



T.C.
İNÖNÜ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANA BİLİM DALI
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ BİLİM DALI

ORTAOKUL 6. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN YAPILANDIRMACI ÖĞRENME ORTAMI
ALGILARI, FEN ÖĞRENMEYE YÖNELİK MOTİVASYONLARI, MANTIKSAL
DÜŞÜNME BECERİLERİ VE FEN BİLİMLERİ YETENEKLERİ ARASINDAKİ İLİŞKİ

DOKTORA TEZİ

İclal ALKAN

Malatya-2021

T.C.
İNÖNÜ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANA BİLİM DALI
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ BİLİM DALI

ORTAOKUL 6. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN YAPILANDIRMACI ÖĞRENME ORTAMI
ALGILARI, FEN ÖĞRENMEYE YÖNELİK MOTİVASYONLARI, MANTIKSAL
DÜŞÜNME BECERİLERİ VE FEN BİLİMLERİ YETENEKLERİ ARASINDAKİ İLİŞKİ

DOKTORA TEZİ

İclal ALKAN

Danışman: Prof. Dr. Nevzat BAYRİ

Malatya-2021

KABUL VE ONAY

**T.C.
İNÖNÜ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ**

ORTAOKUL 6. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN YAPILANDIRMACI ÖĞRENME ORTAMI
ALGILARI, FEN ÖĞRENMEYE YÖNELİK MOTİVASYONLARI, MANTIKSAL
DÜŞÜNME BECERİLERİ VE FEN BİLİMLERİ YETENEKLERİ ARASINDAKİ İLİŞKİ

DOKTORA TEZİ

DANIŞMAN
PROF. DR. NEVZAT BAYRI

HAZIRLAYAN
İCLAL ALKAN

Jürimiz tarafından 29/11/2021 tarihinde yapılan tez savunma sınavı sonucunda bu tez **oy birliği** ile başarılı bulunarak Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı Fen Bilgisi Öğretmenliği Bilim Dalı **Doktora** Tezi olarak kabul etmiştir.

Jüri Üyelerinin Unvanı Adı Soyadı	İmza
1. Prof. Dr. Murat AYDIN	ONLINE
2. Prof. Dr. Sibel KAHRAMAN	
3. Prof. Dr. Süleyman Nihat ŞAD	
4. Prof. Dr. Tuncay ÖZSEVGİ	ONLINE
5. Prof. Dr. Nevzat BAYRI	

O N A Y

Bu tez, İnönü Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim Yönetmeliği'nin ilgili maddeleri uyarınca yukarıdaki jüri üyeleri tarafından kabul edilmiş ve Enstitü Yönetim Kurulu'nun/...../..... tarih ve/..... sayılı kararıyla da uygun görülmüştür.

Doç. Dr. Eyüp İZCİ
Enstitü Müdürü

ONUR SÖZÜ

Prof. Dr. Nevzat Bayri danışmanlığında ve Prof. Dr. Mustafa Serdar Köksal eş danışmanlığında doktora tezi olarak hazırladığım *Ortaokul 6. Sınıf Öğrencilerinin Yapılandırmacı Öğrenme Ortamı Alguları, Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyonları, Mantıksal Düşünme Becerileri ve Fen Bilimleri Yetenekleri Arasındaki İlişki* başlıklı çalışmamın yazım sürecinde bilimsel ahlak ve etik ilkelere uyduğumu, yararlandığım tüm kaynakları hem metin içinde hem de kaynakçada kaynak gösterme ilkelerine uygun olarak gösterdiğimi belirtir ve bu bölümler dışındaki tüm ifadelerin şahsıma ait olduğunu beyan ederim.

29/11/2021

İclal ALKAN



Anne ve babama...

