 NOLU SORU					Yüksek				
16 NOLU SORU									
18 NOLU SORU							Düşük		Yüksek
19 NOLU SORU					Düşük		Orta		Yüksek
20 NOLU SORU					Orta				

Tablo 5 incelendiğinde;

- 1, 2 ve 3. soruların Doğal Sayılar konusu DS3 nolu kazanımı yüksek ve Doğal Sayılarda İşlemler konusu DSİ2 nolu kazanımı orta derecede içerdiğini,

DS3 kazanımı : Kurallı ifadelerin sayı ve örüntülerini hesaplar.

DSİ2 kazanımı : İki basamaklı doğal sayılarda zihinden toplama ve çıkarma işlemleri yaparken strateji kullanır.

- 4. sorunun Doğal Sayılar konusu DS2 nolu kazanımı yüksek derecede içerdiğini,
DS2 kazanımı : Dokuz basamaklı sayılara kadar olan doğal sayıların basamak ve sayı değerlerini belirtir

- 5. ve 13. soruların Doğal Sayılarda İşlemler konusu DSİ1 derecede içerdiğini,
DSİ1 kazanımı : Beş basamaklı doğal sayılara kadar olan doğal sayılarda toplama ve çıkarma işlemleri yapar.

- 18. sorunun Kesirlerde İşlemler konusu Kİ1 nolu kazanımı yüksek, Doğal Sayılarda İşlemler konusu DSİ4 nolu kazanımı düşük derecede içerdiğini,

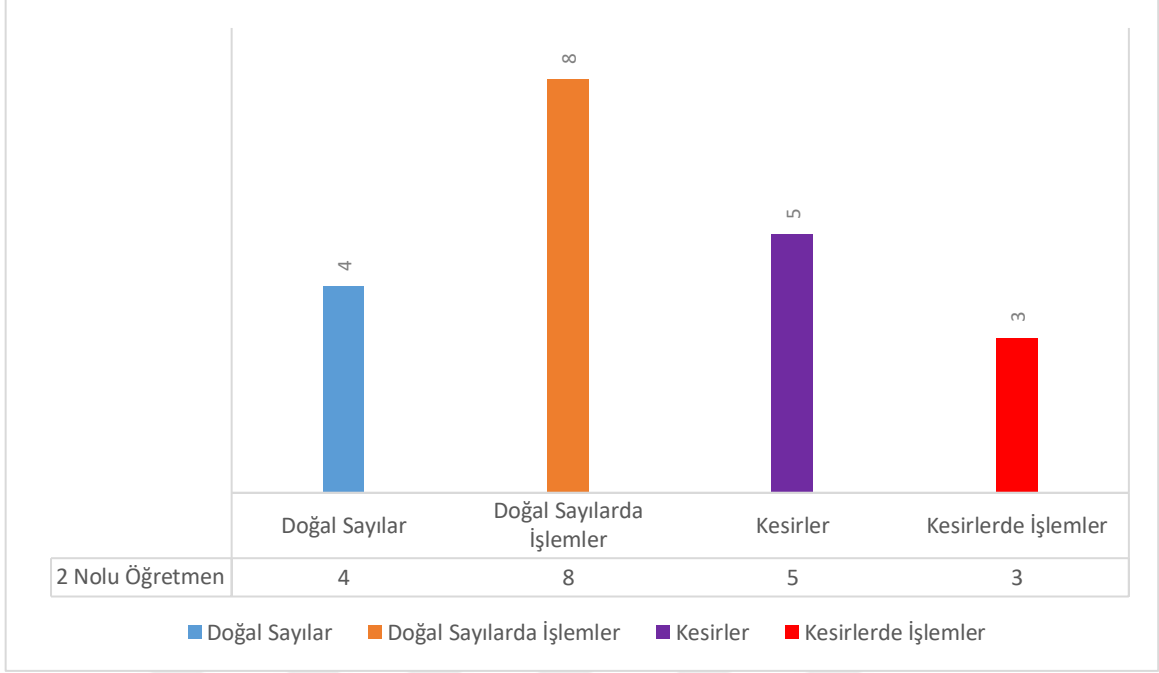
Kİ1 kazanımı : Paydaları eşit ya da iki katı olan iki kesrin toplama ve çıkarma işlemlerini gerçekleştirir.

DSİ4 kazanımı : Üç basamaklı doğal sayılara kadar olan doğal sayılarda çarpma işlemini yapar.

- 19. sorunun Kesirlerde İşlemler konusu Kİ1 nolu kazanımı yüksek, Doğal Sayılarda İşlemler konusu DSİ4 nolu kazanımı orta ve DSİ1 nolu kazanımını düşük nolu kazanımı yüksek derecede içerdiğini,

- 20. sorunun Doğal Sayılarda İşlemler konusu DSİ1 nolu kazanımı orta derecede içerdiğini belirtmiştir.

Ayrıca Şekil 13'de 2 Nolu Öğretmen'e göre soruları yüksek derece içeren kazanım bilgileri verilmiştir.



Şekil 13. Kazanımları Yüksek Derece İçeren Konu Dağılımı

Şekil 13 incelendiğinde Doğal Sayılar ve Doğal Sayılarda işlemler konusunun 12 soru ile başarı sınavının %60'ını kapsadığı anlaşılmaktadır.

Tablo 6.

Ortaokul beşinci sınıf matematik dersi kazanımlarını içeren soruların 3 nolu öğretmen görüşleri

Öğretmen 3 – Sorular ve Ders Kazanımı Ağırlıkları									
S	K	DS1	DS2	DS3	DSİ1	DSİ2	DSİ4	K1	Kİ1
		1 NOLU SORU			Yüksek				
2 NOLU SORU			Yüksek						
3 NOLU SORU			Yüksek						
4 NOLU SORU		Yüksek							
5 NOLU SORU				Yüksek					

Tablo 6'nın devamı

6 NOLU SORU								
12 NOLU SORU								
13 NOLU SORU							Yüksek	
16 NOLU SORU								
18 NOLU SORU								Yüksek
19 NOLU SORU								Yüksek
20 NOLU SORU								

Tablo 6 incelendiğinde;

- 1, 2 ve 3. soruların Doğal Sayılar konusu DS3 nolu kazanımı yüksek derecede içerdiğini,

DS3 kazanımı : Kurallı ifadelerin sayı ve örüntülerini hesaplar,

- 4. soruda DS2 nolu kazanımı yüksek derecede içerdiğini,

DS2 kazanımı : Dokuz basamaklı sayılara kadar olan doğal sayıların basamak ve sayı değerlerini belirtir.

- 5. sorunun Doğal Sayılarda İşlemler konusu DSİ1 nolu kazanımları düşük derecede içerdiğini,

DSİ1 kazanımı : Beş basamaklı doğal sayılara kadar olan doğal sayılarda toplama ve çıkarma işlemleri yapar.

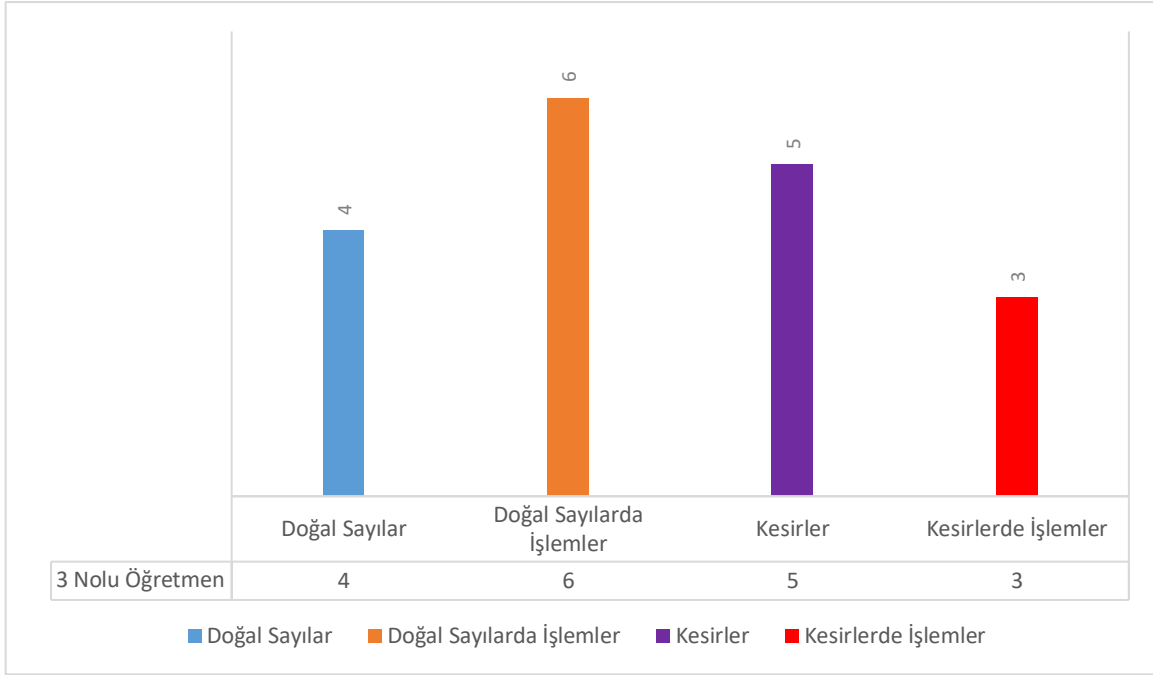
- 13. soruda Kesirlerde İşlemler konusu K1 nolu kazanımı yüksek derecede içerdiğini,

K1 kazanımı : Kesirleri sayı doğrusunda gösterir ve sıralamalarını gerçekleştirir.

- 18 ve 19. sorulardada Kesirlerde İşlemler konusu Kİ1 nolu kazanımı yüksek derecede içerdiğini belirtmiştir.

Kİ1 kazanımı : Paydaları eşit ya da iki katı olan iki kesrin toplama ve çıkarma işlemlerini gerçekleştirir.

Ayrıca Şekil 14’de 3 Nolu Öğretmen’e göre soruları yüksek derece içeren kazanım bilgileri verilmiştir.



Şekil 14. Kazanımları Yüksek Derece İçeren Konu Dağılımı

Şekil 14 incelendiğinde Doğal Sayılar ve Doğal Sayılarda işlemler konusunun 10 soru ile başarı sınavının %50’sini kapsadığı anlaşılmaktadır.

Tablo 7.

Ortaokul beşinci sınıf matematik dersi kazanımlarını içeren soruların 4 nolu öğretmen görüşleri

Öğretmen 4 – Sorular ve Ders Kazanımı Ağırlıkları									
S	K	DS1	DS2	DS3	DSİ1	DSİ2	DSİ4	K1	Kİ1
	1 NOLU SORU				Yüksek	Orta			
2 NOLU SORU				Yüksek	Orta				
3 NOLU SORU				Yüksek	Orta				
4 NOLU SORU			Yüksek						

Tablo7'nin devamı

5 NOLU SORU				Yüksek				
6 NOLU SORU								
12 NOLU SORU								
13 NOLU SORU								
16 NOLU SORU							Yüksek	
18 NOLU SORU								Yüksek
19 NOLU SORU								Yüksek
20 NOLU SORU								Orta

Tablo 7 incelendiğinde;

- 1, 2 ve 3. soruların Doğal Sayılar konusu DS3 nolu kazanımı yüksek, Doğal Sayılarda İşlemler konusu DSİ1 nolu kazanımı orta derecede içerdiğini,

DS3 kazanımı : Kurallı ifadelerin sayı ve örüntülerini hesaplar,

DSİ1 kazanımı : Beş basamaklı doğal sayılara kadar olan doğal sayılarda toplama ve çıkarma işlemleri yapar4. soruda DS2 nolu kazanımı yüksek derecede içerdiğini,

- 5. sorunun Doğal Sayılarda İşlemler konusu DSİ1 nolu kazanımları yüksek derecede içerdiğini,

DSİ1 kazanımı : Beş basamaklı doğal sayılara kadar olan doğal sayılarda toplama ve çıkarma işlemleri yapar

- 16. soruda Kesirlerde İşlemler konusu K1 nolu kazanımı yüksek derecede içerdiğini,

K1 kazanımı : Kesirleri sayı doğrusunda gösterir ve sıralamalarını gerçekleştirir.

