

**T.C.
ADİYAMAN ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI**

**SEKİZİNCİ SINIF ÖĞRENCİLERİNİN MANTIKSAL DÜŞÜNME
BECERİLERİ, LAWSON MANTIKSAL DÜŞÜNME BECERİLERİ
VE RUTİN OLMAYAN PROBLEM ÇÖZME BECERİLERİ
ARASINDAKİ İLİŞKİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Büşranur KAYA

**Danışman
Doç. Dr. Serbay DURAN
Doç. Dr. Ümit DURUK**

ADİYAMAN, 2023

ÖZET

SEKİZİNCİ SINIF ÖĞRENCİLERİNİN MANTIKSAL DÜŞÜNME BECERİLERİ, LAWSON MANTIKSAL DÜŞÜNME BECERİLERİ VE RUTİN OLMAYAN PROBLEM ÇÖZME BECERİLERİ ARASINDAKİ İLİŞKİ

Büşranur KAYA
Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı
Adıyaman Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, 04/2023
Doç. Dr. Serbay DURAN
Doç. Dr. Ümit DURUK

Bu araştırmanın amacı sekizinci sınıf öğrencilerinin Lawson Mantıksal Düşünme Becerileri, Mantıksal Düşünme Becerileri ve Rutin Olmayan Problem Çözme Becerileri düzeyini belirlemektir. Ayrıca bu düzeyler arasında anlamlı bir ilişkinin olup olmadığı incelenmiştir. Son olarak her bir beceri düzeyinin cinsiyet ve okul akademik başarı düzeyi yönünden farklılaşması incelenmiştir. Araştırmada nicel araştırma yöntemlerinden ilişkisel tarama yöntemi kullanılmıştır. Araştırma, Adıyaman İli Merkez İlçesinde bulunan farklı akademik başarı düzeyine sahip dört ortaokulda öğrenim görmekte olan ve tabakalı örnekleme yöntemi ile seçilen 377 sekizinci sınıf öğrencisinin katılımıyla gerçekleştirilmiştir. Araştırmada veri toplamak amacıyla “Lawson Mantıksal Düşünme Testi”, “Sekizinci Sınıf Rutin Olmayan Problem Çözme Testi” ve “Mantıksal Düşünme Yeteneği Testi” kullanılmıştır. Elde edilen veriler istatistik veri analizi programı kullanılarak analiz edilmiştir. Verilerin analizi sonucunda öğrencilerin üç testin tamamından düşük ortalama puanlar aldığı görülmüştür. Lawson Mantıksal Düşünme Testi ve Mantıksal Düşünme Yeteneği Testi puanları, Rutin Olmayan Problem Çözme Testi ve Mantıksal Düşünme Yeteneği Testi puanları ve Rutin Olmayan Problem Çözme ve Lawson Mantıksal Düşünme Testi puanları arasındaki ilişkilerin anlamlı olduğu belirlenmiştir. Bununla birlikte, Lawson Mantıksal Düşünme Testi ve Mantıksal Düşünme Yeteneği Testi puanları arasındaki ilişkinin daha yüksek bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. Cinsiyet değişkenine göre yalnızca Mantıksal Düşünme Yeteneği Testinde kız öğrenciler açısından anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Akademik başarı düzeylerine göre ise Mantıksal Düşünme Yeteneği Testi ve Lawson Mantıksal Düşünme Testi puanları açısından akademik başarısı yüksek olan okulların lehine anlamlı bir farklılığa ulaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Lawson Mantıksal Düşünme; Mantıksal Düşünme Testi; Rutin Problemler; Rutin Olmayan Problemler; Ortaokul Sekizinci Sınıf Öğrencileri.

ABSTRACT

Master Thesis

THE RELATIONSHIP BETWEEN LOGICAL THINKING SKILLS, LAWSON LOGICAL THINKING SKILLS AND NON-ROUTINE PROBLEM SOLVING SKILLS OF EIGHTH GRADE STUDENTS

Büşranur KAYA

Department of Mathematics and Science Education

Adiyaman University, Graduate School of Education, 04/2023

Assoc. Dr. Serbay DURAN

Assoc Dr. Ümit DURUK

The purpose of this research is to determine the level of Lawson Logical Thinking Skills, Logical Thinking Skills and Non-routine Problem Solving Skills of eighth grade students. In addition, it was examined whether there was a significant relationship between these levels. Finally, the differentiation of each skills level in terms of gender and school academic achievement was examined. Relational survey method, one of the quantitative research methods, was used in the research. The research was carried out with the participation of 377 eighth grade students selected by stratified sampling method, studying in four middle schools with different academic achievement levels in the Central District of Adiyaman Province. “Lawson Logical Thinking Test”, “Eighth Non-routine Problem Solving Test” and “Logical Thinking Ability Test” were used to collect data in the research. The obtained data were analyzed using a statistical data analysis program. As a result of the analysis of the data, it was seen that the students got low average scores from all three tests. It was determined that the relationships between Lawson Logical Thinking Test and Logical Thinking Ability Test scores, Non-routine Problem Solving Test and Logical Thinking Ability Test scores and Non-routine Problem Solving and Lawson Logical Thinking Test scores were significant. However, a higher correlation was found between the scores of the Lawson Logical Thinking Test and Logical Thinking Ability Test. According to the gender variable, a significant difference was found in female students only in the Logical Thinking Ability Test. According to the academic achievement levels, a significant difference was reached in favor of the schools with high academic success in terms of the Logical Thinking Ability Test and Lawson Logical Thinking Test scores.

Keywords: Lawson Logical Thinking; Logical Thinking Test; Routine Problems; Non-routine Problems; Eighth Grade Middle School Students.

05/04/2023

ETİK İLKE ve KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ

“Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin Mantıksal Düşünme Becerileri, Lawson Mantıksal Düşünme Becerileri ve Rutin Olmayan Problem Çözme Becerileri Arasındaki İlişki” başlıklı tezimde çalışmaların tamamen akademik kurallara ve etik değerlere sadık kalınarak yürütüldüğünü ve yazımda yararlandığım eserlerin kaynakçada gösterilenlerden oluştuğunu ayrıca alıntılardan bilimsel etiğe uygun atıf yaparak yararlanmış olduğumu beyan ederim.

Büşranur KAYA

İmza

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimim boyunca bilgi ve tecrübesi ile bana yol gösteren, çalışmalarına yön veren, bana değerli görüş ve önerileriyle destek olan, düşünce ve deneyimlerinden her zaman yararlandığım, her türlü çalışmada beni cesaretlendiren ve birlikte çalıştığım için kendimi şanslı kabul ettiğim değerli danışmanlarım Doç. Dr. Serbay DURAN ve Doç. Dr. Ümit DURUK hocalarıma,

Araştırmanın yürütüldüğü okullardaki okul müdürüne, müdür yardımcısına, öğretmenlere ve öğrencilere, ayrıca istatistiki işlemlerde yardımlarını ve fikirlerini esirgemeyen bilim uzmanı Fatma COŞKUN, tez yazım sürecinde fikirlerinden yararlandığım İrem İMER ve Merve TÜRKASLAN hocalarıma,

Eğitim ve meslek hayatım boyunca bana sabır gösteren, beni her zaman destekleyen ve her daim yanımda olan sevgili annem Meral KAYA, babam İsmail KAYA ve kardeşlerim Safiye ve Bedirhan'a,

Son olarak hayatım boyunca her daim yanımda olan ve bana desteklerini tüm kalbimle hissettiğim arkadaşlarıma ve eğitim hayatım boyunca kişisel gelişimime katkılarını benden esirgemeyen öğretmenlerime teşekkür ederim.

Büşranur KAYA

Adıyaman, 2023

İÇİNDEKİLER

ÖZET	I
ABSTRACT	II
ETİK İLKE ve KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ	III
TEŞEKKÜR.....	IV
İÇİNDEKİLER.....	V
ŞEKİLLER DİZİNİ	VII
GÖRSELLER DİZİNİ	VIII
TABLOLAR DİZİNİ	IX
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	X
1. GİRİŞ.....	1
1.1. Problem Durumu	1
1.2. Araştırmanın Amacı	3
1.3. Araştırmanın Önemi.....	4
1.4. Araştırmanın Sınırlılıkları	5
1.5. Araştırmanın Varsayımları.....	5
1.6. Tanımlar.....	5
2. KURAMSAL ÇERÇEVE	7
2.1. Problem ve Problem Çözme.....	7
2.1.1. Problem çözmenin matematik eğitimindeki yeri	11
2.1.2. Problemlerin sınıflandırılması	12
2.2. Mantıksal Düşünme Becerisi.....	16
2.2.1. Mantıksal düşünme ve matematik.....	18
2.2.2. Öğrencilerin mantıksal düşünme becerilerinin geliştirilmesi.....	19
2.3. Lawson Mantıksal Düşünme Becerisi	21
3. İLGİLİ ARAŞTIRMALAR.....	24
3.1. Rutin Olmayan Problemler İle İlgili Araştırmalar	24
3.2. Mantıksal Düşünme Becerisi İle İlgili Çalışmalar	31
3.3. Lawson Mantıksal Düşünme Becerileri İle İlgili Araştırmalar	36
4. YÖNTEM.....	39
4.1. Araştırmanın Modeli	39
4.2. Evren ve Örneklem	39
4.3. Veri Toplama Araçları	40
4.3.1. Lawson mantıksal düşünme testi.....	40
4.3.2. Sekizinci sınıf problem çözme testi (rutin olmayan problem çözme testi)	42

4.3.3. Mantıksal düşünme yeteneği testi.....	43
4.4. Pilot Uygulama	43
4.5. Verilerin Toplanması.....	43
4.6. Verilerin Analizi.....	44
5. BULGULAR	47
5.1. Birinci Araştırma Problemine İlişkin Bulgular	47
5.2. İkinci Araştırma Problemine İlişkin Bulgular	48
5.3. Üçüncü Araştırma Problemine İlişkin Bulgular	48
5.4. Dördüncü Araştırma Problemine İlişkin Bulgular	49
5.5. Beşinci Araştırma Problemine İlişkin Bulgular	49
5.6. Altıncı Araştırma Problemine İlişkin Bulgular.....	50
6. TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER.....	52
6.1. Tartışma ve Sonuç.....	52
6.2. Öneriler	56
KAYNAKÇA	57
EKLER	
Ek 1. Araştırma İzin Formları (Milli Eğitim)	
Ek 2. Araştırma Etik Komisyonu Onay Bildirimi	
Ek 4. Lawson Mantıksal Düşünme Testi	
Ek. 4 Lawson Mantıksal Düşünme Testi	
Ek 5. Rutin Olmayan Problem Çözme Testi	
Ek 6. Mantıksal Düşünme Yeteneği Testi	
ÖZGEÇMİŞ	

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2.1. Polya'nın problem çözme aşamalarının gösterimi (Aydoğdu ve Ayaz, 2008)	9
Şekil 2.2. Problem Türleri Şeması (Akay vd. 2006)	12



GÖRSELLER DİZİNİ

Görsel 4.1. Lawson Mantıksal Düşünme Testi'nde temel soru ve gerekçesini içeren örnek soru 41



TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo 2.1. Polya'nın problem çözme aşamaları ve öğrencilere yöneltilebilecek sorular (Aydoğdu ve Ayaz, 2008).....	9
Tablo 2.2. Mantıksal Düşünme Becerilerini Geliştirebilmek İçin Sorulabilecek Sorular ve İşlem Basamakları (Temizyürek, 2003)	20
Tablo 4.1. Araştırmanın Örneklemi Oluşturan Öğrencilerin Demografik Özellikler.....	40
Tablo 4.2. Testin alt boyutları ve soru numaraları.....	40
Tablo 4.3. Lawson Mantıksal Düşünme Testi'nin puanlama sistemi (Yüzüak, 2012).....	41
Tablo 4.4. Kappa Analizinin Yorumlanmasına İlişkin Değer Aralıkları.....	42
Tablo 4.5. Sekizinci sınıf problem çözme testinin Kappa analizi istatistikleri.....	42
Tablo 4.6. Veri Toplama Araçlarının Normal Dağılım İstatistikleri	45
Tablo 5.1. Uygulanan Testlere İlişkin Tanımlayıcı İstatistikler	47
Tablo 5.2. Öğrencilerin Rutin Olmayan Problem Çözme Testi ve Lawson Mantıksal Düşünme Testi Puanları Arasındaki İlişkilere Ait Spearman Korelasyon Katsayıları	48
Tablo 5.3. Öğrencilerin Rutin Olmayan Problem Çözme Testi ve Mantıksal Düşünme Yeteneği Testi Puanları Arasındaki İlişkilere Ait Spearman Korelasyon Katsayıları	48
Tablo 5.4. Öğrencilerin Lawson Mantıksal Düşünme Testi ve Mantıksal Düşünme Yeteneği Testi Puanları Arasındaki İlişkilere Ait Spearman Korelasyon Katsayıları	49
Tablo 5.5. Öğrencilerin Cinsiyete Göre Rutin Olmayan Problem Çözme, Mantıksal Düşünme Becerileri ve Lawson Mantıksal Düşünme Testi Puanları Mann- Whitney-U Sonuçları.....	50
Tablo 5.6. Öğrencilerin Okudukları Okulların Akademik Başarı Düzeyine Göre Rutin Olmayan Problem Çözme, Mantıksal Düşünme Becerileri ve Lawson Mantıksal Düşünme Testi Puanları Mann-Whitney-U Sonuçları.....	51

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

Simgeler

r	: Spearman korelasyon katsayısı
p	: Anlamlılık katsayı değeri
n	: Örneklem sayısı

Kısaltmalar

TIMSS	: Trends in International Mathematics and Science Study (Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması)
PISA	: Programme for International Student Assessment (Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı)
MEB	: Milli Eğitim Bakanlığı
LGS	: Liselere Geçiş Sistemi
SBS	: Seviye Belirleme Sınavı
Akt.	: Aktaran
vd.	: ve diğerleri
BİLSEM	: Bilim ve Sanat Eğitim Merkezi

1. GİRİŞ

Bu bölümde araştırmanın problem durumu, amacı, önemi, sınırlılıklara yer verilmiştir. Aynı zamanda araştırma ile ilgili belli başlı kavramlara yönelik tanımlara yer verilmiştir.

1.1. Problem Durumu

Gelişen ve değişen dünyada kişinin kendi öğrenme sorumluluklarını alabilmesi, bilgiye ulaşabilmesi, iletişim kurabilmesi, pratik kalıcı ve başarılı çözümler geliştirebilmesi çağımızın ihtiyaçlarındandır. Bu ihtiyaçlar da ancak eğitimle karşılanabilir. Günümüzün eğitilmiş ve bilinçli kişileri kendi kendine zorlukları aşabilen, araştıran, sorgulayan biliş ötesi farkındalığı gelişmiş kişilerdir (Bakioğlu vd., 2015; Soylu, 2004). Bu nedenle problem çözmede bilgi tek başına yeterli değildir. Hacıömeroğlu ve Hacıömeroğlu (2017) uzamsal becerilerin öğrencilerin başarıları üzerinde etkili olduğunu savunurken; Öztürk ve Korkmaz (2019) teknoloji destekli drama etkinliklerinin öğrencilerin problem çözme becerilerine katkı sağladığını belirtirken; Türnüklü ve Yeşildere (2005) eleştirel düşünme becerisini kazandırmanın matematik problemlerinde etkili olduğunu ifade etmektedir. Öğrencilerin belirli meslek gruplarına yönelmeleri, geleceklerine hazırlanmaları ve gelişen teknolojiyi takip edebilmeleri açısından eğitim sisteminde problem çözme büyük bir öneme sahiptir (Bakioğlu vd., 2015; Mertoğlu ve Öztuna, 2004; Öztürk ve Korkmaz, 2019). Bu nedenle problem çözme becerisi farklı dersler için öğrenciye kazandırılması gereken temel amaçların başında gelmektedir. Nitekim bu dersler arasında matematik dersinde bu becerinin kazandırılması önemli kabul edilmektedir (MEB, 2018). Matematik öğrencinin uzamsal görsellik, mantıksal muhakeme, soyut düşünme ve analiz etme gibi becerilerini geliştirebilmesi için önemli bir araçtır (Şimşek ve Kuru Yücekaya, 2014; Ağa, 2013; Yolcu ve Kurtuluş, 2010). Öğrenci matematiği öğrenirken ve öğrendiklerini uygularken düşünme becerilerini, akıl yürütmeyi ve problem çözme becerilerini aktif bir şekilde kullanır (Özcan, 2017; Ağa, 2013; Yeşildere ve Türnüklü, 2007).

Problem çözmenin matematik dersindeki bu öneminden dolayı eğitim sistemimizdeki yeri de gün geçtikçe önemli bir hale gelmiştir ve matematik eğitimcileri problem çözme eğitimini öncelikli amaç haline getirmiştir (Karataş ve Güven, 2004). Problem çözme konusunda birçok araştırma yapılsa da öğrencilerin problem çözme beceri düzeyleri hala istenilen düzeye ulaşamamıştır (Gök ve Erdoğan, 2017; Karataş ve Güven, 2004). Problem

özme becerisindeki düzeyin düşüklüğü uluslararası yapılan sınavlarda daha çok belli olmaktadır (Pala, 2008). Bu eksikliklerin sebebi olarak okullarda verilen matematik eğitiminde problem çözme konusunun çoğunlukla formüllerle anlatılması ve öğrencilerin sadece bu formülleri kullanarak kendi bilişsel becerilerini kullanmalarına gerek duyulmadan özölebilen soruların sorulmasıdır. Bunun sonucunda son düzenlemelerde eğitim sistemimizde problem çözmenin önemi artmış ve öğrencilerin düşünme becerileri, akıl yürütme becerilerini kullanarak problem çözebilecekleri bir eğitim anlayışı benimsenmesi amaçlanmıştır.

İlgili uluslararası sınavlar incelendiğinde PISA sınavında “okuryazarlık” adı altında fen, matematik ve okuma becerileri ile ilgili sorular sorulmaktadır. Bu sınav doğrultusunda okuryazarlık kavramı öğrencilerin matematik, fen ve okuma becerileri alanlarında karşılaştıkları problemleri yorumlarken, tanımlarken, analiz ederken mantıksal çıkarımlar yapma, bilgi ve becerilerini kullanma olarak ifade edilmektedir (MEB, 2016a). PISA’da sorulan bu problemleri rutin olmayan problem kategorisine dahil edebiliriz. Aynı zamanda Milli Eğitim Bakanlığının yapmış olduğı Liselere Giriş Sınavı (LGS)’nda da bu tarzda sorular sorulmaktadır. Bu sebeple eğitim sistemimizde problem çözme ve özellikle de rutin olmayan problem çözme önemli bir yere sahip olduğı görölmektedir.

Rutin olmayan problemlerin asıl amaçlarından biri mevcut bilgiyi doğrudan aktarmak yerine keşfetme ve araştırma becerisini öğrencilere kazandırmaktır (Artut ve Tarım, 2006). Başka bir deyişle bilgiyi ezbere vermek yerine karşılaşılan gerçek hayat durumlarıyla ilgili problemleri bilişsel yöntem süreçlerini kullanarak özöme ulaştırabilmektir (Kaptan, 1999). Aynı zamanda okullarımız da bilgiyi ezbere kullanan bireylerin yerine kendi öğrenmelerini gerçekleştiren bireyler yetiştirmeyi amaçlamaktadır (Deringöl, 2008). Bireylerden bilgiyi araştırmaları, araştırma sonuçlarını sorgulayarak özümsemeleri gibi temel becerilere sahip olmaları istenmektedir. Bu temel beceriler doğrultusunda problemin doğru anlamlandırılması, problemin çözümü için birçok strateji arasından uygun olanın seçilip diğere stratejilerden vazgeçilmesi ve uygun stratejinin sonucunun analiz edilebilmesi gibi durumların önemi belirtilmektedir.

Eğitim sistemimizde köklü değışiklikler istiyorsak bireyler öğrenmeyi öğrenebilirler. Bireyin öğrenmeyi öğrenmesi; kendine uygun yöntemleri belirlemesi ve uygulaması ile mümkündür (Gavaz, 2015). Düşünebilen ve düşündükleri arasında bağlantı kurabilen bireyler yetiştirmek öğrenmenin önemli stratejilerindendir. Bu öğrenme stratejileri ile

yapılan öğretimlerde bireylerin Mantıksal Düşünme Becerileri gelişecek, neden- sonuç ilişkisinden çok karşılıklı nedensellik temel alınacak yani bireyler sorgulamaya, araştırmaya ve bilgi üretmeye yönlendirilen aktif modelleri gerçek hayatlarına uygulayabileceklerdir (Topçul, 2019).

Kişilerin gerçek hayat problemlerinin çözümünde başarı elde edebilmelerinin önemli bir etkisi olan mantıksal düşünme becerisi bir sonuç elde etmek için düzenli biçimde düşünmeyi gerekli kılmaktadır (Bozdoğan, 2007). Mantıksal düşünme, Piaget'in işlem öncesi ve soyut işlemler olmak üzere iki döneminde de görülen bir beceridir. İşlem öncesi dönemde öğrenciden gelişim sürecinde kazandığı mantıksal düşünme becerisini somut problemlere uyarlayarak öğrencinin kendisine özgü çözümler üretmesini beklerken; soyut işlemler döneminde ise bu becerisini olgunluk seviyesine çıkarmasını bekler (Yaman, 2005).

Sonuç olarak matematiksel kavramların öğretilmesinde karar vermeyi geliştirmek ve mantıksal düşünmek önemli bir yere sahiptir. Çünkü matematik problemlerini çözüme ulaştırmak için tahmin etmek zordur. Öncelikle problem çözme basamaklarından olan problemi anlamak ve çözüm yolunu belirlemek gerekir. Bu planlama sonrasında çeşitli stratejiler kullanarak mantıksal düşünme becerileri harekete geçirilmeli ve yapılan plan uygulanarak çözüme ulaşılmalıdır (Temizyürek, 2003).

1.2. Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın ana amacı ortaokul sekizinci sınıfta öğrenim görmekte olan öğrencilerin rutin olmayan problemleri çözme becerileri, mantıksal düşünme becerileri ve Lawson mantıksal düşünme becerileri arasındaki ilişkinin incelenmesidir. Bu genel amaca ulaşmak için toplam altı tane araştırma sorusu belirlenmiş ve incelenmiştir.

- Sekizinci sınıf öğrencilerinin mantıksal düşünme becerileri, Lawson mantıksal düşünme becerileri ve rutin olmayan problem çözme becerileri ne düzeydedir?
- Sekizinci sınıf öğrencilerin rutin olmayan problemleri çözme becerileri ile Lawson mantıksal düşünme becerileri arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?
- Sekizinci sınıf öğrencilerin rutin olmayan problemleri çözme becerileri ve mantıksal düşünme becerileri arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?
- Sekizinci sınıf öğrencilerin Lawson mantıksal düşünme becerileri ile mantıksal düşünme becerileri arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?

- Sekizinci sınıf öğrencilerinin rutin olmayan problem çözme becerileri, mantıksal düşünme becerileri ve Lawson mantıksal düşünme becerileri cinsiyete göre farklılaşmakta mıdır?
- Sekizinci sınıf öğrencilerinin rutin olmayan problem çözme becerileri, mantıksal düşünme becerileri ve Lawson mantıksal düşünme becerileri okudukları okulların akademik başarı düzeyine göre farklılaşmakta mıdır?

1.3. Araştırmanın Önemi

Araştırma soruları incelendiğinde ilgili literatürde değişkenlerimizden biri olan rutin olmayan problem çözme becerisini konu alan araştırmalar inanç, öz-yeterlilik, okuduğunu anlama, sayı algılama gibi değişkenler ile arasındaki ilişkinin incelendiği araştırmalardır (Boz ve Ulusoy, 2020; Taşkın vd., 2012; Işık ve Kar, 2011; Altun ve Sezgin Memnun, 2008). Ancak ilgili literatürde rutin olmayan problem çözme testi ile cinsiyet arasındaki ilişkinin incelendiği araştırmalar da (Apaydın ve Kandemir, 2019; Çelebioğlu vd., 2010) bulunurken; öğrencilerin öğrenim gördükleri okulların akademik başarı düzeyleri ile arasındaki ilişkiyi konu alan incelendiği kadarıyla herhangi bir araştırmaya rastlanmamıştır. Ayrıca mevcut araştırmanın örneklemini oluşturan sadece sekizinci sınıf öğrencilerinin incelendiği çok fazla araştırmaya da rastlanmamıştır. Yapılan araştırmaların büyük çoğunluğunda ortaokul ve ortaöğretimdeki öğrencilerin tamamı (David ve Chirove, 2017; Gavaz, 2015; Taşkın vd., 2012; Artut ve Tarım, 2006) öğretmen adayları veya öğretmenler (Büyükalan Filiz ve Abay, 2017; Gürbüz ve Güder, 2016; Altun ve Sezgin Memnun, 2008) ile örneklem oluşturmuştur. Mantıksal Düşünme Becerileri cinsiyet, yaş, okul türü gibi değişkenler yönünden araştırılırken (Topçul, 2019; Yüzüak ve Dökme, 2019; İncikabı vd., 2013; Koray ve Azar, 2008; Tekbıyık ve İpek, 2007) akademik başarı düzeyi farklı okulların araştırıldığı bir araştırmaya, aynı zamanda rutin olmayan problem çözme becerisi ile arasındaki ilişkiyi konu alan az sayıda araştırmaya rastlanmıştır. Ayrıca Lawson mantıksal düşünme becerisi açısından incelendiğinde az sayıda araştırmanın mevcut olduğu görülmüştür. Bu araştırmaların tamamı fen bilimleri dersine yönelik araştırmalardır (Özdeniz, 2021; Ülger, 2019; Yüzüak ve Dökme, 2019; Yüzüak ve Dökme, 2015). Bu konuda matematik dersine yönelik herhangi bir araştırmaya rastlanmamıştır. Bu araştırmanın rutin olmayan problem çözme becerisi, Lawson mantıksal düşünme becerisi ve mantıksal düşünme becerisini birlikte konu alması bakımından alan yazına katkı sağlayacağı söylenebilir. Son olarak

mantıksal düşünme ve Lawson mantıksal düşünme becerilerinin matematik dersi ile ilişkilendirilmesi bakımından da alana katkı sağlayacağı düşünülebilir.

1.4. Araştırmanın Sınırlılıkları

Belirlenen amaçlar doğrultusunda bu araştırmada bazı sınırlılıklar bulunmaktadır.

1. Araştırma Adıyaman İli Merkez ilçesine bağlı dört ortaokulda öğrenim görmekte olan 377 sekizinci sınıf öğrencisi ile sınırlıdır.
2. Bu araştırmadan elde edilen veriler 2021-2022 eğitim öğretim yılı bahar dönemi ile sınırlıdır.
3. Öğrencilerin mantıksal düşünme becerileri “Mantıksal Düşünme Yeteneği Testi” ve “Lawson Mantıksal Düşünme Testi” ölçekleri yoluyla elde edilmiş verilerle sınırlıdır.
4. Öğrencilerin rutin olmayan problemleri çözme becerileri “Sekizinci Sınıf Problem Çözme Testi” ölçeği yoluyla elde edilmiş olan verilerle sınırlıdır.

1.5. Araştırmanın Varsayımları

1. Öğrencilerin veri toplama araçlarına tamamen kendilerince doğru olduğunu düşündükleri yanıtları verdikleri varsayılmıştır.
2. Araştırma süresince öğrencilerin dışsal etkenlerden eşit olarak etkilendikleri varsayılmıştır.
3. Araştırmadaki veri toplama araçları sekizinci sınıf öğrencilerinin düzeylerine uygun olarak seçilmiştir.
4. Araştırmaya katılan öğrencilere veri toplama araçları uygulanmadan önce araştırmanın amacı, önemi ve eğitim açısından faydaları konusunda gerekli bilgiler verilmiş olup öğrencilerin sorulara içtenlikle ve objektif cevaplar verdiği varsayılmıştır.

1.6. Tanımlar

Bu bölümde araştırmada yer alan kavram ve terimlerin tanımlarına yer verilmiştir.

Mantıksal Düşünme Becerisi: Piaget’in dört bilişsel gelişim evrelerinden soyut ve somut işlemler döneminde öğrencilerden kazanmaları beklenen becerilerden biri de

mantıksal düşünme becerisidir. Mantıksal düşünme becerisi öğrencinin somut işlemler döneminde başlar ve soyut işlemler döneminde bu becerisi belirli bir olgunluğa ulaşmaktadır (Balliel, 2014).

Mantıksal düşünme, karşılaşılan durum veya problemlere sebep-sonuç ilişkisi kurarak mantıklı kararlar yardımıyla sonuca ulaşma şeklinde tanımlanabilirken aynı zamanda öğrencinin “Çok zor geliyor, ben yapmakta zorlanıyorum.” Şeklinde bir düşünce oluşmadan öğrencinin problemin çözümüne ulaşmasını sağlar (Polat ve Emre, 2020).