ÖNSÖZ

Meslek hayatımın ilk basamağı olan araştırma görevlisi olarak işe başlamış olduğum uzun bir yolun ilk durağına, doktora mezuniyeti aşamasına gelmiş olmanın heyecanını ve gururunu yaşamaktayım. Sizler de takdir edersiniz ki bu aşamaya gelmek bu satırları kaleme almak kadar kolay olmadığı gibi hayatımda birçok şeyi de işime ve mesleğime olan bağlılıktan ve azimden dolayı arka planda tutmak zorunda kaldım. Bu zorluklara rağmen çalışmanın, özverinin, özgüvenin ve iş ahlakının karşılığı olan doktora tezimi tamamlamış olmanın da hayatım ve kariyerim için ayrı bir başlangıç olacağına inanıyorum. Bu aşamada yazılan tez ve alınan doktora diploması sadece kendi çalışmamla değil hocalarımla, hayatımdaki önemli kişilerin, ailemin ve arkadaşlarımla desteği olmadan aşılamayacak ve sürdürülemeyecek bir zaman dilimiydi şüphesiz...

Bu itibarla, doktora eğitimi ve tez çalışmalarım sürecinde rehberliğini ve bilgi birikimini esirgemeyen çok değerli hocam ve tez danışmanım Prof. Dr. Nevzat BAYRİ'ye, tez konumun belirlenmesi sürecinde yardımlarını esirgemeyen eş danışmanım Prof. Dr. Mustafa Serdar KÖKSAL'a, doktora eğitimim boyunca öğrettikleriyle yol alabildiğim, çalışma ahlakı ve yol göstericiliği ile örnek aldığım kıymetli hocam Prof. Dr. Süleyman Nihat ŞAD'a ve çalışmalarımıdaki değerli katkıları için Prof. Dr. Sibel KAHRAMAN'a teşekkür ederim.

Hayatımın her aşamasında yanımda olan, doğruyu, azmi, çalışmayı, her şeyden önce sevmeyi, saygı duymayı öğreten ve sürekli yanımda oldukları için kendimi şanslı hissettiğim ve saymadığım nice güzellikler için canım anneme, babama ve ablama minnettar olduğumu belirtmekten gurur duyarım.

Ayrıca hayatımda olduğu için kendimi şanslı hissettiğim arkadaşlarıma da bu süreçte vermiş olduğu destek için teşekkür ederim.

ÖZET

ORTAOKUL 6. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN YAPILANDIRMACI ÖĞRENME ORTAMI
ALGILARI, FEN ÖĞRENMEYE YÖNELİK MOTİVASYONLARI, MANTIKSAL
DÜŞÜNME BECERİLERİ VE FEN BİLİMLERİ YETENEKLERİ ARASINDAKİ İLİŞKİ

ALKAN, İclal

Doktora, İnönü Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü

Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Nevzat BAYRI

İkinci Danışman: Prof. Dr. Mustafa Serdar KÖKSAL

Kasım-2021, XVI+171 Sayfa

Bu araştırmanın amacı, ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin yapılandırmacı öğrenme ortamı algıları, fen öğrenmeye yönelik motivasyonları, mantıksal düşünme becerileri ve fen bilimleri yetenekleri arasındaki literatüre dayalı olarak önerilen ilişkilerin incelenmesidir. Bu nedenle, belirtilen değişkenler arasındaki ilişkiyi açıklayan kuramsal bir model önerilmiş ve bu model yapısal eşitlik modellemesi (YEM) teknikleri kullanılarak incelenmiştir. Önerilen modelin cinsiyet gruplarına göre farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek de araştırmanın bir diğer amacıdır. Araştırma, iki ya da daha fazla değişken arasındaki ilişkinin, değişkenlere müdahale edilmeden incelendiği korelasyonel bir araştırmadır. Araştırmanın çalışma grubunu, 2018-2019 eğitim-öğretim yılında Malatya ili Battalgazi ve Yeşilyurt merkez ilçelerinde öğrenim görmekte olan 932 ortaokul 6. sınıf öğrencisi oluşturmaktadır.

Araştırmada öncelikli olarak veri toplama aracı olarak kullanılacak olan *Fen Bilimleri Yetenek Testi (FBYT)* geliştirilmiştir. Pilot uygulama, Malatya Battalgazi ilçesinde öğrenim gören 295 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Testin geçerlilik ve güvenilirlik analizleri için TAP (Test Analysis Program) programı kullanılmıştır. Geliştirilen yetenek testinin yanı sıra veri toplama aracı olarak “*Kişisel Bilgi Formu*”, “*Yapılandırmacı Öğrenme Ortamlarını*

Değerlendirme Ölçeği (YÖDÖ)”, “Fen Öğrenimine Yönelik Motivasyon (FÖYM) Ölçeği” ve “Mantıksal Düşünme Grup Testi (MDGT)” kullanılmıştır.