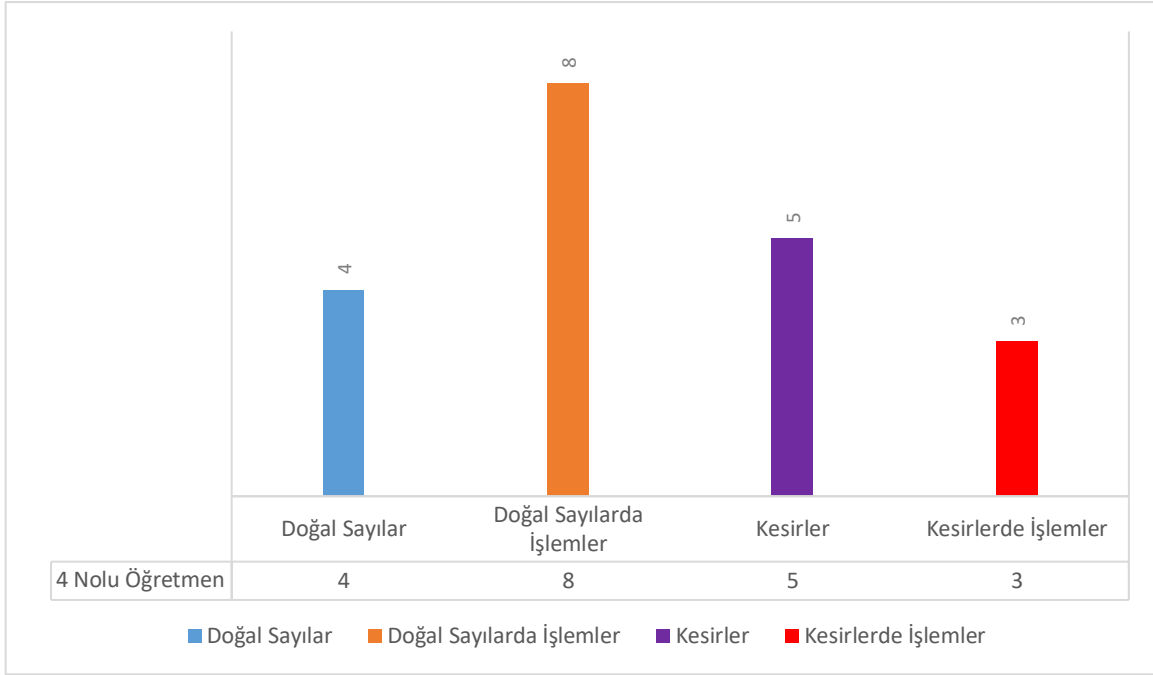
- 18 ve 19. sorulardada Kesirlerde İşlemler konusu K1 nolu kazanımı yüksek derecede içerdiğini,

K1 kazanımı : Kesirleri sayı doğrusunda gösterir ve sıralamalarını gerçekleştirir.

- 20. soruda Kesirlerde İşlemler konusu Kİ1 nolu kazanımı yüksek derecede içerdiğini belirtmiştir.

Kİ1 kazanımı : Kesirleri sayı doğrusunda gösterir ve sıralamalarını gerçekleştirir.

Ayrıca Şekil 15’de 4 Nolu Öğretmen’e göre soruları yüksek derece içeren kazanım bilgileri verilmiştir.



Şekil 15. Kazanımları Yüksek Derece İçeren Konu Dağılımı

Şekil 15 incelendiğinde Doğal Sayılar ve Doğal Sayılarda işlemler konusunun 12 soru ile başarı sınavının %60’ını kapsadığı anlaşılmaktadır.

Tablo 8.

Ortaokul beşinci sınıf matematik dersi kazanımlarını içeren soruların 5 nolu öğretmen görüşleri

Öğretmen 5 – Sorular ve Ders Kazanımı Ağırlıkları								
S \ K								
	DS1	DS2	DS3	DSİ1	DSİ2	DSİ4	K1	Kİ1
1 NOLU SORU			Yüksek	Orta				
2 NOLU SORU			Yüksek	Orta				
3 NOLU SORU			Yüksek	Orta				
4 NOLU SORU	Yüksek							
5 NOLU SORU				Yüksek				

Tablo 8'in devamı

6 NOLU SORU				Orta				
12 NOLU SORU				Orta				
13 NOLU SORU				Orta			Yüksek	
16 NOLU SORU							Yüksek	
18 NOLU SORU							Orta	Yüksek
19 NOLU SORU							Orta	Yüksek
20 NOLU SORU							Orta	

Tablo 8 incelendiğinde;

- 1, 2 ve 3. soruların Doğal Sayılar konusu DS3 nolu kazanımı yüksek ve Doğal Sayılarda İşlemler konusu DSİ1 orta derecede içerdiğini,

DS3 kazanımı : Kurallı ifadelerin sayı ve örüntülerini hesaplar.

DSİ1 kazanımı : Beş basamaklı doğal sayılara kadar olan doğal sayılarda toplama ve çıkarma işlemleri yapar.

- 4. sorunun Doğal Sayılar konusu DS1 nolu kazanımı yüksek derecede içerdiğini,
DS1 kazanımı : En çok dokuz basamaklı doğal sayıları okur ve yazar.
- 5. sorunun Doğal Sayılarda İşlemler konusu DSİ1 nolu kazanımı yüksek derecede içerdiğini,

DSİ1 kazanımı : Dokuz basamaklı sayılara kadar olan doğal sayıları okur ve yazar.

- 6. sorunun Doğal Sayılarda İşlemler konusu DSİ1 nolu kazanımı orta derecede içerdiğini,
- 12. sorunun Doğal Sayılarda İşlemler konusu DSİ1 nolu kazanımı orta derecede içerdiğini,
- 13. sorunun Kesirlerde İşlemler konusu K1 nolu kazanımı yüksek ve Doğal Sayılarda İşlemler konusu DSİ1 nolu kazanımı orta derecede içerdiğini,

K1 kazanımı : Kesirleri sayı doğrusunda gösterir ve sıralamalarını gerçekleştirir.

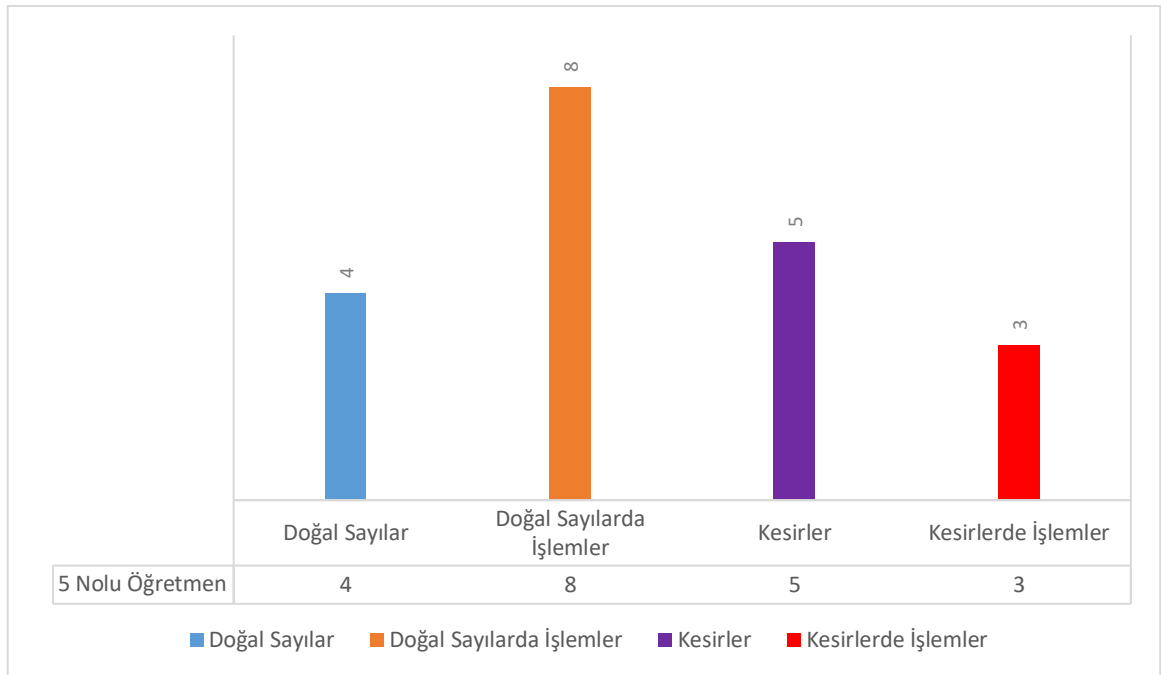
- 16. sorunun Kesirler konusu K1 nolu kazanımı yüksek derecede içerdiğini,

- 18 ve 19. soruların Kesirlerde İşlemler konusu Kİ1 nolu kazanımı yüksek, Doğal Sayılarda İşlemler konusu K1 nolu kazanımı orta derecede içerdiğini,

Kİ1 kazanımı : Paydaları eşit ya da iki katı olan iki kesrin toplama ve çıkarma işlemlerini gerçekleştirir.

- 20. sorunun Kesirlerde İşlemler konusu K1 nolu kazanımı derecede içerdiğini belirtmiştir.

Ayrıca Şekil 16’da 5 Nolu Öğretmen’e göre soruları yüksek derece içeren kazanım bilgileri verilmiştir.



Şekil 16. Kazanımları Yüksek Derece İçeren Konu Dağılımı

Şekil 16 incelendiğinde Doğal Sayılar ve Doğal Sayılarda işlemler konusunun 12 soru ile başarı sınavının %60’ını kapsadığı anlaşılmaktadır.

Tablo 9. Ortaokul Beşinci Sınıf Matematik Dersi Kazanımlarını İçeren Soruların 6 Nolu Öğretmen Görüşleri

Öğretmen 6 – Sorular ve Ders Kazanımı Ağırlıkları								
S	K							
	DS1	DS2	DS3	DSİ1	DSİ2	DSİ4	K1	Kİ1
1 NOLU SORU			Yüksek	Orta				
2 NOLU SORU			Yüksek	Orta				
3 NOLU SORU			Yüksek	Orta				
4 NOLU SORU	Orta	Yüksek						
5 NOLU SORU				Yüksek				
6 NOLU SORU								
12 NOLU SORU								
13 NOLU SORU							Yüksek	
16 NOLU SORU								
18 NOLU SORU								Yüksek
19 NOLU SORU								Yüksek
20 NOLU SORU								

Tablo 9 incelendiğinde;

- 1, 2 ve 3. soruların Doğal Sayılar konusu DS3 nolu kazanımı yüksek ve Doğal Sayılarda İşlemler konusu DSİ1 orta derecede içerdiğini,

DS3 kazanımı : Kurallı ifadelerin sayı ve örüntülerini hesaplar.**DSİ1** kazanımı : Beş basamaklı doğal sayılara kadar olan doğal sayılarda toplama ve çıkarma işlemleri yapar.

- 4. sorunun Doğal Sayılar konusu DS2 nolu kazanımı yüksek ve DS1 nolu kazanımı orta derecede içerdiğini,

DS1 kazanımı : Dokuz basamaklı sayılara kadar olan doğal sayıları okur ve yazar.

DS2 kazanımı : Dokuz basamaklı sayılara kadar olan doğal sayıların basamak ve sayı değerlerini belirtir.

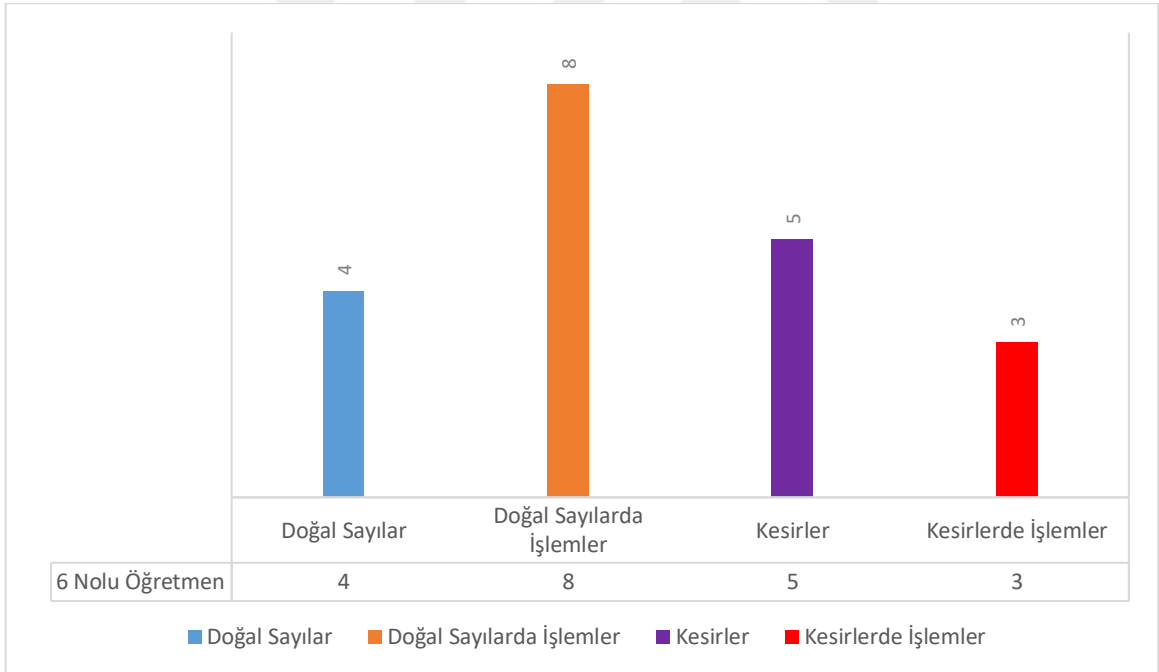
- 5. sorunun Doğal Sayılar konusu DS1 nolu kazanımı yüksek derecede içerdiğini,
- 13. sorunun Kesirler konusu K1 nolu kazanımı yüksek derecede içerdiğini,

K1 kazanımı : Kesirleri sayı doğrusunda gösterir ve sıralamalarını gerçekleştirir.