Problem Çözme: Altun (2018)’a göre problem çözme bir doğru sonuca ulaşmanın yanında o sonuca ulaşırken bir yol bulma şeklinde tanımlanmıştır. Toluk ve Olkun (2002)’a göre problem çözme süreci net olarak planlanan ve bu plan dahilinde sonuca hemen ulaşılmayan süreci kapsarken bireyin daha önce öğrendiği bilgi ve becerilerinin oluşturduğu bir araç olarak da kabul edilmektedir. Yıldızlar (2001)’e göre problem çözme zihinde oluşan karışıklığın giderilmesi ve yeni durumların ortaya konmasıdır. Aksu (2001)’e göre ise problem çözme bireyin bağımsız düşünmesini sağlar ve bu bağımsızlık bireyi düzenli ve yaratıcı düşünmeye yöneltir.

Rutin Olmayan Problem: Alan yazın incelendiğinde problemler çeşitli şekillerde sınıflandırılmaktadır. Bu sınıflandırmalardan biri kapalı tipler yani ders kitaplarındaki alıştırmalar olup kendi içerisinde rutin ve rutin olmayan problemler şeklinde ikiye ayrılmaktadır. Rutin problemler; günlük hayatta karşılaştığımız ve genellikle dört işlem kullanılarak çözüme ulaşılabilen, bazen bir işlem bazen de birden fazla işlem kullanılarak çözülen problemler olarak tanımlanırken; rutin olmayan problemler, sadece dört işlemin yeterli olmadığı akıl yürütme, ilişki kurma, verileri sınıflandırma gibi becerilerin de kullanılmasını gerektirmektedir (Bingölbali ve Özmantar, 2009). Rutin olmayan problemlerde amaç doğru cevabı bulmak yerine sonuca hangi becerilerin kullanılarak ulaşıldığını fark etmektir.

2. KURAMSAL ÇERÇEVE

Bu bölümde araştırma için gerekli olan problem ve problem çözme, mantıksal düşünme becerileri ve Lawson mantıksal düşünme becerisi ile ilgili konu taramasına yer verilmiştir.

2.1. Problem ve Problem Çözme

“Problem” Latince bir kavram olan “problema” kelimesinden türetilmiştir. Bu kelime “karşılaşılan engel” anlamına gelen bir başka Latince sözcükten üretilmiştir (Derin, 2006). Aynı zamanda problem deyince çoğunlukla matematik kitaplarında karşılaşılan, çözümü için dört işlem gereken ifadeler akla gelirken Altun (2018)’a göre problemin matematik ile ilgili olmasına gerek yoktur. Olkun ve Uçar Toluk (2018)’a göre problem; bireyde çözme arzusu uyandıran ve çözüm yolları açıkça belli edilmemiş olan fakat bireyde var olan bilgi birikimi kullanılarak çözülebilecek durumlardır. Çekici ve Gürçay (2012)’a göre problem; başa çıkmayı, çaba sarfetmeyi ve engellere karşı çabalamayı ifade eder. Mertoğlu ve Öztuna (2004)’ya göre problem durumu; belirsizlik ve kişiyi rahatsız eden olayların sonucunda meydana gelir. Yani herhangi biri için problem olan durum bir başkası için problem özelliği taşımayabilir. Problem bir kez çözüldünce de artık çözen kişi için problem olmaktan çıkacaktır.

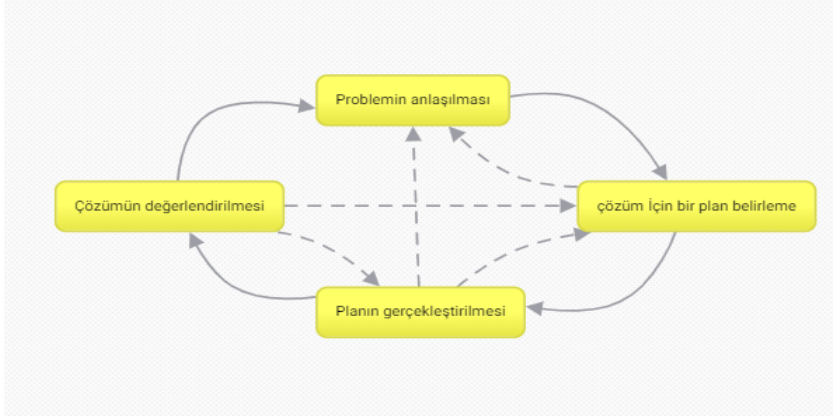
Ulusal Matematik Öğretmeni Konseyi (National Council of Teachers of Mathematics NCTM) (2010)’a göre iyi bir problem olma koşulları vardır. Bunlar;

- Matematikle bağlantılı olmalıdır.
- Üst düzey düşünme ve problem çözme gerektirmelidir.
- Bireyin kavramsal düşünmesine faydası olmalıdır.
- Öğrencilerin konu hakkında neleri öğrendiğini görebilmek için öğretmenlere fırsat vermelidir.
- Problemin çözümüne ulaşabilmek için birden fazla strateji kullanılabilmelidir.
- Çözüm aşamasında öğrencilere çeşitli karar alabilme olanağı vermelidir.
- Matematik ile alakalı önemli fikirler ile birleştirilebilmelidir.
- Öğrenciyi konuşma ve katılım konusunda cesaretlendirmelidir.
- Öğrencinin önemli becerilerini kullanma fırsatı vermelidir.

Sonuç olarak NCTM'nin sıraladığı koşullar incelendiğinde problem kapsam olarak çok geniş şekilde ele alınmalıdır. Bir başka ifadeyle bir durumun problem olmaması dört işlem kullanılmamasına, alıştırmaya olup olmamasına ya da çözümün önceden kestirilmesine bağlı değildir (akt. Yılmaz, 2019). Ancak derslerde sorulan sorular problem olarak adlandırılırken aslında bu sorular öğretmenin vermiş olduğu algoritmanın kullanılmasıdır yani öğrenci bu algoritmayı kullanarak hata yapmadığı takdirde doğru sonucu garantiler. Derslerde verilmiş olan bu problemlerin çok azı yüksek bir düşünmeyi gerektirir. Ancak alışılmışın dışında sorulduğu takdirde bu sorular problem olarak kabul edilebilir. Çünkü öğrenciler matematiği dinleyerek değil de yaparak öğrenebilecektir. Öğretmenin bir problemi adım adım çözdükten sonra öğrenciden de aynı çözümü istemesi öğrenciye çok fazla bir şey kazandırmamaktadır. Çünkü öğretmenin çözdüğü problemi izleyen öğrenci çok fazla zihinsel bir erkinlikte bulunmamaktadır. Bu konuda öğretmen farklı problem durumları ve çözüm stratejileri verip öğrencinin problem durumuna uygun stratejiyi seçip problemi çözmesi beklenmelidir. Buradan hareketle problem çözme ile ilgili aşağıdaki tanım yapılabilir.

Günümüzde problem çözme matematiğin temel yapı taşlarından biridir. Matematiğin tarihi incelendiğinde matematik; insanların gerçek hayatta karşılaştıkları sorunları çözmeye isteklerinden doğduğu sonucuna ulaşılmaktadır (Olkun ve Uçar Toluk, 2018). Bu isteklerden sonucunda problem çözme başarılı kişilerin ortak bir özelliği sayılmaktadır. Bu nedenle problem çözme farklı disiplin ve yaş seviyelerinde öğrencilere kazandırılması gereken temel bir amaç haline gelmiştir. Öğrencilerin belirli meslek gruplarına yönelmeleri, geleceklerine hazırlanmaları ve gelişen teknolojiyi takip edebilmeleri açısından eğitim sisteminde problem çözme büyük bir öneme sahiptir. Ancak problem çözmek test çözmek değildir. Yani bir öğrenci soru çözdüğü zaman değil sorun çözdüğü zaman problem çözmüş sayılmaktadır (Olkun ve Uçar Toluk, 2018). Sorunlar tek bir çözümü olan ve mutlaka tek bir doğrusu olan sorulardan farklıdır. Problemler de birçok farklı yol kullanılarak çözülebilir. Bir problemin çözümü için bir tek yol olduğunu düşünen öğrenciler o yolu kullanarak problemin çözümüne ulaşmaya çalışır belli bir süre sonra o yolla çözüme ulaşamayınca soruyu çözmeye farklı yollarla devam etmek yerine çözümü bir kişinin ona anlatmasını beklemeye başlar. Ancak bu şekilde düşünmeyen öğrenciler problemi çözerken bağlantı kurarlar, eğlenirler ve temel olarak problemi kendi kendine sorar ve çözüme ulaşır. Birey bir problemi çözmeye

başlamadan önce problemi okumalı ve ne istendiğine karar vermelidir. Daha sonra Şekil 2.1.'deki Polya'nın problem çözme aşamalarını takip ederek çözüme ulaşmalıdır.



Şekil 2.1. Polya'nın problem çözme aşamalarının gösterimi (Aydoğdu ve Ayaz, 2008)

Şekil 2.1. incelendiğinde Polya'nın problem çözme aşamalarında bütün aşamalar birbirleriyle ilişkilidir. Yani problemin anlaşılması; çözüm için plan belirlemeyi, planı gerçekleştirmeyi ve çözümü değerlendirmeyi etkilemektedir. Örneğin planın gerçekleşmesi çözüm için plan belirlemeden etkilenirken çözümün değerlendirilmesini de etkilemektedir. O halde Polya'nın problem çözme aşamalarını birbirlerinden bağımsız düşünmemiz mümkün değildir. Bu aşamalarda problemin çözümünün kolaylaşması için her bir aşamada öğrencilere sorulabilecek sorular ise Tablo 2.1.'de gösterilmiştir.

Tablo 2.1. Polya'nın problem çözme aşamaları ve öğrencilere yöneltilebilecek sorular (Aydoğdu ve Ayaz, 2008).

Problemin anlaşılması	Problemin içerisinde neler verilmiş, istenen nedir? Problemin önemli parçaları nelerdir? Verilenler problemin çözümü için yeterli midir? Fazla verilen var mıdır?
Çözüm için bir plan ya da yaklaşım belirleme	Problemde neleri biliyorsun? Çözüm için nasıl bir yol izlemelisin? Daha önce bu durumla benzerlik gösteren bir problem çözdün mü? Önceki bilgilerin yardımıyla bu problemi çözebilecek bir kural biliyor musun? Bu problem ile benzer özelliklere sahip bir problem yazmaya çalış.
Planın gerçekleştirilmesi	Bu kısımda problemin çözümü için yapılan plan eksizsiz ve hatasız yapılır.
Çözümün değerlendirilmesi	Çözüm şeklini ve sonucunu denetledin mi? Bulduğun çözüm şekli haricinde bir çözüm bulabilir misin? Bu çözümü karşılaştığın farklı problemlere genelleylebilir misin?

Tablo 2.1.'e göre öğrenci problemi çözebilmesi için öncelikle problemi anlamlandırabilmesi gerekmektedir. Problemi çözmeye aşamalarında problemi anlaması, çözüme ulaşmak için bir plan belirlemesi, planı gerçekleştirmesi ve son olarak bulduğu çözümü değerlendirmesi gerekir. Bu aşamalarda kendisine tabloda yer alan sorulardan her bir aşama için birini seçip sorması ve verdiği cevaplarla çözüme ulaşması gerekir.

Gerçek hayat problemleri genellikle karmaşık ve birden fazla çözümü olan ifadelerdir. Bu problemlerde bazen varsayımlarda bulunmak ya da seçenekler arasından en akla yatkın olanı seçmek gerekebilir. Bu yüzden problem çözme herkesin kabul ettiği çözümü kullanmanın yanı sıra problemi fark etme, problemi tanıma, problemi kurma gibi aşamaları da içermektedir. Problem çözme konusunda farklı tanımlar yapılmıştır. Bunların birkaçı şu şekildedir: Altun ve Arslan (2006)'a göre problem çözme geçmiş yaşantıdaki karşılaşılan olaylardaki deneyimlerin yeni olaylar için yetersiz kaldığı noktada gerekenin ne olduğunun yapılacağını bilmektir. Senemoğlu (2018) problem çözme durumunda uygun konuyu belirledikten sonra uygun yöntemi kullanmayı gerektiren bir etkinlik şeklinde tanımlanmıştır. Türnüklü ve Yeşildere (2005) problem çözme yi ise bireyin ilk kez karşılaştığı bir problem durumuna vereceği tepkiyi tahmin edememe, sonucu bulma konusunda karmaşa yaşama ve birikimlerle bu karmaşayı atlatma şeklinde tanımlamıştır. Yapılan bu tanımlardan hareketle problem çözme sadece doğru sonuca ulaşmanın aksine daha geniş bir zihinsel süreci kapsamaktadır. Problem çözme becerisi bir bakıma bireyin yaşadığı topluma uyum sağlama becerisi olarak tanımlanabilir yani birey çevreye etkili bir şekilde uyum sağlamak istiyorsa problem çözme yi öğrenmesi gerekmektedir (Mertoğlu ve Öztuna, 2004).

Literatür incelendiğinde problem çözenin temel özellikleri aşağıdaki şekilde sıralanmıştır;

1. İnsanlar çoğunlukla bir problem ile karşılaştığında problemi anlama ve problemle uğraşma eğilimi içerisindeyler.
2. Problemi çözerken problemin niteliği, problemin açıklanması ve ikincil problemlerin kavranması gerekmektedir.
3. Problem çözülürken verilen bilgilerin bir araya getirilmesi gerekmektedir.
4. Problem çözme sürecinde problem durumuna yönelik verileri seçilmeli ve düzenlemelidir.
5. Toplanan veriler çözüme bakılarak incelenmeli ve olası çözüm yolları belirlenmelidir. En önemli süreç iyi bir çözüm yoluna ulaşabilmektir.

6. Problem çözmeye yönelik çözüm yollarının uygulanmasının devamında çözüme metotları da değerlendirilmelidir (Yazıcı, 2013).

Yukarıdaki maddeler incelendiğinde kişilere önerilecek tek bir metodun olmadığı söylenebilir. Ayrıca birçok araştırma, problem çözenin zamana ve durama göre değişkenlik gösterebileceğini de tespit etmiştir. Yine de yukarıda belirtilenler problem çözme sürecinde ortak olarak görülen ve kesinleşmiş kabul edilen temel özelliklerdir.

2.1.1. Problem çözenin matematik eğitimindeki yeri

Problem çözme konusu ilkökul ve ortaokul matematik dersi öğretim programının merkezinde yer alan bir konudur ve bireylerin karşılaşabilecekleri herhangi bir problemin üstesinden gelebilmesinin kazandırılması da eğitimin ilk hedeflerindendir. Çünkü problem çözme durumunda bilgiyi anlama ve ilişki kurma durumları meydana gelecektir. Aynı zamanda öğrencinin problem çözme becerisinin geliştirilmesi de ilköğretim matematik dersinin temel hedefleri arasında yer almaktadır. Yani matematik eğitiminin temel amaçları kapsamlı ve ayrıntılı olarak incelendiğinde problem çözenin matematik eğitiminde ne kadar önemli bir yeri olduğu daha net anlaşılacaktır. Buradan hareketle matematik eğitiminin temel amaçları aşağıdaki şekildedir:

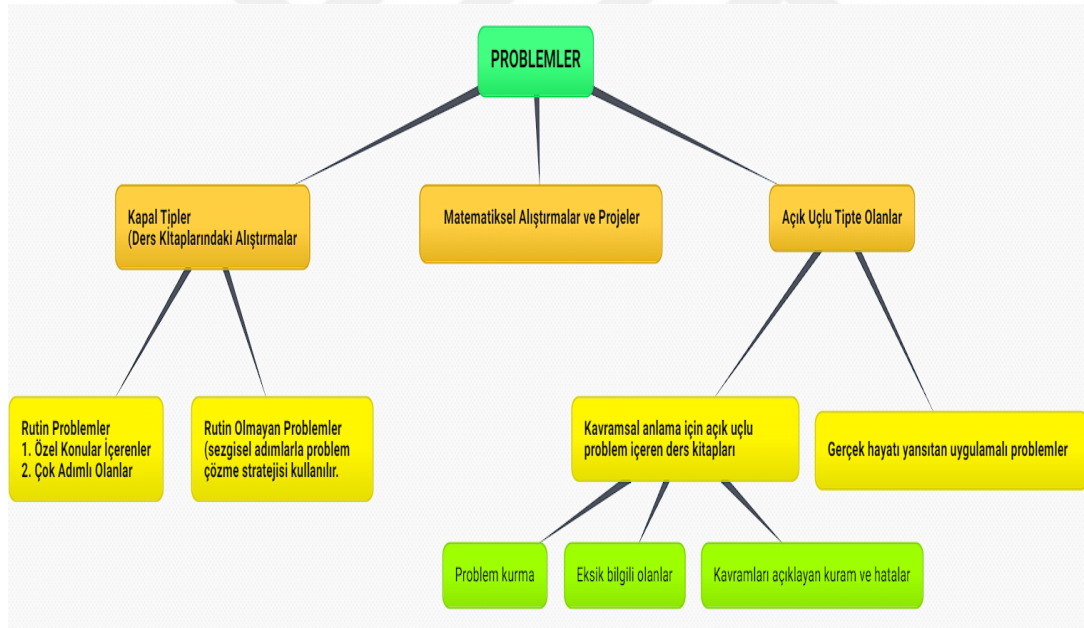
1. Matematik ve diğer alanlarda iyi bir eğitim alabilmek için bilgi ve becerileri kazanabilecektir.
2. Matematiksel kavramların anlamını bilecek ve kavramları gerçek yaşamında kullanabilecektir.
3. Problem çözme sürecinde birey kendi matematiksel fikirlerini rahatlıkla belirtebilecek ve başkalarının akıl yürütmelerindeki hata ve eksiklikleri fark edebilecektir.
4. Matematiksel düşüncelerini ifade edebilmek için matematik dilini aktif ve doğru bir şekilde kullanabilecektir.
5. Zihinden hesap ve tahmin etme gibi becerilerini aktif kullanabilecektir.
6. Karşılaştığı problem durumlarına uygun problem çözme stratejileri geliştirebilecek ve bulduğu stratejileri gerçek yaşamındaki durumlarda kullanabilecektir.
7. Matematiksel kavramları farklı biçimlerde gösterebilecektir.
8. Dikkatli, sorumluluk sahibi ve sabırlı bir kişi olma özelliklerini geliştirebilecektir.
9. Matematiğe yönelik olumlu tutum geliştirecek ve bu konuda özgüvenli olabilecektir.

10. Araştırma ve bilgi üretme gücünü geliştirebilecektir.
11. Matematik ile sanat arasındaki ilişkiyi fark edip estetik duygular geliştirebilecektir.
12. Model kurabilecek, modelleri matematiksel ve sözel ifadeler kullanarak ilişkilendirebilecektir (MEB, 2018).

Yukarıda verilen temel amaçlar doğrultusunda Matematik Dersi Öğretim Programında öğrencilerin araştırma yapabilecekleri, problem çözebilecekleri, düşüncelerini ifade edebilecekleri matematik dilini aktif kullanabilecekleri, çözüm ile yaklaşımlarını başkalarına rahatlıkla ifade edebilecekleri ve tartışabilecekleri ortamların sağlanmasının önemi vurgulanmıştır.

2.1.2. Problemlerin sınıflandırılması

Literatür incelendiğinde problemler içerdiği özellikler bakımından çeşitli şekilde sınıflandırılabilmektedir. Sınıflandırma çeşitleri Şekil 2.2.'de gösterilmiştir.



Şekil 2.2. Problem Türleri Şeması (Akay vd. 2006)

Şekil 2.2. incelendiğinde matematik problemleri; kapalı tipler (ders kitaplarındaki alıştırmalar), açık uçlu tipler ve matematiksel alıştırmalar ve projeler olmak üzere üçe ayrılmıştır. Kapalı problemler rutin problem ve rutin olmayan problem olarak; açık uçlu tipte olanlar kavramsal anlama için açık uçlu problem içeren ders kitapları (eksik bilgili olanlar,

problem kurma kavramları açıklayan kural veya hatalar) ve gerçek hayatı yansıtan uygulamalı problemler olarak sınıflandırılmıştır.

Problemler aynı zamanda çözüme ulaşılırken kullanılan bilgi, beceri ve düşünme şekline göre de kategorileştirilmiştir. Bu kategorileştirmeye göre problemler ikiye ayrılmıştır. Bunlar; rutin olan ve rutin olmayan problemler şeklindedir. İlgili literatür incelendiğinde en fazla bu kategori çeşidiyle karşılaşılmaktadır. Bu araştırmada da rutin ve rutin olmayan problem kategorisine yer verilmiş olup diğer problem sınıflandırmaları araştırmanın kapsamı dışında tutulmuştur.

2.1.2.1. Rutin (sıradan/ aşına olunan/ yapılandırılmış) problemler

Rutin problemler gerçek hayatta karşılaşılan olayların soru haline getirilmiş hali olarak bilinir. Dört işlem olarak aşına olunan toplama, çıkarma, çarpma ve bölmenin tamamı ya da bir kısmı kullanılarak çözülen problem tipidir. Aynı zamanda okullarda ders kitaplarında sıklıkla karşılaşılan problemlere yapılandırılmış (rutin) problem denir. Öğrenciler bu tür problemlerin çözümünde tek tip çözüm şekli kullanırlar. Değerlendirme kısmında ise bu çözüm yolu haricindeki yollar hatalı olarak kabul edilir (Altun, 2000). Rutin problemlerin özellikleri aşağıdaki şekilde sıralanabilir (Jonassen, 1997):

- Doğru, kesin ve net cevapları vardır.
- Probleme ait bütün öğeleri içerir.
- Alışılmış sınırlı kuralların uygulanmasına bağlıdır.
- Olası bir çözüme sahiptir.
- Öğrenciler tarafından kolay görülen ve tahmin edilen kavramları içerir.

Rutin problemler öğrencide basit işlem becerilerinin geliştirilmesi, sözel olarak verilen ifadelerin sayı kullanılarak matematikleştirilmesi ve problem çözme alışkanlığının kazandırılması için kullanılır. Öğrencilerin ilkokuldan itibaren karşılaştıkları problem tarzıdır. Problemlerin çözümü yapılırken verilenler ve istenenleri yazma, benzer problemler yazma, şekil çizerek işlemler yapma gibi temel beceriler öğrencilere kazandırılır. Bu nedenle ilkokul veya ortaokul fark etmeksizin gerçek hayatta karşılaşılan sorunları çözebilmek için rutin problemler öğretilmesi gereken problem türlerindendir. (Altun, 2000).

Rutin problemlerin öğretilmesinin amaçları şu şekilde sıralanabilir:

- Öğrencilerdeki işlem becerilerinin geliştirilmesi,
- Problemlerde verilen sözel ifadelerin matematiksel ifadelere dönüşmesi,
- Çözüme şekil çizerek ulaşımlarının sağlanması,
- Problem çözmek için gerekli temel becerilerin kazandırılması (Şahin, 2007).

Rutin problemler çoğunlukla ders kitaplarında karşılaşılan problemler olarak kabul edilmektedir. Bu problem türü ile öğrencilerin karşılaşma olasılıkları oldukça fazladır ve problemleri bilgi yani hatırlama yoluyla rahatlıkla çözebilmektedirler (Günen, 2019). Ancak rutin problemler önceki bilgi ve tekniklerle sınırlı kalınan bir problem türü olduğundan öğrencilerin yeni bilgiler öğrenmesine çok fazla olanak sağlamaz. Rutin problemler ilkökul ve ortaokul matematik dersi öğretim programında karşılaştığımız sayı, kesir, işçi-havuz, kar-zarar, yüzde... gibi başlıklar altında yer almaktadır ve örneğin; “Sıralara ikişerli oturulduğunda 2 öğrenci ayakta kalıyor. Üçerli oturulduğunda ise iki sıra boş kalıyor. Buna göre sınıfta kaç öğrenci vardır?” şeklinde verilen problem rutin problemlerden biridir.

2.1.2.2. Rutin olmayan (sıra dışı/ yapılandırılmamış/aşına olunmayan) problemler

Rutin olmayan problem kişinin daha önceden kullandığı yöntemlerle çözülemeyen, bilgiyi kullanmayı gerektiren, henüz çözüm yönteminin bilinmediği ve öğrenci için tanıdık olmayan problemlerdir (Altun ve Sezgin-Memnun, 2008). Rutin olmayan problemler üretkenlik gerektirir. Çünkü öğrenci daha önceden tanımadığı bu problemin çözümü için bir yol keşfetmeye ihtiyaç duyar. Ayrıca öğrenci rutin olmayan problemleri çözerken bilinen kuralları ezbere kullanmak yerine sorgulayarak çözüme ulaşmaya çalışır (Olkun vd., 2009). Buradan hareketle rutin olmayan problemler rutin problemlere kıyasla daha fazla düşünme gerektiren, sonuca ulaşmak için çözüm yolunun net bir şekilde bilinmediği ve sonuca karışık yollarla ulaşılabilen problemlerdir. Altun (2018)’a göre rutin olmayan problemlerin çözümü Polya’nın dört aşamadan oluşan problem çözme aşamalarının eksiksiz uygulanmasıdır. Bu tür problemlerde ilişki, örüntü, düzen oluşturulduğu için öğrencinin ispat yeteneği de gelişir.

Rutin olmayan problemlerin öğretilmesindeki amaçlar şu şekilde sıralanabilir:

- Öğrencilerin durumlar arasındaki ilişki, örüntü ve düzen yatkinliğinin gelişmesini sağlama,

- Problem çözümü aşamasında öğrencilerin uygun stratejiyi seçmesini ve kullanmasını öğrenmeyi sağlama,
- Öğrencilerin sonuç bulma veya sonucu tahmin etme gibi becerilerinin gelişmesini sağlama,
- Öğrencilerin veriler arasında ilişki kurmasını, verileri sınıflandırmasını sağlamadır (Şahin, 2007).

Rutin olmayan problemler kullanılacak işlemlerin doğru seçilmesiyle hemen çözülemezler. Bu tür problemler basit dört işlemin çözüm için yetersiz kaldığı, verileri gruplandırma, aralarındaki ilişkiyi görme, akıl yürütme, yansıtıcı düşünme gibi birtakım becerilere sahip olmayı ve bu becerileri art arda yapmayı gerektirir (Öktem, 2009). Rutin olmayan problemlerin senaryoları da tamamlanmamış ve açık değildir. Öğrenci gerçek hayat durumlarını bağdaştırır (Koçakoğlu, 2010).

Rutin olmayan problemlerin özellikleri aşağıdaki şekilde sıralanabilir (Jonassen, 1997):

- Çözüme ulaşmak için anlam açıkça belirtilmez.
- Probleme ait bilinmeyen öge sayısı bir veya birden çok olabilir.
- Kavram ve kurallar arasında tutarsızlık bulunur.
- Bazı durumları tahmin etmede genel kurallar yeterli olmaz.
- Çözüm için hangi kural ve kavramların kullanılacağı ile ilgili belirsizlik içerir.
- Öğrencilerin problemle ilgili kişisel görüşlerini ifade etmeleri ve bu görüşü savunmaları gerekir.
- Çözümleri değerlendirmek için birden fazla kritere sahip olması gerekir.
- Yalnızca bir olay içermez.
- Uygun yöntemi belirleme yolları açık değildir.
- Problem çözme aşamasında yeni bilgiler ortaya çıktıkça başlangıçtaki problem durumu değişkenlik gösterebilir.

Rutin olmayan problemler, belirli yöntemlerle çözülemeyen problemler olarak tanımlanır. Öğrencilerin bu tür problemleri çözebilmesi için bir veya birden fazla strateji kullanarak veriler dikkatli bir şekilde analiz edilmelidir (Artut ve Tarım, 2009). Rutin olmayan problemlerin sonuçları kişinin tutumlarına, yaşadığı ortama ve inanç olarak sahip olduğu değerlere göre değişkenlik gösterebilir. Okul, öğrencileri hayata hazırlayan ve öğrencilerin problemlerle nasıl baş etmesi gerektiğini öğretmeyi hedefleyen bir ortama sahip

olduğu için eğitim esnasında rutin olmayan problemlere de yer verilmelidir (Altun, 2000). Ancak matematik ders kitapları incelendiğinde yanlış bir davranış olarak genellikle sadece tek doğru cevabı olan sorular yer almaktadır. Bu problemlerin haricinde çözümü olmayan, birden fazla çözüm yolunu içinde barındıran, fazladan gereksiz veya eksik bilgi içeren, sayısal bilgi içermeyen, gerçek hayatın bir uygulamasını konu alan ve farklı zamanlarda çalışarak çözülebilecek problemlere de yer verilmelidir (Altun, 2010). Örneğin; “bir kapıdan giriyorsunuz, karşınıza iki kapı çıkıyor. Kapıların biri ölüm diğeri yaşam kapısıdır. Ortada duran iki adam var, biri mutlaka yalan, diğeri mutlaka doğru söylüyor. Siz, bunlardan birine bir soru sorma hakkına sahipsiniz. Ne sormalısınız ki yaşam kapısını bulmanız garanti olsun?” şeklindeki bir problem rutin olmayan bir problemdir (Altun, 2018).