Verilerin analizinde aritmetik ortalama, standart sapma, t-testi, tek yönlü ANOVA, Pearson momentler çarpımı korelasyon katsayısı ve yapısal eşitlik modellemesi kullanılmıştır. Analizler sonucunda ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin yapılandırmacı öğrenme ortamı algı puanları ve fen öğrenmeye yönelik motivasyon puanlarının yüksek düzeyde olduğu gözlenmiştir. Cinsiyet değişkeni açısından ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin yapılandırmacı öğrenme ortamı algıları, fen öğrenmeye yönelik motivasyonları, mantıksal düşünme becerileri ve fen bilimleri yetenek puanlarının kızların lehine anlamlı bir şekilde farklılaştığı görülmüştür. Anne-baba eğitim düzeyine göre, öğrencilerin yapılandırmacı öğrenme ortamı algıları ile fen öğrenmeye yönelik motivasyonları değişmezken, mantıksal düşünme becerileri ile fen bilimleri yeteneklerinin farklılaştığı gözlenmiştir. Önerilen model için oluşturulan 5 hipotezden 4’ü kabul edilmiş, 1’i reddedilmiştir. Nihai modele göre, ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin fen öğrenmeye yönelik motivasyonları ve mantıksal düşünme becerileri doğrudan, yapılandırmacı öğrenme ortamı algıları ise dolaylı olarak fen bilimleri yeteneklerini yordamaktadır. Yapılandırmacı öğrenme ortamı algısı, fen öğrenmeye yönelik motivasyon ve mantıksal düşünme becerisi değişkenleri birlikte, fen bilimleri yeteneği puanındaki varyansın %88’ini açıklamaktadır.

Araştırmada önerilen kuramsal model, kız ve erkek öğrencilerin oluşturduğu çalışma grupları için ayrı ayrı test edilmiştir. Araştırma sonucunda hem kız öğrencilerin hem de erkek öğrencilerin oluşturduğu çalışma gruplarında, nihai modelde belirtilen yapılandırmacı öğrenme ortamı algısının fen bilimleri yeteneğini yordama etkisi istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Diğer belirtilen tüm yordama etkileri istatistiksel olarak anlamlıdır. Araştırma sonucunda, ortaokul 6. sınıfta öğrenim gören erkek öğrencilerin fen bilimleri yeteneği puanlarına ait varyansın %90’ı, kız öğrencilerin fen bilimleri yeteneği puanlarına ait varyansın %86’sı, araştırmada yer alan yapılandırmacı öğrenme ortamı algısı, fen öğrenmeye yönelik motivasyon ve mantıksal düşünme becerisi değişkenleri tarafından açıklanmıştır.

Araştırmadan elde edilen bulgular, ilgili literatürdeki çalışmalar ile karşılaştırılarak, fen eğitimi alanındaki araştırmacılara ve fen bilimleri öğretmenlerine öneriler sunulmuştur.

Anahtar kelimeler: Yapılandırmacı öğrenme ortamı algısı, fen öğrenmeye yönelik motivasyon, mantıksal düşünme becerisi, fen bilimleri yeteneği, yapısal eşitlik modellemesi.

ABSTRACT

THE RELATIONSHIP BETWEEN SECONDARY SCHOOL 6TH GRADE STUDENTS' CONSTRUCTIVIST LEARNING ENVIRONMENT PERCEPTIONS, MOTIVATION FOR LEARNING SCIENCE, LOGICAL THINKING SKILLS AND SCIENCE ABILITIES

ALKAN, İclal

PhD, Inonu University, Institute of Educational Sciences

Department of Science Education

Advisor: Prof. Dr. Nevzat BAYRI

Co-Advisor: Prof. Dr. Mustafa Serdar KÖKSAL

November-2021, XVI+171 Page

The aim of this study is to examine the proposed relationships between the secondary school 6th grade students' constructivist learning environment perceptions, motivations for science learning, logical thinking skills and science abilities. For this reason, a theoretical model explaining the relationship between the specified variables has been proposed and this model has been examined using structural equation modeling (SEM) techniques. Another aim of the research is to determine whether the proposed model differs according to gender groups. The research is a correlational study in which the relationship between two or more variables is examined without interfering with the variables. The study group of the study consists of 932 middle school 6th grade students studying in the central districts of Malatya province Battalgazi and Yeşilyurt in the academic year 2018-2019.