- 18 ve 19. soruların Kesirlerde İşlemler konusu Kİ1 nolu kazanımı yüksek derecede içerdiğini belirtmiştir.

Kİ1 kazanımı : Paydaları eşit ya da iki katı olan iki kesrin toplama ve çıkarma işlemlerini gerçekleştirir.

Ayrıca Şekil 17’de 6 Nolu Öğretmen’e göre soruları yüksek derece içeren kazanım bilgileri verilmiştir.



Şekil 17. Kazanımları Yüksek Derece İçeren Konu Dağılımı

Şekil 17 incelendiğinde Doğal Sayılar ve Doğal Sayılarda işlemler konusunun 12 soru ile başarı sınavının %60’ını kapsadığı anlaşılmaktadır.

Matematik öğretmenleri anketi verilerine göre sorulara düşen kazanım ağırlıkları belirlendikten sonra veri madenciliği programlarından WEKA ile birliktelik kurallarından Apriori algoritması kullanılarak veriler arasındaki ilişkiler analiz edilecektir. Soruların kazanım değerleri ile öğrenci notlarını hangi kazanımın daha fazla etkilediği incelenecektir.

Araştırmaya katılan öğrencilerin matematik dersi kazanım değerlendirme sorularına verdikleri cevaplar incelendiğinde kazanımların başarı yüzdesi %54,97 olarak ortaya çıkmıştır. Ayrıca Tablo 10’da kazanımların numaraları, açıklamaları ve başarı yüzdeleri detaylı olarak verilmiştir.

Tablo 10. Ortaokul Beşinci Sınıf Matematik Dersi Kazanımları Sayısal Bilgileri

Kazanım No	Kazanım	Doğru Sayısı	Yanlış Sayısı	Başarı Yüzdesi
DS2	Dokuz basamaklı sayılara kadar olan doğal sayıların basamak ve sayı değerlerini belirtir.	23	178	%11,44
DS3	Kurallı ifadelerin sayı ve örüntülerini hesaplar.	441	162	%73,13
DSİ1	Beş basamaklı doğal sayılara kadar olan doğal sayılarda toplama ve çıkarma işlemleri yapar.	154	47	%76,61
DSİ4	Üç basamaklı doğal sayılara kadar olan doğal sayılarda çarpma işlemini yapar.	113	88	%56,21
DSİ5	Dört basamaklı doğal sayılara kadar olan doğal sayılarda bir sayıyı, en çok iki basamaklı bir sayıya böler.	131	271	%32,58
DSİ8	Bölme işlemine ilişkin problemleri çözerken kalanı kısmını yorumlar.	68	133	%33,83
DSİ10	Doğal sayılarda kare ve küp kısmını üslü olarak ifade eder ve hesaplar.	100	101	%49,75
DSİ11	İki işlem türüne kadar parantezli ifadeleri hesaplar.	299	304	%49,58

Tablo 10'un devamı

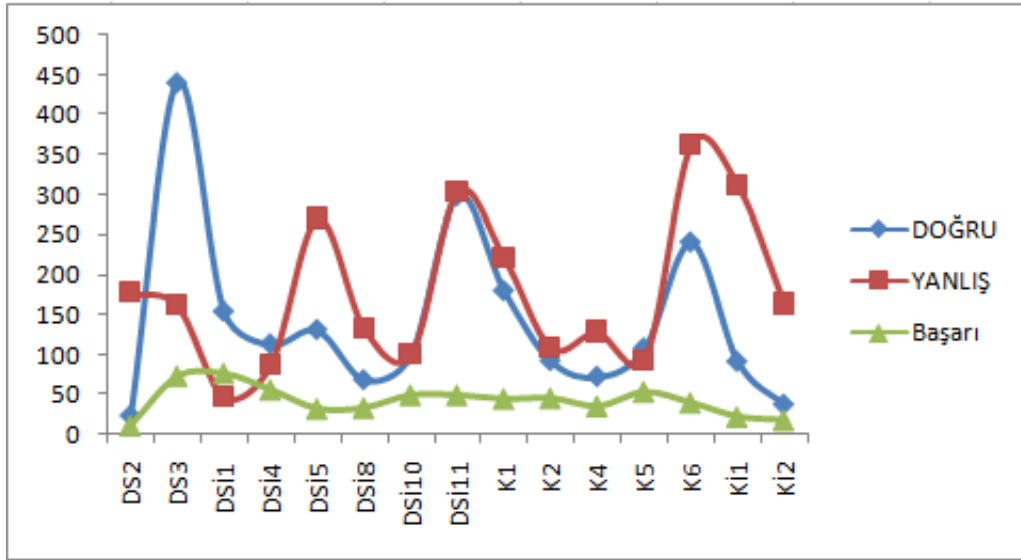
K1	Kesirleri sayı doğrusunda gösterir ve sıralamalarını gerçekleştirir.	180	222	%44,77
K2	Bir tam sayılı kesrin, doğal sayı ve basit kesrin toplamından oluştuğunu anlar, tam sayılı kesir ile bileşik kesir arasında dönüşümleri gerçekleştirir.	92	109	%45,77
K4	Sadeleştirme ve genişletme kurallarını bilir ve bir kesre denk kesirler oluşturur.	72	129	%35,82
K5	Paydaları ve payları eşit olan kesirler arasında sıralama yapar.	108	93	%53,73
K6	Birim kesirden faydalanarak bir çokluğun basit kesir ile basit kesri verilen çokluğun tamamını hesaplar.	241	362	%39,96
Kİ1	Paydaları eşit ya da iki katı olan iki kesrin toplama ve çıkarma işlemlerini gerçekleştirir.	91	311	%22,63
Kİ2	Paydaları eşit ya da iki katı olan iki kesirlerde toplama ve çıkarma işlemlerini içeren problemleri çözer.	37	164	%18,40

Tablo 10 incelendiğinde,

- Öğrencilerin en az başarılı olduğu kazanım %11,44 ile DS2 nolu kazanım olmuştur. DS2 nolu kazanım: dokuz basamaklı sayılara kadar olan doğal sayıların basamak ve sayı değerlerini belirtir. Bu kazanımı içeren 1 soru bulunmaktadır.
- Öğrencilerin en çok başarılı olduğu kazanım %76,61 ile DSİ1 nolu kazanım olmuştur. DSİ1 nolu kazanım: beş basamaklı doğal sayılara kadar olan doğal sayılarda toplama ve çıkarma işlemleri yapar. Bu kazanımı içeren 1 soru bulunmaktadır.
- Öğrencilerin Kİ1 ve Kİ2 nolu kazanımlarda başarılarının düşük olduğu görülmüştür. Bu kazanımlar Kesirlerde İşlemler ünitesinin kazanımlarını içermektedir.

- Öğrencilerin en çok üç ve beş basamaklı doğal sayılarda dört işlem becerisi gerektiren sorularda diğer sorulardan daha fazla başarı gösterdikleri görülmüştür. DSİ1 ve DSİ4 nolu kazanımlar bu konuları içermektedir.

Ayrıca Şekil 18’de Kazanımların Başarı Bilgileri Verilmiştir.



Şekil 18. Kazanımlar Üzerine Başarı Bilgileri

Şekil 18 incelendiğinde ilk konular olan Doğal Sayılar ve Doğal Sayılarda işlemler konularında öğrenciler yüksek başarı gösterirken konular ilerledikçe başarı yüzdeleri düşmektedir. Özellikle Kesirler ve Kesirlerde İşlemler konularında öğrenci başarısının oldukça düşük olduğu görülmektedir.

Matematik öğretmenleri görüşlerine göre, 20 soruluk başarı testine ait kazanımları yüksek derece içeren soru sayısı Tablo 11’de verilmiştir.

Tablo 11. Ortaokul Beşinci Sınıf Matematik Dersi Kazanımlarını İçeren Soru Bilgileri

Kazanım No	Kazanım	Soru Sayısı
DS2	Dokuz basamaklı sayılara kadar olan doğal sayıların basamak ve sayı değerlerini belirtir.	1
DS3	Kurallı ifadelerin sayı ve örüntülerini hesaplar.	3

Tablo 11'in devamı

DSİ1	Beş basamaklı doğal sayılara kadar olan doğal sayılarda toplama ve çıkarma işlemleri yapar.	1
DSİ4	Üç basamaklı doğal sayılara kadar olan doğal sayılarda çarpma işlemini yapar.	1
DSİ5	Dört basamaklı doğal sayılara kadar olan doğal sayılarda bir sayıyı, en çok iki basamaklı bir sayıya böler.	2
DSİ8	Bölme işlemine ilişkin problemleri çözerken kalanı kısmını yorumlar.	1
DSİ10	Doğal sayılarda kare ve küp kısmını üslü olarak ifade eder ve hesaplar.	1
DSİ11	İki işlem türüne kadar parantezli ifadeleri hesaplar.	3
K1	Kesirleri sayı doğrusunda gösterir ve sıralamalarını gerçekleştirir.	2
K2	Bir tam sayılı kesrin, doğal sayı ve basit kesir toplamından oluştuğunu anlar, tam sayılı kesir ile bileşik kesir arasında dönüşümleri gerçekleştirir.	1
K4	Sadeleştirme ve genişletme kurallarını bilir ve bir kesre denk kesirler oluşturur.	1
K5	Paydaları ve payları eşit olan kesirler arasında sıralama yapar.	1
K6	Birim kesirden faydalanarak bir çokluğun basit kesir ile basit kesri verilen çokluğun tamamını hesaplar.	2
Kİ1	Paydaları eşit ya da iki katı olan iki kesrin toplama ve çıkarma işlemlerini gerçekleştirir.	2
Kİ2	Paydaları eşit ya da iki katı olan iki kesirlerde toplama ve çıkarma işlemlerini içeren problemleri çözer.	1

Tablo 11 incelendiğinde,

- Doğal Sayılar ünitesini içeren 4 soru olduğu görülmektedir. Bunlardan 1 tanesi DS2 kazanımını, 3 tanesi DS3 kazanımını yüksek derece içermektedir.

- Doğal Sayılarda İşlemler ünitesini içeren 9 soru olduğu görülmektedir. DSİ1, DSİ4, DSİ8 ve DSİ10 kazanımlarını içeren soru adedi 1, DSİ5 kazanımını içeren soru adedi 2, DSİ11 kazanımını ise 3 soru yüksek derece içermektedir.
- Kesirler ünitesini içeren 5 soru olduğu görülmektedir. Bunlardan K2, K4 ve K5 kazanımları birer soru ve K1 kazanımını 3 soru yüksek derece içermektedir.
- Kesirlerde İşlemler ünitesini içeren 3 soru olduğu görülmektedir. Kİ1 kazanımını 2 soru ve Kİ2 kazanımını 1 sorunun yüksek derece içerdiği görülmektedir.
- Doğal Sayılar ünitesinden 1, Doğal Sayılarda İşlemler ünitesinden 6 ve Kesirler ünitesinden 1 kazanımın yüksek derece içerdiği soru bulunamamıştır.

Öğrenme kazanımlarını birlikte değerlendirmek daha detaylı sonuçlar verecektir. Bir kazanımdan başarılı olamayan bir öğrenci ilgili başka kazanımlardan da başarısız olması da muhtemeldir. Bu bağlamda kazanım verileri Apriori algoritması ile analiz edilmiştir. Ders kazanımlarının birbirleri ile olan ilişkilerinin WEKA görüntüsü Şekil 19’da verilmiştir.

```

Apriori
=====

Minimum support: 0.55 (113 instances)
Minimum metric <confidence>: 0.9
Number of cycles performed: 9

Generated sets of large itemsets:

Size of set of large itemsets L(1): 17
Size of set of large itemsets L(2): 47
Size of set of large itemsets L(3): 15

Best rules found:

1. s5=1 s9=1 121 ==> s3=1 115 <conf:(0.95)> lift:(1.2) lev:(0.09) [18] conv:(3.54)
2. s4=0 s19=0 129 ==> s18=0 122 <conf:(0.95)> lift:(1.09) lev:(0.05) [9] conv:(2.12)
3. s19=0 141 ==> s18=0 133 <conf:(0.94)> lift:(1.09) lev:(0.05) [10] conv:(2.06)
4. s19=0 s20=0 121 ==> s18=0 113 <conf:(0.93)> lift:(1.08) lev:(0.04) [7] conv:(1.77)
5. s16=0 133 ==> s18=0 123 <conf:(0.92)> lift:(1.07) lev:(0.04) [7] conv:(1.59)
6. s3=1 s9=1 128 ==> s4=0 118 <conf:(0.92)> lift:(1.04) lev:(0.02) [4] conv:(1.31)
7. s18=0 s19=0 133 ==> s4=0 122 <conf:(0.92)> lift:(1.03) lev:(0.02) [3] conv:(1.24)
8. s9=1 142 ==> s4=0 130 <conf:(0.92)> lift:(1.03) lev:(0.02) [3] conv:(1.23)
9. s19=0 141 ==> s4=0 129 <conf:(0.91)> lift:(1.03) lev:(0.02) [3] conv:(1.22)
10. s2=1 135 ==> s4=0 123 <conf:(0.91)> lift:(1.03) lev:(0.02) [3] conv:(1.17)

```

Şekil 19. Sorular Arasındaki Birliktelik Bağlantıları

Şekil 19'a göre;

1.Kural: 5. ve 9. sorular doğru yanıtlayan öğrenciler (121), 3. soruyu da doğru yanıtlamışlardır (115). Başka bir ifade ile, 5. ve 9. soruları doğru yanıtlamak genellikle 3. soruyu da doğru yanıtlamakla sonuçlanacaktır (conf: 0.95).