Ayrıca PISA ve TIMSS gibi uluslararası sınavlara bakıldığında rutin olan ve rutin olmayan problemlerin varlığı söz konusudur (MEB, 2016a). Rutin problemlerin çözümünde öğrencilerin bilgi seviyelerine bakılırken, rutin olmayan problemlerde problem durumunun çözümü için gerekli olan stratejiyi seçerek mevcut bilgi durumuna uyarlaması beklenir. Öğrencilerin rutin olmayan problemlerde başarılı olabilmesi için rutin olmayan problem durumları ile sık sık karşılaşması gerekmektedir. Ayrıca rutin olmayan problem çözüm süreçlerinde öğrencilere alacağı kararlar ve problem çözme sürecin genel sorumluluğu verilebilir. Çünkü kendi öğrenme sorumluluğunu alan bireyler yenilenen bilgi çağına daha kolay uyum sağlayabilecek, bir öğretmene ihtiyaç duymadan kendi öğrenme sürecinin kontrolüne sahip olacak ve problem durumunda başarı sağlayabilecektir (Şahin, 2004).

2.2. Mantıksal Düşünme Becerisi

Birey kendi yaşantısında veya matematik dersinde karşılaştığı problemleri başarılı bir şekilde çözüme ulaştırmak için zihinsel faaliyetlerinden birisi olan mantıksal düşünme becerilerini harekete geçirmelidir.

Bireyin başarısında önemli bir yere sahip olan mantıksal düşünme becerisi; eğitim alanında karşılaşılan araştırmalarda çok fazla üzerinde durulan ve araştırma konusu olarak kullanılan bir konudur. Aynı zamanda mantıksal düşünme bir sonuca ulaşabilmek için kararlı bir şekilde çalışmayı ve düşünmeyi gerektirir. Bu konuyla ilgili problemlerde sebep-sonuç ilişkisi kurarak mantıklı kararlar vererek sonuca ulaşılması beklenir. Piaget’in bilişsel gelişim aşamalarından olan somut ve soyut işlemler döneminin her ikisinde de mantıksal düşünme becerisi yer almaktadır. Bireyler somut işlemler döneminde (7-11 yaş) iken

karşılaştığı somut problemlerin çözümünde mantıksal düşünmeden yararlanarak sonuca ulaşırken soyut işlemler döneminde de mantıksal düşünme bakımından yeterli düzeye erişirler. Mantıksal düşünme becerisi bireyin zihinsel işlemler yaparak genelleme ve birtakım soyutlamalarla yasalara ulaşmasıdır.

Lawson ise Piaget'in mantıksal düşünme becerisini açıklamaya çalışırken Çok Koşullu Hipotez teorisini ortaya çıkarmıştır. Çok Koşullu Hipotez teorisine göre mantıksal düşünme, bir problemin birden çok cevap arasından en makul olanını seçmektir. Öğrenci bu birden çok cevap arasından doğru olanı seçebiliyorsa mantıksal düşünme becerisi gelişmiş demektir (Lawson, 1978). Lawson'ın mantıksal düşünme becerilerinde bireyin soyut ve somut işlemler döneminde sahip olması gereken bazı beceriler vardır. Bunlar; somut işlemler döneminde, sınıflama, korunum ve sıralama iken soyut işlemler döneminde, hipotez kurma ve fonksiyonel düşünme, değişkenlerin kontrolü ve tanımlama, orantısal düşünme, olasılıklı düşünme ve korelasyonel düşünmedir (Yüzüak, 2012).

Mantıksal düşünme aynı zamanda ardışık düşünmeyi de gerektirir. Ardışık düşünmeye göre fikirler ve sonuçlar alınır, zincirleme biçiminde düzene koyulur. Mantıksal düşünme bir bakıma problem çözmenin alt aşamalarından biridir. Bu nedenle karışık problemlerin çözümünü yapabilen bireylerin mantıksal düşünme becerileri gelişmiş denilebilir (Aksu, 2012). Buradan hareketle mantıksal düşünmede birey 'ben bilmiyorum, bu soru çok zor' şeklinde ani kararlar vermesi engellenir. Böylece birey yöntemi daha detaylı ve iyi anlayarak kendi çözümünü kendi elde edebilir (Çıbık ve Emrahoğlu, 2008).

Bir başka tanıma göre mantıksal düşünme; problemlere bilimler çözümler getirebilme, sayıları aktif kullanabilme, sınıflama, kavramlar arasındaki ilişkiyi ayırt edebilme, hesaplama yapabilme, test edebilme, matematiksel bir formül kullanarak ifade edebilme gibi davranışları yapabilme yeteneğidir (Aksu, 2012).

Mantıksal düşünme becerisinin gelişmesi için atılması gereken adımlar şu şekilde sıralanabilir:

- Mantıksal düşünme becerisi problem çözme konusu için önemli bir konudur ve müfredat ile birleştirilmelidir. Yani bütün disiplinlerde yer almalıdır.
- Seçilen öğretim yöntemi amacına uygun olmalı ve doğru uygulanmalıdır.
- Öğretmen yetiştirme programlarının içerisinde yer almalıdır yani öğretmen bir problemin mantık çerçevesinde nasıl çözüleceğini kavrayabilmeli ve bu konuda öğrenci becerilerinin neler bilmelidir.

- Problem çözme yöntemi dahilinde mantıksal düşünme becerisi ilköğretim kademesinden başlayarak üniversiteye kadar her kademe de yer alması gereken bir konu sayılabilir. Burada amaç problem ortaya çıkaran değil problem çözebilen bireyler yetiştirmek ve mantıksal düşünme becerisinin etkili kullanımı ile iyi bilinmesi gerekir (Korkmaz, 2002).

Mantıksal düşünme becerisi ile ilgili yukarıdaki tanımlar incelendiğinde genel olarak; mantıksal düşünme becerileri kazandırılırken öğretmen verilen ve istenilen arasında köprü görevi görerek rehber rolünü üstlenmelidir. Bu kapsamda öğretmen, öğrencilerin katılımını sağlayan, öğrencilere gerekli pekiştiricileri veren, problemin çözüm aşaması için sorular soran ve öğrencileri çözüme ulaştırmak için önder konumunda olan kişidir. Bu sayede öğrenci problem çözebilecek ve mantıksal düşünme becerisi gelişebilecek bir kişi konumuna ulaşabilir (Bozdoğan, 2007). Mantıksal düşünme becerileri özellikle matematik ve fen alanında çalışılan konulardır. Özellikle matematik konularında, karşılaşılan problemin mantık kuralına çözüme ulaştırılması konunun anlaşılabilirliğini göstermektedir. Mantıksal düşünme ve matematik arasındaki ilişki ise aşağıda verilmiştir.

2.2.1. Mantıksal düşünme ve matematik

Matematiksel düşünme becerisi çok küçük yaşlarda başlayarak üzerinde durulması gereken ve zamanla gelişen ve farklılaşan sistemli düşünme becerisidir. Küçük yaşlardaki çocuklar problemleri çözerken deneysel yollara başvurarak çözüme ulaşırken ilerleyen yaşlarda matematiksel doğruları kullanarak kendi çıkarımlarını yaparlar. Genel anlamda matematiksel düşünme matematiksel tekniklerin, yöntemlerin doğrudan veya dolaylı bir şekilde problem çözümüne uygulanmasıdır (Aksu, 2012).

Matematiğin genelleme ve ardışık soyutlama süreci olduğunu belirten Baykul (2003) bu sistemin özellikleri hakkında şunları söylemiştir:

- Matematik günlük yaşamda karşılaştığımız hesaplama, ölçme çizme işlemidir.
- Matematik sembollerin bazılarının aktif kullanıldığı bir dildir.
- Matematik bireyin mantıklı düşünmesini sağlayan bir sistemdir.
- Matematik içinde bulunduğumuz çevre ve dünyayı anlamaya çalışırken bizi destekleyen yardımcıdır.
- Matematik yukarıdakilerin biri değil tamamıdır. (akt. Aksu, 2012)

Ayrıca muhakeme etme bilişsel bir süreç olarak kabul edilip belirli bir sonu elde etmek için mantıksal çıkarımlar oluşturmada önceki tecrübelerden elde edilir (Polat, 2019). Bazı eğitimciler de matematiğin temelinde muhakeme olduğu savunulmaktadır. Muhakeme; sonuçlardan, yargılardan ve gerçeklerden bir sonuç çıkarma işlemidir. Bir diğer tanıma göre muhakeme düşünmenin bir üst basamağı olarak ortaya çıkmaktadır (Umay, 2003). O halde muhakeme mantıksal olarak düşünme süreci olarak da ifade edilebilir. Bilimde sonuca gözlem yardımıyla ulaşılırken, matematikte mantıksal muhakeme yoluyla ulaşılır. Muhakemenin en çok kullanıldığı alanların başında matematik gelmektedir. Matematiğin özünü de ispatlar oluşturmaktadır. İspat ile varsayım arasındaki fark vurgulanmalıdır. Matematikte sonuçlar iddia sonucunda değil de ispat yöntemleri (tümevarım, tümdengelim...) sonucunda geçerlidir.

Matematik öğretiminin en önemli amaçlarından biri öğrencinin karşılaştığı bir problem durumuna “neden”, “niçin” gibi sorular sorarak mantıklı cevaplar bulması yani muhakeme yeteneğinin gelişmesini sağlamasıdır. Öte yandan matematiksel düşünme sadece matematikçilere özel değildir. Her meslek grubunun matematiksel düşünmelidir. Yani gerçek yaşantısında karşılaştığı problemlere mantıksal çözümler bulabilmesi gerekir (Alkan ve Bukova Güzel, 2005).

Problem çözme okullardaki öğretim programlarının temel amaçlarından biri olarak kabul edilmektedir. Matematik gerçek hayata aktarıldığı ya da gerçek hayatta uygulanabildiği kadarıyla faydalı olmaktadır. Ülkemizde İlkokul ve Ortaokul Matematik Dersi Öğretim Programına bakıldığında problem çözmenin, çözüm yolu belli olan alıştırmalar olarak algılanmaması gerektiği ve öğrencinin halihazırda bulunan bilgileri ile akıl yürütme becerilerini kullanabilmesi gerektiği istenmektedir.

2.2.2. Öğrencilerin mantıksal düşünme becerilerinin geliştirilmesi

Öğrencilere mantıksal düşünme becerileri kazandırılırken öğretmen öğretici görevinden çok rehber görevini üstlenmelidir ve ilgili beceri konusundan öğrencilerle birlikte verilen ve istenen arasındaki ilişkinin kurulmasına yardımcı olmalıdır (Bozdoğan, 2007). Bu noktada öğretmen ilişkiyi kurmaya yardım etmenin yanı sıra, dönüt ve düzeltme veren, problemin çözümüne ulaşabilmek için öğrencilere sorular yönelten ve çözüme ulaşma konusunda öğrencilere aşamalarda yol gösterici olan konumdadır. Ayrıca mantıksal düşünme becerileri kazandırılırken öğretmenin yanı sıra kullanılan yöntem ve materyal de

etkilidir. Sonuç olarak mantıksal düşünmenin gelişebilmesi için öğretmen ve öğrenciye önemli görevler düşmektedir. Öğrencilerin karşılaştıkları problem durumlarında mantıksal düşünme becerilerini geliştirmek için öğrencinin kendisine sorabileceği bazı sorular Tablo 2.2.'de belirtilmiştir.

Tablo 2.2. Mantıksal Düşünme Becerilerini Geliştirebilmek İçin Sorulabilecek Sorular ve İşlem Basamakları (Temizyürek, 2003)

Sorulabilecek Sorular	İşlem Basamakları
1) Daha önce benzer bir problem çözdünüz mü?	Daha önceden çözdüğü problem durumlarını düşündür ve geçmiş deneyimleriyle çözdüğü soruyu tekrar çözerken zorlanmaz
2) Daha önce karşılaşmadığım bir problem durumu için işe yarayacak bir çözüm yolu biliyor musun?	Önceki deneyimleriyle çözemediği bir problem durumu için ipuçlarını kullanarak çözüm yolunu bulur. Bu işlem sonucunda yeni bir problem tipi ve çözüm yoluna ulaşır.
3) Zorlandığım bu problem durumunu daha basit bir probleme dönüştürüp çözebilir miyim?	Çözüm yolunu bildiği basit problem durumlarına uygulatarak soruyu tekrar yöneltir. İçerik olarak yeni bir problem durumu ile karşılaşsa da çözüm yolu yeni değildir. Bu yöntemle problemi çözmeyi öğrendiğinde karmaşık problemleri basitleştirip çözüme ulaştırabilir.
4) Problem çözümünde verilen tüm verileri kullanıyor muyum?	Problem durumundaki verilenlerin tamamını gözden geçirir ve verilme sebepleri düşünülerek problemin çözüm aşamasında verileri kullanmaya çalışır.
5) Problemi bir bütün olarak değil de parça parça çözerek çözüme ne kadar yaklaşabilirim?	Problem durumu aşamalara bölünerek her aşama sonunda deneyimleriyle çözdüğü problemlere benzerliğe bakılır. Benzerlik olmadığı durumlarda yeni bir çözüm yolu elde etmiş olur.

Ayrıca öğrencilerin mantıksal düşünme becerilerini geliştirmek için atılması gereken adımlar aşağıdaki şekildedir (Korkmaz, 2002):

- Mantıksal düşünmeye disiplinler arası vurgu yapılmalı ve tüm müfredatla birlikte ele alınmalıdır.
- Mantıksal düşünme becerisine uygun öğretim yöntem ve teknikleri seçilmeli ve uygulanmalıdır.
- Amaç öğrencilerin mantıksal düşünme becerisini geliştirmeye yönelik olmasının yanı sıra öğretmenler için yetiştirme programlarında ele alınmalı ve öğretmenler problem çözme konusunda mantıklı düşünmeye yönlendirilmeli.
- Mantıksal düşünme becerilerine yaş grubu fark etmeksizin eğitimin tüm kademelerinde değinilmeli ve sürece katkı sağlayacak yöntemlere yardımcı olması sağlanmalıdır.

Sonuç olarak problemler içerik ve çözüm yollarına göre incelendiğinde dört düzeyde sınıflandırılabilir.

- ✓ Düzey 1: Öğrenci problem durum ile geçmiş yaşantısında karşılaşmış ve çözmüştür. Karşısına çıkan problem durumu ve çözümü öğrenci için alışılmıştır.
- ✓ Düzey 2: Problem durumu öğrenci için alışılmışın dışında bir durum iken çözüm yolu yeni değildir.
- ✓ Düzey 3: Öğrenci problem ile ilk defa karşılaşmasına rağmen daha önceden karşılaştığı problem durumlarında kullandığı çözüm yollarından uygun olanını kullanarak çözüme ulaşılabilir.
- ✓ Düzey 4: Öğrenci problem durumu ile ilk defa karşılaşmıştır ve alışılmış problem çözüme yöntemleri kullanılarak problem çözülemediği için yeni bir çözüm yolunun bulunması gerekir.

Yukarıdaki dört düzeye bakıldığında ilk iki düzey alışılmış problemler olarak adlandırdığımız rutin problemleri temsil ederken genellikle ders kitaplarında “alıştırma” olarak ifade edilen problem türüdür. Üçüncü düzeydeki problem türü de ders kitaplarında ilk iki düzeye kıyasla daha az olsa da ders kitaplarında yer alan problem türü olmasına rağmen dördüncü düzeydeki problem türü ders kitaplarında çok karşılaşılmayan bir problem türüdür (Korkmaz, 2002).

Özetle mantıksal düşünme becerisinin ilkokuldan başlayarak üniversiteye kadar her kademede ve farklı problem düzeylerinde yer verilmesi eğitim bakımından faydalı olabilir. Öğrencilere bu becerileri kazanabilmesi için fırsat verildiği takdirde öğrencide kendine güven duygusu da oluşabilir. Mantıksal düşünme becerisi kazanmış bireyler günlük hayatta karşılaştığı problem durumlarına bilimsel çözümler üreterek kavramlar arasındaki ilişkiyi belirleyebilirler (Sert Çıbık, 2006).

2.3. Lawson Mantıksal Düşünme Becerisi

Lawson (2004) muhakeme becerilerini doğrudan tecrübelerle elde edilen sonuçların ötesinde zihinsel bir plan, kural veya strateji kullanarak bilgiyi işlemek olarak tanımlamaktadır (Akt. Özdeniz, 2021). Piaget (1953) ise muhakemeyi, sınıflandırma, düzenleme hipotetik düşünme gibi mantıksal-matematiksel işlemlerin uygulanmış hali olarak ifade etmektedir (Akt. Kocagül Sağlam, 2019).

Piaget bilişsel gelişim alanında yapmış olduğu araştırmalarla birçok ülkenin eğitim sistemine etki sağlayacak sonuçlar elde etmiştir. Piaget'e göre birey bilgiyi aktif almalıdır. Yani bireyin kendi yaşantısı, sosyal çevresi ile yapmış olduğu etkileşimleri mantıksal muhakeme yapma sürecinden geçirdikten sonra zihninde aktif olarak yapılandırır (Özmen, 2004). Piaget'in bilişsel gelişim süreçlerine göre bireyde mantıksal düşünme becerisi ilk olarak somut işlemler döneminde gelişmeye başlar. Bireyin soyut işlemler döneminde ise değişkenleri değiştirme, hipotetik düşünme, kombinasyonel düşünme olasılıklı ve orantısal düşünme gibi becerileri gelişir (Lawson, 1978).

Matematik ve fen eğitiminin temel amacı bireylere bilimsel düşünme becerilerinin kazandırılmasıdır. Bu amaç doğrultusunda hazırlanan eğitim faaliyetlerinin özellikle matematik ve fen bilimleri alanları içerik bilgilerini doğrudan aktarmak yerine akıl yürütme becerilerini kullanmaya yönelik olmalıdır. Fen bilimleri alanında yer alan basit bir deney bile öğrencilerdeki üst düzey düşünmeyi gerektiren nitelikte olabilir. Öğrenciler fen deneylerinde yönergeleri takip ettiklerinde deneyin sonucuna ulaşabilirler ancak üst düzey düşünme gerektirmediği takdirde kendi düşünme ve akıl yürütme becerilerinin farkına varmaları zorlaşabilir (Özdeniz, 2021).

Lawson mantıksal düşünme becerileri olan kişilerin zihinsel becerilerini aşağıdaki gibi sıralamıştır (Topçul, 2019).

- Kombinasyonel Düşünme: Bütün teorik ve deneysel ilişkilerin ihtimal dahilindeki faaliyetlerini değerlendiren bilişsel beceridir. Öğrencilerin, özellikle soyut düşünme becerilerinin geliştiği dönemde problemin çözümünü bulmak için tüm stratejileri ve kombinasyonları işe koşma becerilerini edinmeleri oldukça önemlidir. Bu dönemde öğrenciler problemin çözümü için bütün kombinasyonları göz önüne alarak verileri kaydeder ve değerlendirerek sonuçlandırır.
- Değişkenleri Belirleme ve Tanımlama: Hipotez kurulduktan sonra doğru veriler elde etmek için bağımlı ve bağımsız değişkenlerin belirlenmesi bir diğer önemli adımdır. Öğrenciler zor bir problemi çözerken tüm etkenleri denetleme ve bir etkenin değişmesi durumunda diğer etkenlerin nasıl değişeceğini kavrayabilmelidir.
- Orantısal Düşünme: Kurulan hipotezdeki değişkenleri arasındaki ilişkiyi tespit etmek ve değişkenleri karşılaştırmak için kullanılan bilişsel beceridir. Öğrenciler matematik dersinde problemin boyutlarını ve oranı kavramalı, orantılı olan boyutları belirleyebilmelidir.

- Korelasyonel Düşünme: Hipotezin değişkenleri nasıl etkilediğini ve değişkenlerden nasıl etkilendiğinin sonuçlarını düşünme becerisidir. Öğrencilere, bu becerinin geliştirilmesi ile değişkenler arasındaki araştırma yorumlama yeteneği ile nedensellik kazandırılabilir. Öğrenci bir problem ile karşılaştığı durumlarda problemin ilişki ve nedenlerini anlayabilir. Öğrenci araştırdığı hipotezi destekleyecek veya çürütecek durumları değerlendirebilmelidir.
- Olasılıklı Düşünme: bir problemin veya hipotezin başından sonuna kadarki sürecinde tüm basamaklarda meydana gelebilecek ihtimalleri düşünebilme kabiliyetidir. Öğrenciler problemleri değerlendirirken ya da çözümünü bulurken olabilecek bütün olasılıkları göz önünde bulundurabilirler.

Lawson mantıksal düşünme becerisine sahip bireylerde yukarıdaki becerileri fen ve matematik alanlarında gerekli olan beceriler olarak görmektedir. Değişkenleri tanıma ve denetleme yeteneğinde değişkenler açık bir şekilde verildiğinde ve sonrasında denetlendiğinde bireylerden daha iyi sonuçların elde edildiği görülmüştür. Orantısal düşünme yeteneğine verilerin aktarımı, grafiklerin analizi ve verilerin tablollaştırılması gibi durumlarda daha çok ihtiyaç duyulmaktadır. Olasılıklı düşünme yeteneğine ise deneylerden, bilimsel çalışmalardan alınan verileri yorumlamak için başvurulmaktadır. İlişkisel düşünme yeteneği değişkenler arasındaki korelasyona bakılmak için ve son olarak değişkenlerin etkililiğini belirlemek ve alternatif hipotezler kurabilmek için birleşik düşünmeye sahi olunması gerektiğini söylemiştir. Sonuç olarak Lawson yukarıda belirtilen zihinsel becerilere sahip bireylerin mantıksal düşünme becerisine de sahip olabileceğini savunmaktadır.

3. İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Araştırmanın değişkenleri olan mantıksal düşünme becerisi ve rutin olmayan problemler ile ilgili literatür incelendiğinde birçok çalışmaya rastlanmıştır. Ancak Lawson mantıksal düşünme becerileri ile ilgili çok fazla araştırmaya rastlanmamıştır. Araştırmacının çalıştığı konu olan 8. sınıf öğrencilerinin rutin olmayan problemleri çözme becerileri, mantıksal düşünme becerileri ve Lawson mantıksal düşünme becerileri arasındaki ilişkiyi aynı anda inceleyen bir araştırmaya rastlanmamıştır. Bu nedenle bu bölümde araştırmanın değişkenleri olan rutin olmayan problemler, mantıksal düşünme becerileri ve Lawson mantıksal düşünme becerileri ile ilgili yapılan araştırmalara ve bu araştırmaların bulgularına yer verilmiştir.

3.1. Rutin Olmayan Problemler ile İlgili Araştırmalar

Rutin olmayan problemleri konu alan ilgili literatürde birçok araştırma bulunmaktadır. Rutin olmayan problemleri çözme konusunda yapılan araştırmalar birinci sınıftan başlayarak üniversite son sınıftaki öğrencilere kadar ayrıca matematik öğretmenlerini de içine alan geniş bir örnekleme sahiptir. Rutin olmayan problemleri çözme becerilerinin öğrencilere kazandırılmasında öğretmenin rolünün önemli olması göz önüne alındığından öğretmenlerin de rutin olmayan problemleri çözme becerileri incelenmiştir. Rutin olmayan problemler sadece matematik öğretmenlerini ilgilendiren bir konu olmadığı için farklı branşlardaki öğretmenler üzerinde de araştırma yapılmıştır (Büyükalın Filiz ve Abay, 2017). Bu bölüme araştırmamızın örneklemini göz önüne alınarak uzaktan yakına olarak düzenlenmiştir.

Gülbüz ve Güder (2016) ortaokulda görev yapmakta olan matematik öğretmenlerinin rutin olmayan problemleri çözerken kullandıkları farklı yöntemleri belirlemeyi ve bu farklılıkların nedenlerini ortaya çıkarmayı amaçlamıştır. Araştırma özel durum çalışmasıdır. Araştırmanın örneklemini 2013-2014 eğitim öğretim yılında Türkiye'nin doğusundaki bir ilde görev yapan 6 ortaokul öğretmeni oluşturmuştur. Katılımcılar seçilirken mesleki deneyimlerinin strateji kullanımı etkileyeceği düşünüldüğü için mesleki tecrübe ön planda tutulmuştur. Araştırmada kullanmak üzere 3 matematik problemi seçilmiştir. Seçilen problemlerin farklı stratejiler kullanılarak çözüme ulaşılabilecek problem olmasına dikkat edilmiştir. Veri toplama aracı olarak problemlere öğretmenlerin hazırlamış olduğu raporlar

kullanılmıştır. Araştırmanın sonucunda, öğretmenlerin problemlerin doğru cevabını bulma konusunda kısmen yeterli olduğuna ancak farklı yöntem kullanımı konusunda ise yeterliliğin olmadığına ulaşılmıştır.

Altun ve Sezgin Memnun (2008) araştırmasında matematik öğretmeni adaylarıyla çalışmıştır. Öğretmen adaylarının rutin olmayan problemleri çözme düzeylerini ve yeterliliklerini incelemeyi amaçlamıştır. Araştırmanın örneklemini 61 tane matematik öğretmen adayı oluşturmuştur. Araştırma esnasında örnekleme toplam 8 hafta boyunca haftalık 4 saat problem çözme eğitimi verilmiştir. Örneklemdaki katılımcıların problem çözme konusundaki fikirlerinin belirlenmesi için ön-test, son-test ve uygulanan eğitimin problem çözme fikirlerindeki etkililiğini belirlemek için kalıcılık testi yapılmıştır. Araştırmanın sonucunda, yapılan öğretimin adayların problem çözme başarısını arttırdığı sonucuna ulaşılmıştır. Aynı zamanda yapılan öğretimin öğretmen adaylarının özgüvenini geliştirdiği, onlara nasıl çalışacakları konusunda yeni bilgiler verdiği sonucuna da ulaşılmıştır.

Büyükalın Filiz ve Abay (2017) öğretmen adaylarının problemi anlama durumlarını belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırmanın örneklemini Tokat ilindeki bir devlet üniversitesinin sınıf eğitimi alanında okuyan ve Temel Matematik 1 ve Temel Matematik 2 derslerinden en yüksek, orta ve en düşük ortalamasına sahip 6 öğretmen adayı oluşturmuştur. Öğretmen adaylarına görüşme ve gözlem kullanılarak farklı zamanlarda 3 adet rutin olmayan problem çözdürülmüştür. Araştırmanın sonucunda; başarısı en yüksek ve en düşük olan adayların problemi anlama sürecinde beklenen davranışı gösterme oranının diğerlerine göre yüksek olduğuna ulaşılmıştır. Ayrıca problemi anlamak için istenenleri ifade edebilen ve probleme ilişkin şekil çizebilen adayların soruları doğru çözdüğü gözlemlenmiştir. Bu durumda problemi doğru çözebilmede matematik başarısının yanında problemi anlamak için yapılanların da son derece önemli olduğuna ulaşılmıştır.

Öğretmen ve öğretmen adayları ile ilgili bazı araştırmalara yer verildikten sonra araştırmamızın örneklemini öğrenciler oluşturduğu için öğrencilerin araştırıldığı araştırmalara da aşağıda yer verilmiştir.

Taşkın vd. (2012) ortaöğretimdeki öğrencilerin öz-yeterlilik algıları ve problem çözmeye yönelik inançları ile rutin ve rutin olmayan problemlerdeki başarıları arasındaki ilişkiyi belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırma farklı okul türlerinde öğrenim görmekte olan 63 onuncu sınıf öğrencisinden veri toplanarak yapılmıştır. Veri toplama aracı olarak; problem

çözmeye yönelik inanç ve öğrencilerin matematiğe karşı öz-yeterlilik algısını belirlemek amacıyla öz-yeterlilik ölçeği ile araştırmacılar tarafından ders kitaplarından yararlanılarak hazırlanan rutin ve rutin olmayan problemler içeren testler uygulanmıştır. Yapılan araştırmanın sonucunda, araştırmaya katılan öğrencilerin problem çözmeye yönelik inançları ile araştırmacıların hazırladığı rutin problem içeren testteki başarı puanları arasında pozitif yönde anlamlı bir ilişki bulunurken, problem çözmeye yönelik inançları ile rutin olmayan problemler içeren testteki başarı puanları arasında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır. Ayrıca öğrencilerin matematiğe karşı olan öz-yeterlilik algısı ile rutin ve rutin olmayan problem çözme başarıları arasında herhangi bir anlamlı ilişki bulunmamıştır.

David ve Chirove (2017) ortaöğretim öğrencilerinin (10, 11. ve 12.sınıf) rutin olmayan problem çözme becerilerini incelemiştir. Araştırma Güney Afrika'da bulunan performansı yüksek üç liseden seçilen toplam 395 öğrenciyle yapılmıştır. Araştırmada altı adet rutin olmayan problem veri toplama aracı öğrencilere sorulmuştur. Araştırmanın sonucunda en düşük ortalamayı 10. sınıf öğrencileri alırken, en yüksek ortalamayı da 11. sınıf öğrencileri almıştır. Beklenildiği gibi 11.sınıf öğrencilerinin 10. sınıf öğrencilerinden daha yüksek bir ortalama da olduğu ancak beklenilenin aksine 12. sınıf öğrencilerinin de 11. sınıf öğrencilerinden daha düşük bir ortalama da olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Karataş ve Güven (2010) 9. ve 11. sınıf öğrencilerinin rutin olmayan problemleri çözebilme becerilerini incelemiştir. Araştırmanın örneklemini dokuzuncu ve on birinci sınıfta öğrenim görmekte olan 75 öğrenci oluşturmaktadır. Öğrencilere 3 tane rutin olmayan problem vermiş ve öğrencilerin çözümlerini incelemiştir. Araştırmanın sonucunda öğrencilerin çoğunluğunun rutin olmayan problemleri çözme becerilerinin istenilen düzeyin altında ve yetersiz olduğuna ulaşılmıştır.