Science Ability Test (SAT), which will be used primarily as a data collection tool, was developed in the research. The pilot was implemented with 295 students studying in the district of Malatya Battalgazi. In addition to the ability test developed, "*Personal Information Form*", "*Scale on Assessing Constructivist Learning Environments (SACLE)*", "*Students' Motivation*

Toward Science Learning (SMTSL)” and “*Logical Thinking Group Test (LTGT)*” were used as data collection tools.

In the analysis of the data, arithmetic mean, standard deviation, t-test, one-way ANOVA, Pearson product-moment correlation coefficient and structural equation modeling were used. As a result of the analyzes, it was observed that the 6th grade students' constructivist learning environment perception scores and their motivation scores for learning science were at high levels. In terms of gender variable, it was observed that the constructivist learning environment perceptions, motivation towards science learning, logical thinking skills and science ability scores of secondary school 6th grade students differed significantly in favor of girls. According to the education level of the parents, while the students' constructivist learning environment perceptions and their motivation to learn science did not change, it was observed that their logical thinking skills and science abilities differed. 4 out of 5 hypotheses created for the proposed model were accepted and 1 was rejected. According to the final model, secondary school 6th grade students' motivation for learning science and logical thinking skills are predicted directly, while constructivist learning environment perceptions indirectly are predicted as the abilities of science. Constructivist learning environment perception, motivation for learning science and logical thinking skills all together explain 88% of the variance in science ability.

The theoretical model proposed in the study was tested separately for study groups composed of male and female students. As a result of the research, the effect of the constructivist learning environment perception stated in the final model on predicting the science ability of the students and the effect of the logical thinking skill's motivation on learning science were not statistically significant in the study groups composed of both female and male students. All other predictive effects are statistically significant. As a result of the research, 90% of the variance in the science ability of male students studying in the 6th grade in secondary school, 86% of the variance in the science ability of female students, the constructivist learning environment perception in the research, motivation for learning science and logical thinking skill were explained by the variables.

The findings obtained from the research were compared with the studies in the related literature and suggestions were presented to the researchers and science teachers in the field of science education.

Keywords: Constructivist learning environment perception, motivation for learning science, logical thinking skill, science ability, structural equation modeling.



İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY	ii
ONUR SÖZÜ	iii
ÖNSÖZ.....	iv
ÖZET.....	v
ABSTRACT	viii
İÇİNDEKİLER.....	xi
TABLolar LİSTESİ	xiv
ŞEKİLLER LİSTESİ	xv
KISALTMALAR LİSTESİ	xvi
BÖLÜM I	1
1. GİRİŞ	1
1.1. Problem Durumu	1
1.2. Araştırmanın Amacı	3
1.3. Araştırma Soruları ve Hipotezleri	4
1.3.1. Araştırma Soruları.....	4
1.3.2. Araştırma Hipotezleri.....	4
1.4. Araştırmanın Önemi	5
1.5. Araştırmanın Sınırlılıkları	9
1.6. Araştırmanın Sayıltıları	9
1.7. Tanımlar	9
BÖLÜM II.....	10
2. KURAMSAL BİLGİLER VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR.....	11
2.1. Fen Bilimleri Eğitimi.....	11
2.2. Yapılandırmacılık.....	12
2.3. Yapılandırmacı Öğrenme Ortamı	14
2.4. Motivasyon.....	16
2.5. Mantıksal Düşünme Becerisi.....	18
2.6. Araştırmanın Hipotezlerine İlişkin Kuramsal Bilgiler	20
2.6.1. Yapılandırmacı Öğrenme Ortamı İle Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Arasındaki İlişki	20
2.6.2. Yapılandırmacı Öğrenme Ortamı İle Mantıksal Düşünme Becerisi Arasındaki İlişki	21
2.6.3. Yapılandırmacı Öğrenme Ortamı İle Fen Bilimleri Yeteneği Arasındaki İlişki	21
2.6.4. Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon İle Fen Bilimleri Yeteneği Arasındaki İlişki	22
2.7. İlgili Araştırmalar	23
2.7.1. Yapılandırmacı Öğrenme Ortamı İle İlgili Yapılan Araştırmalar	23
2.7.2. Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon İle İlgili Yapılan Araştırmalar.....	27