2.Kural: 4. ve 19. soruları yanlış yanıtlayan öğrenciler (129), 18. soruyu da yanlış yanıtlamışlardır (122). Başka bir ifade ile, 4. ve 19. Soruları yanlış yanıtlamak genellikle 18. soruyu da yanlış yanıtlamakla sonuçlanacaktır (conf: 0.95).

3.Kural: 19. soruyu yanlış yanıtlayan öğrenciler (141), 18. soruyu da yanlış yanıtlamışlardır (133). Başka bir ifade ile, 19. soruyu yanlış yanıtlamak genellikle 18. soruyu da yanlış yanıtlamakla sonuçlanacaktır (conf: 0.94).

4.Kural: 19. ve 20. soruları yanlış yanıtlayan öğrenciler (121), 18. soruyu da yanlış yanıtlamışlardır (113). Başka bir ifade ile, 19. ve 20. Soruları yanlış yanıtlamak genellikle 18. soruyu da yanlış yanıtlamakla sonuçlanacaktır (conf: 0.93).

5.Kural: 16. soruyu yanlış yanıtlayan öğrenciler (133), 18. soruyu da yanlış yanıtlamışlardır (123). Başka bir ifade ile, 16. soruyu yanlış yanıtlamak genellikle 18. soruyu da yanlış yanıtlamakla sonuçlanacaktır (conf: 0.92).

Tablo 4, 5, 6, 7, 8 ve 9 da sınav soruların kazanımları içerme düzeyleri alan öğretmenleri tarafından ifade edilmiştir. Sınav soruları ile kazanım düzeylerini analiz etmek için uygulanan Apriori algoritması sonuçları (Şekil 20) incelendiğinde sonuçlar şu şekilde ifade edilebilir;

1. “Beş basamaklı doğal sayılara kadar olan doğal sayılarda toplama ve çıkarma işlemleri yapar.” kazanımını (DSİ1) ve “İki işlem türüne kadar parantezli ifadeleri hesaplar.” kazanımını (DSİ11) edinmişse “Kurallı ifadelerin sayı ve örüntülerini hesaplar.” kazanımını (DS3) edinmiştir.
2. Eğer DS2 ve Kİ1 kazanımını edinememiş ise Kİ1 kazanımını da edinememiştir.
3. Eğer K6 kazanımını edinememiş ise Kİ1 kazanımını da edinememiştir.
4. Eğer DS3 kazanımını edinmiş ise DS2 kazanımını da edinememiştir.
5. Eğer DSİ11 kazanımını edinememiş ise DS2 kazanımını da edinememiştir.

Buna göre DS2 kazanımını yüksek derece içeren 4. soruda öğrenci başarısı oldukça düşüktür. Bu soru öğrenciler tarafından anlaşılmamış olabilir. 4. soru başarı sınavı için ayrıştırıcı özelliğe sahiptir.

4.2. Öğrenci Başarılarının Değerlendirilmesi

Bu kısımda öğrencilerin başarı testi sonuçları ve başarı ile kazanımlar arasında ki ilişkiler değerlendirilmiştir. Araştırmaya katılan öğrencilerin matematik dersi kazanım değerlendirme sorularına verdikleri cevaplar incelendiğinde soruların ortalama başarı yüzdesi %44 olarak ortaya çıkmıştır. Öğrencilerin başarı testi bilgileri Tablo 12’de verilmiştir.

Tablo 12. Ortaokul Beşinci Sınıf Matematik Dersi Başarı Sınavı Kazanım Bilgileri

Soru No	Kazanım No	Kazanım	Doğru Sayısı	Yanlış Sayısı	Başarı Yüzdesi
S1	DS3	Kurallı ifadelerin sayı ve örüntülerini hesaplar.	143	58	%71,14
S2	DS3	Kurallı ifadelerin sayı ve örüntülerini hesaplar.	135	66	%67,16
S3	DS3	Kurallı ifadelerin sayı ve örüntülerini hesaplar.	163	38	%81,09
S4	DS2	Dokuz basamaklı sayılara kadar olan doğal sayıların basamak ve sayı değerlerini belirtir.	23	178	%11,44
S5	DSİ1	Beş basamaklı doğal sayılara kadar olan doğal sayılarda toplama ve çıkarma işlemleri yapar.	154	47	%76,61
S6	DSİ5	Dört basamaklı doğal sayılara kadar olan doğal sayılarda bir sayıyı, en çok iki basamaklı bir sayıya böler.	63	138	%31,34
S7	DSİ8	Bölme işlemine ilişkin problemleri çözerken kalanı kısmını yorumlar.	68	133	%33,83

Tablo 12'nin devamı

S8	DSİ4	Üç basamaklı doğayıllara kadar olan doğal sayılarda çarpma işlemini yapar.	113	88	%56,21
S9	DSİ11	İki işlem türüne kadar parantezli ifadeleri hesaplar.	142	59	%70,64
S10	DSİ11	İki işlem türüne kadar parantezli ifadeleri hesaplar.	111	90	%55,22
S11	DSİ11	İki işlem türüne kadar parantezli ifadeleri hesaplar.	46	155	%22,88
S12	DSİ10	Doğal sayılarda kare ve küp kısmını üslü olarak ifade eder ve hesaplar.	100	101	%49,75
S13	K5	Paydaları ve payları eşit olan kesirler arasında sıralama yapar.	108	93	%53,73
S14	K4	Sadeleştirme ve genişletme kurallarını bilir ve bir kesre denk kesirler oluşturur.	72	129	%35,82
S15	K6	Birim kesirden faydalanarak bir çokluğun basit kesir ile basit kesri verilen çokluğun tamamını hesaplar.	77	124	%38,30
S16	K6	Birim kesirden faydalanarak bir çokluğun basit kesir ile basit kesri verilen çokluğun tamamını hesaplar.	72	129	%35,82
S17	K2	Bir tam sayılı kesrin, doğal sayı ve basit kesrin toplamından oluştuğunu anlar, tam sayılı kesir ile bileşik kesir arasında dönüşümleri gerçekleştirir.	92	109	%45,77
S18	Kİ1	Paydaları eşit ya da iki katı olan iki kesrin toplama ve çıkarma işlemlerini gerçekleştirir.	27	174	%13,43
S19	Kİ1	Paydaları eşit ya da iki katı olan iki kesrin toplama ve çıkarma işlemlerini gerçekleştirir.	64	137	%31,84

Tablo 12'nin devamı

S20	Kİ2	Paydaları eşit ya da iki katı olan iki kesirlerde toplama ve çıkarma işlemlerini içeren problemleri çözer.	37	164	18,40
-----	-----	--	----	-----	-------

Tablo 12 incelendiğinde,

- Öğrenciler en yüksek başarıyı 3. Soruda göstermiştir. DS3 kurallı ifadelerin sayısı ve örüntülerini hesaplar kazanımı başarı yüzdesi %81,09'dir. 5. soru olan beş basamaklı doğal sayılara kadar olan doğal sayılarda toplama ve çıkarma işlemleri yapar kazanımı başarı yüzdesi %76,61'dir. 1. soru olan kurallı ifadelerin sayısı ve örüntülerini hesaplar kazanımı başarı yüzdesi %71,14'dir. 9. soru olan iki işlem türüne kadar parantezli ifadeleri hesaplar kazanımı başarı yüzdesi ise %70,64'dir. Öğrencilerin bu sorularda diğer sorulara göre daha yüksek başarı yüzdesine sahip olduğu görülmektedir.
- Öğrenciler en düşük başarı yüzdesini 4. soru da göstermişlerdir. DS2 olan kuralı verilen sayı ve şekil örüntülerinin istenen adımlarını oluşturur kazanımı başarı yüzdesi %11,44'dir. 18. soru olan Paydaları eşit ya da iki katı olan iki kesrin toplama ve çıkarma işlemlerini gerçekleştirir kazanımı başarı yüzdesi %13,43'dir. 20. Soru olan Paydaları eşit ya da iki katı olan iki kesirlerde toplama ve çıkarma işlemlerini içeren problemleri çözer kazanımı başarı ise 18,40'dir. Öğrencilerin bu sorularda daha düşük başarı yüzdesine sahip oldukları görülmektedir.

Ortaöğretim 5. Sınıf Matematik dersi başarı sınavı soruları arasındaki ilişkileri incelemek için WEKA programında Apriori Algoritması kullanılmıştır. Apriori Algoritması ile elde edilen birliktelik kuralları Tablo 13'de verilmiştir.

Tablo 13. Ortaokul Beşinci Sınıf Matematik Dersi Kazanımları Birliktelik Kuralları

Kural	Önce Gelen (Attendedent)	Takip Eden (Consequent)	Güven % (Confidence)	Kaldıraç (Lift)
1	Beş basamaklı doğal sayılara kadar olan doğal sayılarda toplama ve çıkarma işlemleri yapar. =DOĞRU (S5) İki işlem türüne kadar parantezli ifadeleri hesaplar. =DOĞRU(S9)	Kurallı ifadelerin sayı ve örüntülerini hesaplar. =DOĞRU(S3)	95	1, 2
2	Dokuz basamaklı sayılara kadar olan doğal sayıların basamak ve sayı değerlerini belirtir. =YANLIŞ (S4) Paydaları eşit ya da iki katı olan iki kesrin toplama ve çıkarma işlemlerini gerçekleştirir. =YANLIŞ(S19)	Paydaları eşit ya da iki katı olan iki kesrin toplama ve çıkarma işlemlerini gerçekleştirir. =YANLIŞ (S18)	95	1,09
3	Paydaları eşit ya da iki katı olan iki kesrin toplama ve çıkarma işlemlerini gerçekleştirir. =YANLIŞ(S19)	Paydaları eşit ya da iki katı olan iki kesrin toplama ve çıkarma işlemlerini gerçekleştirir. =YANLIŞ (S18)	94	1,09
4	Paydaları eşit ya da iki katı olan iki kesrin toplama ve çıkarma işlemlerini gerçekleştirir. =YANLIŞ (S19) Paydaları eşit ya da iki katı olan iki kesirlerde toplama ve çıkarma işlemlerini içeren problemleri çözer. =YANLIŞ (20)	Paydaları eşit ya da iki katı olan iki kesrin toplama ve çıkarma işlemlerini gerçekleştirir. =YANLIŞ (S18)	93	1,08

Tablo 13'ün devamı

5	Birim kesirden faydalanarak bir çokluğun basit kesir ile basit kesri verilen çokluğun tamamını hesaplar. =YANLIŞ (S16)	Paydaları eşit ya da iki katı olan iki kesrin toplama ve çıkarma işlemlerini gerçekleştirir. =YANLIŞ (S18)	92	1,07
6	Kurallı ifadelerin sayı ve örüntülerini hesaplar. =DOĞRU (S3) İki işlem türüne kadar parantezli ifadeleri hesaplar. =DOĞRU (S9)	Dokuz basamaklı sayılara kadar olan doğal sayıların basamak ve sayı değerlerini belirtir. =YANLIŞ (S4)	92	1,04
7	Paydaları eşit ya da iki katı olan iki kesrin toplama ve çıkarma işlemlerini gerçekleştirir. =YANLIŞ (S18) Paydaları eşit ya da iki katı olan iki kesrin toplama ve çıkarma işlemlerini gerçekleştirir. =YANLIŞ (S19)	Dokuz basamaklı sayılara kadar olan doğal sayıların basamak ve sayı değerlerini belirtir. =YANLIŞ (S4)	92	1,03
8	İki işlem türüne kadar parantezli ifadeleri hesaplar. =DOĞRU (S9)	Dokuz basamaklı sayılara kadar olan doğal sayıların basamak ve sayı değerlerini belirtir. =YANLIŞ (S4)	92	1,03
9	Paydaları eşit ya da iki katı olan iki kesrin toplama ve çıkarma işlemlerini gerçekleştirir. =YANLIŞ(S19)	Dokuz basamaklı sayılara kadar olan doğal sayıların basamak ve sayı değerlerini belirtir. =YANLIŞ (S4)	91	1,03
10	Kurallı ifadelerin sayı ve örüntülerini hesaplar.=DOĞRU (S2)	Dokuz basamaklı sayılara kadar olan doğal sayıların basamak ve sayı değerlerini belirtir. =YANLIŞ (S4)	91	1,03

Tablo 13 incelendiğinde,

Kural 1 Beş basamaklı doğal sayılara kadar olan doğal sayılarda toplama ve çıkarma işlemleri yapar kazanımını içeren 5. soru ve iki işlem türüne kadar parantezli ifadeleri hesaplar kazanımını içeren 9. soruyu doğru çözmüş ise 3. soru olan Kurallı ifadelerin sayı ve örüntülerini hesaplar kazanımını içeren soruyu da %95 oranında doğru çözmüştür.