Erdoğan (2015) öğrencilerin rutin olmayan problemlerin çözümünde örüntü arama stratejisini kullanma ve bu stratejinin rutin olmayan problemler için uygunluğu araştırmıştır. Araştırmanın örneklemini 8 altıncı sınıf öğrencisi oluşturmuştur. Araştırmada örüntü kurmanın dışında birden fazla strateji ile çözülebilen problemlerin yer aldığı iki aşamalı test kullanılmıştır. Haftada 2 ders saati ve 5 hafta olacak şekilde araştırmaya katılan öğrencilerin problem çözüm süreçlerine herhangi bir müdahale yapılmadan gözlemlenmiştir. Araştırmanın sonucunda, öğrencilerin deneme- yanılma stratejisinden başka bir strateji kullanmadığına ulaşılmıştır. Bir başka sonuç olarak da öğrencinin örüntü aramaya odaklanıp

genelleme yaparken ve örüntüyü tanımlarken yeterince başarı gösteremediğine ulaşılmıştır. Öğrencilerin problem çözerken sınırlı stratejiye bağlı kalması öğrencinin esnek düşünemediği sonucunu doğurmuştur.

Gavaz (2015) ortaokul öğrencilerinin rutin olmayan problemleri çözümünde strateji kullanma açısından ne kadar esnek olduklarını ve 5.sınıf öğrencilerine verilen strateji esneklik eğitiminin ne kadar etkili olduğunu incelenmiştir. Öğrencilere 8 adet açık uçlu sorudan oluşan rutin olmayan problem ön test ve son testte sorulmuştur. Araştırmada öğrencilere toplam 9 hafta süren ve her hafta 1 veya 2 kez olarak değişkenlik gösterebilen strateji esneklik eğitimi verilmiş ve eğitim boyunca öğrenciler 40 adet rutin olmayan problem çözmüştür. Problemlerin çözümünde tahmin ve kontrol, sistematik liste yapma, geriye doğru çalışma, benzer problemlerin çözümünden yararlanma, bağıntı kurma, şekil çizme şeklinde stratejiler esas alınmıştır. Araştırmanın sonucunda öğrencilerin sorular arasında strateji esnekliği yetersiz çıkmış ve soru içindeki strateji esnekliği ise düşük düzeyde çıkmıştır.

Temiz ve Ev Çimen (2017) ortaokul beşinci sınıf öğrencilerinin rutin ve rutin olmayan şeklinde verilmiş olan problem çözme becerilerini incelemiştir. Araştırma 2016-2017 eğitim öğretim yılında Eskişehir ilinde bir devlet okulunda öğrenim gören dört kız ve dört erkek olmak üzere sekiz tane beşinci sınıf öğrencisi ile gerçekleştirilmiştir. Klinik görüşmelerde biri rutin üçü rutin olmayan olmak üzere dört problem kullanılmıştır. Araştırmanın sonucunda, akademik başarısı düşük öğrencilerin problemlerdeki eksik veya fazla bilgiyi ayırt etmede zorlandıkları ve bu problemler rutin problemler sınıfında düşünüp doğrudan işlem yapmaya çalıştıkları sonucuna varılmıştır. Bu durumun nedeni olarak öğrencilerin sürekli sonuç odaklı problemler ile karşılaşmaları sonucu oluşan alışkanlıklardan kaynaklanabileceği belirtilmiştir.

Artut ve Tarım (2006) yapmış olduğu araştırmada 5. 6. 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin sıra sayılarının yer aldığı rutin olmayan problemlerdeki başarı, çözüm stratejileri ve çözümde yaptıkları hataları belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırmada tarama modeli kullanılarak yapılmıştır. Araştırmanın örneklemini Adana il merkezindeki üç okuldan 5. 6. 7. ve 8. sınıf olmak üzere 607 öğrenci oluşturmuştur. Veri toplama aracı olarak kendi içerisinde I. Tip, II. Tip ve III. Tip şeklinde üçe ayrılan 26 sözel problemten oluşan bir test uygulanmıştır. Araştırmanın sonucunda; her sınıf seviyesi için I. Tip problemlerin

çözümünde daha başarılı oldukları ve her sınıf seviyesinde II. ve III. Tip problemlerde başarı seviyelerinin yarı yarıya düştüğüne ulaşılmıştır.

Işık ve Kar (2011) 6. 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin sayı algılama ve rutin olmayan problem çözme becerilerini belirlemek ve bu beceriler arasında herhangi bir ilişki olup olmadığını araştırmıştır. Araştırmanın örneklemini Erzurum ilindeki ilköğretim okullarında öğrenim görmekte olan 240 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırmada veri toplama aracı olarak “Sayı Algılama Testi” ve akıl yürütmeyi gerektiren problemler içeren “Rutin Olmayan Problem Çözme Testi” kullanmıştır. Araştırmada öğrencilerin sayı algılama ve rutin olmayan problemleri çözme becerilerinin düşük olduğu sonucuna ulaşılırken aralarında ise pozitif yönde anlamlı bir ilişki olduğuna ulaşmıştır.

Araştırmanın örneklemini sekizinci sınıf öğrencileri oluşturduğu için sadece sekizinci sınıf öğrencileri ile yapılan araştırmaların bazılarında da yer verilmiştir. Günen (2019) araştırmasında sekizinci sınıf öğrencilerinin problem çözmedeki yansıtıcı düşünme becerileri ile fen bilimleri dersindeki rutin ve rutin olmayan problem çözme becerileri arasında herhangi bir ilişki olup olmadığına bakmıştır. 408 sekizinci sınıf öğrencisine uygulanan araştırmanın sonucunda problem çözmedeki yansıtıcı düşünme becerilerinin hem rutin hem de rutin olmayan problem çözme becerisi ile ilişkili olduğuna ulaşılmıştır. Ayrıca araştırmaya katılan sekizinci sınıf öğrencilerinin rutin olmayan problem çözme becerileri rutin problemlere göre düşük çıkmıştır.

Tetik Bayrak (2022) araştırmasında sekizinci sınıf öğrencilerine verilen problem çözme ve kurma eğitiminin rutin olmayan problem çözme ve kurma becerisine etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Aynı okulda deney ve kontrol grubu olarak belirlediği farklı iki sınıfta öğrenim gören 88 sekizinci sınıf öğrenci ile çalışmıştır. Araştırmada verileri toplarken 5 adet problem çözme ve 1 adet problem kurmayı gerektiren rutin olmayan problemler içeren test uygulamıştır. Araştırmanın sonucunda problem çözme ve kurma test ortalamaları beklenilenden düşük çıkmıştır. Uygulanan problem çözme ve kurma eğitiminin ise rutin olmayan problem çözme ve kurma becerisine pozitif yönde bir etkisi olduğuna ulaşılmıştır.

Rutin olmayan problemler ortaokul, lise ve öğretmenlerin araştırıldığı bir konu olmasının yanı sıra ilkokul seviyesine kadar indirilmiş ve araştırılan bir konudur. İlkokul öğrencileriyle ilgili yapılmış olan bazı araştırmalar da aşağıdaki gibidir.

Çelebioğlu vd. (2010) birinci sınıf öğrencilerinin rutin olmayan problemleri nasıl çözdüklerini ve çözerken hangi stratejileri kullandıklarını araştırmayı amaçlamıştır. Aynı zamanda öğrencilerin rutin olmayan problemleri çözme stratejileri puanları, matematiksel başarıları ve cinsiyetleri arasında herhangi bir ilişki olup olmadığını da araştırmıştır. Verileri toplamak için 6 adet rutin olmayan problem içeren bir test hazırlanmış ve 170 birinci sınıf öğrencisine uygulanmıştır. Araştırmanın bulgularına göre birinci sınıf öğrencilerinin araştırmacı ya da öğretmenlerinden herhangi bir destek almadan rutin olmayan problemleri başarı olarak çözemedikleri, öğrencilerin en çok başarı sağladığı strateji olarak da örüntü aramayı kullandıkları belirlenmiş ve öğrencilerin matematik başarıları ile testten aldıkları puanlar arasında anlamlı bir ilişki bulunmuş. Ayrıca öğrencilerin cinsiyetleri ve aldıkları puanlar arasında bir ilişki bulunmamıştır.

Işık Tertemiz vd. (2017) özel becerili ve başarılı olarak gruplandırılan 24 (12 özel becerili, 12 başarılı) dördüncü sınıf öğrencisiyle çalışmıştır. Verileri ‘Rutin Olmayan Problem Çözme Testi’ aracılığıyla toplamıştır. Araştırmadan elde edilen verilere göre özel becerili öğrencilerin başarılı öğrencilere göre daha az hata yaptıkları ve soruların çözümü için en az iki farklı strateji kullandıkları sonuçlarına ulaşılmıştır. Başarılı öğrencilerin ise rutin olmayan problemleri çözüm aşamasında özel becerili öğrencilere göre daha çok zorlandıklarını, yanlış ve hatalı çözümleri daha fazla yaptıkları ve tek tip çözüm stratejisi kullanıp farklı çözüm stratejileri kullanmadıklarını bulmuştur. Bu durum özel becerili öğrencilerin matematik dersinde farklı çözüm stratejilerini kullanabildiği rutin olmayan problemlerle karşılaştığını başarılı öğrencilerin ise genellikle rutin problem ve farklı çözüm stratejileri gerektirmeyen problemlerle karşılaşmaları neden olarak gösterilebilir.

Boz ve Ulusoy (2020) 4. sınıf öğrencilerinin okuma tutumu ile okuduğunu anlama düzeyi ve rutin olmayan problem çözme başarısı arasında ilişki olup olmadığına bakmıştır. Araştırmanın örneklemini 120 dördüncü sınıf oluşturmuştur. İlişkisel tarama modeli kullanılmıştır. Araştırmanın bulgularına göre okuduğunu anlama düzeyi ve rutin olmayan problem çözme başarısı arasında anlamlı bir farklılık olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Ayrıca okuma tutumu ile okuduğunu anlama düzeyi ve rutin olmayan problem çözme başarısı arasında bulunan ilişki ise düşük düzeyde ve pozitif yönlü çıkmıştır.

Rutin olmayan problemler sadece matematik dersinde yer alan bir konu olmadığından Apaydın ve Kandemir (2019) 4. sınıf öğrencilerinin fen bilimleri dersinde karşılaştıkları

rutin olmayan problemleri çözme düzeylerini araştırmıştır. Ayrıca rutin olmayan problemleri çözme düzeyleri ile cinsiyet ve problem çözme becerisi arasındaki ilişkiyi de belirlemeyi amaçlamıştır. Bu bağlamda 140 dördüncü sınıf öğrencisinin katılımıyla bu araştırmayı tamamlamıştır. Araştırmanın sonucunda rutin olmayan problem çözme düzeylerinin istenilen düzeyde olmadığı ve rutin olmayan problem çözme becerisi ile cinsiyet arasında kızların lehine anlamlı bir farklılık olduğuna ulaşılmıştır.

Demir (2018) ise araştırmasında 4. Sınıfta öğrenim görmekte olan 202 öğrencinin fen bilimleri dersinde öğrendiklerini günlük hayatla ilişkilendirme ve problem çözme becerilerinin rutin ve rutin olmayan problem çözme becerileri ile arasında bir ilişki olup olmadığını incelemiştir. Problem çözme becerileri için veriler araştırmacının geliştirdiği Rutin Problemler Testi ve Rutin Olmayan Problemler Testi kullanılarak toplanmıştır. Araştırmanın sonucunda öğrencilerin öğrendiklerini günlük hayatla ilişkilendirme ile rutin ve rutin olmayan problem çözme becerileri arasında anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Ayrıca öğrencilerin rutin olmayan problem çözme becerileri düşük çıkmıştır.

Elia vd. (2009) 9-10 yaş (4. sınıf) öğrencilerinin rutin olmayan problem çözme becerileri ile strateji kullanımı ve stratejilerin esnekliği arasındaki ilişkiyi incelemeyi amaçlamıştır. Araştırma 152 tane Hollandalı öğrenciye uygulanmıştır. Araştırmanın sonucunda öğrencilerin başarılı sonuçlar elde ederken deneme-yanılma stratejisini daha fazla kullandıkları ve çok fazla sezgisel strateji kullanmadıkları bulunmuştur. Bir başka sonuç olarak öğrenciler strateji esnekliğine sahip olsalar da beklenen düzeyde doğru cevaba ulaşamamışlardır.

İlgili literatür incelendiğinde rutin olmayan problem çözme konusunda çok fazla araştırmaya rastlanmıştır. Rutin olmayan problem çözme becerilerine ilişkin öğretmen ve öğretmen adaylarının çalışma gruplarında yer aldığı (Büyükanan Filiz ve Abay, 2017; Gürbüz ve Güder, 2016; Altun ve Sezgin Memnun, 2008) ortaöğretim öğrencilerinin yer aldığı (David ve Chirove, 2017; Taşkın vd., 2012; Karataş ve Güven, 2010) ortaokul öğrencileriyle çalışıldığı (Tetik Bayrak, 2022; Günen, 2019; Temiz ve Ev Çimen, 2017; Erdoğan, 2015; Gavaz, 2015; Işık ve Kar, 2011; Artut ve Tarım, 2006) son olarak ilköğretim öğrencilerinin yer aldığı (Boz ve Ulusoy, 2020; Apaydın ve Kandemir, 2019; Demir, 2018; Işık Tertemiz vd., 2017; Çelebioğlu vd. 2010; Elia vd., 2009) araştırmalara ulaşılmıştır. Ayrıca sayı algılama (Işık ve Kar, 2011), yansıtıcı düşünme becerileri (Günen, 2019),

problem çözme ve kurma eğitimi (Tetik Bayrak, 2022) ve okuma tutumu ve okuduğunu anlama (Boz ve Ulusoy, 2020) ile rutin olmayan problem çözme becerisi arasındaki ilişkinin ortaya konduğu araştırmaların da bulunduğu görülmektedir. Özetle, rutin olmayan problem çözme becerisini konu alan araştırmaların farklı sınıf düzeyleri, farklı boyutlarda ve farklı değişkenlerle birlikte ele alındığı görülmektedir.

3.2. Mantıksal Düşünme Becerisi ile İlgili Çalışmalar

Mantıksal düşünme becerileri fen bilimleri ve matematik alanında ölçülen bir beceri olarak kabul edilirken Lawson mantıksal düşünme becerisi ise fen bilimleri alanında kullanılan bir beceridir. Ayrıca ilgili yerli literatürde Lawson mantıksal düşünme becerileri ile ilgili çok fazla araştırmaya rastlanmazken bulunan araştırmaların çoğunluğu mantıksal düşünme becerileri ile ilgilidir. Bu araştırmaların bazılarında araştırmanın örneklemini ve demografik özellikler dikkate alınarak aşağıda yer verilmiştir.

Yüzüak ve Dökme (2019) fen bilgisi ve sınıf öğretmeni adaylarının mantıksal düşünme düzeylerini belirlemeyi ve bu düzeye anne-baba eğitim durumu, sınıf düzeyi ve cinsiyet gibi bazı demografik değişkenlerin etkisinin olup olmadığını belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırma grubunu farklı bölümlere ait toplam 795 öğretmen adayı oluşturmuştur. Araştırmanın sonucunda öğretmen adaylarının mantıksal düşünme düzeyleri yetersiz çıkmıştır. Ayrıca fen bilimleri öğretmen adayları ile sınıf öğretmeni adayları arasında anlamlı bir farklılık çıkmamıştır. Cinsiyet değişkenine göre mantıksal düşünme düzeylerinde erkekler lehine anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Anne-baba eğitim durumları değişkenine göre anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Sınıf düzeylerine göre incelendiğinde ise ikinci sınıf ve üçüncü sınıf arasında anlamlı bir farklılık çıkmış ve bu farklılığın ikinci sınıf lehine olduğu bulunmuştur.

İncikabı vd. (2013) eleştirel düşünme becerileri ile mantıksal düşünme eğilimleri arasındaki ilişkiyi incelemek amacıyla matematik öğretmeni adaylarını üniversitedeki sınıf düzeyi, lise türü ve cinsiyet değişkenleri açısından incelemiştir. Araştırma ilişkisel tarama modeli kullanılarak yapılmıştır. Araştırmanın örneklemini ilköğretim matematik öğretmenliği bölümünde okuyan 99 öğretmen adayı oluşturmuştur. Araştırmanın sonucunda, matematik öğretmeni adaylarının mantıksal düşünme becerilerinin ve eleştirel düşünme becerilerinin düşük düzeyde olduğu; öğretmen adaylarının mantıksal düşünme becerilerinde ikinci sınıftan üçüncü sınıfa yükseliş bulunurken, eleştirel düşünme becerilerinin not

düzeyine göre çok fazla değişmediği; öğretmen adaylarının bir diğer demografik özellik olan mezun oldukları lise tipine göre eleştirel düşünme becerilerinin önemli ölçüde etkilenmediği ve son olarak öğretmen adaylarının eleştirel düşünme ile mantıksal düşünme becerileri arasındaki ilişki negatif yönlü ve zayıf çıkmıştır.

Tekbıyık ve İpek (2007) Türkiye’deki bir üniversitede Sınıf Öğretmenliği programında öğrenim gören 353 öğretmen adayı ile çalışmıştır. Verileri “Mantıksal Düşünme Becerisi Testi” ve “Fen Bilimlerine Yönelik Tutum Ölçeği” aracılığıyla toplamıştır. Araştırmanın bulgularına göre öğretmen adaylarının tutum ölçeğindeki puanları ile beceri testindeki puanları arasında pozitif yönde bir ilişki ortaya çıkmıştır. Ayrıca incelenen diğer demografik değişkenler açısından (cinsiyet, lisedeki mezuniyet alanları ve öğrenim görmekte oldukları sınıflar) öğretmen adaylarının fen bilimlerine yönelik tutumları ile mantıksal düşünme becerilerinde anlamlı bir farklılık olduğuna da ulaşılmıştır.

Temel ve Morgil (2007) laboratuvar ortamında ve kimya dersinde yapılan problem çözme uygulamasının öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine ve mantıksal düşünme becerilerine etkisini belirlemeyi amaçlamıştır. Öğrencilere uygulama öncesinde ön test ve uygulama sonrasında son test olarak “Bilimsel Süreç Beceri Testi” ve “Mantıksal Düşünme Becerileri Testi” uygulamıştır. Araştırmanın sonucunda laboratuvar ortamında yapılan problem çözme uygulamalarının öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini ve mantıksal düşünme becerilerini anlamlı bir şekilde arttırdığı ortaya çıkmıştır.

Kılıç ve Sağlam (2009) 16-19 yaş aralığında bulunan öğrencilerin mantıksal düşünme becerilerini cinsiyet ve okul türü gibi bazı demografik değişkenler açısından araştırmıştır. Araştırmaya üç farklı okul türündeki 586 ortaöğretim öğrencisi katılmıştır. Öğrencilere “Mantıksal Düşünme Yeteneği Testi” uygulanmıştır. Araştırmanın sonucunda mantıksal düşünme yeteneği ile incelenen demografik değişkenler arasında anlamlı bir farklılık ortaya çıkmıştır. Yaş değişkeni ile mantıksal düşünme yeteneği arasında da anlamlı bir ilişki bulunmamıştır.

Koray ve Azar (2008) lise öğrencilerinin mantıksal düşünme becerileri ile problem çözme becerilerinin cinsiyet değişkeni ve seçilen alan üzerinde inceleme yapmıştır. Yapılan araştırmaya normal ve yabancı dille eğitim yapan süper lisedeki 9. 10. ve 11. sınıfta öğrenim görmekte olan 325 öğrenci katılmıştır. Veriler “Problem Çözme Envanteri” ve “Mantıksal Düşünme Grup Testi” kullanılarak toplanmıştır. Araştırmanın sonucunda araştırmaya katılan öğrencilerin problem çözme ve mantıksal düşünme becerileri ile cinsiyet değişkeni

arasında anlamlı bir farklılık görülmüştür. Ayrıca problem çözme ve mantıksal düşünme düzeyleri açısından erkek öğrencilerin kız öğrencilerden daha başarılı olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bunun yanı sıra seçilen alan değişkenine göre sayısal alanı seçen öğrencilerin mantıksal düşünme düzeyleri, yabancı dil ve sosyal bilimler alanlarına göre pozitif yönde anlamlı derecede farklılık gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır.

Topçul (2019) araştırmasında ortaokul öğrencilerinin mantıksal düşünme becerileri ile üstbiliş farkındalık düzeylerinin matematik dersindeki akademik başarıya etkisini olup olmadığını incelemeyi amaçlamıştır. Bu kapsamda 5. 6. 7. ve 8. sınıf olmak üzere 120 öğrenci ile çalışılmıştır. Veriler “Üstbilişsel Farkındalık Envanteri” ve “Mantıksal Düşünme Becerileri Testi” kullanılarak toplanmıştır. Araştırmanın sonucunda üstbilişsel farkındalık ve mantıksal düşünme becerileri arasında anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Ayrıca matematik dersindeki akademik başarının yordayıcısı olarak üstbilişsel farkındalık ve mantıksal düşünme becerisi bulunmuştur. Üstbilişsel farkındalık, matematik başarısı ve mantıksal düşünme becerileri cinsiyet faktörüne göre değişip değişmediği incelendiğinde cinsiyet değişkeni açısından akademik başarı ve üstbilişsel farkındalık değişkenlik gösterdiğine ulaşılmıştır. Kız öğrenciler erkek öğrencilere göre daha başarılı ve üstbilişsel farkındalık açısından da daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Buna karşın mantıksal düşünme becerileri ile cinsiyet arasında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır.

Sert Çıbık (2006) 7. sınıf öğrencilerinin mantıksal düşünme becerilerinde proje tabanlı öğrenme yönteminin etkisini araştırmıştır. Araştırmada veriler “Mantıksal Düşünme Grup Testi” kullanılarak toplanmıştır. Araştırma 2005-2006 eğitim öğretim yılı ikinci döneminde özel bir ilköğretim okulunda öğrenim gören 7.sınıf öğrencileri ile gerçekleştirilmiştir. Ön test- son test kontrol gruplu deneme modeline göre deney grubuna 6 haftalık proje tabanlı öğrenme yaklaşımı uygulanırken kontrol grubuna geleneksel öğretim yöntemi uygulanmıştır. Araştırmanın sonunda deney grubundaki öğrencilerin kontrol grubundaki öğrencilerden mantıksal düşünme becerilerinin daha yüksek olduğu görülürken, öğrencilerin cinsiyetlerinin mantıksal düşünme becerisi üzerinde anlamlı bir etkisi olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu araştırmada proje tabanlı öğrenme yaklaşımı merkeze alınarak verilen fen eğitiminin mantıksal düşünme becerilerinin gelişiminde etkili olduğu sonucuna da ulaşılmıştır.

Bozdoğan (2007) araştırmasında fen bilgisi dersinde çalışma yaprakları kullanımının öğrencilerin fen dersine yönelik tutumlarına ve mantıksal düşünme becerilerine etkisini

belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırmaya deney ve kontrol gruplarının her birinde 25 kişi olmak üzere 50 yedinci sınıf öğrencisi katılmıştır. Veriler “Mantıksal Düşünme Grup Testi” ve “Fen Bilgisi Dersi Tutum Ölçeği” kullanılarak toplanmıştır. Araştırmanın sonucunda deney grubuna uygulanan çalışma yaprakları ile kontrol grubuna uygulanan geleneksel yöntemin öğrencilerin “Mantıksal Düşünme Grup Testi” ve “Fen Bilgisi dersi Tutum Ölçeği” son test puanları arasında deney grubu lehine anlamlı bir farkın olduğu bulunmuştur. Ayrıca çalışma yaprakları kullanıldığı deney grubu öğrencileri ile geleneksel yönteminin kullanıldığı kontrol grubu öğrencilerinin, son test “Mantıksal Düşünme Grup Testi” ve “Fen Bilgisi Dersi Tutum Ölçeği” puanları arasında cinsiyet değişkenine göre anlamlı bir farklılığın olmadığına ulaşılmıştır.

Şaşmaz Ören ve Tezcan (2008) 56 yedinci sınıf öğrencisinin katılımı ile fen dersinde öğrenme halkası yaklaşımının, öğrenci başarısı ve mantıksal düşünme becerileri üzerine etkisini araştırmıştır. Araştırmada ön test-son test kontrol desen kullanmışlardır. Araştırma sonuçlarına göre öğrenme halkası ile öğrenim göre deney grubu öğrencilerinin kontrol grubundaki öğrencilere göre ilgili üniteye daha fazla başarı gösterdiğine ulaşmışlardır. Ayrıca fen bilgisi dersinde öğrenme halkası ile ders yapan deney grubu öğrencileri ile kontrol grubu öğrencilerinin mantıksal düşünme becerileri arasında deney grubu lehine anlamlı bir farklılık olduğuna da ulaşmışlardır.

Kara ve Kefeli (2018) 7. sınıf öğrencilerinde “Vücudumuzdaki Sistemler” ünitesinin kavram haritası kullanılarak işlenmesinin öğrenci başarısına, mantıksal düşünme becerilerine ve fen bilimleri dersine yönelik tutumlarına olan etkisinin belirlenmesi ve bu üç değişken arasındaki ilişkinin incelenmesi amaçlanmıştır. Toplam 32 yedinci sınıf öğrencisine “Başarı Testi”, “Mantıksal Düşünme Testi” ve “Fen Bilimleri Tutum Ölçeği” ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Araştırmanın sonucunda tüm testlerin son test lehine farklılaştığı tespit edilmiştir. Yani kavram haritalarının kullanımının öğrenci başarılarına, mantıksal düşünme becerilerine ve fen bilimlerine yönelik tutumlarına olumlu yönde katkı sağladığına ulaşılmıştır. Ayrıca son testte mantıksal düşünme becerileri ile öğrenci başarıları ve fen bilimlerine yönelik tutumları ile öğrenci başarıları arasında pozitif yönde ve anlamlı bir ilişkiye ulaşılmıştır.

Güler (2010) yedinci ve sekizinci sınıf öğrencilerinin ders başarıları, bilimsel süreç becerileri ve mantıksal düşünme becerileri ile SBS puanları arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Araştırmanın örneklemini Bolu İlinin Merkezinde bulunan 3 farklı okuldaki 325 öğrenci

oluşturmuştur. Öğrencilere “Bilimsel Süreç Becerileri Testi” ve “Mantıksal Düşünme Yeteneği Testi” uygulanmıştır. Dönem sonunda ise SBS’ye giren öğrencilerin fen ve teknoloji dersi başarısına ait veriler toplanmıştır. Araştırma sonucunda öğrencilerin SBS’deki fen ve teknoloji dersi başarıları ile mantıksal düşünme yeteneği arasında pozitif yönde yüksek bir ilişki bulunmuştur. Ayrıca öğrencilerin okuldaki fen ve teknoloji dersi başarıları ile mantıksal düşünme yeteneği arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmuştur.

Gökçe ve Saraçoğlu (2018) bilgisayar destekli öğretimin 8.sınıf öğrencilerinin asitler ve bazlar konusundaki akademik başarılarına, fen ve teknoloji dersine ilişkin tutumlarına ve mantıksal düşünme becerilerine etkisi araştırmıştır. Araştırmada ön test- son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Araştırmaya Kayseri İli, Fethiye İlçesinde öğrenim görmekte olan 35 tane 8.sınıf öğrencisi katılmıştır. Deney grubuna asitler ve bazlar konusunda bilgisayar destekli öğretim uygulamaları ile kontrol grubuna geleneksel yaklaşımla ders anlatılmıştır. Veri toplama aracı olarak “Asitler ve Bazlar Başarı Testi”, “Fen ve Teknoloji Dersi Tutum Ölçeği” ve “Mantıksal Düşünme Yeteneği Testi” kullanılmıştır. Araştırma sonucunda bilgisayar destekli eğitimin uygulandığı deney grubu ile geleneksel öğretimin uygulandığı kontrol grubunun başarı ve tutum puanları arasında deney grubu lehine anlamlı bir fark bulunduğu; ancak deney ve kontrol grubu öğrencilerinin mantıksal düşünme yeteneği puanları arasında anlamlı bir fark bulunmadığı sonuçlarına ulaşılmıştır.