2.7.3. Mantıksal Düşünme Becerisi İle İlgili Yapılan Araştırmalar	30
BÖLÜM III	35
3. YÖNTEM.....	35
3.1. Araştırmanın Modeli	35
3.2. Çalışma Grubu.....	36
3.3. Veri Toplama Araçları.....	37
3.3.1. Kişisel Bilgi Formu:	37
3.3.2. Yapılandırmacı Öğrenme Ortamlarını Değerlendirme (YÖDÖ) Ölçeği:	37
3.3.3. Fen Öğrenimine Yönelik Motivasyon (FÖYM) Ölçeği:	40
3.3.4. Mantıksal Düşünme Grup Testi (MDGT):	42
3.3.5. Fen Bilimleri Yetenek Testi (FBYT):	44
3.4. Veri Toplama Süreci	60
3.5. Verilerin Analizi.....	61
3.5.1. Yapısal Eşitlik Modellemesi.....	62
3.5.1.1. YEM’de Kullanılan Stratejiler	63
3.5.1.2. Yapısal Eşitlik Modellemesi ile İlgili Temel Kavramlar.....	64
3.5.1.3. YEM’ de İzlenecek Adımlar	66
3.6. Çalışmanın İç ve Dış Geçerlilik Tehditleri.....	69
3.6.1. İç Geçerlilik.....	69
3.6.2. Dış Geçerlilik	70
3.7. Etki Büyüklüğü.....	71
BÖLÜM IV	73
4. BULGULAR VE YORUM	73
4.1. Betimsel Analiz Sonuçları.....	74
4.2. Çıkarımsal Analiz Sonuçları	75
4.3. Kuramsal Modele İlişkin Analiz Sonuçları	80
4.4. II. Modele İlişkin Analiz Sonuçları.....	82
4.5. Nihai Modele İlişkin Analiz Sonuçları.....	83
4.6. Nihai Modele İlişkin Doğrudan, Dolaylı ve Toplam Etkiler.....	86
4.7. Araştırmanın Hipotezlerine İlişkin Analiz Sonuçları	87
4.8. Cinsiyet Değişkenine Göre Modelin Test Edilmesi	88
4.8.1. Yapısal Modelin Testi (Kız Öğrenciler).....	88
4.8.1.1. Toplam, Doğrudan ve Dolaylı Etkiler (Kız Öğrenciler).....	89
4.8.2. Yapısal Modelin Testi (Erkek Öğrenciler)	90
4.8.2.1. Toplam, Doğrudan ve Dolaylı Etkiler (Erkek Öğrenciler).....	91
4.9. Etki Büyüklüğü.....	92
BÖLÜM V.....	94
5. SONUÇ VE ÖNERİLER	94

5.1. Araştırma Hipotezlerine İlişkin Sonuçlar	97
5.1.1. Birinci Hipoteze İlişkin Sonuçlar	97
5.1.2. İkinci Hipoteze İlişkin Sonuçlar	97
5.1.3. Üçüncü Hipoteze İlişkin Sonuçlar	98
5.1.4. Dördüncü Hipoteze İlişkin Sonuçlar	98
5.1.5. Beşinci Hipoteze İlişkin Sonuçlar	98
5.2. Nihai Modele İlişkin Sonuçlar.....	98
5.3. Modelin Cinsiyet Boyutuna İlişkin Sonuçlar	102
5.4. Öneriler.....	104
KAYNAKÇA	106
EKLER	136
Ek.1. Etik Kurul Kararı	136
Ek.2. Milli Eğitim İzin Yazısı	136
Ek.3. Kişisel Bilgi Formu	138
Ek.4. Yapılandırmacı Öğrenme Ortamlarını Değerlendirme Ölçeği (YÖDÖ).....	139
Ek.5. Mantıksal Düşünme Grup Testi (MDGT).....	141
Ek.6. Fen Öğrenimine Yönelik Motivasyon Ölçeği (FÖYM).....	152
Ek.7. Fen Bilimleri Yetenek Testi (Pilot Uygulama)	155
Ek.8. Fen Bilimleri Yetenek Testi (Nihai Test)	164