Kural 2: Eğer 4. soru olan, dokuz basamaklı sayılara kadar olan doğal sayıların basamak ve sayı değerlerini belirtir kazanımını içeren soru ile paydaları eşit ya da iki katı olan iki kesrin toplama ve çıkarma işlemlerini gerçekleştirir kazanımını içeren 19. soruyu yanlış yapmışsa, paydaları eşit ya da iki katı olan iki kesrin toplama ve çıkarma işlemlerini gerçekleştirir kazanımını içeren 18. soruyu da %95 oranında yanlış çözmüştür.

Kural 3: Eğer 19. soru olan, paydaları eşit ya da iki katı olan iki kesrin toplama ve çıkarma işlemlerini gerçekleştirir kazanımını yanlış yapmışsa, paydaları eşit ya da iki katı olan iki kesrin toplama ve çıkarma işlemlerini gerçekleştirir kazanımını içeren 18. soruyu da %94 oranında yanlış çözmüştür.

Kural 4: Eğer, soru olan, paydaları eşit ya da iki katı olan iki kesrin toplama ve çıkarma işlemlerini gerçekleştirir kazanımını içeren 19. soru ile paydaları eşit ya da iki katı olan iki kesirlerde toplama ve çıkarma işlemlerini içeren problemleri çözer kazanımını içeren 20. soruyu yanlış çözmüş ise, paydaları eşit ya da iki katı olan iki kesrin toplama ve çıkarma işlemlerini gerçekleştirir kazanımını içeren 18. soruyu da %93 oranında yanlış çözmüştür.

Kural 5: Eğer, birim kesirden faydalanarak bir çokluğun basit kesir ile basit kesri verilen çokluğun tamamını hesaplar kazanımını içeren 16. soruyu yanlış yapmışsa, Birim kesirden faydalanarak bir çokluğun basit kesir ile basit kesri verilen çokluğun tamamını hesaplar kazanımını içeren 18. soruyu da %94 oranında yanlış çözmüştür.

Kural 6: Eğer, Kurallı ifadelerin sayı ve örüntülerini hesaplar kazanımını içeren 3. soru ile iki işlem türüne kadar parantezli ifadeleri hesaplar kazanımını içeren 9. soruyu doğru çözmüş ise, dokuz basamaklı sayılara kadar olan doğal sayıların basamak ve sayı değerlerini belirtir kazanımını içeren 4. soruyu da %92 oranında yanlış çözmüştür.

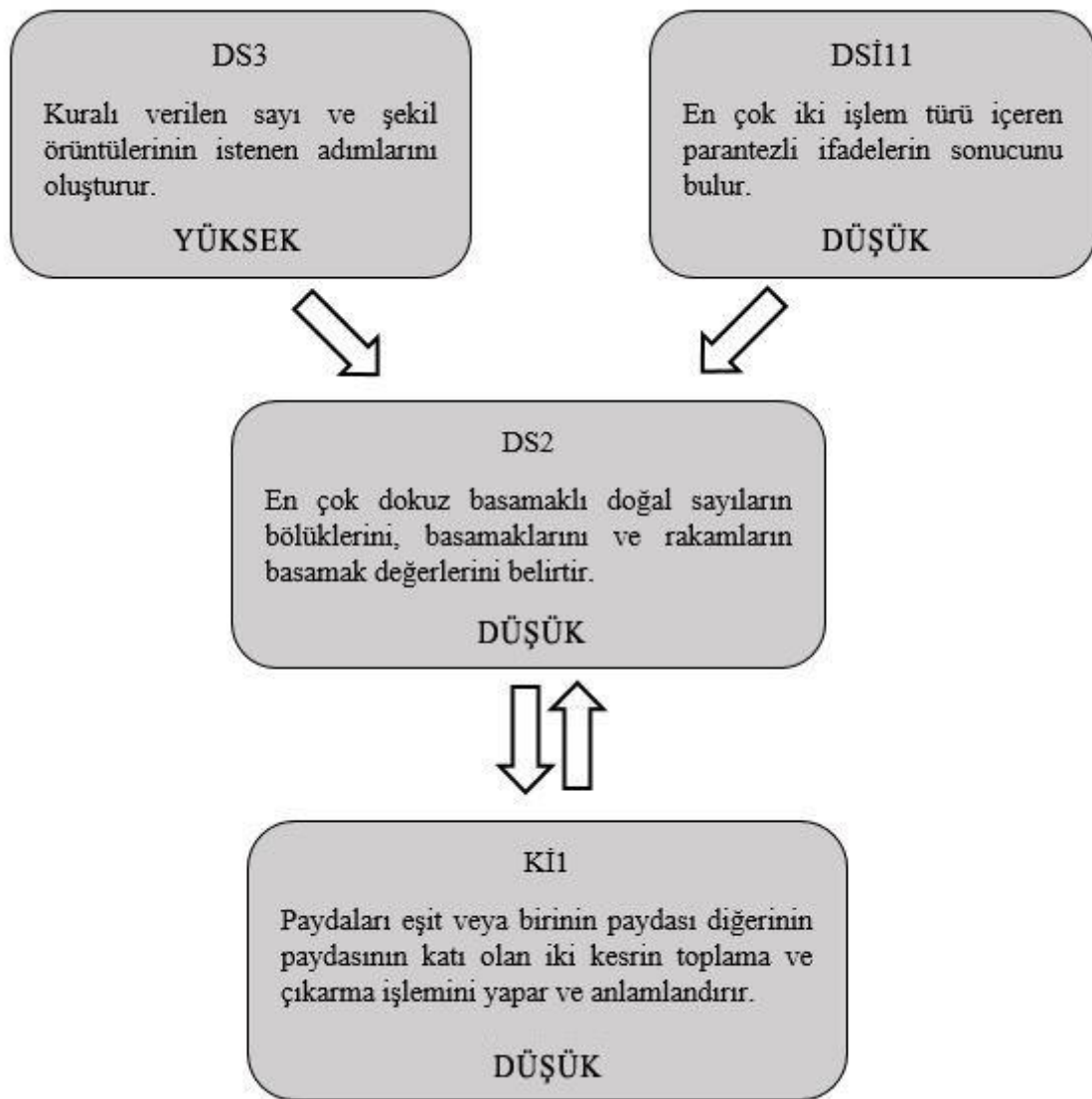
Kural 7: Eğer, paydaları eşit ya da iki katı olan iki kesrin toplama ve çıkarma işlemlerini gerçekleştirir kazanımını içeren 18. soru ile paydaları eşit ya da iki katı olan iki kesrin toplama ve çıkarma işlemlerini gerçekleştirir kazanımını içeren 19. soruyu yanlış çözmüş ise, dokuz basamaklı sayılara kadar olan doğal sayıların basamak ve sayı değerlerini belirtir kazanımını içeren 4. soruyu da %92 oranında yanlış çözmüştür.

Kural 8: Eğer, iki işlem türüne kadar parantezli ifadeleri hesaplar kazanımını içeren 9. soruyu doğru çözmüş ise, dokuz basamaklı sayılara kadar olan doğal sayıların basamak ve sayı değerlerini belirtir kazanımını içeren 4. soruyu da %92 oranında yanlış çözmüştür.

Kural 9: Eğer, paydaları eşit ya da iki katı olan iki kesrin toplama ve çıkarma işlemlerini gerçekleştirir kazanımını içeren 19. soruyu yanlış özmüşse, dokuz basamaklı sayılara kadar olan doğal sayıların basamak ve sayı değerlerini belirtir kazanımını içeren 4. soruyu da %91 oranında yanlış çözmüştür.

Kural 10: Eğer, Kurallı ifadelerin sayı ve örüntülerini hesaplar kazanımını içeren 2. soruyu doğru çözmüş ise, dokuz basamaklı sayılara kadar olan doğal sayıların basamak ve sayı değerlerini belirtir kazanımını içeren 4. soruyu da %91 oranında yanlış çözmüştür.

Elde edilen birliktelik kuralları arasındaki ilişki Şekil 20’de verilmiştir.



Şekil 20. Matematik Dersi Kazanımları Arasında Birliktelik Kuralları İlişkisi

Şekil 20 incelendiğinde, matematik dersi kazanımlarının Apriori algoritması sonuçlarına göre öğrencilerin 4. soru olan dokuz basamaklı sayılara kadar olan doğal sayıların basamak ve sayı değerlerini belirtir kazanımını büyük oranda yanlış yaptıkları ve 4. sorunun diğer soruların çözülmesini etkilediği görülmüştür. Doğal sayılar ünitesine ait kazanımların diğer konuların öğrenimi için ön basamak olduğu söylenebilir.

4.3. Çoklu Regresyon Analizi Sonuçlarının Değerlendirilmesi

Sorularında öğrenme kazanımlarının ağırlığının başarı durumu üzerindeki etkisi ve kendi aralarındaki ilişkileri incelemek için regresyon analizi yapılmıştır. Tablo 14’de regresyon analizi sonuçları verilmiştir.

Tablo 14. Ortaokul Beşinci Sınıf Matematik Başarı Sınavı Sorularının Başarı Durumunu Yordamasına İlişkin Çoklu Regresyon Analizi Sonucu (N=201)

Değişken	B	Standart Hata	Standardize Edilmiş β	t	P	İkili r	Kısmi r	VIF
Sabit	,318	,066		4,794	,000			1,376
S1	,030	,058	,021	,516	,606	,309	,038	1,304
S2	,126	,054	,093	2,316	,022	,359	,168	1,737
S3	,005	,074	,003	,070	,944	,290	,005	1,191
S4	,142	,078	,070	1,821	,070	-,136	,133	1,433
S5	,058	,062	,039	,927	,355	,344	,068	1,144
S6	,207	,052	,148	3,955	,000	,325	,280	1,123
S7	,156	,051	,114	3,068	,002	,249	,221	1,549
S8	,166	,056	,128	2,934	,004	,497	,211	1,758
S9	,082	,065	,059	1,263	,208	,463	,093	1,452
S10	,181	,055	,140	3,316	,001	,495	,237	1,204
S11	,068	,059	,044	1,144	,254	,267	,084	1,186

Tablo 14'ün devamı

S12	,142	,049	,110	2,883	,004	,343	,208	1,561
S13	,282	,056	,219	5,002	,000	,530	,346	1,141
S14	,217	,050	,161	4,299	,000	,328	,302	1,235
S15	,201	,052	,151	3,883	,000	,427	,275	1,323
S16	,159	,054	,118	2,926	,004	,439	,211	1,368
S17	,167	,053	,129	3,157	,002	,508	,227	1,292
S18	,225	,076	,118	2,973	,003	,213	,214	1,420
S19	,092	,058	,066	1,578	,116	,300	,116	1,180
S20	,239	,064	,143	3,755	,000	,332	,267	1,376
<hr/>								
R=0,88	R ² =774	F _(20,184)	p=0,000					

Tablo 14 incelendiğinde, analiz sonucunda anlamlı bir regresyon modelin, $F(20,184) = 31,53$, $p < .001$ ve bağımlı değişkendeki varyansın %75'ini ($R^2_{\text{adjusted}} = .75$) bağımsız değişkenler tarafından açıkladığı bulunmuştur. Soruların VIF değerleri incelendiğinde çoklu doğrusallık problemi olmadığı anlaşılmaktadır ($VIF < 5$) (Pan ve Jackson, 2008). Standartlaştırılmış regresyon katsayıları dikkate alındığında sınav sorularının başarı üzerindeki önem sırası, Soru 13 ($\beta = .219$), Soru 14 ($\beta = .161$), Soru 15 ($\beta = .151$), Soru 6 ($\beta = .148$), Soru 20 ($\beta = .143$), Soru 10 ($\beta = .14$), Soru 17 ($\beta = .129$), Soru 8 ($\beta = .128$), Soru 16 ($\beta = .118$), Soru 18 ($\beta = .118$), Soru 7 ($\beta = .114$), Soru 12 ($\beta = .11$), Soru 2 ($\beta = .093$), Soru 4 ($\beta = .07$), Soru 19 ($\beta = .066$), Soru 9 ($\beta = .059$), Soru 11 ($\beta = .44$), Soru 5 ($\beta = .039$), Soru 1 ($\beta = .021$) ve Soru 3'tür ($\beta = .003$).