Mantıksal düşünme becerisi ile ilgili araştırmalar incelendiğinde, mantıksal düşünme becerisine ilişkin ölçme araçlarının geliştirildiği (Geban, Aşkar ve Özkan, 1992; Tobin ve Capie, 1981) araştırmalara rastlanmıştır. Bunun yanı sıra mantıksal düşünme becerilerine ilişkin öğretmen ve öğretmen adaylarının da çalışma guruplarında yer aldığı (Yüzüak ve Dökme, 2019; İncikabı vd., 2013; Tekbıyık ve İpek, 2007; Temel ve Morgil, 2007) araştırmalara da rastlanmıştır. Öğrencilerin mantıksal düşünme becerilerine nelerin etki ettiğini inceleyen araştırmalarda ise bilgisayar destekli öğretimin (Gökçe ve Saraçoğlu, 2018), çalışma yaprakları ile öğretimin (Bozdoğan, 2007), kavram haritası kullanımının (Kara ve Kefeli, 2018), öğrenme halkası yaklaşımının (Şaşmaz Ören ve Tezcan, 2008) ve proje tabanlı öğrenme yaklaşımının (Sert Çıbık, 2006) mantıksal düşünme becerisini olumlu etkilediği görülmektedir. Ayrıca cinsiyet, yaş ve okul türü değişkenleri (Kılıç ve Sağlam, 2009; Koray ve Azar, 2008) ve matematik dersindeki akademik başarı (Topçul, 2019) ile

mantıksal düşünme becerisi arasındaki ilişkinin ortaya konduğu araştırmaların da bulunduğu görülmektedir. Ayrıca ilgili literatür incelendiğinde mantıksal düşünme becerisinin genellikle fen bilimleri dersi ile ilişkisini içeren araştırmalar bulunmaktadır (Yüzüak ve Dökme, 2019; Gökçe ve Saraçoğlu, 2018; Kara ve Kefeli, 2018; Güler, 2010; Şaşmaz Ören ve Tezcan, 2008; Tekbıyık ve İpek, 2007; Temel ve Morgil, 2007; Bozdoğan, 2007; Sert Çıbık, 2006).

3.3. Lawson Mantıksal Düşünme Becerileri ile İlgili Araştırmalar

Lawson mantıksal düşünme becerisi ile ilgili çok fazla araştırmaya rastlanmamıştır. Ancak bazı kaynaklarda Lawson bilimsel düşünme becerisi olarak geçmektedir. Aynı zamanda Lawson mantıksal düşünme becerileri çoğunlukla fen bilimleri alanında kullanılan bir beceridir ve ilgili yerli literatürde birkaç tane araştırma bulunmuştur. Bu araştırmalardan bazıları aşağıda verilmiştir.

Lawson mantıksal düşünme becerisi genellikle fen bilimlerinde araştırılan bir beceri olup ilgili literatürde matematik ile ilişkisinin incelendiği herhangi bir araştırma bulunmamıştır. Yine aynı literatürde fen bilimleri alanında da özellikle Lawson mantıksal düşünme becerileri adı altında çok fazla araştırmaya rastlanmamıştır. Bulunan araştırmalardan birkaçı aşağıdaki gibidir.

Yüzüak ve Dökme (2015) Lawson tarafından geliştirilmiş olan “Mantıksal Düşünme Testini” Türkçeye uyarlamayı amaçlamıştır. Test öncelikle Türkçeye çevrilmiş ve Türkçe uyumluluk formu ve Türkçe anlaşılabilirlik formu uygulanarak testin geçerliği test edilmiştir. Uygulamayı 779 öğrenciyle gerçekleştirmiştir. Testin güvenirlik katsayısı 0,72 olarak bulunmuştur. Testin altı alt boyutu ve toplam puanı arasında anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Araştırmanın sonucunda “Lawson Mantıksal Düşünme Testinin” güvenilir olduğu ve kullanılabileceği bulgularına ulaşılmıştır.

Yüzüak ve Dökme (2019) fen bilgisi ve sınıf öğretmeni adaylarının mantıksal düşünme becerileri düzeylerinin belirlenmesini ve öğrencilerin anne-baba eğitim durumu, sınıf düzeyi ve cinsiyet gibi demografik değişkenlerin mantıksal düşünme becerisine etkisinin olup olmadığını incelemiştir. Veriler Türkçeye uyarlanan “Lawson Mantıksal Düşünme Testi” kullanılarak toplanmıştır. Testi toplam 795 öğretmen adayına uygulamıştır. Araştırma sonucunda branş fark etmeksizin öğretmen adaylarının mantıksal düşünme becerileri yetersiz çıkmış ve fen bilgisi öğretmen adayları ile sınıf öğretmeni adaylarının

mantıksal düşünme becerileri arasında anlamlı bir farklılık çıkmamıştır. Demografik özelliklerden cinsiyete göre bakıldığında erkekler lehine anlamlı bir farklılık bulunurken anne-baba eğitim düzeylerine göre incelendiğinde anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Sınıf düzeyine göre bakıldığında ise ikinci ve üçüncü sınıflar arasında anlamlı bir farklılık bulunmuş ve bu farklılığın ikinci sınıf lehine olduğu belirlenmiştir.

Ülger (2019) özel becerili öğrencilere yönelik farklılaşmış sorgulama temelli fen bilgisi ders modülünün geliştirildiği, uygulandığı ve etkililiğinin değerlendirildiği bu araştırmada 19 özel becerili öğrenciye nitel ve nicel veriler toplayarak 12 hafta süren uygulama sonrasında geliştirilen ders modülünün bilimsel muhakemelerinde anlamlı düzeyde gelişim gözlemlendiğini fakat bu gelişimin istenilen şekilde üst düzey olmadığına ulaşmışlardır. “Lawson Mantıksal Düşünme Testinde” yer alan altı alt boyut içerisinde özellikle hipotetik düşünme süreçlerine daha fazla katılımın sağlanması gerektiğine ulaşılmıştır.

Özdeniz (2021) Bütünleştirilmiş Müfredat Modeli dikkate alınarak probleme dayalı öğrenme yöntemi kullanılarak tasarlanan fen bilimleri modülünün özel becerili öğrencilerin bilimsel muhakeme becerilerine etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Araştırma BİLSEM’de öğrenim gören 13 beşinci sınıf öğrencisiyle gerçekleştirilmiştir. Nicel ve nitel veriler toplanarak analiz edilmiştir. Bilimsel Süreç Becerileri Testi ve Lawson Bilimsel Muhakeme Testi kullanılmıştır. Araştırmanın sonucunda kullanılan fen öğretim tasarımının öğrencilerin bilimsel süreç ve bilimsel muhakeme becerilerinin gelişimine fayda sağladığı ve benzer eğitimlerin kullanılmasının faydalı olacağı sonucuna ulaşılmıştır.

Yukarıda yerli literatür ile ilgili bazı araştırmalara yer verilmiştir. Bu araştırmalar göz önüne alındığında Lawson mantıksal düşünme becerilerine ilişkin ölçme aracı geliştirme çalışmalarının yapıldığı (Yüzüak ve Dökme, 2015), öğretmen adaylarının araştırma grubunda yer aldığı (Yüzüak ve Dökme, 2019) ve özel becerili öğrencilerin de araştırma grubunda yer aldığı (Özdeniz, 2021; Ülger, 2019) araştırmalara ulaşılmıştır. Öğrencilerin Lawson mantıksal düşünme becerilerine nelerin etki ettiğini inceleyen araştırmalarda ise sorgulama temelli fen bilgisi modülü uygulanması (Ülger, 2019) ve Bütünleştirilmiş Müfredat Modelinin kullanılması (Özdeniz, 2021) Lawson mantıksal düşünme becerisini olumlu etkilemiştir. Ayrıca Lawson mantıksal düşünme becerisi genellikle fen bilimleri dersinde çalışılan bir beceridir (Özdeniz, 2021; Ülger, 2019; Yüzüak ve Dökme, 2019). Fen

bilimleri dersi haricinde herhangi bir ders ile ilişkisinin incelendiği bir araştırmaya rastlanmamıştır.

Araştırmanın üç becerisi olan rutin olmayan problem çözme becerisi, mantıksal düşünme yeteneği ve Lawson mantıksal düşünme becerisi ile ilgili araştırmalar incelendiğinde rutin olmayan problem çözme becerisi ve mantıksal düşünme yeteneğinin birlikte incelendiği araştırmalara rastlanmıştır. Ancak rutin olmayan problem çözme ve Lawson mantıksal düşünme becerisi ile ilgili herhangi bir araştırma bulunmamıştır. Üç becerinin aynı anda incelendiği ya da farklı demografik özellikler açısından incelendiği herhangi bir araştırmanın bulunmaması bu araştırmanın önemini ortaya koymaktadır.



4. YÖNTEM

Araştırmanın bu bölümünde, araştırmanın modeli, evren ve örnekleme, veri toplama araçları, toplanan verilerin analiziyle ilgili açıklamalar verilmiştir.

4.1. Araştırmanın Modeli

Bu çalışmada sekizinci sınıf öğrencilerinin mantıksal düşünme düzeylerinin, rutin olmayan problem çözme becerilerinin ve Lawson mantıksal düşünme becerilerinin farklı akademik başarı düzeyine sahip okullar ve cinsiyet durumuna göre incelenmesi ve araştırmanın alt problemlerindeki sorulara yanıt vermek amacıyla nicel araştırma yöntemi kullanılmıştır. Nicel araştırmalar gözlem ve ölçmeye dayanan, gözlem ve ölçmenin objektif yapıldığı ve tekrarlanabildiği araştırmalardır. Olay ve olguları nesnelleştirerek ölçülebilir ve sayısal olarak ifade edildiği araştırmalardır (Büyüköztürk vd., 2015). Araştırma söz konusu değişkenler arasındaki ilişkileri ortaya koymayı amaçlandığından betimsel bir araştırma niteliği taşımaktadır. Genel tarama yönteminin bir alt türü olan ilişkisel tarama kullanılmıştır. İlişkisel tarama geçmişte olan veya halen varlığını sürdüren bir durumun betimlenmesi ve bu duruma neden olan değişkenlerin ilişkisi, etkisi ve boyutunun belirlenmesi ayrıca başka değişkenler yardımıyla diğer değişkenin yordanması amacıyla kullanılan bir yöntemdir (Karasar, 2009). Bu çalışma özelinde sekizinci sınıf öğrencilerinin Rutin Olmayan Problem Çözme Becerileri, Mantıksal Düşünme Becerileri ve Lawson Mantıksal Düşünme Becerileri arasındaki ilişki incelemiştir.

4.2. Evren ve Örneklem

Araştırmanın evrenini 2021-2022 Eğitim Öğretim yılı Adıyaman İli Merkez ilçesinde öğrenim görmekte olan 377 sekizinci sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Araştırmada evrenin tamamına ulaşılmasının ekonomik olmaması ve ulaşma güçlüğü nedeni ve örneklemin evreni temsil etme gücünün artması için seçkisiz olmayan örnekleme yöntemlerinin bir alt basamağı olan amaçsal örnekleme yönteminden aykırı durum örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Aykırı durum örneklemede evrenin geniş olmasından dolayı ortaya çıkabilecek sorunları engellenmesi için ve derin bir incelemeye tabi tutulacak bilgi bakımından aynı ölçüye sahip durumların belirlenmesi yoluyla yapılabilir (Yıldırım ve Şimşek, 2008). Araştırmanın örnekleme belirlenirken Adıyaman İli Merkez İlçesine bağlı

okulların Haziran 2020’de yapılmış olan LGS (Liselere Geçiş Sistemi) matematik ortalamaları göz önüne alınarak okullar sıralanmıştır ve okullar akademik başarısı yüksek ve akademik başarısı düşük okullar şeklinde ayrılmıştır. Farklı akademik başarı düzeylerinden ikişer okul seçilerek eşit sayıda öğrenci olmasına dikkat edilmiş ve örneklem oluşturulmuştur. Araştırmaya katılan öğrencilerin cinsiyet ve okul türüne göre dağılımları Tablo 4.1.’de gösterilmiştir.

Tablo 4.1. Araştırmanın Örneklemine Oluşturan Öğrencilerin Demografik Özellikler

Demografik Özellikler		F	%
Cinsiyet	Kız	202	53,59
	Erkek	175	46,41
Okul Türü	Akademik Başarısı Yüksek Olan Okul	181	48,01
	Akademik Başarısı Düşük Olan Okul	196	51,99

4.3. Veri Toplama Araçları

Veri toplama aracı olarak; Lawson Mantıksal Düşünme Testi, Sekizinci Rutin Olmayan Problem Çözme Testi (Sekizinci Sınıf Problem Çözme Testi) ve Mantıksal Düşünme Yeteneği Testi kullanılmıştır.

4.3.1. Lawson mantıksal düşünme testi

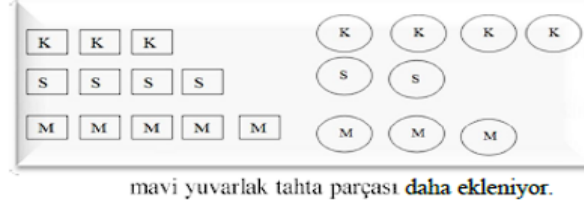
Yüzüak ve Dökme (2015) tarafından Türkçeye uyarlanması yapılan “Lawson Mantıksal Düşünme Testi (LMDT)” kullanılmıştır. Sorular mantıksal düşünme becerilerinin 6 boyutundan oluşmaktadır. Bu boyutlara Tablo 4.2.’de yer verilmiştir.

Tablo 4.2. Testin alt boyutları ve soru numaraları

Mantıksal Düşünme Becerileri	Soru No
Kütlenin ve hacmin korunumu	1a, 1b, 2a, 2b
Orantısal düşünme	3a, 3b, 4a, 4b
Değişkenlerin kontrolü	5a, 5b, 6a, 6b, 7a, 7b
Olasılıklı düşünme	8a, 8b, 9a, 9b
Korelasyonel düşünme	10a, 10b
Hipotetik düşünme	11a, 11b, 12a, 12b

Testi oluşturan 24 sorudan 12 soru temel soruyu, 12 soru da gerekçeyi oluşturmaktadır. Testte yer alan temel soru ve gerekçesini içeren örnek soru Görsel 4.1.'de verilmiştir.

9a. Bir torbaya şekildeki gibi kare şeklinde 3 kırmızı, 4 sarı ve 5 mavi tahta parçası konulduktan sonra 4 kırmızı, 2 sarı ve 3



Bir kişinin torbadan kırmızı yuvarlak veya mavi yuvarlak tahta parçasını çekme olasılığı nedir?

(Kişinin torbaya bakmadığı ve tahta parçalarının şeklini hissetmediğini varsayılıyor.)

- a. Belirlenemez b. $\frac{1}{3}$ c. $\frac{1}{21}$ d. $\frac{15}{21}$ e. $\frac{1}{2}$

9b. Çünkü

- a. 2 tahta parçasından biri yuvarlaktır.
b. 21 tahta parçasının 15'i kırmızı ya da mavidir.
c. Hangi tahta parçasının seçildiği söylenemez.
d. 21 tahta parçasından sadece 1 adet çekilmiştir.
e. Her 3 tahta parçasından biri kırmızı ya da mavi yuvarlak tahta parçasıdır.

Görsel 4.1. Lawson Mantıksal Düşünme Testi'nde temel soru ve gerekçesini içeren örnek soru

Öğrencinin bir sorudan tam puan alabilmesi için, cevapladığı soru ile gerekçesini de doğru cevaplaması gerekmektedir. Testin puanlama sistemi Tablo 4.3.'te verilmiştir.

Tablo 4.3. Lawson Mantıksal Düşünme Testi'nin puanlama sistemi (Yüzüak, 2012)

Puan	Düzey	Durum
0-3	Seviye 0	Öğrenciler gözlemlenebilir olaylarda hipotezleri test edememişlerdir.
4-6	Düşük seviye I	Öğrenciler gözlemlenebilir olaylarda hipotezlerini çelişkili bir şekilde test etmişlerdir.
7-10	Yüksek seviye	Öğrenciler gözlemlenebilir olaylarda hipotezlerini tutarlı bir şekilde test etmişlerdir.
11-12	Seviye II	Öğrenciler gözlemlenebilir olaylarda hipotezlerini test edebilmişlerdir.

4.3.2. Sekizinci sınıf problem çözme testi (rutin olmayan problem çözme testi)

Aydın vd. (2020) tarafından hazırlanmış olan “Sekizinci Sınıf Problem Çözme Testi”dir. Testteki soruların her birinde en az bir farklı problem çözme stratejisi kullanılacak şekilde ders kitaplarından ve kaynak kitaplardan yararlanılarak hazırlanan 10 sorudan oluşmaktadır. Her soruda öğrencilerin doğru cevapları için 2 puan, sonuca ulaşılmamış ancak çözümü doğru ilerleyen cevaplar için 1 puan ve hatalı çözümlere ve cevaplanmayan sorulara da 0 puan verilmiştir. Öğrencilerden toplanan verilerin puanlayıcı güvenilirliğine Cohen Kappa analizi yardımıyla ulaşılmıştır. Kappa analizi (κ), -1 ile +1 arasında değer almaktadır (Fleiss, 1971). κ ’nın pozitif değerleri puanlayıcılar arasındaki uyumun şansa ortaya çıkan uyumdan daha fazla olduğunu belirtirken, negatif değer ise puanlayıcılar arasındaki uyumun şansa ortaya çıkan uyumdan daha az olduğunu belirtmektedir (Von Eye ve Mun, 2005).

Tablo 4.4. Kappa Analizinin Yorumlanmasına İlişkin Değer Aralıkları

κ	Uyumun Gücü
<0,00	Zayıf
0,00-0,20	Önemsiz
0,21-0,40	Düşük
0,41-0,60	Orta
0,61-0,80	Önemli
0,81-1,00	Çok Yüksek

Sekizinci sınıf problem çözme testinin puanlama güvenilirliğini belirlemek için yapılan Kappa analizi istatistikleri Tablo 4.5.’te verilmiştir.

Tablo 4.5. Sekizinci sınıf problem çözme testinin Kappa analizi istatistikleri

Kappa Analizi İstatistiği	N	p
,926	377	,000*

Tablo 4.5.’e göre analiz sonucu ,926 çıkmış olup bu değer Tablo 4.4 de yer alan çok yüksek değer aralığına girmektedir. Bu sonuca göre sekizinci sınıf problem çözme testinin puanlayıcı güvenilirliğinde puanlayıcılar arasındaki uyum şansa ortaya çıkacak uyumdan daha fazladır.

4.3.3. Mantıksal düşünme yeteneği testi

Araştırmada öğrencilerin mantıksal düşünme becerilerini belirlemek amacıyla Topin ve Capie (1981) tarafından geliştirilen ve Türkçeye çevirisi ve uyarlaması Geban, Aşkar ve Özkan (1992) tarafından yapılan “Mantıksal Düşünme Yeteneği Testi” kullanılmıştır. Testte 8 tane iki aşamalı çoktan seçmeli ve 2 adet açık uçlu olmak üzere 10 adet soru bulunmaktadır. Çoktan seçmeli olan ilk 8 soruda sorunun doğru cevabının ve cevabın açıklamasının yazılacağı iki kutu bulunmaktadır. Teste yer alan sorular, ilk aşamasında seçenekler arasından cevabın seçilmesini ve ikinci aşamasında ise seçilen cevabın açıklamasının seçilmesini gerektirmektedir. Sorulara doğru cevap verilmiş olarak kabul edilmesi için her iki aşamaya birden doğru cevabın verilmiş olması gerekmektedir. Açık uçlu olan 9. ve 10. sorularda ise cevaplar için herhangi bir kutucuk verilmemiş olup soruların cevabını ve açıklamasını öğrencilerin yapması istenmektedir. Testte alınabilecek puan aralığı ise 0-10’dur.

4.4. Pilot Uygulama

Pilot uygulama 2021-2022 eğitim öğretim yılı II. Döneminde asıl uygulamanın yapılacağı iki farklı akademik başarı düzeyine sahip dört farklı ortaokulda 102 sekizinci sınıf öğrencisine yapılmıştır. Öğrencilerin gönüllülük esası dikkate alınarak pilot uygulama yürütülmüştür. Üç veri toplama aracı için iki ders saati ve bir teneffüs olmak üzere 90 dakika verilmiştir. Verilerin Toplanması aşamasında sırasıyla Lawson Mantıksal Düşünme Testi, Mantıksal Düşünme Yeteneği Testi ve Rutin Olmayan Problem Çözme Testi uygulanmıştır. Pilot uygulama sonrasında asıl uygulama sırası Lawson Mantıksal Düşünme Testi, Rutin Olmayan Problem Çözme Testi ve Mantıksal Düşünme Yeteneği Testi şeklinde belirlenmiştir.

4.5. Verilerin Toplanması

Araştırmanın örneklemini belirlendikten sonra kullanılacak olan testler akademik başarı düzeyi farklı olan okullardaki öğrenci sayılarının aynı olmasına özen gösterilerek dağıtılmış ve uygulanmıştır. Pilot uygulama ve asıl uygulamada araştırmacı bu süreçleri bizzat kendisi gerçekleştirmiştir. Ayrıca veriler toplanmaya başlanmadan önce Millî Eğitim Bakanlığından (Ek-1) ve Adıyaman Üniversitesi Etik kurulundan izin alınmıştır (Ek-2). Üç veri toplama

aracının araştırma kapsamında kullanılması için ölçeği geliştiren ve uyarlayan araştırmacılardan gerekli izinler alınmıştır (Ek-3). Ölçek formunun araştırma örneklemini olarak belirlenen Adıyaman'ın Merkez İlçesinde öğrenim görmekte olan öğrencilere uygulanması Adıyaman İl Milli Eğitim Müdürlüğü'nün 18.04.2022 tarih ve E-67610468-774.99-48012350 sayılı yazısıyla uygun bulunmuştur (Ek-1).

Veriler 2021-2022 eğitim öğretim yılında toplanmıştır. Uygulanan formlar üç ayrı ölçekten oluşmaktadır. 394 kişiye üç ayrı form araştırmacı tarafından okullara giderek dağıtılmıştır. Katılımcılara veri toplama araçlarının doldurulması ile ilgili gerekli açıklamalar yapılarak araştırma gönüllülükleri dikkate alınarak uygulanmıştır. Birkaç öğrencinin çözmek istememesi üzerine onlara dağıtılan formlar geri alınmıştır. Veri toplama araçları üzerine isimlerin yazılmaması gerektiği belirtilmiş ve sadece cinsiyetlerinin kullanılacağı söylenmiştir. 'Mantıksal Düşünme Yeteneği' testinde yer alan demografik özelliklerden sadece okul adı ve cinsiyeti kısımlarının doldurulması istenirken diğer iki testte herhangi bir demografik özellik alanının bulunmamasından dolayı öğrencilerden okul adı ve cinsiyetlerini yazmaları istenmiştir. Verilerin toplanması 2022 yılı nisan ayı içerisinde gerçekleşmiştir. Dağıtılan formlardan 394 tanesi geri alınıp kullanılabilir 377 adet veri formu dosyalanmıştır.

4.6. Verilerin Analizi

Verilerin analiz sürecinde toplanan veriler SPSS Bilgisayar Paket Programı'na aktarılmıştır. Ardından veriler ön inceleme amacıyla gözden geçirilmiş ve hatalı/eksik yapılan 17 katılımcı tespit edilerek veri setinden çıkarılmıştır. İstatistiksel işlemler gerçekleştirilmeden önce Lawson Mantıksal Düşünme Testi, Rutin Olmayan Problem Çözme Testi ve Mantıksal Düşünme Yeteneği Testlerindeki puan dağılımları hesaplanarak verilerin normal dağılım durumları incelenmiştir. Büyüköztürk (2013, s.40-42)'e göre, verilerin normal dağılım durumlarının incelenmesi için kullanılacak yöntemlerden bazıları aşağıdaki gibidir:

- Çarpıklık ve basıklık değerlerine bakılır. Verilerin normal dağılıma sahip olabilmesi için çarpıklık-basıklık değerlerinin +1 ve -1 arasında olması gerekir.
- Mod, medyan ve aritmetik ortalamaya bakılabilir. Verilerin normal dağılım gösterebilmesi için bu değerlerin birbirine yakın olması gerekmektedir.

- Çarpıklık ve basıklık değerlerinin kendi standart hatalarına bölünmesi sonucunda elde edilen değere bakılır. Normal dağılım varsayımı için bu değerlerin +1,96 ve -1,96 arasında olması gerekmektedir.

Bu yöntemlere göre uygulanan üç veri toplama aracının normal dağılım durumunu gösteren değerler Tablo 4.6.'da gösterilmiştir.

Tablo 4.6. Veri Toplama Araçlarının Normal Dağılım İstatistikleri

Veri Toplama Araçları	Mantıksal Düşünme Yeteneği Testi	Lawson Mantıksal Düşünme Testi	Rutin Olmayan Problem Çözme Testi
Mod	,00	1,00	4,00
Medyan	2,00	2,00	4,00
Aritmetik Ortalama	3,00	2,25	4,46
Çarpıklık (Skewness)	,772	,619	,447
Std. Çarpıklık Hatası	,125	,125	,125
Basıklık (Kurtosis)	-,575	-,390	-,676
Std. Basıklık Hatası	,250	,250	,250

Tablo 4.6.'ya göre Mantıksal Düşünme Yeteneği Testi (MDT)'nin çarpıklık (,772) ve basıklık (-,575) değerleri -1 ve +1 arasında olduğundan MDT normal dağılım göstermektedir. Aynı şekilde Lawson Mantıksal Düşünme Testinde çarpıklık (,619) ve basıklık (-,390) değerleri de -1 ve +1 arasında olduğu için normal dağılımın birinci şartını sağlamaktadır. Rutin olmayan problem çözme testinde de Çarpıklık (,447) ve basıklık (-,676) bulunmuştur. Bu durumda Büyüköztürk, 2013'e göre ilk şart sağlanmaktadır. İkinci şarta bakacak olursak Lawson Mantıksal Düşünme Testi ve Rutin Olmayan Problem Çözme Testinin mod, medyan ve aritmetik ortalama değerleri birbirine yakındır (bkz. Tablo 4.5). Mantıksal Düşünme Yeteneği Testinde ise değerler diğer iki teste göre daha uzak dağılmıştır. O halde normalliğin ikinci şartını da Lawson Mantıksal Düşünme Testi ve Rutin Olmayan Problem Çözme Testi karşılamaktadır. Üçüncü şart olan çarpıklık ve basıklığı kendi hatalarına böldüğümüzde Mantıksal Düşünme Yeteneği Testi çarpıklık sonucu (,772: ,125=6,17), basıklık sonucu (-,575: ,250= -2,3); Lawson Mantıksal Düşünme Testi çarpıklık sonucu (,619: ,125= 4,95), basıklık sonucu (-,390: ,250= -1,56); Rutin Olmayan Problem Çözme Testi çarpıklık sonucu (,447: ,125= 3,57), basıklık sonucu (-,676: ,250= -2,70) çıkmıştır. Çarpıklık ve basıklık değerlerinin kendi hatalarına bölünmesinin sonucu +1,96 ve -1,96 çıktığı sadece Lawson

Mantıksal Düşünme Testi basıklık sonucu olmuştur. O halde bu durumda uygulanan üç testin normal dağıldığı söylenemez. Ayrıca normallik için Kolmogorow- Smirnow ve Shapiro-Wilk testlerine bakılmıştır ve uygulanan üç testin de normal dağılmadığı sonucuna ulaşılmıştır ($p<.05$). Testler normal dağılım özelliği göstermediği için non-parametrik testlerden Mann-Whitney-U testi kullanılmıştır. Tüm istatistik analizlerde anlamlılık düzeyi 0.05 olarak alınmıştır.

Kullanılan üç testin ikiyeşerli olarak karşılaştırılması amacıyla korelasyon yapılmıştır. Korelasyon analizlerinde, normal dağılım gösteren veriler için “Pearson”, normal dağılım göstermeyenler için ise “Spearman” korelasyonu uygulanmaktadır. Değerler arasında ilişki olup olmadığını, korelasyon katsayısı olarak elde edilen değerden yola çıkarak belirlenmiştir. İki değişken arasındaki ilişkinin korelasyon katsayısına göre incelenmesi aşağıdaki gibidir.

- 0.01-0.30: Düşük düzeyde ilişkili
- 0.31-0.70: Orta düzeyde ilişkili
- 0.71-1.00: Yüksek düzeyde ilişkili (Büyüköztürk, 2013, s.32)

5. BULGULAR

Bu araştırmanın esas amacı ortaokul sekizinci sınıf öğrencilerinin rutin olmayan problemleri çözme becerileri, mantıksal düşünme becerileri ve Lawson mantıksal düşünme becerileri arasındaki ilişkinin incelenmesidir. Ayrıca sekizinci sınıf öğrencilerinin rutin olmayan problemleri çözme becerileri, mantıksal düşünme becerileri ve Lawson mantıksal düşünme becerilerinin cinsiyet ve öğrenim gördükleri okulların başarı düzeyine göre farklılaşıp farklılaşmadığının incelenmesi de amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda ortaokul sekizinci sınıf öğrencilerinin düzeylerinin belirlenmesi ve farklılaşma durumunun incelenmesi için uygulanan ölçeklerden toplanan veriler istatistiksel program ile çözümlenmiştir. Araştırmanın bu bölümünde verilerin analiz edilmesi ile ulaşılan bulguların yorumlanmasına yer verilmiştir.