Regresyon katsayıları anlamlılık testleri incelendiğinde Soru 6, 7, 8, 10, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, ve 20 ($p < 0,01$) ile Soru 2'nin ($p < 0,05$) başarı üzerinde anlamlı yordayıcı oldukları görülmüştür. Soruların ikili korelasyon katsayıları incelendiğinde başarı ile; Soru 13 ($r = .53$), Soru 17 ($r = .508$), Soru 8 ($r = .497$), Soru 10 ($r = .495$), Soru 9 ($r = .463$), Soru 16 ($r = .439$), Soru 15 ($r = .427$), Soru 2 ($r = .359$), Soru 5 ($r = .344$), Soru 12 ($r = .343$), Soru 20 ($r = .332$), Soru 14 ($r = .328$), Soru 6 ($r = .325$), Soru 1 ($r = .309$) ve Soru 19 ($r = .3$) arasında orta düzeyde, Soru 3 ($r = .29$), Soru 11 ($r = .267$) ve Soru 18 ($r = .213$) arasında düşük düzeyde bir ilişki olduğu

görülmektedir. Diğer bağımsız değişkenler incelendiğinde Soru 4 ($r=-,136$) ile başarı puanı arasında negatif yönde, düşük düzeyde bir ilişki olduğu görülmektedir.

Sınav sorularının kendi aralarındaki ilişkileri incelemek için oluşturulan regresyon analizi Tablo 15’de verilmiştir.

Tablo 15. Ortaokul Beşinci Sınıf Matematik Başarı Sınavı Sorularının Aralarındaki İlişkilerin Yordamasına İlişkin Çoklu Regresyon Analizi Sonucu

Sorular	1 Nolu Soru	2 Nolu Soru	3 Nolu Soru	4 Nolu Soru	5 Nolu Soru	6 Nolu Soru	7 Nolu Soru	8 Nolu Soru	...	20 Nolu Soru
1 Nolu Soru	1	,287	,376	,032	,26	,162	,058	,26	...	,005
2 Nolu Soru	,287	1	,323	-,103	,252	,056	,07	,281	...	,124
3 Nolu Soru	,376	,323	1	-,049	,463	,129	,024	,222	...	,05
4 Nolu Soru	,032	-,103	-,049	1	-,01	-,136	-,119	-,239	...	-,046
5 Nolu Soru	,26	,252	,463	-,01	1	,188	,07	,275	...	,094
6 Nolu Soru	,162	,056	,129	-,136	,188	1	,07	,197	...	,1
7 Nolu Soru	,058	,07	,024	-,119	,07	,07	1	,052	...	,181
8 Nolu Soru	,26	,281	,222	-,239	,275	,197	,052	1	...	,117
9 Nolu Soru	,344	,301	,395	-,132	,35	,192	,02	,462	...	,093
10 Nolu Soru	,311	,246	,236	-,107	,263	,125	,066	,351	...	,075
11 Nolu Soru	,023	,116	-,017	-,08	,012	,123	,143	-,008	...	,204
...
20 Nolu Soru	,005	,124	,05	-,046	,094	,1	,181	,117	...	1

N=201

Tablo 15 incelendiğinde, regresyon sonuçlarına göre 4. sorunun diğer sorularla negatif ayrıştığı görülmektedir. 4. sorunun başarı yüzdesini %11 olduğu düşünüldüğünde sorunun çok zor ya da anlaşılması güç bir soru olduğu düşünülebilir. 5. soru ile 3. Ve 9. sorular arasında orta düzey olumlu bir ilişki olduğu görülmektedir. WEKA sonuçları incelendiğinde 5. ve 9. sorulardan başarılı olanlar %95 oranında 3. sorudan da başarılı olmuştur. 4. ve 18. sorular arasında orta düzey olumlu ilişki olduğu görülmektedir. WEKA sonuçlarına göre de 4. sorudan başarısız olanlar %92 oranda 18. sorudan da başarısız olmuşlardır. 18. ve 19. sorular arasında orta düzey olumlu bir ilişki görülmektedir. WEKA sonuçları incelendiğinde 19. sorudan başarısız olan öğrenciler %94 oranda 18. sorudan da başarısız olmuşlardır. Regresyon analizi sonuçları WEKA uygulaması sonuçlarını desteklemektedir.

BEŞİNCİ BÖLÜM

SONUÇ VE ÖNERİLER

5.1. Sonuçlar

Ortaokul 5. Sınıf öğrencilerinin matematik dersi kazanımlarına ulaşma düzeyleri ve kazanımlar arasındaki ilişkiler veri yöntemlerinden Apriori algoritması ve çoklu regresyon ile yapılan analiz sonucunda elde edilen veriler tartışılarak aşağıda sunulmuştur.

Araştırmada ilk olarak öğrencilerin matematik dersi kazanımlarına ulaşma düzeyleri incelenmiştir. Öğrencilerin 20 soruluk başarı sınavında bulunan 15 farklı ders kazanımı ortalama başarıları 42,94'dür. Öğrencilerin kazanım başarılarının düşük olduğu söylenebilir. Milli Eğitim Bakanlığı'nın 2019-2020 eğitim öğretim yılında gerçekleştirdiği Araştırma Sınavı 5. Sınıf Matematik Raporu sonuçlarına bakıldığında öğrenci başarısının % 47 olduğu görülmektedir. Aynı şekilde 79 ülkenin katıldığı PISA (Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı) 2018 sonuçları incelendiğinde, ortalama puanın 459 olduğu matematik alanında Türkiye 454 puan ortalaması ile 42. sırada yer almıştır (MEB, 2018). Bu sonuçlar ortaöğretim öğrencilerinin matematik dersi kazanımlarına ulaşmada sorunlar yaşadıklarının göstergesidir. Ancak Covid-19 salgın sürecinde derslerin çevrim içi yapılmasının başarı üzerinde olumsuz etkisi olabileceği dikkate alınmalıdır.

Öğrenciler, ortaokul 5. Sınıf matematik dersi kazanımlarından en düşük başarıyı “Dokuz basamaklı sayılara kadar olan doğal sayıların basamak ve sayı değerlerini belirtir.” kazanımında, doğal sayılar ünitesinde ve doğal sayılarda işlemler ünitesinin kazanımı olan “İki işlem türüne kadar parantezli ifadeleri hesaplar” kazanımında göstermişlerdir. Kazanımların kendi aralarındaki ilişkiler incelendiğinde bu iki kazanımı içeren soruları yapamayan öğrencilerin diğer sorularda da sorunlar yaşadıkları ortaya çıkmıştır. Doğal sayılar ve doğal sayılarda işlemler üniteleri matematik dersinin ilk konuları olduğundan diğer kazanımların öğrenimini etkiledikleri söylenebilir. Literatürdeki çalışmalarda bu sonucu destekler niteliktedir. Karataşçı (2021) hazırlamış olduğu tez çalışmasında temel kazanımlarda sorun yaşamanın diğer kazanımları etkilediği sonucuna ulaşmıştır.

Öğrencilerin bir diğer düşük başarı gösterdiği kazanım Kesirlerde İşlemler konusunun kazanımı olan “Paydaları eşit ya da iki katı olan iki kesrin toplama ve çıkarma işlemlerini gerçekleştirir.” kazanımıdır. Öğrenciler bu kazanımda %13,43 düzeyinde başarı göstermişlerdir. Öğrencilerin kesirlerde dört işlemleri gerçekleştirmede sorun yaşadıkları ortaya çıkmıştır. Ardahan ve Ersoy (2002) yaptıkları araştırmada öğrencilerin ondalıklı sayılarda işlemler yaparken basamak değerlerini ifade edemediklerini, kesirlerde dört işlem becerilerinde sorunlar yaşadıklarını ifade etmişlerdir.

Kazanımlar arasındaki Birliktelik Kuralları incelendiğinde “İki işlem türüne kadar parantezli ifadeleri hesaplar.” ve “Paydaları eşit ya da iki katı olan iki kesrin toplama ve çıkarma işlemlerini gerçekleştirir” Kazanımlarını yapamayan öğrencilerin “Dokuz basamaklı sayılara kadar olan doğal sayıların basamak ve sayı değerlerini belirtir.” kazanımını da yapamadığı görülmüştür. Öğrenciler doğal sayılar ünitesinden “sayıları basamaklarına ayırma” konusunda genel olarak başarısız olmuşlardır. Bu konu kesirler konusunun da düşük başarılı olmasını etkilemiştir.

4. soru olan “Dokuz basamaklı sayılara kadar olan doğal sayıların basamak ve sayı değerlerini belirtir” kazanımını yapamayanlar %92 oranında 18.soru olan “Paydaları eşit ya da iki katı olan iki kesrin toplama ve çıkarma işlemlerini gerçekleştirir.” kazanımında da başarısız olmuşlardır. Bu sonuç çoklu regresyon analizi sonuçları ile de benzerlik göstermektedir.

Çoklu regresyon analizi sonuçları incelendiğinde 1 (P=,606), 3 (P=,944), 5 (P=355), 9 (P=,208), 11 (P=,254) ve 19. (P=,116) soruların başarı üzerinde anlamlı bir etkilerinin olmadığı görülmektedir (P<0,05). Bu sorular gözden geçirilebilir ya da başarı sınavından çıkarılabilir. Bu sorular WEKA sonuçlarına göre başarı düzeyleri çok yüksek ya da düşük olan sorular olarak öne çıkmaktadırlar.

Öğrenciler doğal sayılar konusunu içeren 3 soruda yüksek başarı gösterirken (1 (%71,14), 2 (%67,16) ve 3 (%81,09)) aynı konunun 4. sorusunda oldukça düşük başarı göstermişlerdir (%11,44). Bu soru öğrenciler için çok zor ya da anlaşılması güç bir soru olabilir. Başarı testi oluştururken bu soru gözden geçirilebilir.

5.2. Öneriler

- Öğretmenlerle yapılan görüşmelerde soruların zorluk derecesi, kazanımları içerme düzeyleri ve anlaşılabilirliği ile sınıf düzeyine uygunluğu sorulmuştur. Alan öğretmenleri büyük oranda soruların orta düzey olduğunu, kazanımları içerdiğini ve anlaşılır olduklarını belirtmişlerdir. Sınav sonuçları ile karşılaştırıldığında öğretmenler ile öğrenciler arasında sınav düzeyi bakımından farklılık olduğu görülmektedir. Sınav sonucu verileri sınavın öğrenciler için ortalamanın üstünde zor olduğunu göstermiştir.
- Sınav sonuçlarını Covid-19 salgını sürecinde derslerin uzaktan eğitim faaliyetleri ile devam zorunluluğu olmadan yürütülmesinin etkilediği düşünülebilir. Araştırmanın verimliliği için çalışma çok yıllı ve diğer sınıf düzeylerini kapsayacak şekilde genişletilebilir.
- Öğrencilerin sorulara verdikleri yanıtlar incelendiğinde daha çok temel kavramlara ulaşmada sorunlar yaşadıklarını ortaya çıkmıştır. Ders anlatımı esnasında bu konulara daha fazla ağırlık verilebilir. Farklı örnekler, anlatım modelleri denenebilir.
- Bu araştırma Tekirdağ ili Kapaklı ilçesinde 2021-2022 eğitim öğretim yılına ilçe merkezinde öğrenim gören 7 ortaokul 5. sınıf şubesini kapsamaktadır. Daha genel sonuçlar için ulusal ortak sınavlar araştırılabilir.

KAYNAKÇA

- MEB (2015). *TIMSS 2015 Üçüncü uluslararası matematik ve fen bilgisi çalışması: Ulusal Rapor*. Millî Eğitim Bakanlığı Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığı. Ankara.
- MEB (2018). *PISA 2018 projesi: Ulusal ön rapor*. Millî Eğitim Bakanlığı Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığı. Ankara.
- MEB (2018). *Ortaokul matematik dersi 1-8 öğretim programı*. Millî Eğitim Bakanlığı Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığı. Ankara.
- Bozkır, A. S., Sezer, E. ve Bilge, G. (2009). *Öğrenci Seçme Sınavında (ÖSS) Öğrenci Başarımını Etkileyen Faktörlerin Veri Madenciliği Yöntemleriyle Tespiti*. 5. Uluslararası İleri Teknolojiler Sempozyumu (IATS'09).
- Can, Ş. (2017). *Veri Madenciliği ve Eğitim Sektöründe Bir Uygulama*, Yüksek Lisans Tezi, Celal Bayar Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Manisa.
- Yakalı, D. (2016). *TEOG sınavlarındaki matematik sorularının yenilenmiş Bloom taksonomisi ve öğretim programına göre değerlendirilmesi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Aydın: Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Ceran, D. ve Deniz, K. (2015). *TEOG Sınavı Sorularının Okuma Becerisiyle Çözülebilir Düzeyi*. Ana Dili Eğitimi Dergisi
- Bırtıl, F.S. (2012). "Kız Meslek Lisesi Öğrencilerinin Akademik Başarısızlık Nedenlerinin Veri Madenciliği Tekniği ile Analizi", Yüksek Lisans Tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bilgisayar Anabilim Dalı, Afyon.
- Olgun, S. ve Toluk, Z. (2001). *İlköğretimde Matematik Öğretimi*, Artım Yayınları.
- Tepedelenlioğlu, N. (1995). *Kim Korkar Matematikten (7.Baskı)*. İstanbul: Sarmal Yayınevi.