5.1. Birinci Araştırma Problemine İlişkin Bulgular

Birinci araştırma problemi olan “Sekizinci sınıf öğrencilerin Mantıksal Düşünme Becerileri, Lawson Mantıksal Düşünme Becerileri ve Rutin Olmayan Problem Çözme Becerileri ne düzeydedir?” sorusuna ait bulgular Tablo 5.1.’de gösterilmiştir.

Tablo 5.1. Uygulanan Testlere İlişkin Tanımlayıcı İstatistikler

Test Adı	N	Minimum	Maksimum	$\bar{X}$	Mod	Medyan
Rutin Olmayan Problem Çözme Testi	377	,00	13,00	4,46	4,00	4,00
Mantıksal Düşünme Yeteneği Testi	377	,00	10,00	3,00	,00	2,00
Lawson Mantıksal Düşünme Testi	377	,00	7,00	2,25	1,00	2,00

Tablo 5.1. incelendiğinde rutin olmayan problem çözme testi puanlarının 0 ile 13 arasında değiştiği, puan ortalamalarının ($\bar{X} = 4.46$) olduğu görülmektedir. Öğrenciler 10 soruluk rutin olmayan problem çözme testinden en fazla 13 puan almışken en az 0 puan almıştır. Mantıksal Düşünme Yeteneği Testi puanlarının 0 ile 10 arasında değiştiği, puan ortalamalarının da ($\bar{X} = 3.00$) olduğu görülmektedir. 10 soruluk Mantıksal Düşünme Yeteneği Testinden öğrenciler en fazla 10 puan alırken en az 0 puan almıştır. Lawson Mantıksal Düşünme Testi puanlarının 0 ile 7 arasında değiştiği ve puan ortalamalarının

($\bar{X} = 2.25$) olduğu görülmektedir. Uygulanan üç test incelendiğinde Mantıksal Düşünme Yeteneği Testi hariç diğer iki testten hiçbir öğrenci tam puan alamamıştır.

5.2. İkinci Araştırma Problemine İlişkin Bulgular

İkinci araştırma problemi olan “Sekizinci sınıf öğrencilerin Rutin Olmayan Problemleri Çözme Becerileri ile Lawson Mantıksal Düşünme Becerileri arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?” sorusuna yanıt bulmak için Spearman Korelasyon Katsayılarına ait bulgular Tablo 5.2.’de verilmiştir.

Tablo 5.2. Öğrencilerin Rutin Olmayan Problem Çözme Testi ve Lawson Mantıksal Düşünme Testi Puanları Arasındaki İlişkilere Ait Spearman Korelasyon Katsayıları

Değişkenler		Rutin Olmayan Problem Çözme Testi Puanı
Lawson Mantıksal Düşünme Testi Puanı	r p n	0,40 0,00 377

p<0,05

Tablo 5.2. incelendiğinde Rutin Olmayan Problem Çözme Testi puanı ile Lawson Mantıksal Düşünme Testi puanı arasında **orta düzeyde pozitif yönlü** ve anlamlı bir ilişki bulunduğu anlaşılmaktadır (r=0,40, p<0,05). Yani Rutin Olmayan Problem Çözme Testi puanları arttıkça Lawson Mantıksal Düşünme Testi puanları da artmaktadır.

5.3. Üçüncü Araştırma Problemine İlişkin Bulgular

Üçüncü araştırma problemi olan “Sekizinci sınıf öğrencilerin Rutin Olmayan Problemleri Çözme Becerileri ve Mantıksal Düşünme Becerileri Arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?” sorusuna cevap verebilmek adına Spearman Korelasyon Katsayılarına bakılmıştır ve bulgular Tablo 5.3.’te verilmiştir.

Tablo 5.3. Öğrencilerin Rutin Olmayan Problem Çözme Testi ve Mantıksal Düşünme Yeteneği Testi Puanları Arasındaki İlişkilere Ait Spearman Korelasyon Katsayıları

Değişkenler		Rutin Olmayan Problem Çözme Testi Puanı
Mantıksal Düşünme Yeteneği Testi Puanı	r p n	0,54 0,00 377

p<0,05

Tablo 5.3. incelendiğinde Rutin Olmayan Problem Çözme Testi puanı ile Mantıksal Düşünme Yeteneği Testi puanı arasında **orta düzeyde pozitif yönlü** ve anlamlı bir ilişki bulunduğu anlaşılmaktadır ($r=0,54$, $p<0,05$). Yani Rutin Olmayan Problem Çözme Testi puanları arttıkça Mantıksal Düşünme Yeteneği Testi puanları da artmaktadır.

5.4. Dördüncü Araştırma Problemine İlişkin Bulgular

Dördüncü araştırma problemi olan “Sekizinci sınıf öğrencilerin Lawson Mantıksal Düşünme Becerileri ile Mantıksal Düşünme Becerileri arasında anlamlı bir ilişki var mıdır? sorusuna yanıt bulabilmek için Spearman Korelasyon Katsayılarına ilişkin bulgular Tablo 5.4.’te verilmiştir.

Tablo 5.4. Öğrencilerin Lawson Mantıksal Düşünme Testi ve Mantıksal Düşünme Yeteneği Testi Puanları Arasındaki İlişkilere Ait Spearman Korelasyon Katsayıları

Değişkenler	Lawson Mantıksal Düşünme Testi Puanı
	r
Mantıksal Düşünme Yeteneği Testi Puanı	0,62
	p
	0,00
	n
	377

$p<0,05$

Tablo 5.4. incelendiğinde Lawson Mantıksal Düşünme Testi puanı ile Mantıksal Düşünme Yeteneği Testi puanı arasında **orta düzeyde pozitif yönlü** ve anlamlı bir ilişki bulunduğu anlaşılmaktadır ($r=0,62$, $p<0,05$). Yani Lawson Mantıksal Düşünme Testi puanları arttıkça Mantıksal Düşünme Yeteneği Testi puanları da artmaktadır.

5.5. Beşinci Araştırma Problemine İlişkin Bulgular

Beşinci araştırma problemi olan “Sekizinci sınıf öğrencilerinin Rutin Olmayan Problem Çözme Becerileri, Mantıksal Düşünme Becerileri ve Lawson Mantıksal Düşünme Becerileri cinsiyete göre farklılaşmakta mıdır?” sorusuna ilişkin yapılan Mann-Whitney-U bulgularına Tablo 5.5.’te yer verilmiştir.

Tablo 5.5. Öğrencilerin Cinsiyete Göre Rutin Olmayan Problem Çözme, Mantıksal Düşünme Becerileri ve Lawson Mantıksal Düşünme Testi Puanları Mann- Whitney-U Sonuçları

Değişkenler	Cinsiyet	N	Sıra ortalaması	Sıra toplamı	U	p
Rutin Olmayan Problem Çözme Testi	Kız	202	199,57	40712,50	15897,500	,063
	Erkek	175	178,84	31297,50		
Mantıksal Düşünme Yeteneği Testi	Kız	202	200,57	40915,50	15694,500	,040*
	Erkek	175	177,68	31094,50		
Lawson Mantıksal Düşünme Testi	Kız	202	193,67	39315,50	16915,500	,417
	Erkek	175	184,66	32315,50		

*p<0.05

Tablo 5.5. incelendiğinde sekizinci sınıf öğrencilerinin uygulanan üç teste ilişkin cinsiyet açısından anlamlı bir farklılık olup olmadığını anlamak için yapılan Mann-Whitney-U testine göre; Mantıksal Düşünme Yeteneği Testinde kız öğrenciler ile erkek öğrenciler arasında anlamlı bir farklılık görülmektedir (U=15694,500; p<0.05). Bu analiz sonucunda sıra ortalamalarına bakıldığında kız öğrencilerin Mantıksal Düşünme Yeteneği Testi puanları, erkek öğrencilerin Mantıksal Düşünme Yeteneği Testi puanlarından daha yüksektir. Sekizinci sınıf öğrencilerinin Rutin Olmayan Problem Çözme Testinde anlamlı bir farklılık bulunmamıştır (U=15897,500; p>0.05). Öğrencilerin Lawson Mantıksal Düşünme Testinde de anlamlı bir farklılık bulunmamıştır (U= 16915,500; p>0.05). Araştırmaya katılan kız ve erkek öğrencilerin Rutin Olmayan Problem Çözme Testi ve Lawson Mantıksal Düşünme Testinde cinsiyetin etkisinin olmadığı şeklinde yorumlanabilir.

5.6. Altıncı Araştırma Problemine İlişkin Bulgular

Altıncı araştırma problemi olan “Sekizinci sınıf öğrencilerinin Rutin Olmayan Problem Çözme Becerileri, Mantıksal Düşünme Becerileri ve Lawson Mantıksal Düşünme Becerileri okudukları okulların akademik başarı düzeyine göre farklılaşmakta mıdır?” sorusuna ilişkin yapılan Mann-Whitney-U analizine ait bulgular Tablo 5.6.’da verilmiştir.

Tablo 5.6. Öğrencilerin Okudukları Okulların Akademik Başarı Düzeyine Göre Rutin Olmayan Problem Çözme, Mantıksal Düşünme Becerileri ve Lawson Mantıksal Düşünme Testi Puanları Mann-Whitney-U Sonuçları

Değişkenler	Akademik Başarı Düzeyine Göre Okullar	N	Sıra ortalaması	Sıra toplamı	U	p
Rutin Olmayan Problem Çözme Testi	Akademik Başarısı Yüksek Okul	181	197,74	35790,50	16518,500	,183
	Akademik Başarısı Düşük Okul	196	182,93	36219,50		
Mantıksal Düşünme Yeteneği Testi	Akademik Başarısı Yüksek Okul	181	230,20	41665,50	10643,500	,000*
	Akademik Başarısı Düşük Okul	196	153,96	30344,50		
Lawson Mantıksal Düşünme Testi	Akademik Başarısı Yüksek Okul	181	224,22	40359,00	11571,00	,000*
	Akademik Başarısı Düşük Okul	196	157,94	31372,00		

*p<0.05

Tablo 5.6. incelendiğinde sekizinci sınıf öğrencilerinin rutin olmayan problem çözme testi puanları öğrenim gördükleri okulların akademik başarı düzeyine göre anlamlı bir farklılık göstermemektedir ($U=16518,500$; $p>0,05$). Öğrencilerin Mantıksal Düşünme Yeteneği Testi puanları ise öğrenim gördükleri okullara göre anlamlı bir şekilde farklılaşmaktadır ($U=10643,500$; $p<0,05$). Bu analiz sonucunda sıra ortalamalarına bakıldığında akademik başarıları yüksek okulun Mantıksal Düşünme Yeteneği Testi puanı, akademik başarıları düşük okulun Mantıksal Düşünme Yeteneği Testi puanına göre daha yüksektir. Diğer değişken olan Lawson Mantıksal Düşünme Testi puanları öğrencilerin öğrenim gördükleri okulların akademik başarısına göre anlamlı bir şekilde farklılaşmaktadır ($U=11571,00$; $p<0,05$). Analiz sonucunda sıra ortalamalarına bakıldığında Lawson Mantıksal Düşünme Testi akademik başarıları yüksek okul, akademik başarıları düşük okula göre daha başarılıdır. O halde araştırmaya katılan sekizinci sınıf öğrencileri öğrenim gördükleri okullara göre incelendiğinde Rutin Olmayan Problem Çözme Testinde iki okul düzeyinin benzer olduğu gözlemlenmiştir. Bu durum Rutin Olmayan Problem Çözme Testinde okulların başarı düzeyinin etkili olmadığı şeklinde yorumlanabilir. Ancak Lawson Mantıksal Düşünme Testi ve Mantıksal Düşünme Yeteneği Testine bakıldığında okulların akademik başarı düzeylerine göre farklılaştığı sonucuna ulaşılmıştır.

6. TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Araştırmanın bu bölümünde bulgular kapsamında ulaşılan sonuçlara yer verilmiştir. Bu sonuçlar, ilgili literatüre dayalı olarak tartışılmış ve bu alanda yapılabilecek diğer araştırmalara ve uygulamalara yönelik önerilerde bulunulmuştur.

6.1. Tartışma ve Sonuç

Araştırmanın birinci alt problemi “Sekizinci sınıf öğrencilerinin Mantıksal Düşünme Becerileri, Lawson Mantıksal Düşünme Becerileri ve Rutin Olmayan Problem Çözme Becerileri ne düzeydedir?” sorusu kapsamında yapılan analiz sonuçlarına göre uygulanan üç test incelendiğinde hiçbir öğrenci herhangi birinden tam puan alamamıştır. Rutin Olmayan Problem Çözme Testi ve Lawson Mantıksal Düşünme Testinden öğrenciler mod, medyan ve aritmetik ortalama puanlarına göre yaklaşık değerler alırken; Mantıksal Düşünme Yeteneği Testine göre daha uzak değerler almıştır. Öğrencilerin üç testte de minimum puanı sıfır çıkmıştır. Maksimum puanlarına bakıldığında ise en yüksek puan Rutin Olmayan Problem Çözme Testinden alınmıştır (bkz. Tablo 5.1). Bunun nedeni olarak testin klasik sorulardan oluşması ve öğrencilerin kendilerini ifade edebilme özgürlüğünün daha fazla olması gösterilebilir. Ancak diğer iki testin iki aşamalı ve çoktan seçmeli olması bir aşamayı doğru yapsalar dahi doğru puan alamamalarından kaynaklı düşüklük oluşturmuş olabilir.

Sekizinci sınıf öğrencilerinin rutin olmayan problemleri çözme testinden aldıkları puanların ortalaması 4,46 şeklinde bulunmuştur. Bulunan bu ortalama düşük bir ortalama olup sekizinci sınıf öğrencilerinden daha yüksek bir ortalama beklenmektedir. Çünkü rutin olmayan problem çözme becerisi birinci sınıf öğrencilerinden başlayarak öğretmenlere kadar araştırılan bir konu olup sekizinci sınıf öğrencilerinin LGS öğrencisi olması nedeniyle uygulanan Rutin Olmayan Problem Çözme Testinden daha yüksek bir ortalama yapmalarını gerektirmektedir. Ancak hem yerli literatürde (Apaydın ve Kandemir, 2019; Demir, 2018; Günen, 2019; Karataş ve Güven, 2010; Işık ve Kar, 2011 Tetik Bayrak, 2022) hem de yabancı literatürde (David ve Chirove, 2017; Elia vd., 2009) beklenenden düşük çıkma sonucuna sıkça ulaşılmıştır. Tetik Bayrak, (2022) sekizinci sınıf öğrencilerine verilen problem kurma ve çözme eğitiminin rutin olmayan problem kurma ve çözme becerilerine etkisini incelemiş ve rutin olmayan problem çözme becerisi beklenenden düşük çıkmıştır. Apaydın ve Kandemir (2019) farklı örneklem grubunun fen bilimleri dersindeki rutin

olmayan problem çözme becerilerini incelemiş ve araştırmaya katılan öğrencilerinin ortalamaları beklenilenden daha düşük çıkmıştır. Günen (2019) sekizinci sınıf öğrencilerinin fen bilimleri dersindeki rutin olmayan problem çözme becerilerini incelemiş ve araştırmaya katılan öğrencilerin rutin olmayan problem çözme becerilerinin düşük olduğu sonucuna ulaşmıştır. Demir (2018) öğrencilerin fen bilimleri dersinde öğrendiklerini günlük hayatla ilişkilendirme ve rutin ile rutin olmayan problem çözme düzeyleri arasında bir ilişki olup olmadığını incelemiş ve 4. sınıf öğrencilerinin rutin olmayan problem çözme becerileri beklenenden daha düşük bulunmuştur. Karataş ve Güven (2010) dokuzuncu ve on birinci sınıf öğrencilerini araştırmış ve çoğunun rutin olmayan problem çözme becerilerini beklenilenin altında ve yetersiz olduğu sonucuna ulaşmışlardır. David ve Chirove (2017) ortaöğretim öğrencilerinin rutin olmayan problem çözme becerilerinin incelediği araştırmasında 12. sınıf öğrencilerinin beklenilenin aksine 11. sınıf öğrencilerinden daha düşük bir ortalamaya sahip olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Elia vd. (2009) dördüncü sınıf öğrencilerinin rutin olmayan problem çözme ve strateji kullanımı-esnekliği arasındaki ilişkiyi incelemiş ve öğrencilerin rutin olmayan problem çözmede doğru cevaba istenilen düzeyde ulaşamadıklarını bulmuşlardır.

Sekizinci sınıf öğrencilerinin Lawson Mantıksal Düşünme Testi ortalamaları incelendiğinde 2,25 bulunmuştur. Beklenenden düşük bir ortalama ortaya çıkmıştır. Yüzüak ve Dökme (2019) öğretmen adayları ile yapmış olduğu araştırmasında da paralel sonuçlar elde etmişlerdir. Ayrıca Lawson Mantıksal Düşünme Testinden yapılan diğer iki testten de daha düşük bir ortalama elde edilmiştir. Bunun nedeni olarak diğer iki testin matematik dersine ait sorular içermesi Lawson Mantıksal Düşünme Testinin ise fen bilimleri dersine ait sorular içermesi gösterilebilir.

Sekizinci sınıf öğrencilerinin Mantıksal Düşünme Yeteneği Testi ortalamaları 3,00 bulunmuştur. Beklenenin aksine düşük bir ortalama elde edilmiştir. Bu sonuçla benzerlik veya farklılık gösteren ilgili literatürde herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Mantıksal düşünme becerisi ile ilgili yapılan araştırmalarda genellikle uygulanan bir öğretim yönteminin sonuçlarında farklılık olup olmadığı incelenmiştir (Bozdoğan, 2007; Gökçe ve Saraçoğlu, 2018; Kara ve Kefeli, 2018; Sert Çıbık, 2006; Şaşmaz Ören ve Tezcan, 2008; Temel ve Morgil, 2007;). Gökçe ve Saraçoğlu (2018) bilgisayar destekli öğretimin, Kara ve Kefeli (2018) kavram haritası kullanımının, Şaşmaz Ören ve Tezcan (2008) fen dersinde öğrenme halkası yaklaşımının, Temel ve Morgil (2007) problem çözme uygulamasının,

Bozdoğan (2007) fen bilgisi öğretiminde çalışma yaprakları kullanımının ve Sert Çıbık (2006) proje tabanlı öğretimin mantıksal düşünme becerisine etkisini incelemiştir. Ayrıca ilgili literatürde mantıksal düşünme beceri düzeyleri farklı demografik özellikler açısından (İncikabı vd., 2013; Kılıç ve Sağlam, 2009; Yüzüak ve Dökme, 2019) incelenmiş olup sadece düzeylerinin belirlendiği herhangi bir araştırma bulunmamıştır. Yüzüak ve Dökme (2019) fen bilgisi ve sınıf öğretmeni adaylarının mantıksal düşünme becerisini anne-baba eğitim durumu, sınıf düzeyi ve cinsiyet açısından, İncikabı vd. (2013) matematik öğretmeni adaylarının mantıksal düşünme becerisini sınıf düzeyi, lise türü ve cinsiyet açısından, Kılıç ve Sağlam (2009) 16-19 yaş aralığındaki öğrencilerin mantıksal düşünme becerisini cinsiyet ve okul türü açısından incelemiştir.

Araştırmanın ikinci, üçüncü ve dördüncü araştırma problemleri bir arada düşünülerek uygulanan üç testin arasındaki ilişki ikiyeşerli incelendiğinde; Lawson Mantıksal Düşünme Testi ile Mantıksal Düşünme Yeteneği Testi arasında anlamlı bir ilişki ($r=.62$, $p<.01$), Rutin Olmayan Problem Çözme Testi ve Mantıksal Düşünme Yeteneği Testi arasında anlamlı bir ilişki ($r=.54$, $p<.01$), Rutin Olmayan Problem Çözme Testi ve Lawson Mantıksal Düşünme Testi arasında anlamlı bir ilişki ($r=.40$, $p<.01$) bulunmuştur. Bu sonuçlar doğrultusunda en yüksek ilişki Lawson Mantıksal Düşünme Testi ve Mantıksal Düşünme Yeteneği Testi arasında bulunmuştur. Bunun nedeni olarak iki testin de mantıksal düşünme becerilerini ölçmesi ve iki aşamalı çoktan seçmeli sorulardan oluşmuş olması gösterilebilir.

Araştırmanın beşinci problemi “Sekizinci sınıf öğrencilerinin Rutin Olmayan Problem Çözme Becerileri, Mantıksal Düşünme Becerileri ve Lawson Mantıksal Düşünme Becerileri cinsiyete göre farklılaşmakta mıdır?” sorusu kapsamında yapılan analiz sonuçlarına göre sekizinci sınıf öğrencilerinin rutin olmayan problemleri çözme becerileri cinsiyet değişkenine göre incelendiğinde anlamlı bir farklılık göstermemektedir (bkz. Tablo 5.5). Bu durum Çelebioğlu vd. (2010)’nin araştırma sonuçları ile paralellik gösterirken; Apaydın ve Kandemir (2019)’in sonuçları ile örtüşmemektedir. Çelebioğlu vd. (2010) birinci sınıf öğrencilerinin rutin olmayan problemleri nasıl çözdüklerini ve rutin olmayan problemleri çözme stratejilerini farklı demografik özellikler açısından incelemiş ve öğrencilerin cinsiyetleri ile aldıkları puanlar arasında bir ilişki bulamamışlardır. Apaydın ve Kandemir (2019) dördüncü sınıf öğrencilerinin fen bilimleri dersinde karşılaştıkları rutin olmayan problem çözme düzeylerinin cinsiyete göre farklılaşıp farklılaşmadığını incelemiş ve

kızların lehine anlamlı bir farklılık bulmuşlardır. Ayrıca Mantıksal Düşünme Yeteneği Testi ilgili literatürde çoğunlukla fen bilimleri dersi ile ilişkisinin incelendiği bir beceridir (Gökçe ve Saraçoğlu, 2018; Güler, 2010; Kara ve Kefeli, 2018; Şaşmaz Ören ve Tezcan, 2008; Temel ve Morgil, 2007; Topçul, 2019; Yüzüak ve Dökme, 2019). Sekizinci sınıf öğrencilerinin mantıksal düşünme becerisi ile cinsiyetleri arasında kız öğrencilerin lehine anlamlı bir farklılık bulunmuştur (bkz. Tablo 5.5). Bu durum öğretmen adayları ile araştırma yapan Bozdoğan (2007), İncikabı vd. (2013), Tekbıyık ve İpek (2007), Topçul (2019), Yüzüak ve Dökme (2019)'nin bulguları ile örtüşmemektedir. Yüzüak ve Dökme, (2019) yapmış olduğu araştırmasında erkekler lehine anlamlı bir farklılık bulmuşken; Bozdoğan (2007), İncikabı vd. (2013), Tekbıyık ve İpek (2007) ve Topçul (2019) cinsiyet değişkenine göre anlamlı bir farklılık bulmamışlardır. Koray ve Azar (2008) ve Sert Çıbık (2006) öğrenciler ile yaptığı araştırmalarında farklı sonuçlar elde etmişlerdir. Koray ve Azar (2008) erkek öğrenciler lehine, Sert Çıbık (2006) anlamlı bir ilişki bulmamıştır. Kılıç ve Sağlam (2009) ve Güler (2010) ise kız öğrencilerin lehine anlamlı bir farklılık bulmuştur. Lawson Mantıksal Düşünme Testi ile cinsiyet arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Bu sonuç Yüzüak ve Dökme (2019) ile benzerlik göstermemektedir. Yüzüak ve Dökme, (2019) yapmış olduğu araştırmada erkekler lehine anlamlı bir farklılık bulmuştur.

Araştırmanın altıncı problemi “Sekizinci sınıf öğrencilerinin Rutin Olmayan Problem Çözme Becerileri, Mantıksal Düşünme Becerileri ve Lawson Mantıksal Düşünme Becerileri okudukları okulların akademik başarı düzeyine göre farklılaşmakta mıdır?” sorusuna yapılan analizler sonucunda sekizinci sınıf öğrencilerinin rutin olmayan problemleri çözme becerilerinin öğrenim gördükleri okulların akademik başarı düzeylerine göre anlamlı bir farklılık bulunmamıştır (bkz. Tablo 5.6). Bu durum Işık Tertemiz vd. (2017) özel yetenekli ve başarılı öğrenciler ile yaptığı araştırmasındaki bulguları ile paralellik göstermemektedir. Sekizinci sınıf öğrencilerinin mantıksal düşünme becerileri ile öğrenim gördükleri okulların akademik başarı düzeyleri arasında akademik başarı yüksek okul lehine anlamlı bir farklılık gözlemlenmiştir. Bu durum Kılıç ve Sağlam (2009) ile Koray ve Azar (2008)'in yapmış oldukları araştırmaların bulguları ile benzerlik göstermektedir. Sekizinci sınıf öğrencilerin Lawson Mantıksal Düşünme Testi puanları ile öğrenim gördükleri okulların akademik başarı düzeyi arasında akademik başarı yüksek okul lehine anlamlı bir ilişki bulunmuştur (bkz. Tablo 5.6).

6.2. Öneriler

Bu başlık altında çalışmada ulaşılan sonuçlar ve çalışmanın sınırlılıkları doğrultusunda bazı önerilere yer verilmiştir.

1. Farklı bir örneklem olarak BİLSEM seçilip öğrencilerin Lawson mantıksal düşünme becerileri, mantıksal düşünme becerileri ve rutin olmayan problem çözme becerilerinin zaman içerisindeki değişimini incelemek için ilkokul, ortaokul ve lise düzeyleri dahil edilerek boylamsal çalışmalar yapılabilir.
2. Mantıksal Düşünme Yeteneği Testi fen bilimleri içerikli bir test olup testin matematik içerikli hali ile diğer 2 testin birlikte incelendiği benzer araştırmalar yapılabilir.
3. Öğrencilerin rutin olmayan problem çözme becerileri çok düşük çıkmıştır. Bu nedenle öğretmenler derslerde rutin olmayan problemlere daha fazla yer verebilir.
4. Öğrenciler somut veya geçiş döneminde olduğu için Mantıksal Düşünme Yeteneği Testi puanları düşük çıkmış olabilir. Bu konuda öğretmenler öğrencilerinin mantıksal düşünme becerilerini arttırmak için soyut kavramları daha iyi anlayabilecekleri somut materyallerle çalışmalar yapabilirler.
5. Farklı demografik özellikler (kardeş sayısı, anne-baba eğitim durumu vb.) ile uygulanan testlerin arasındaki ilişki incelenebilir.
6. Öğrenciler bir problemle özellikle rutin olmayan bir problemle uğraşırken çözüme ulaşamadıklarında çok çabuk vazgeçmekte veya sadece bir çözüm yoluna odaklanmaktadır. Bu konuda öğretmenler farklı çözüm stratejileri ve problem türlerini ders esnasında çözebilir ve öğrencilere de çözdürebilir.

KAYNAKÇA

- Agaç, G. (2013). 8.Sınıf Öğrencilerinin Matematiğe Yönelik; Problem Çözme, Soyut Düşünme, İnanç, Öğrenilmiş Çaresizlik Puanlarının Bazı Değişkenler Açısından İncelenmesi ve Aralarındaki İlişki. Yüksek Lisans Tezi. Sakarya: Sakarya Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Akay, H., Soybaş, D., Argün, Z. (2006). “Problem Kurma Deneyimleri ve Matematik Öğretiminde Açık- Uçlu Soruların Kullanımı.” Kastamonu Eğitim Dergisi, 14(1), 129-146.
- Aksu, M. (2001). Matematik Derslerinde Problem Çözme Yaklaşımının Değerlendirilmesi. Matematik Sempozyumu, 24-26 Mayıs, Ankara.
- Aksu, G. (2012). Meslek Yüksekokulu Öğrencilerinin Matematik Dersi Başarıları ile Derse İlişkin Tutumları, Eleştirel Düşünme Eğilimleri ve Mantıksal Düşünme Yeteneği Becerileri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Aydın: Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Alkan, H., Bukova Güzel, E. (2005). “Öğretmen Adaylarında Matematiksel Düşünmenin Gelişimi.” Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, 25(3), 221-236.
- Altun, M. (2000). “İlköğretimde Problem Çözme Öğretimi.” Milli Eğitim Dergisi, (147), 27-33.
- Altun, M. ve Arslan Ç. (2006). “İlköğretim Sistemlerinin Problem Çözme Stratejilerini Öğrenmeleri Üzerine Bir Çalışma.” Uludağ Üniversitesi, Eğitim Fakültesi Dergisi, 19(1).

Altun, M. and Sezgin Memnun, D. (2008). "Mathematics teacher trainees" skills and opinions on solving non-routine mathematical problems." Journal of Theory and Practice in Education, 4(2), 213–238.

Altun, Murat, İlköğretim 2. Kademe(6,7,8.Sınıflarda) Matematik Öğretimi. Bursa: Aktüel Yayınları, 2010.

Altun, M., (2018). Ortaokullarda Matematik Öğretimi. Bursa: Aktuel Yayınları.

Apaydın, Z. ve Kandemir, M. A. (2019). "4. Sınıf Öğrencilerinin Fen Bilimleri Dersinde Karşılaştıkları Rutin Olmayan Problemleri Çözme Düzeyi." Kastamonu Eğitim Dergisi, 27(5), 2001-2013.

Artut, P. D. ve Tarım, K. (2006). "İlköğretim Öğrencilerinin Rutin Olmayan Sözel Problemleri Çözme Düzeylerinin Çözüm Stratejilerinin ve Hata Türlerinin İncelenmesi." Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 15(2).

Artut, P.D. ve Tarım, K. (2009). "Öğretmen Adaylarının Rutin Olmayan Sözel Problemleri Çözme Süreçlerinin İncelenmesi." Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 12(1), 53-70.

Aydın, B., Dinç. E., Sezgin Memnun, D. ve Muyo Yıldırım, M. (2020). "Sekizinci ve Dokuzuncu Sınıf Öğrencilerinin Üstbiliş Becerileri ile Rutin Olmayan Problemleri Çözme Başarıları: Kosova ve Türkiye Örneği." Uluslararası Bilim ve Eğitim Dergisi, 3(2), 154-172.

Aydoğdu, M. ve Ayaz, M. F. (2008). "Matematikte Öğrencilere Problem Çözme Yeteneğinin Kazandırılması." e-Journal of New World Sciences Academy, 3(4).

Bakioğlu, B., Küçükaydın, M. A. ve Karamustafaoğlu, O. (2015). "Öğretmen Adaylarının Bilişötesi Farkındalık Düzeyi, Problem Çözme Becerileri ve Teknoloji Tutumlarının İncelenmesi." Trakya Üniversitesi Eğitim Dergisi, 5(1), 22-33.

- Balliel, B. (2014). Webquest Destekli İşbirlikli Öğrenme Yaklaşımının Öğrenme Ürünlerine Etkisi. Doktora Tezi. Ankara: Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Bingölbalı, E., Özmentar M. F. (2009). Matematiksel Zorluklar ve Çözüm Önerileri. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Bozdoğan, A. (2007). Fen Bilgisi Öğretiminde Çalışma Yaprakları ile Öğretimin Öğrencilerin Fen Bilgisi Tutumuna ve Mantıksal Düşünme Yeteneği Becerilerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Adana: Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Boz, İ. ve Ulusoy, M. (2020). “İlkokul 4. Sınıf Öğrencilerinin Okuma Tutumu ile Okuduğunu Anlama Düzeyi ve Rutin Olmayan Problem Çözme Başarısı Arasındaki İlişkinin İncelenmesi.” Anadolu Kültürel Araştırmalar Dergisi, 4(1).
- Büyükalın Filiz, S. Ve Abay, S. (2017). “Sınıf Öğretmeni Adaylarının Rutin Olmayan Problemlerdeki Problemi anlama Durumları.” Eğitim Kuram ve Araştırmaları Dergisi, 3(3), 97-118
- Büyüköztürk, Ş. (2013). Sosyal Bilimler için SPSS ile Veri Analizi El Kitabı (18th ed.). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., Demirel, F., (2015). Bilimsel Araştırma Yöntemleri, Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Çekici, F. ve Güçray, S. S. (2012). “Problem Çözme Terapisine Günlük Beceri Geliştirme Grubunun Üniversite Hücrelerinin Sosyal Problem Çözme Becerileri Öfkeyle Düşman Davranış ve Düşünceler ile Sürekli Kaygı Düzeylerine Etkisi.” Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 21(2), 103-128.
- Çelebioğlu, B., Yazgan, Y. ve Ezentaş, R. (2010). “Usage of non-routine problem solving strategies at first grade level.” Procedia- Social and Behavioral Sciences, 2(2), 2968-2974.

- David, M. ve Chirove, M. (2017). Comparing Grades 10-12 Mathematics Learners' Non-routine Problem Solving, *EURASIA Journal of Mathematics Science and Technology Education* 13(8):4523-4551. <https://doi.org/10.12973/eurasia.2017.00946a>
- Demir, D. (2018). Öğrencilerin Günlük Yaşamla İlişkilendirme ve Algılanan Problem Çözme Becerileri ile Rutin ve Rutin Olmayan Problem Çözme Becerisi Arasındaki İlişki. Yüksek Lisans Tezi. Kocaeli: Kocaeli Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Derin, R. (2006). İlköğretim Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin Problem Çözme Becerileri ve Denetim Odağı Düzeyleri ile Akademik Başarıları Arasındaki İlişki (İzmir İl Örnekleme). Yüksek Lisans Tezi. İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Deringöl, Y. (2008). İlköğretimde Matematik Problemi Çözmeyi Öğretmede Yeni Yaklaşımlar. Yüksek Lisans Tezi. İstanbul: İstanbul Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Elia, I., Heuvel Panhuizen, M., Kolovou, A. (2009). "Exploring Strategy Use and Strategy Flexibility in Non-routine Problem Solving By Primary School High Achievers in Mathematics." *ZDM Mathematics Education*, 41: 605-618
- Erdoğan, A. (2015). "Turkish primary school students" strategies in solving a non-routine mathematical problem and some implications for the curriculum design and implementation." *International Journal for Mathematics Teaching and Learning*, 1-27.
- Fleiss, J. L. (1971). "Measuring Nominal Scale Agreement Among Many Raters." *Psychological Bulletin*, 76 (5). 378-382.
- Gavaz, H. O. (2015). Ortaokul Öğrencilerinin Sıra dışı Problem Çözmedeki Stratejik Esneklikleri. Yüksek Lisans Tezi. Bursa: Uludağ Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

- Geban, Ö., Aşkar, P. and Özkan İ. (1992). “Effect of Computer Simulations and Problem-Solving Approaches on High School Students.” The Journal of Educational Research, 86(1), 5-10.
- Gökçe, H. ve Saraçoğlu, S. (2018). “Bilgisayar destekli Öğretimin 8.sınıf öğrencilerinin Asitler ve Bazlar Konusundaki Akademik Başarı Düzeylerine, Mantıksal Düşünme Yeteneği Becerilerine ve Tutumlarına Etkisi.” Kastamonu Education Journal, 26(4), 1383-1394.
- Gök, M. ve Erdoğan, A. (2017). “Sınıf Ortamında Rutin Olmayan Matematik Problemi Çözme: Didaktik Durumlar Teorisine Dayalı Bir Uygulama Örneği.” YYÜ Eğitim Fakültesi Dergisi. 14(1), 140-181.
- Güler, Z. (2010). İlköğretim Öğrencilerinin SBS Puanları ile Ders Başarıları, Bilimsel Süreç Becerileri ve Mantıksal Düşünme Yeteneği Becerileri Arasındaki İlişki. Yüksek Lisans Tezi. Bolu: Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Günen, A. (2019). 8. Sınıf Öğrencilerinin Problem Çözmeye Yönelik Yansıtıcı Düşünme Becerileri ile Fen Bilimleri Rutin ve Rutin Olmayan Problem Çözme Düzeyi Arasındaki İlişki. Yüksek Lisans Tezi. Kocaeli: Kocaeli Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Gürbüz, R. ve Güder, Y. (2016). “Matematik öğretmenlerinin problem çözmede kullandıkları stratejiler.” Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi 17(2), 371-386
- Hacıömeroğlu, G. ve Hacıömeroğlu, E. S. (2017). “Cinsiyet, Uzamsal Beceri, Mantıksal Düşünme Becerisi ve Çözüm Tercihleri Arasındaki İlişkinin incelenmesi.” Adıyaman Üniversitesi Eğitim Bilimleri Dergisi, 7(1).

- Işık, C. ve Kar, T. (2011). “İlköğretim 6,7 ve 8. Sınıf Öğrencilerinin Sayı Algılama ve Rutin Olmayan Problem Çözme Becerilerinin İncelenmesi.” Ahi Evran Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 12(1), 57-72
- Işık Tertemiz, N., Doğan, A. ve Karakaş, H. (2017). “Üstün Becerili Öğrencilerin Problem Çözme Stratejileri ile Üstün Becerili Akranlarının Karşılaştırılmalı Bir Çalışması.” Uluslararası Eğitim Programları ve Öğretim Çalışmaları Dergisi, 7(13).
- İncikabı, L., Tuna, A., & Biber, A. C. (2013). “An Analysis of Mathematics Teacher Candidates' Critical Thinking Dispositions and Their Logical Thinking Skills.” Journal of International Education Research, 9(3), 257-266.
- Jonassen, D. H. (1997). “Instructional design models for well-structured and ill structured problem-solving learning outcomes.” Educational Technology Research and Development, 45(1), 65-94.
- Kaptan, F. (1999). *Fen Bilgisi Öğretimi*. İstanbul: Milli Eğitim Basımevi.
- Kara, F. ve Kefeli, N. (2018). “The Effect of Using Concept Maps on Student’s Success, Logical Thinking and Attitudes towards Science.” Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED), 12(2), 594-619.
- Karasar, N. (2009). *Bilimsel Araştırma Yöntemi*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Karataş, İ. ve Güven B. (2004). “8. Sınıf Öğrencilerinin Problem Çözme Becerilerinin Belirlenmesi: Bir Özel Durum Çalışması.” Milli Eğitim Dergisi, Sayı: 163.
- Karataş, İ. ve Güven, B. (2010). “Ortaöğretim Öğrencilerinin Günlük Yaşam Problemlerini Çözebilme Becerilerinin Belirlenmesi.” Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi, 12(1), 201-217.

- Kılıç, D. Ve Sağlam, N. (2009). “Öğrencilerin Mantıksal Düşünme Yeteneği Becerilerinin Bazı Değişkenler Açısından İncelenmesi.” Ege Üniversitesi Eğitim Dergisi, 10(2), 23-38.
- Kocagül Sağlam, M. (2019). Fen Bilimleri Öğretmenlerinde Akıl Yürütme Becerilerinin Geliştirilmesi ve Sınıf Ortamına Etkileri. Doktora Tezi. İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Koçakoğlu, Melih (2010). “Probleme Dayalı Öğrenme: Yapılandırmacılığın Özü”. Milli Eğitim Dergisi, 68-82.
- Koray, Ö. Ve Azar, A. (2008). “Ortaöğretim Öğrencilerinin Problem Çözme ve Mantıksal Düşünme Yeteneği Becerilerinin Cinsiyet ve Seçilen Alan Açısından İncelenmesi.” Kastamonu Eğitim Dergisi, 16(1), 125-136.
- Korkmaz, H. (2002). “Fen Eğitiminde Proje Tabanlı Öğrenmenin Yaratıcı Düşünme, Problem Çözme ve Akademik Risk Alma Düzeylerine Etkisi.” Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 164-170.
- Şimşek, E. ve Kuru Yücekaya, G. (2014). “Dinamik Geometri Yazılımı ile Öğretimin İlköğretim 6. Sınıf Öğrencilerinin Uzamsal Becerilerine Etkisi.” Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD). 15(1), 65-80.
- Lawson, A. E. (1978). “The development and validation of classroom test of formal reasoning.” Journal of Research in Science Teaching, 15 (1), 11-24.
- Lawson, A. E. (1985). “A review of research on formal reasoning and science teaching.” Journal of Research in Science Teaching, 22, 569-617.
- MEB. (2016a). *PISA 2015 ulusal rapor*. Ankara, TÜRKİYE: Milli Eğitim Bakanlığı.

- Mertoğlu, H. ve Öztuna, A. (2004). “Bireylerin Teknoloji Kullanımı Problem Çözme Becerileri ile İlişkili Midir?” The Turkish Online Journal of Educational Technology-TOJET, 3(1).
- Milli Eğitim Bakanlığı, (2018). Matematik Dersi Öğretim Programı (İlkokul ve Ortaokul 1,2,3,4,5,6,7 ve 8.sınıflar). Ankara
- Olkun, S. ve Uçar Toluk, Z. (2018). *İlköğretimde Etkinlik Temelli Matematik Öğretimi*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Olkun, S., Şahin, Ö., Akkurt, Z., Dikkartın, F.T., Gülbağcı, H. (2009). “Modelleme Yoluyla Problem Çözme ve Genelleme: İlköğretim Öğrencileriyle Bir Çalışma.” Eğitim ve Bilim, 34(151),65-73.
- Özcan, Z. Ç. (2017). “Ortaokul Öğrencilerinin Eleştirel Düşünme Becerilerinin Matematik Başarısı, Yaş ve Sınıf Seviyesi Açısından İncelenmesi.” Medeniyet, Eğitim Araştırmaları Dergisi, 1(1), 43-52.
- Özdeniz, Y. (2021). Harmanlanmış Öğrenme Ortamında Bütünleştirilmiş Müfredat Modeline Göre Tasarlanan Fen Modülünün Uygulanmasının Üstün Becerili Öğrencilerin Bilimsel Muhakeme ve Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Aydın: Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Özmen, H. (2004). “Fen Öğretiminde Öğrenme Teorileri ve Teknoloji Destekli Yapılandırmacı (Constructivist) Öğrenme.” The Turkish Online Journal of Educational Technology (TOJET), 3(1).
- Öktem, S. Pınar (2009). İlköğretim İkinci Kademe Öğrencilerinin Gerçekçi Cevap Gerektiren Matematiksel Sözel Problemleri Çözme Becerileri. Yüksek Lisans Tezi. Adana: Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.

- Öztürk, Ç. ve Korkmaz, Ö. (2019). “Teknoloji Destekli Yaratıcı Drama Etkinliklerinin Öğrencilerin Sosyal Bilgiler Dersine Dönük Tutumlarına ve Problem Çözme Becerilerine Etkisi.” *Yaratıcı Drama Dergisi*, 15(1), 1-18.
- Pala, N. M. (2008). PISA 2003 Sonuçlarına Göre Öğrenci ve Sınıf Özelliklerinin Matematik Okuryazarlığına ve Problem Çözmeye Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Balıkesir: Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Polat, H. (2019). Argümantasyon Yöntemine Dayalı Laboratuvar Etkinliklerinin Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Eleştirel Düşünme Eğitimi, Mantıksal Düşünme Becerileri ve Akademik Başarılarına Etkisi. Doktora Tezi. Malatya: İnönü Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Polat, H. ve Emre, F. B. (2020). “Argümantasyon Yönteminin Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Eleştirel Düşünme Eğilimlerine, Mantıksal Düşünme Becerilerine ve Akademik Başarılarına Etkisi.” *Avrupa Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 7(10).
- Sert Çıbık, A. (2006). Proje Tabanlı Öğrenme Yaklaşımının Fen Bilgisi Dersinde Öğrencilerin Mantıksal Düşünme Yeteneği Becerilerine ve Tutumlarına Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Adana: Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Sert Çıbık, A., Emrahoğlu, N. (2008). “Proje Tabanlı Öğrenme Yaklaşımının Fen Bilgisi Dersinde Öğrencilerin Mantıksal Düşünme Yeteneği Becerilerinin Gelişimine Etkisi.” *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 17(2), 51-66.
- Senemoğlu, N. (2018). “*Gelişim öğrenme ve öğretim, kuramdan uygulamaya*”. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Soylu, H. (2004). “*Fen öğretiminde yeni yaklaşımlar*”, Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Şahin, Ç., (2004). “Problem Çözme Becerisinin Temel Felsefesi.” *Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*. Sayı:10.

- Şahin, A. A. (2007). 13-14 Yaş Grubu Öğrencilerin Problem Çözme Stratejilerinin Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Balıkesir: Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Şaşmaz Ören, F. ve Tezcan, R. (2008). “İlköğretim 7. Sınıf Fen Bilgisi Dersinde Öğrenme Halkası Yaklaşımının, Toplam Başarı ve Mantıksal Düşünme Becerileri Üzerine Etkisi.” Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 21(2), 427-446.
- Taşkın, D., Aydın, F., Akşan, E. Ve Güven, B. (2012). “Ortaöğretim Öğrencilerinin Problem Çözmeye Yönelik İnanç ve Öz- Yeterlilik Algıları ile Rutin ve Rutin Olmayan Problemlerdeki Başarıları Arasındaki İlişkinin İncelenmesi.” E-Journal of New World Sciences Academy, 50-61
- Tekbıyık, A. Ve İpek, C. (2007). “Sınıf Öğretmeni Adaylarının Fen Bilimlerine Yönelik Tutumları ve Mantıksal Düşünme Yeteneği Becerileri.” Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 4(1), 102-117.
- Temel, S. Ve Morgil, İ. (2007). “Kimya Eğitiminde Laboratuvarında Problem Çözme Uygulamasının Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerilerine ve Mantıksal Düşünme Yeteneği Becerilerine Etkisi.” Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi, 22, 89-97.
- Temiz, D. Ve Ev Çimen, E. (2017). “Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Farklı Türde Verilmiş Problemleri Çözme Becerilerinin İncelenmesi.” Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi, 6(4), 297-310.
- Temizyürek, K. (2003). *Fen Öğretimi ve Uygulamaları*. Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
- Tetik Bayrak, M. (2022). Problem Çözme ve Kurma Eğitiminin 8. Sınıf Öğrencilerinin Sıradışı Problem Çözme ve Kurma Becerisine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Bursa: Uludağ Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

- Toluk, Z. ve Olkun, S. (2002). “Türkiye’de Matematik Eğitiminde Problem Çözme: İlköğretim 1.-5. Sınıflar Matematik Ders Kitapları.” Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri Dergisi, 2(2), 567-581.
- Topçul, İ. (2019). Ortaokul Öğrencilerinin Üstbilişsel Farkındalık ile Mantıksal Düşünme Yeteneği Becerilerinin Matematik Dersindeki Başarıya Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Van: Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Topin, K. G. ve Capie, W. (1981). “The Development and Validation of a Group of Logical Thinking.” Educational and Psychological Measurement, 41(2).
- Türnüklü, E.B., ve Yeşildere, S. (2005). “Problem, Problem Çözme ve Eleştirel Düşünme.” Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, 25(3), 107-123
- Umay, A. (2003). “Matematiksel Muhakeme Yeteneği.” Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 234-243.
- Ülger, B. B. (2019). Üstün Becerili Öğrencilere Yönelik Farklılaştırılmış Sorgulama Temelli Fen Bilgisi Ders Modüllerinin Geliştirilmesi, Uygulanması ve Etkililiğinin Değerlendirilmesi. Doktora Tezi. Bursa: Uludağ Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Von Eye, A., & Mun, E. Y. (2005). “Analyzing Rater Agreement: Manifest Variable Methods.” New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Yaman, S. (2005). “Fen Bilgisi Öğretiminde Probleme Dayalı Öğrenmenin Mantıksal Düşünme Becerisinin Gelişimine Etkisi.” Türk Fen Eğitimi Dergisi, 2(1).
- Yazıcı, T. (2013). Problem Çözme Becerisinin Müzik Eğitimine Etkisi. VI. Sosyal Bilimler Eğitimi Kongresi. 3-5 Ekim 2013, Trabzon.

- Yeşildere, S. ve Türnüklü, E. (2007). “Examination of Students’ Mathematical Thinking and Reasoning Processes.” Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi, 40(1), 181-213.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2008). Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yıldızlar, M. (2001). İlköğretim Okulu Öğrencileri İçin Matematik Problemlerini Çözebilme Yöntemleri, Ankara: Eylül Kitap ve Yayınevi.
- Yılmaz, R. (2019). “Sınıf Öğretmeni Adaylarının Problem Çözme Sürecinde Kullandıkları Stratejiler: Rutin Problem Çözme Durumları.” Kastamonu Eğitim Dergisi, 27(1).
- Yolcu, B. ve Kurtuluş, A. (2010). “A Study on Developing Sixth-Grade Students Spatial Visualization Ability.” Elementary Education Online, 9(1), 256-274.
- Yüzüak, A. V. (2012). Lawson Mantıksal Düşünme Yeteneği Testinin Uyarlanması ve Uygulanması. Yüksek Lisans Tezi. Ankara: Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Yüzüak, A. V. & Dökme, İ. (2015). “Lawson Mantıksal Düşünme Testinin (Çoktan Seçmeli Versiyonu) Uyarlanması.” Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi (GEFAD), 35(3), 443-456.
- Yüzüak, A. V., & Dökme, İ. (2019). “Fen Bilgisi ve Sınıf Öğretmeni Adaylarının Mantıksal Düşünme Yeteneği Düzeyleri.” Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 34(3), 586-601.

EKLER



Ek. 4 Lawson Mantıksal Düşünme Testi

LAWSON MANTIKSAL DÜŞÜNME TESTİ

(Çoktan Seçmeli Versiyonu)

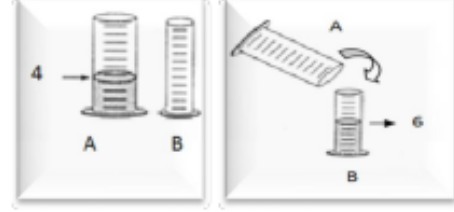
Genel Açıklama:

Bu test bir durumu analiz ederken, bir olay tahmin ederken veya problem çözerken bilimsel ve matematiksel muhakeme becerinizi uygulayabilme seviyenizi ölçecektir. Her soruyu **dikkatle** okuduktan sonra sizin için doğru olan seçeneği **yuvarlak içine alınız ve cevap anahtar ında i şaretlemenizi yapınız. Sorular ı cevapsız bırakmayınız.**

Güncelleştirilmiş baskı: A ğustos 2000 Anton E. Lawson tarafından, Arizona State Üniversitesi. Lawson A.E. 1978 çalışmasını temel olarak almaktadır. 'Development and validation of the classroom test of formal reasoning' Journal of Research in Science Teaching, 15(1): 1-24.

(3a, 3b, 4a, 4b soruları birlikte cevaplandırılmalıdır)

3a. Şağıdaki şekilde iki dereceli silindirden geniş olan A silindiri, 4. seviyeye kadar su ile dolduruluyor. A silindirindeki su, dar olan B silindirine boşaltıldığında B'deki su seviyesi 6 birim oluyor,



Buna göre, A silindirindeki 6 birimlik su B silindirine boşaltılsaydı B silindirindeki su seviyesi ne olurdu?

- a. 8 b. 9 c. 10 d. 12 e. Hiçbiri

3b. Çünkü

- a. Verilen bilgilerle soru cevaplanamaz.
b. A dereceli silindirinden B silindirine su boşaltıldığında B silindirindeki su seviyesi, 2 birim yükselmişti; dolayısıyla yine 2 birim yükselecektir.
c. Geniş silindirdeki her 2 birim için dar silindirdeki su, 3 birim yükselecektir.
d. B silindiri, A silindirine göre daha dardır.
e. Kişi, cevap için suyu dökmeli ve gözlemlemelidir.

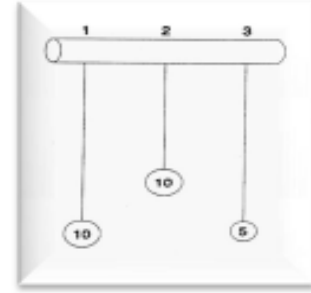
4a. B silindirindeki 11 birimlik su, boş A dereceli silindirine aktarırsa, A dereceli silindirindeki su seviyesi ne olur?

- a. $7\frac{1}{2}$ b. 9 c. 8 d. $7\frac{1}{3}$ e. Hiçbiri

4b. Çünkü

- a. A ve B dereceli silindirleri için birimleri arasındaki oran eşit olmalıdır.
b. Kişi, cevap için suyu dökmeli ve gözlemlemelidir.
c. Verilen bilgilerle soru cevaplanamaz.
d. Su seviyesi daha önceden 2 birim azalmıştı ; dolay yla yine 2 birim azalacaktır.
e. Dar olan silindirdeki her 3 birim, geniş olan silindirde 2 birime eşit olmaktadır.

5a. Sağdaki şekilde, bir çubuğa ip ile bağlı 3 adet metal top gösterilmiştir. 1. ve 3. iplerin uzunlukları eşittir, 2. ip ise daha kısadır. 1. ve 2. iplere onar gram bağlanmışken, 3. ipe 5 gram bağlanmıştır. Metal toplar, salınım hareketi yapmaktadır ve her salınım için geçen süre ölçülmektedir.



Buna göre, ipin uzunluğu ve salınım için geçen süre arasındaki ilişki bulunmak istenirse hangi numaradaki ip veya ipler kullanılmalıdır?

- a. Sadece 1 b. 1, 2, 3 c. 2 ve 3 d. 1 ve 3 e. 1 ve 2

5b. Çünkü

- a. Uzun iplerin kullanılması gereklidir.
b. İpler hafif ve ağır metal ağırlıkları ile karşılaştırılmalıdır.
c. Sadece uzunluklar değişmektedir.
d. Olası tüm karşılaştırmalar yapılmalıdır.
e. Ağırlıklar değişmektedir.

6a. Aşağıdaki şekilde görüldüğü gibi 4 ayrı deney tüpüne 20' er adet ayn ı tür sinek konulduktan sonra tüplerin ağz ı tıpa ile kapatılmıştır. I. ve II tüp kısmen siyah kağıtla kaplanmış fakat III. ve IV. tüp kaplanmamıştır. Sonrasında tüpler 5 dakikalığına kırmızı ışık altında bekletilmiştir.



Tüplerin üzerindeki sayılar, sineklerin o bölgedeki miktarını belirtmektedir.

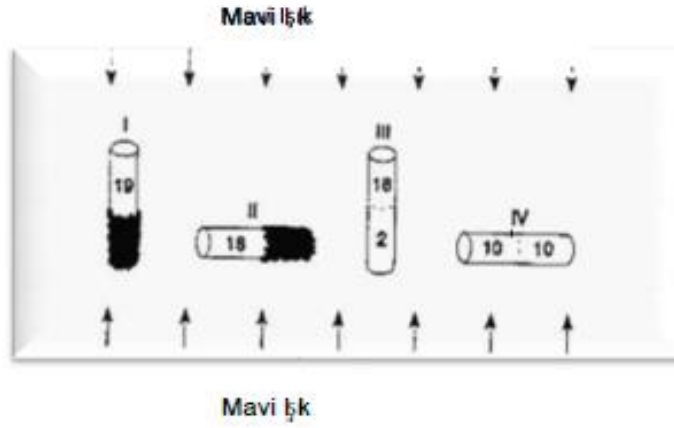
Verilenlere göre, sinekler hangi değişkene tepki vermektedir?

- a. Kırmızı ışığa
- b. Yer çekimine
- c. Kırmızı ışığa ve yer çekimine
- d. Hiçbiri

6b. Çünkü

- a. Sineklerin büyük çoğunluğu tüp III'ün üst kısm ında toplanmış fakat tüp II'ye yaklaşık olarak eşit şekilde yayılmıştır.
- b. I. ve III. tüpün alt kısm ında çok sayıda sinek bulunmamaktadır.
- c. Sinekler görmek için ışığa ihtiyaç duymaktadır ve yer çekimine karşı uçmak zorundadır.
- d. Sineklerin büyük çoğunluğu, tüplerin üst ve ışık alan kısımlarında toplanmıştır.
- e. Baz ı sinekler, tüplerin her iki kısm ında da bulunmaktadır.

7a. İkinci bir deneyde ise farklı bir tür sinek ve mavi ışık kullanılmıştır. Sonuçlar aşağıdaki şekilde gösterilmiştir.



Verilenlere göre, sinekler hangi değişkene tepki vermektedir?

- a. Mavi ışığa
- b. Yer çekimine
- c. Mavi ışığa ve yer çekimine
- d. Hiçbiri

7b. Çünkü

- a. Sineklerin bazıları tüplerin her iki kısmında da toplanmıştır.
- b. Sinekler, görmek için ışığa ihtiyaç duymakta ve yer çekimine karşı uçmak zorundadır.
- c. Sinekler, IV. tüpe eşit bir şekilde dağılmış ve III. tüpün üst kısmında toplanmıştır.
- d. Sineklerin büyük kısmı II. tüpün ışık alan kısmında toplanmış fakat I. ile III. tüpün alt kısımlarında toplanmamıştır.
- e. Sineklerin büyük kısmı I. tüpün üst kısmında ve II. tüpün ışık alan kısmında toplanmıştır.

8a. Bir torbada Şekildeki gibi 3 k kırmızı ve 3 sarı tahta parçası vardır.

Bu torbadan rastgele çekilen bir tahta parçasının kırmızı olma olasılığı kaçtır?

- a. $\frac{1}{6}$ b. $\frac{1}{3}$ c. $\frac{1}{2}$ d. 1 e. Belirlenemez

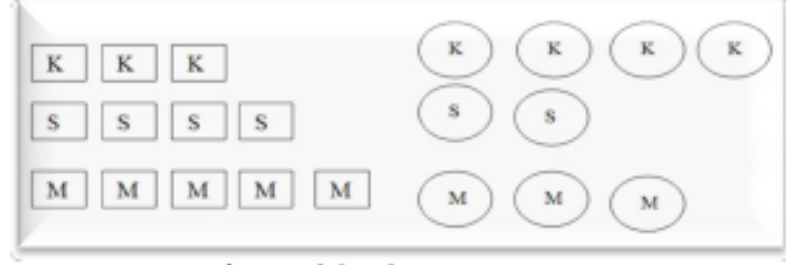


8b. Çünkü

- a. 6 tahta parçasının 3 tanesi kırmızıdır.
b. Hangi tahta parçasının seçildiği söylenemez.
c. 6 tahta parçasından sadece 1 tane çekilmiştir.
d. 6 tahta parçası da aynı büyüklükte ve şekildedir.
e. 3 kırmızı tahta parçasından sadece 1 tane çekilebilir.