Sevindik, T., Kayışlı, K. ve Ünlükahraman, O. (2012). *Web Tabanlı Eğitimde Veri Madenciliği*. Turkish Journal of Computer and Mathematics Education

Özkan, Y. (2016). *Veri Madenciliği Yöntemleri*. İstanbul: Papatya yayıncılık

Kumar, S. A. ve Viyalakshmi, M. N. (2013). *Discerning Learner's Erudition Using Data Mining Techniques*. International Journal on Integrating Technology in Education (IJITE)

Ayesha, S., Mustafa, T., Sattar, A. R., ve Khan, M. I. (2010). *Data Mining Model for Higher Education System*. European Journal of Scientific Research,

Çelik, G. (2013). Meslek Yüksekokulu Öğrencilerinin Başarı Durumlarını Etkileyen Faktörlerin Veri Madenciliği Kümeleme Teknikleri Kullanılarak Analizi: Ağrı Meslek Yüksekokulu Örneği. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Atatürk Üniversitesi, Erzurum.

Eser, M.T. (2019). Uluslararası öğrenci değerlendirme programı 2015 verilerinin veri madenciliğinde kümeleme yöntemleriyle incelenmesi. Yayımlanmamış Doktora Tezi. Hacettepe Üniversitesi, Ankara.

Romero, C., & Ventura, S. (2013). *Data mining in education. Wiley inter disciplinary reviews*. Data Mining and Knowledge Discovery

Romero, C., & Ventura, S. (2007). *Educational data mining: A survey from 1995 to 2005*. Expert systems with applications, 33(1), 135-146.

Koç, M. Avşaroğlu, S. ve Sezer, A. (2004). *Üniversite Öğrencilerinin Akademik Başarıları ile Problem Alanları Arasındaki İlişki*. Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi.

EARGED, (2010). *PISA 2009 Ulusal Ön Rapor*. Ankara: Millî Eğitim Bakanlığı

- Greenleaf, E., Burnett, M., & Gravestock, P. (2008). *Developing learning outcomes: A guide for University of Toronto Faculty*. Centre for Teaching Support & Innovation, 25.
- Divjak, B., & Ostroški, M. (2009, January). *Learning outcomes in mathematics: Case study of their implementation and evaluation by using e-learning*. In *Mathematics and Children (Learnig Outcomes)*. Element, Zagreb (pp. 65-76).
- Luan, J., & Willett, T. (2000). *Data Mining and Knowledge Management: A System Analysis for Establishing a Tiered Knowledge Management Model*.
- Doğan, K. ve Arslantekin, S. (2016). *Büyük Veri: Önemi, Yapısı ve Günümüzdeki Durum*. DTCF Dergisi, 56 (1), 15-36. DOI: 10.1501/Dtcfder_0000001461
- Satish Babu, Jampani & Niveditha, M & Bhavya, V & Gowthami, K. (2017). *Data mining techniques for herbs*. International Journal of Engineering & Technology. 7. 406. 10.14419/ijet.v7i1.1.9943. --> ŞEKİL 2
- Veri Madenciliği ve Türkiye'deki Uygulama Örnekleri*. Serkan SAVAŞ 1 , Nurettin TOPALOĞLU2 , Mithat YILMAZ İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi Yıl:11 Sayı: 21 Bahar 2012 s. 1-23
- Savaş, S., Topaloğlu, N. ve Yılmaz, M. (2012). *Veri Madenciliği ve Türkiye'deki Uygulama Örnekleri*. İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi, 11 (21), 1-23.
- Shearer, C. (2000). *The CRISP-DM Model: The New Blueprint for Data Mining*. Journal of Data Warehousing, 5.
- Özekes, S., (2003), *"Data Mining Models and Application Areas"*, İstanbul Commerce University Journal of Science, No.3, 65-82.
- Chadha, P., & Singh, G. N. (2012). *Classification Rules and Genetic Algorithm in Data Mining*, Global Journal of Computer Science and Technology Software & Data Engineering, 12 (15), 50-54.

Metzner, J. R., & Barnes, B. H. (2014). *Decision Table Languages and Systems*, ACM Monograph Series, 159-168. Retrived from <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-492050-7.50011-1>

Lin Ohsuga, Liao Hu, *Foundations and Novel Approaches in Data Mining*, Warsaw, Springer, 2005, s. 121

Taşkın, , Emel, Y . (2010). *Veri Madenciliğinde Kümeleme Yaklaşımları Ve Kohonen Ağları İle Perakendecilik Sektöründe Bir Uygulama* . Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi , 15 (3) , 395-409.

Eden W.M. MA ve Tommy W.S. CHOW, “A New Shifting Grid Clustering Algorithm”, Pattern Recognition, Vol:37, Issue:3, 2004, s. 504.

Ateş, Y , Karabatak, M . (2017). *Nicel Birliktelik Kuralları İçin Çoklu Minimum Destek Değeri* . Fırat Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi , 29 (2) , 57-65 . Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/fumbd/issue/31208/339546>

TÜRE, Mevlut, Füsün TOKATLI ve İmran KURT, “Using KaplanMeirer Analysis Together With Decision Tree Methods (C&RT, CHAID, QUEST, C4.5 and ID3) In Determining Recurrence-Free Survival of Breast Cancer Patients”, *Expert Systems With Applications*, Article in Pres, 2008.

Gülçe, G. (2010). *Veri Ambarı ve Veri Madenciliği Teknikleri Kullanılarak Öğrenci Karar Destek Sistemi Oluşturma*. (Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi). Pamukkale Üniversitesi, Denizli.

GÜNER, Z. (2014). *Veri Madenciliğinde CART ve Lojistik Regresyon Analizinin Yeri: İlaç Provizyon Sistemi Verileri Üzerinde Örnek Bir Uygulama*. Sosyal Güvence, (6), 53-99.

Ş. E. Şeker, *İş Zekası ve Veri Madenciliği*. İstanbul: Cinius Yayınları, 2013.

- Uğur, A. ve Kınacı, A.C., “*Yapay zeka teknikleri ve yapay sinir ağları kullanılarak web sayfalarının sınıflandırılması*”, Inet-tr 2006, XI. Türkiye’de İnternet Konferansı, TOBB Ekonomi ve Teknoloji Üniversitesi, Ankara, (2006).
- Tektaş, A , Karataş, A . (2010). *Yapay Sinir Ağları Ve Finans Alanına Uygulanması: Hisse Senedi Fiyat Tahminlemesi* . Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi , 18 (3-4) , . Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/atauniiibd/issue/2684/35241>
- Shah. S. ve Kursak. A., “*Data mining and genetic algorithms based gene / SNP selection*”, Artificial Intelligence in Medicine, 31, 183 -196 (2004).
- Silahtaroglu, G. (2013). *Veri Madenciliği Kavram ve Algoritmaları 2.baskı*, Papatya Yayıncılık, İstanbul 12.
- Emel, G. G., & Taşkın, Ç. (2002). *Genetik Algoritmalar ve Uygulama Alanları*. Uludağ Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 21(1), 129-152.
- Akbulut, S., “Veri madenciliği teknikleri ile bir kozmetik markanın ayrılan müşteri analizi ve müşteri segmentasyonu”, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 1–25 (2006).
- COŞLU Eda, “Veri Madenciliği”, Akademik Bilişim 2013 – XV. Akademik Bilişim Konferansı Bildirileri 23-25 Ocak 2013 – Akdeniz Üniversitesi, Antalya, 2013, s. (615-619).
- Márquez-Vera, C., Cano, A., Romero, C., & Ventura, S. (2013). *Predicting student failure at school using genetic programming and different data mining approaches with high dimensional and imbalanced data*. Applied intelligence, 38(3), 315-330.
- Üçgün, K. (2009). Orta öğretim okulları için öğrenci otomasyonu tasarımı ve öğrenci verileri üzerine veri madenciliği uygulaması (Yüksek lisans tezi), Marmara Üniversitesi, İstanbul.

- Can, E. (2017). Temel Eğitimden Ortaöğretime Geçiş Sınavı Kazanımlarının Veri Madenciliği Yöntemleri İle Değerlendirilmesi (Yüksek lisans tezi), Afyon Kocatepe Üniversitesi, Afyon.
- Kılınç, Ç. (2015). Üniversite öğrenci başarısı üzerine etki eden faktörlerin veri madenciliği yöntemleri ile incelenmesi (Yüksek lisans tezi). Osmangazi Üniversitesi, Eskişehir.
- Karataş, S. (2019). Ortaokul 5. sınıf öğrencilerinin matematik, fen bilimleri ve Türkçe dersleri kazanımlarına ulaşma düzeylerinin incelenmesi: veri madenciliği çalışması (Afyonkarahisar örnekleme) (Yüksek lisans tezi). Afyonkarahisar Üniversitesi, Afyon.
- Tuzcu, S. (2018). Ders yönetim sistemi tabanlı veri madenciliği ve öğrenme analitiği (Yüksek lisans tezi). Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Eskişehir.
- Aksu, N. (2019). Farklı ülkelerden PISA sınavına katılan öğrencilerin matematik okuryazarlığını etkileyen faktörlerin tahmin edilmesi (Yüksek lisans tezi). Adnan Menderes Üniversitesi, Aydın.
- Gündoğdu, S., “Veri madenciliğinde genetik algoritmalar”, Yüksek Lisans Tezi, Kocaeli Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kocaeli, 99-101 (2007).
- Bıyıklı, C . (2017). *Ortaokul Öğrencilerinin Türkçe Dersi Akademik Başarıları ile Ders Çalışma Alışkanlıkları Arasındaki İlişki* . Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi , 42 (42) , 59-73
- Borkar, S., & Rajeswari, K. (2014). *Attributes selection for predicting students' academic performance using education data mining and artificial neural network*. International Journal of Computer Applications, 86(10).
- Battersby, M. (1999). *So, What's a Learning Outcome Anyway?.*

Tuncel, M., Fidan, M. (2018). *Ortaokul Fen Bilimleri Dersinde Öğrenmede Zorlanılan Konular Ve Çözüm Önerileri, 6. Uluslararası Eğitim Programları ve Öğretim Kongresi Tam Metin*. Ankara Pegem Akademi

Ann, C. *Higher Education As a Form of European Integration, How Novel is the Bologna Process?* Centre for European Studies, 2006. Working Paper, no. 15, p.p. 8- 9

Kennedy, D., Hyland, A., Ryan, N., *Writing and Using Learning Outcomes: a Practical Guide*, 2006.

Jenkins, A., Unwin, D., *How to write learning outcomes*. 2001

Adam, S. *Using Learning Outcomes. A consideration of the nature, role, application and implications for European education of employing learning outcomes at the local, national and international levels*, 2004, Herriot-Watt University. Report on United Kingdom Bologna Seminar.

Yürekli, Y (2019). *Beden eğitimi ve spor dersi öğretim programı kazanımlarına ulaşma düzeyinin tespit edilerek kazanımların bloom taksonomisine göre incelenmesi (Yüksek lisans tezi)*. Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Burdur.

Özkan, G (2009). *İlköğretim beşinci sınıf öğrencilerinin matematik dersi kazanımlarını gerekli görme ve bu kazanımların gerçekleşme düzeyi (Kesirler ve ondalık kesirlerin dünyası üniteleri örneği) (Yüksek lisans tezi)*. Dicle Üniversitesi, Diyarbakır.

Dursun, Ş. Ve Dede, Y. (2004). *Öğrencilerin Matematikte Başarısını Etkileyen Faktörler: Matematik Öğretmenlerinin Görüşleri Bakımından*, Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi. Cilt:24, Sayı:2, sayfa:217–230.

Aladağ, K. B. (2018). *Ortaokul öğrencilerinin fen bilimleri dersi öğretim programında yer alan matematiksel kavramları kazanma durumlarına yönelik disiplinlerarası bir çalışma (Yüksek lisans tezi)*, Kırıkkale Üniversitesi, Kırıkkale.

Sulak, H., Lise Matematik Öğretim Programlarının Fen Dersleri Programlarına Uygunluğu Üzerine Bir Araştırma, Doktora Tezi, Selçuk Üniversitesi, Konya,1992.

Aydın, S. (2007). Veri madenciliği ve Anadolu Üniversitesi uzaktan eğitim sisteminde bir uygulama. Yayımlanmamış Doktora tezi, Anadolu Üniversitesi, Eskişehir.

Kurt, Ç , Erdem, O . (2012). *Öğrenci Başarısını Etkileyen Faktörlerin Veri Madenciliği Yöntemleriyle İncelenmesi* . Politeknik Dergisi , 15 (2) , 111-116 . Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/politeknik/issue/33062/367951>

Bilen, Ö., Hotaman, D., Aşkın, Ö., & Büyüklü, A. (2014). *LYS Başarılarına Göre Okul Performanslarının Eğitsel Veri Madenciliği Teknikleriyle İncelenmesi: 2011 İstanbul Örneği*. EĞİTİM VE BİLİM, 39(172).