9a. Bir torbaya şekildeki gibi kare şeklinde 3 kırmızı, 4 sarı ve 5 mavi tahta parçası konulduktan sonra 4 kırmızı, 2 sarı ve 3



mavi yuvarlak tahta parçası daha ekleniyor.

Bir kişinin torbadan kırmızı yuvarlak veya mavi yuvarlak tahta parçasını çekme olasılığı nedir?

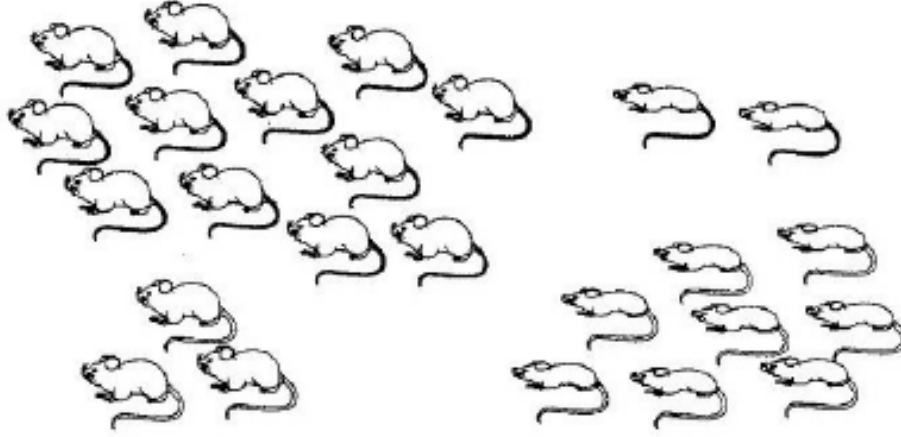
(Kişinin torbaya bakmadığı ve tahta parçalarının şeklini hissetmediğini varsayılıyor.)

- a. Belirlenemez b. $\frac{1}{3}$ c. $\frac{1}{21}$ d. $\frac{15}{21}$ e. $\frac{1}{2}$

9b. Çünkü

- a. 2 tahta parçasından biri yuvarlaktır.
b. 21 tahta parçasının 15'i kırmızı ya da mavidir.
c. Hangi tahta parçasının seçildiği söylenemez.
d. 21 tahta parçasından sadece 1 adet çekilmiştir.
e. Her 3 tahta parçasından biri kırmızı ya da mavi yuvarlak tahta parçasıdır.

10a. Bir çiftçi, tarlasındaki fareleri gözlemliyor ve farelerin büyük veya küçük olduğunu, kuyruklarının ise siyah ya da beyaz olduğunu görüyor. Çiftçi, farelerin büyüklüğü ile kuyruklarının rengi arasında bir ilişkinin olabileceğini düşünüyor ve tarlasının bir bölümündeki tüm fareleri yakalıyor.



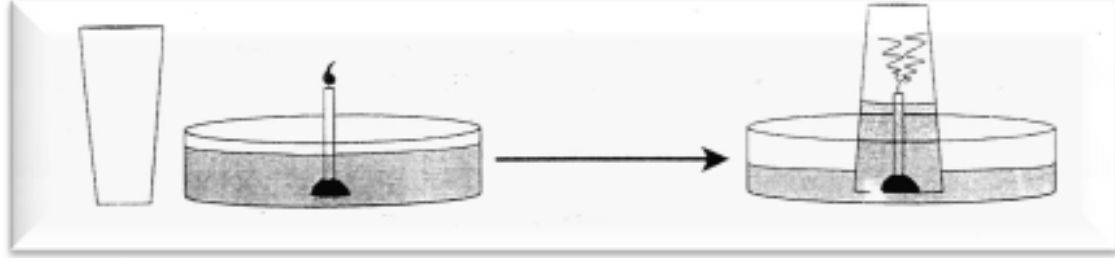
Yukarıdaki şekilde çiftçinin yakaladığı fareler gösterilmiştir. Verilenlere göre, farelerin büyüklüğü ve kuyruklarının rengi arasında bir ilişki var mıdır?

- a. Verilenlere göre bir ilişki vardır.
- b. Verilenlere göre bir ilişki yoktur.
- c. Mantıklı bir tahmin yapamaz.

10b. Çünkü

- a. Her bir fare çeşidinden az sayıda vardır.
- b. Farelerin büyüklüğü ile kuyruklarının rengi arasında genetik bir ilişki olabilir.
- c. Yeterli sayıda fare yakalanmamıştır.
- d. Küçük farelerin çoğunun beyaz kuyrukları varken, büyük farelerin çoğunun siyah kuyrukları vardır.
- e. Fareler büyüdükçe kuyrukları koyulaşmaktadır.

11a. Aşağıda soldaki şekilde içi bir miktar su ile dolu kap, bir mum ve cam bardak gösterilmiştir. Sağdaki şekilde ise cam bardak yanan mumun üstüne kapatılmış ve bardağın içindeki su seviyesinin yükselmesi gösterilmiştir.



Bu durum ilginç bir sorunun sorulmasına sebep olmaktadır: **Su neden cam bardak içinde yükseliyor?**

Olası bir açıklama ş şeklindedir: Alev oksijeni karbondioksit'e dönüştürmektedir. **Oksijen suda hızlı ıca çözünememesine karşın karbondioksit çözünebilmektedir.** Dolayısıyla oluşan karbondioksit suda hızlııca çözünür ve bardak içerisindeki hava basıncını düşürür. Ters çevrilmiş bardak dışındaki hava basıncının bardak içerisine göre yüksek olmasından dolayı su yükselir.

Elimizde yukarıda olan malzemelerle birlikte kibrit ve biraz kuru buz (kuru buz, d onmu şkarbondioksittir) oldu ğunu düşünün. Bu malzemelerin bir k smı veya tamamıkullanarak yukarıdaki olası klamayı nasıl test edersiniz?

- Suyu kuru buz ile doymuş hale getirdikten sonra deneyi şekildeki gibi yeniden yaparım ve suyun bardak içerisinde yükselip yükselmediğini gözlemlerim.
- Su oksijen tüketildiğinden dolayı yükselmektedir. Dolayısıyla deneyimi oksijen azalmasının su yükselmesine sebep olduğunu gösteriçik ekildeynı yaparım.
- Bir farklılıp olmad ığını görmek için sadece mum sayısının değıştiğı bir kontrol deney grubu oluştururum.
- Emme kuvveti suyun yükselmesini sağlamaktadır. Dolayısıyla ucu açık bir silindirin üst kısmına bir balon taktıktan sonra silindiri, yanan mumun üzerine kapatırım.
- Tüm bağımsız değışkenlerin sabit oldu ğına emin olduktan sonra deneyi yeniden yaparım ve suyun yükselmesini ölçerim.

11b. Kendi yaptığınız deneyin hangi sonucu 11a'ya verdiğiniz cevabın yanlış olduğunu gösterir?

- a. Su daha önceden olduğu gibi bardağın içinde aynı seviyeye kadar yükselmektedir,
- b. Su daha önceki yükselişinden daha az miktarda yükselmektedir,
- c. Balonun hacmi artacaktır.
- d. Balon suyu çekecektir,



12a. Aşağıdaki şekilde bir öğrencinin mikroskopta incelediği kırmızı kan hücreleri gösterilmiştir. Öğrenci, kan hücrelerini küçük toplar gibi görüyor ve hücelere birkaç damla tuzlu su damlatıyor. Öğrenci kan hücrelerinin küçüldüğünü gözlüyor.



Kırmızı kan hücreleri neden küçülmüştür?

İki olası açıklama şu şekildedir:

Açıklama I: Tuz iyonlar (Na^+ ve Cl^-) hücre zarını sıkıştırmakta ve bu sebepten hücreler küçülmektedir.

Açıklama II: Tuz iyonlar su moleküllerini çekmektedir. Bu sebepten su molekülleri hücreden ayrılmakta ve hücreler küçülmektedir.

Bu açıklamaları test etmek için öğrenci tuzlu su, hassas terazi, içi su ile dolu bir bağırsak kullanıyor ve bağırsağın kuru gibi davranıyor. Deneyinde içi su ile dolu bağırsak parçasının ağırlığını dikkatlice ölçüyor, bu bağırsak parçasını 10 dakikalığına tuzlu su çözeltisinin içerisine koyuyor ve daha sonra bağırsacı çıkarıp ağırlığını tekrar ölçüyor.

Aşağıdaki deney sonuçlarından hangisi Açıklama I'in yanlış olduğunu en iyi şekilde göstermektedir?

- a. Bağırsak parçasının ağırlığının azalması
- b. Bağırsak parçasının ağırlığının aynı olması
- c. Bağırsak parçasının küçülüyor görünmesi

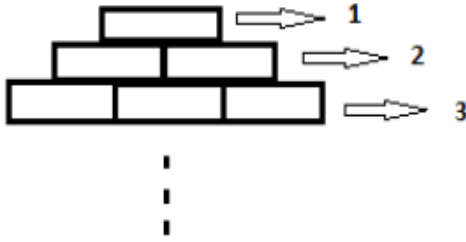
12b. Aşağıdaki deney sonuçlarından hangisi Açıklama II'nin yanlış olduğunu en iyi şekilde göstermektedir?

- a. Bağırsak parçasının ağırlığının azalması
- b. Bağırsak parçasının ağırlığının aynı olması
- c. Bağırsak parçasının küçülüyor görünmesi

Ek 5. Rutin Olmayan Problem Çözme Testi

Sekizinci Sınıf Problem Çözme Testi

- 1) Zeynep ile Burcu'nun oynadıkları bir oyunda Zeynep kazanırsa Burcu'dan 3, Burcu kazanırsa Zeynep'ten 5 taş alıyor. 16 oyun tamamlandığında Burcu'nun ve Zeynep'in eşit sayıda taşı olduğuna göre Burcu bu oyunda kaç kez oyun kazanmıştır?
- 2) Aşağıdaki şekilde en alt sırada 8 dikdörtgen olduğuna göre tüm şekilde kaç dikdörtgen vardır?



- 3) Tavşanlar hızla çoğalırlar ve nüfusları her yıl 2'ye katlanır. Altı yıl sonunda 1600 tavşana ulaşıldığına göre ilk yıl kaç tavşan vardır?
- 4) 18 oyuncunun katıldığı bir tenis turnuvasında, her seferinde yenilen kişi elendiğinde, toplam kaç maç yapılmalıdır?
- 5) 9 ve 4 litrelik iki kap ile bir nehirden 6 litre su nasıl alınabilir?
- 6) $a + b = 24$ ise (a ve b birer pozitif tamsayı) $a \cdot b$ en çok kaçtır?
- 7) Her birinde 10'ar raptiye bulunan 10 kutu var. Bu kutuların 9 tanesindeki raptiyeler 1'er gram, yalnız bir kutudakiler 1,1 gramdır. Elinizde bir terazi var. Yalnız bir tartı yapmak suretiyle ağır raptiyelerin bulunduğu kutuyu nasıl bulursunuz?
- 8) Tanesi 1.49 lira olan 7 kalem ve tanesi 7.3 lira olan 5 defter için 50 lira yeterli midir?
- 9) 170 turistten oluşan bir kabile teleferikle bir tepeye çıkmak istiyor. Her seferinde en fazla 7 turist teleferiğe binebiliyor. Bütün turistleri tepeye çıkarabilmek için teleferiğin başlama ve tepe noktaları arasını kaç kez kat etmesi gerekir?
- 10) Bir okulda bir yardım kuruluşu için yardım toplanacaktır. Okul mevcudunun $\frac{2}{3}$ 'ü otuzar lira, geriye kalanlar ellişer lira yardım parası vermiştir. Yapılan yardımların toplamı 5500 lira ise okul mevcudu kaç kişidir?

Ek 6. Mantıksal Düşünme Yeteneği Testi

-MANTIKSAL DÜŞÜNME YETENEĞİ TESTİ-

OKULUN ADI:

ŞUBESİ:

ADI SOYADI:

NUMARASI:

DOĞUM TARİHİ:

CİNSİYETİ: **Erkek ()** **Kız ()**

Not: 1'den 10'a kadar olan soruları soru kitapçığında 1. sayfadaki açıklamalara göre cevaplayınız.

-CEVAPLAR

- | | | | |
|----|--------------------------|------------|--------------------------|
| 1. | ☐ | Açıklaması | ☐ |
| 2. | ☐ | Açıklaması | ☐ |
| 3. | ☐ | Açıklaması | ☐ |
| 4. | ☐ | Açıklaması | ☐ |
| 5. | ☐ | Açıklaması | ☐ |
| 6. | ☐ | Açıklaması | ☐ |
| 7. | ☐ | Açıklaması | ☐ |
| 8. | ☐ | Açıklaması | ☐ |
| 9. | | | |

ACIKLAMA: Bu test çeşitli alanlarda özellikle Fen ve Matematik dallarında karşılaşılabileceğiniz problemlerde neden-sonuç ilişkisini görüp, problem çözme stratejilerini ne derece kullanabileceğinizi göstermesi açısından çok faydalıdır. Bu test içindeki sorular mantıksal ve bilimsel olarak düşünmeyi gerektirecek cevapları içermektedir.

Bu testin orijinali Kenneth G. Tobin ve William Capie tarafından geliştirilmiştir. Türkçeye çevirisi ve uyarlaması ise Prof. Dr. İlker ÖZKAN, Doç Dr. Petek AŞKAR ve Arş. Gör. Ömer GEBAN tarafından yapılmıştır.

NOT :Soru kitapçığı üzerinde herhangi bir işlem yapmayınız. Ve cevaplarınızı yalnızca cevap anahtarına yazınız. CEVAP KAĞIDINI doldururken dikkat edilecek hususlardan birisi, 1’den 8’e kadar olan sorularda her soru için cevap kağıdında iki kutu bulunmaktadır. Soldaki ilk kutuya sizce sorunun uygun cevap şikkını yazınız. İkinci kutucuğa yani AÇIKLAMASI yazılı olan kutucuğa ise o soruyla ilgili soru kitapçığındaki Açıklaması kısmındaki şıkları okuyarak sizce en uygun olanını seçiniz. Örneğin, 12. sorunun cevabı sizce (b) ise ve Açıklaması kısmındaki en uygun açıklama ikinci şık ise CEVAP KAĞIDINI aşağıdaki gibi doldurun:

12.

b

 Açıklaması:

2

9 ve 10. soruları ise soru kitapçığındaki bu sorularla ilgili kısımları okurken nasıl cevaplayacağınızı daha kolay anlayacaksınız.

Teşekkürler

SORU 1

Bir boyacı, aynı büyüklükteki 6 odayı boyamak için dört kutu boya kullandığına göre sekiz kutu boya ile yine aynı büyüklükte kaç oda boyayabilir?

- a. 7 oda
- b. 8 oda
- c. 9 oda
- d. 10 oda
- e. Hiçbiri

AÇIKLAMASI

1. Oda sayısının boya kutusu sayısına oranı daima $3/2$ olacaktır.
2. Daha fazla boya kutusu ile fark azalabilir.
3. Oda sayısı ile boya kutusu sayısı arasındaki fark her zaman iki olacaktır.
4. Dört kutu boya ile fark iki olduğuna göre, altı kutu boya ile fark yine iki olacaktır.
5. Ne kadar çok boyaya ihtiyaç olduğunu tahmin etmek mümkün değildir.

SORU 2

On bir odayı boyamak için kaç kutu boya gerekir? (Birinci soruya bakınız.)

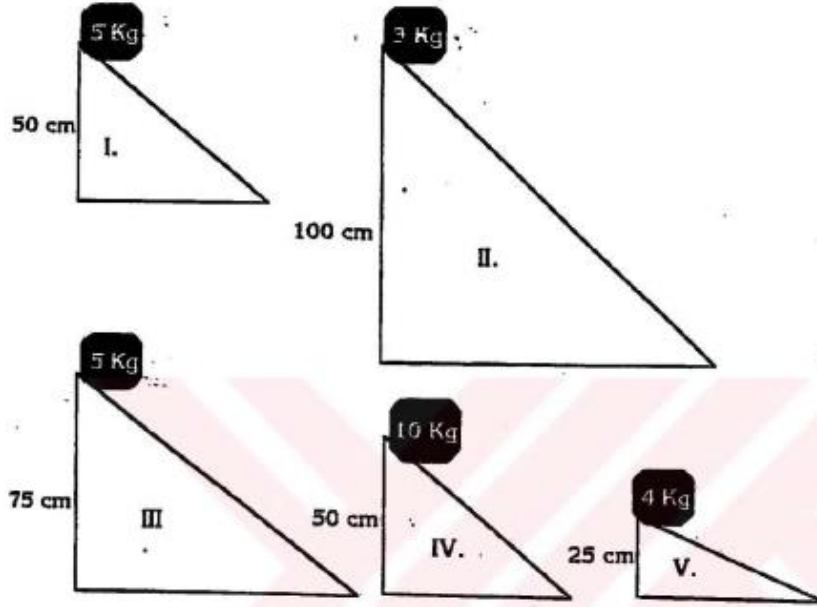
- a. 5 kutu
- b. 7 kutu
- c. 7.33 kutu
- d. 9 kutu
- e. Hiçbiri

AÇIKLAMASI

1. Boya kutusunun oda sayısına oranı daima $2/3$ 'dür.
2. Eğer 5 oda daha olsaydı, üç kutu daha boya gerekecekti.
3. Oda sayısı ile boya kutusu sayısı arasındaki fark her zaman ikidir.
4. Boya kutusu sayısı oda sayısının yarısı olacaktır.
5. Boya miktarını tahmin etmek mümkün değildir.

SORU 3

Topun eğik bir düzlemden (rampa) aşağı yuvarlandıktan sonra katettiği mesafe ile eğik düzlemin yüksekliği arasındaki ilişkiyi bulmak için deney yapmak isterseniz, aşağıda gösterilen hangi eğik düzlem setlerini kullanırdınız?



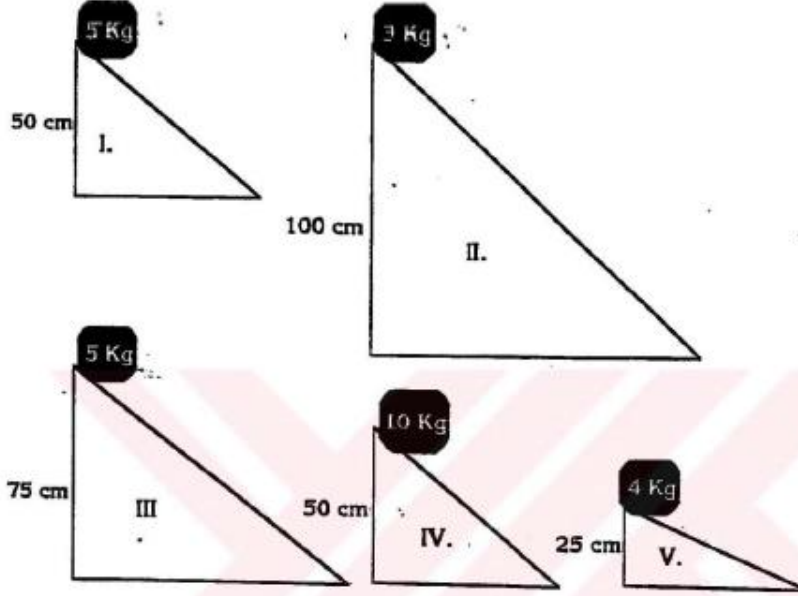
- a. I ve IV
- b. II ve IV
- c. I ve III
- d. II ve IV
- e. Hepsi

AÇIKLAMASI

1. En yüksek eğik düzleme (rampa) karşı en alçak olan karşılaştırılmalıdır.
2. Tüm eğik düzlem setleri birbiriyle karşılaştırılmalıdır.
3. Yükseklik arttıkça topun ağırlığı azalmalıdır.
4. Yükseklikler aynı fakat top ağırlıkları farklı olmalıdır.
5. Yükseklikler farklı fakat top ağırlıkları aynı olmalıdır.

SORU 4

Tepeden yuvarlanan bir topun eğik düzlemden (rampa) aşağı yuvarlandıktan sonra katettiği mesafenin topun ağırlığıyla olan ilişkisini bulmak için bir deney yapmak isterseniz, aşağıda verilen hangi eğik düzlem setlerini kullanırdınız?



- a. I ve IV
- b. II ve IV
- c. I ve III
- d. II ve IV
- e. Hepsi

AÇIKLAMASI

1. En ağır olan top en hafif olanla kıyaslanmalıdır.
2. Tüm eğik düzlem setleri birbirleriyle karşılaştırılmalıdır.
3. Topun ağırlığı arttıkça, yükseklik azaltılmalıdır.
4. Ağırlıklar farklı fakat yükseklikler aynı olmalıdır.
5. Ağırlıklar aynı fakat yükseklikler farklı olmalıdır.

SORU 5

Bir Amerikalı turist Şark Expresinde altı kişinin bulunduğu bir kompartımana girer. Bu kişilerden üçü yalnızca İngilizce diğer üçü ise yalnızca Fransızca bilmektedir. Amerikalının kompartımana ilk girdiğinde İngilizce bilen biriyle konuşma olasılığı nedir?

- a. 2'de 1
- b. 3'de 1
- c. 4'de 1
- d. 6'da 1
- e. 6'da 4

AÇIKLAMASI

1. Ardarda üç Fransızca bilen kişi çıkabileceği için dört seçim yapılması gerekir.
2. Mevcut altı kişi arasından İngilizce bir kişi seçilmelidir.
3. Toplam üç İngilizce bilen kişiden sadece birinin seçilmesi yeterlidir.
4. Kompartımandakilerin yarısı İngilizce konuşur.
5. Altı kişi arasından, bir İngilizce bilen kişinin yanı sıra, üç tanede Fransızca bilen kişi seçilebilir.

SORU 6

Üç altın, dört gümüş ve beş bakır para bir torbaya konulduktan sonra, dört altın, iki gümüş, ve üç bakır yüzük de aynı torbaya konur. İlk denemde torbadan altın bir nesne seçme olasılığı nedir?

- a. 2'de 1
- b. 3'de 1
- c. 7'de 1
- d. 21'de 1
- e. Yukarıdakilerden hiçbiri

AÇIKLAMASI

1. Altın, gümüş ve bakırdan yapılan nesneler arasından bir altın nesne seçilmelidir.
2. Paraların $\frac{1}{4}$ 'ü ve yüzüklerin $\frac{4}{9}$ 'u altından yapılmıştır.
3. Torbadan çekilen nesnenin para veya yüzük olması önemli olmadığı için, toplam 7 altın nesneden bir tanesinin seçilmesi yeterlidir.
4. Toplam 21 nesneden bir altın nesne seçilmelidir.
5. Torbadaki 21 nesnenin 7'si altından yapılmıştır.

SORU 7

Altı yaşındaki Ahmet'in şeker almak için 50 Lirası vardır. Bakkaldaki kapalı iki şeker kutusundan birinde 30 adet kırmızı ve 50 adet sarı renk şeker bulunmaktadır. İkinci bir kutuda ise 20 adet kırmızı ve 30 adet sarı şeker vardır. Ahmet kırmızı şekerleri sevmektedir. Ahmet'in ikinci kutudan kırmızı şeker çekme olasılığı birinci kutuya göre daha fazla mıdır?

- a. Evet
- b. Hayır

AÇIKLAMASI

1. Birinci kutuda 30, ikincisinde ise yalnızca 20 kırmızı şeker vardır.
2. Birinci kutuda 20 tane daha fazla sarı şeker, ikincisinde ise yalnızca 10 tane daha fazla şeker vardır.
3. Birinci kutuda 50, ikincisinde ise yalnızca 30 sarı şeker vardır.
4. İkinci kutudaki kırmızı şekerlerin oranı daha fazladır.
5. Birinci kutuda daha fazla sayıda şeker vardır.

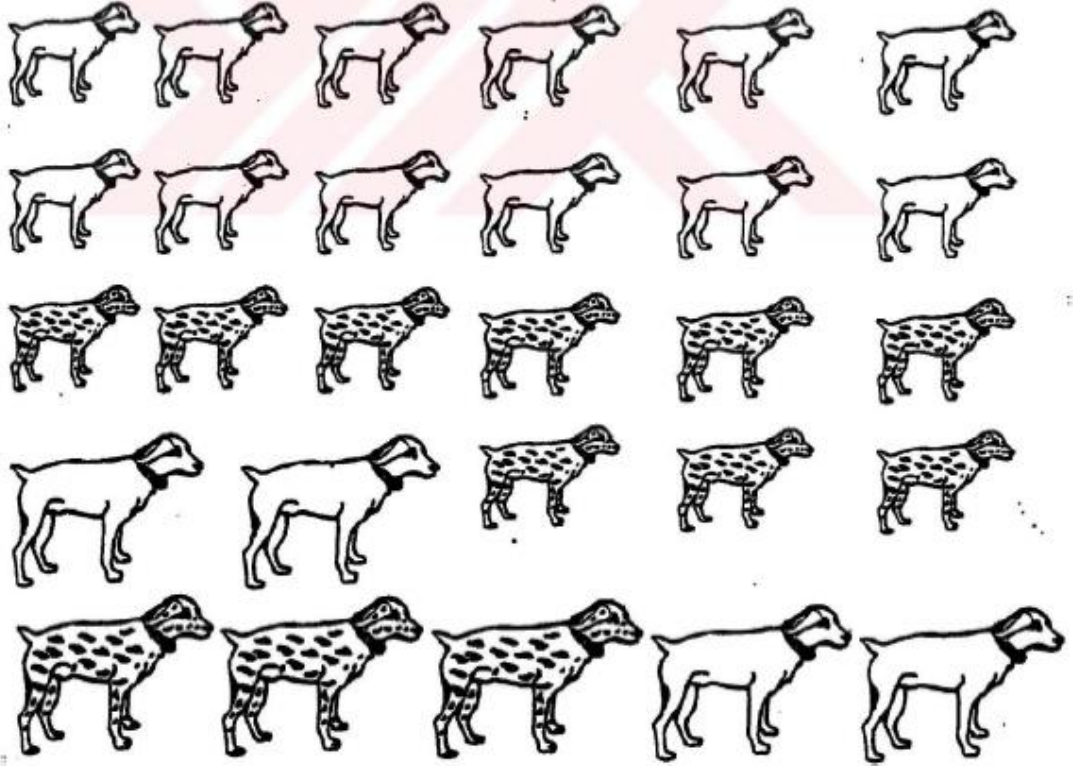
SORU 8

7 büyük ve 21 tane küçük köpek şekli aşağıda verilmiştir. Bazı köpekler benekli bazıları ise beneksizdir. Büyük köpeklerin benekli olma olasılıkları küçük köpeklerden daha fazla mıdır?

- a. Evet
- b. Hayır

AÇIKLAMASI

1. Bazı küçük köpeklerin ve bazı büyük köpeklerin benekleri vardır.
2. Dokuz tane küçük köpeğin ve yalnızca üç tane büyük köpeğin benekleri vardır.
3. 28 köpekten 12 tanesi benekli ve geriye kalan 16 tanesi beneksizdir.
4. Büyük köpeklerin $3/7$ 'si ve küçük köpeklerin $9/21$ 'i beneklidir.
5. Küçük köpeklerden 12'sinin fakat büyük köpeklerden ise sadece 4'ünün beneki yoktur.



SORU 9

Bir pastanede üç çeşit ekmek, üç çeşit et ve üç çeşit sos kullanılarak sandviçler yapılmaktadır.

Ekmek Çeşitleri

Buğday(B)

Çavdar(Ç)

Yulaf(Y)

Et Çeşitleri

Salam (S)

Piliç(P)

Hindi(H)

Sos Çeşitleri

Ketçap(K)

Mayonez(M)

Tereyağı(T)

Her bir sandviç ekmek, et ve sos içermektedir. Yalnızca bir ekmek çeşidi, bir et çeşidi ve bir sos çeşidi kullanılarak kaç çeşit sandviç hazırlanabilir?

Cevap kağıdı üzerinde bu soruyla ilgili bırakılan boşluklara bütün olası sandviç çeşitlerinin listesini çıkarın.

Cevap kağıdında gereksiniminizden fazla yer bırakılmıştır.

Listeyi hazırlarken ekmek, et ve sos çeşitlerinin yukarıda gösterilen kısaltılmış sembollerini kullanınız.

Örnek: BSK= Buğday, Salam ve Ketçap'dan yapılan sandviç

SORU 10

Bir otomobil yarışında Dodge (D), Chevrolet (C), Ford (F) ve Mercedes (M) marka dört araba yarışmaktadır. Seyircilerden biri arabaların yarışı bitiriş sırasının D,C, F, M olacağını tahmin etmektedir. Arabaların diğer mümkün olan bütün yarışı bitirme sıralamalarını cevap kağıdında bu soruyla ilgili bırakılan boşluklara yazınız.

Cevap kağıdında gereksiniminizden fazla yer bırakılmıştır.

Bitirme sıralamalarını gösterirken arabaların yukarıda gösterilen kısaltılmış sembollerini kullanınız.

Örnek: DCFM= Yarışı sırasıyla önce Dodge'nin sonra Chevrolet'in, sonra Ford'un ve en sonra Mercedes'in bitirdiğini gösterir.