Toptaş, V , Elkatmış, M , Karaca, T . (2012). *İlköğretim 4. Sınıf Matematik Programının Öğrenme Alanları İle Matematik Öğrenci Çalışma Kitabındaki Soruların Zihinsel Alanlarının Timss'e Göre İncelenmesi* . Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi , 13 (1) , 17-29.

Johnson, B., & Turner, L. A. (2003). *Data collection strategies in mixed methods research*. Handbook of mixed methods in social and behavioral research, 297-319.

Pan, Y., & Jackson, R. T. (2008). *Ethnic difference in the relationship between acute inflammation and serum ferritin in US adult males*. Epidemiology & Infection, 136(3), 421-431.

Naeem, M., Gül, F., Iqbal, J., & Shahzad, M. (2022). *Üniversite Öğretmenlerine Yönelik Öğrenme Çıktıları Okuryazarlığına Yönelik Keşfedici Bir Araştırma: Eğitim Üniversitesinden Bir Örnek Olay*.

Büyüköztürk, Ş., Kılıç-Çakmak, E., Akgün, Ö., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2008). *Bilimsel araştırma yöntemleri*.

Ardahan, H. ve Ersoy, Y. (2002). *İlköğretimde Materyal Destekli Kesir Ve Ondalık Kesirlerin Öğretimi*. Matematikçiler Derneği, Matematik Etkinlikleri. Matematik Sempozyumu Bildirileri, 5- 8 Haziran 2002, Milli Kütüphane Konferans Salonu, Ankara

Karabük Üniversitesi. *Veri Madenciliği*.
https://web.karabuk.edu.tr/emelkocak/indir/MTM326/veri_madencili%C4%9Fi.pdf

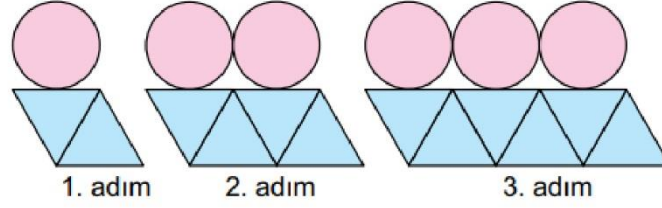
University Of Toronto. *Developing Learning Outcomes What are Learning Outcomes?*
<https://teaching.utoronto.ca/teaching-support/course-design/developing-learning-outcomes/what-are-learning-outcomes>

EKLER

EK 1 BAŞARI TESTİ

5. SINIF BAŞARI TESTİ

1.



Verilen şekil örüntüsünün 8. adımındaki daire sayısı ile üçgen sayısının toplamı kaçtır?

- A) 21 B) 22 C) 24 D) 25

2. **Kumbarasında 5 lira olan Nurşen, her hafta kumbarasına 3 lira eklerse 13. hafta sonunda kumbarasında kaç lira olur?**

- A) 47 B) 44 C) 41 D) 38

3.

4 , 10 , 16 , 22 , K , L , M

Yukarıda verilen adımlar arasındaki farkı sabit olan sayı örüntüsünde K, L ve M sayılarının toplamı kaçtır?

- A) 102 B) 108 C) 114 D) 120

4.

808

888

088

Yukarıda her bir karta sayılar yazılmıştır.

Her bir kart bir bölüğü temsil ettiğine göre bu üç kartı yan yana koyarak yazılabilecek en büyük doğal sayı aşağıdakilerden hangisidir?

- A) 808 088 888 B) 808 888 088
C) 888 088 808 D) 888 808 088

5. **34 008 + 79 094 işleminin sonucu kaçtır?**

- A) 113 102 B) 113 002
C) 103 112 D) 103 102

- 6.

$$\begin{array}{r} 9708 \overline{)24} \\ \underline{00} \\ 24 \end{array}$$

Yukarıdaki kalanlı bölme işleminde bölüm kaçtır?

- A) 24 B) 44 C) 104 D) 404

- 7.

Bir trende 1453 yolcu seyahat edecektir.

Bu trende her bir vagon 49 yolcu alabildiğine göre en az kaç adet vagon gerekir?

- A) 28 B) 29 C) 30 D) 31

12.

$$A \times A \times A = 12^3$$

$$7 \times 7 = 7^B$$

Yukarıda verilen işlemlere göre A + B kaçtır?

- A) 5 B) 10 C) 14 D) 19

13.

Bir sınıftaki öğrencilerin $\frac{1}{12}$ 'i siyah, $\frac{1}{6}$ 'i yeşil, $\frac{1}{4}$ 'i ela ve $\frac{1}{2}$ 'i kahverengi gözlüdür.

Buna göre bu sınıfta hangi renk göze sahip öğrenci sayısı en azdır?

- A) Kahverengi B) Ela
C) Yeşil D) Siyah

14.

Aşağıdaki eş parçalara ayrılmış şekillerde boyalı kısımların belirttiği kesirlerden hangisi diğerlerine denk değildir?

A)



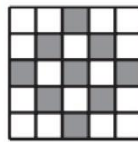
B)



C)



D)



15. Özlem 20 sorunun sorulduğu bir sınavda soruların $\frac{1}{4}$ 'ini yanlış cevaplamıştır.

Özlem hiçbir soruyu boş bırakmadığına göre kaç soruyu doğru cevaplamıştır?

- A) 12 B) 14 C) 15 D) 16

16. Bir koşucu 16 turdan oluşan bir yarışmanın 12. turunu tamamlamıştır.

Buna göre koşucu yarışmanın kaçta kaçını tamamlamıştır?

- A) $\frac{2}{3}$ B) $\frac{3}{4}$ C) $\frac{4}{3}$ D) $\frac{3}{2}$

17. **Aşağıdaki eşitliklerden hangisi doğrudur?**

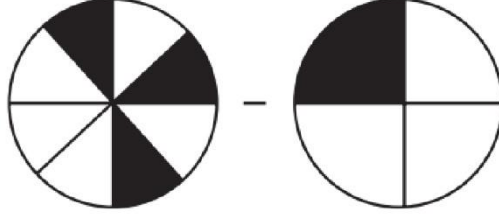
- A) $\frac{11}{4} = 3\frac{2}{4}$ B) $\frac{9}{5} = 4\frac{1}{5}$
C) $\frac{8}{3} = 2\frac{2}{3}$ D) $\frac{7}{2} = 2\frac{1}{2}$

- 18.

$\frac{2}{9} + \frac{1}{3}$ işleminin sonucu kaçtır?

- A) $\frac{3}{12}$ B) $\frac{3}{9}$ C) $\frac{5}{9}$ D) $\frac{7}{9}$

19.



Yukarıdaki modellerde boyalı olarak gösterilen kesirlerle yapılan işlemin sonucu kaçtır?

- A) $\frac{1}{2}$ B) $\frac{1}{4}$ C) $\frac{1}{8}$ D) $\frac{1}{16}$

20.

Gizem 240 sayfalık kitabının ilk hafta $\frac{3}{10}$ 'ünü, ikinci hafta $\frac{2}{5}$ 'sini okuyor.

Buna göre Gizem toplam kaç sayfa kitap okumuştur?

- A) 120 B) 144 C) 156 D) 168

ADI SOYADI	NO:
	SINIFI:

- | A B C D | A B C D |
|---------|---------|
| 1 ○○○○ | 11 ○○○○ |
| 2 ○○○○ | 12 ○○○○ |
| 3 ○○○○ | 13 ○○○○ |
| 4 ○○○○ | 14 ○○○○ |
| 5 ○○○○ | 15 ○○○○ |
| 6 ○○○○ | 16 ○○○○ |
| 7 ○○○○ | 17 ○○○○ |
| 8 ○○○○ | 18 ○○○○ |
| 9 ○○○○ | 19 ○○○○ |
| 10 ○○○○ | 20 ○○○○ |

■ ■■■■ Başarılar... ■ ■

EK 2
ÖĞRETMENLERE GÖRE SORU-KAZANIM BİLGİLERİ

ÖĞRETMEN 1			
SORU / KAZANIM	YÜKSEK	ORTA	DÜŞÜK
SORU 1	DS2	DSİ2	
SORU 2	DS2	DSİ2	DSİ4
SORU 3	DS2	DSİ2	DSİ4
SORU 4	DS2	DS1	
SORU 5	DSİ1	DSİ2	DS1
SORU 6	DSİ5	DSİ4	DSİ1
SORU 7	DSİ8	DSİ5	DSİ4
SORU 8	DSİ4	DSİ1	DSİ7
SORU 9	DSİ11	DSİ1	DSİ4
SORU 10	DSİ11	DSİ4	DSİ1
SORU 11	DSİ11	DSİ5	DSİ1
SORU 12	DSİ10	DSİ1	DSİ4
SORU 13	K1	K5	
SORU 14	K4		
SORU 15	K6	DSİ5	DSİ1
SORU 16	K1	K4	
SORU 17	K2		
SORU 18	Kİ1	K4	DSİ1
SORU 19	DS2	DSİ2	
SORU 20	DS2	DSİ2	DSİ4

ÖĞRETMEN 2			
SORU / KAZANIM	YÜKSEK	ORTA	DÜŞÜK
SORU 1	DS2	DSİ1	
SORU 2	DS2	DSİ1	
SORU 3	DS2	DSİ1	
SORU 4	DS2		
SORU 5	DSİ1		
SORU 6	DSİ9	DSİ5	
SORU 7	5.1.2.8.		
SORU 8	DSİ4		
SORU 9	DSİ11		
SORU 10	DSİ12		
SORU 11	DSİ12		

SORU 12	DSİ10		
SORU 13	K1	K5	
SORU 14	K4	DSİ4	DSİ5
SORU 15	K6	DSİ4	DSİ1
SORU 16	K6	DSİ5	
SORU 17	K2	DSİ4	
SORU 18	Kİ1		DSİ4
SORU 19	Kİ1		
SORU 20	Kİ2	DSİ1	

ÖĞRETMEN 3			
SORU	KAZANIM	YÜKSEK	ORTA
		DÜŞÜK	
SORU 1		DS2	
SORU 2		DS2	
SORU 3		DS2	
SORU 4		DS2	
SORU 5		DSİ1	
SORU 6		DSİ5	
SORU 7			DSİ8
SORU 8		DSİ4	
SORU 9		DSİ11	
SORU 10		DSİ11	
SORU 11			DSİ11
SORU 12		DSİ10	
SORU 13		K1	
SORU 14		K4	
SORU 15		K6	
SORU 16		K6	
SORU 17		K2	
SORU 18		Kİ1	
SORU 19		Kİ1	
SORU 20		Kİ2	

ÖĞRETMEN 4			
SORU	KAZANIM	YÜKSEK	ORTA
		DÜŞÜK	
SORU 1		DS2	DSİ1
SORU 2		DS2	DSİ1
SORU 3		DS2	DSİ1

SORU 4	DS2		
SORU 5	DSİ1		
SORU 6	5.1.2.5		
SORU 7	DSİ5	DSİ8	
SORU 8	DSİ4		
SORU 9	DSİ11		
SORU 10	DSİ11	DSİ12	
SORU 11	DSİ11	DSİ12	
SORU 12	DSİ10		
SORU 13	K5		
SORU 14	K4		
SORU 15	K6		
SORU 16	K1		
SORU 17	K2		
SORU 18	Kİ1		
SORU 19	Kİ1		
SORU 20	K6	Kİ1	

ÖĞRETMEN 5				
SORU	KAZANIM	YÜKSEK	ORTA	DÜŞÜK
		SORU 1	DS2	DSİ1
SORU 2	DS2	DSİ1		
SORU 3	DS2	DSİ1		
SORU 4	DS1			
SORU 5	DSİ1			
SORU 6	DSİ5	DSİ1		
SORU 7	DSİ8	DSİ1		
SORU 8	DSİ4	DSİ1		
SORU 9	DSİ11	DSİ1		
SORU 10	DSİ11	DSİ1		
SORU 11	DSİ12			
SORU 12	DSİ10	DSİ1		
SORU 13	K1	DSİ1		
SORU 14	K4	K1		
SORU 15	K6	K1		
SORU 16	K1			
SORU 17	K2			
SORU 18	Kİ1	K4		
SORU 19	Kİ1	K1		
SORU 20	K6	K1		

ÖĞRETMEN 6			
SORU	KAZANIM	YÜKSEK	ORTA
			DÜŞÜK
SORU 1		DS2	
SORU 2		DS2	
SORU 3		DS2	
SORU 4		DS2	DS1
SORU 5		DSİ1	
SORU 6		DSİ5	
SORU 7		DSİ5	
SORU 8		DSİ4	
SORU 9		DSİ11	
SORU 10		DSİ11	DSİ12
SORU 11		DSİ12	DSİ11
SORU 12		DSİ10	
SORU 13		K1	
SORU 14		K5	
SORU 15		K6	
SORU 16		K4	
SORU 17		K2	
SORU 18		Kİ1	
SORU 19		Kİ1	K4
SORU 20		Kİ2	Kİ1