TABLolar LİSTESİ

Tablo 1. Çalışma Grubuna Ait Betimsel İstatistikler.....	38
Tablo 2. Yenilenmiş Bloom Taksonomisi	49
Tablo 3. Fen Bilimleri Yetenek Testi Taksonomi Tablosu.....	52
Tablo 4. Fen Bilimleri Yetenek Testinde Yer Alan Soruların Madde Analizi Sonuçları	53
Tablo 5. Fen Bilimleri Yetenek Testinin TAP Analizi Sonuçları (Pilot Uygulama).....	55
Tablo 6. Nihai Testte Yer Alan Soruların Madde Analizi ve Betimsel Analiz Sonuçları	56
Tablo 7. Fen Bilimleri Yetenek Testinin TAP Analizi Sonuçları (Nihai Test)	57
Tablo 8. Uyum İndeksleri İçin Kabul Değerleri	68
Tablo 9. Ölçek ve Testlerin Betimsel Analiz Sonuçları	73
Tablo 10. Test ve Ölçek Puan Ortalamalarının Cinsiyet Değişkenine Göre T-Testi Sonuçları..	74
Tablo 11. Test ve Ölçek Puan Ortalamalarının Anne Eğitim Düzeyi Değişkenine Göre ANOVA Sonuçları.....	75
Tablo 12. Test ve Ölçek Puan Ortalamalarının Baba Eğitim Düzeyi Değişkenine Göre ANOVA Sonuçları.....	76
Tablo 13. Değişkenler Arasındaki Korelasyon Katsayıları	77
Tablo 14. Değişkenler Arasındaki VIF (Multicollinearity) Değerleri	78
Tablo 15. Kuramsal Modele İlişkin Parametrelerin Standartlaştırılmamış ve Standartlaştırılmış Regresyon Katsayıları	79
Tablo 16. II. Modele İlişkin Parametrelerin Standartlaştırılmamış ve Standartlaştırılmış Regresyon Katsayıları	81
Tablo 17. Nihai Modele İlişkin Parametrelerin Standartlaştırılmamış ve Standartlaştırılmış Regresyon Katsayıları.....	82
Tablo 18. Nihai Modele İlişkin Uyum İyiliği İndeksi Sonuçları	82
Tablo 19. Nihai Modelde Yer Alan Doğrudan, Dolaylı ve Toplam Etkiler	84
Tablo 20. Kız Öğrenciler İçin Model Parametrelerinin Standartlaştırılmamış ve Standartlaştırılmış Regresyon Katsayıları	87
Tablo 21. Modelde Yer Alan Doğrudan, Dolaylı ve Toplam Etkiler (Kız Öğrenciler).....	89
Tablo 22. Erkek Öğrenciler İçin Model Parametrelerinin Standartlaştırılmamış ve Standartlaştırılmış Regresyon Katsayıları	89
Tablo 23. Modelde Yer Alan Doğrudan, Dolaylı ve Toplam Etkiler (Erkek Öğrenciler)	90
Tablo 24. Modelde Yer alan Yapısal Eşitliklerin Etki Büyüklükleri.....	91

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. Test Edilecek Kuramsal Model.....	5
Şekil 2. Test Geliştirme Süreci.....	46
Şekil 3. Fen Bilimleri Yetenek Testinin Geliştirilmesi	58
Şekil 4. Yapısal Eşitlik Modelinin Oluşturulması.....	65
Şekil 5. Test Edilen Kuramsal Model	79
Şekil 6. Test Edilen II. Model	80
Şekil 7. Test Edilen Nihai Model.....	82
Şekil 8. Nihai Modele Ait Path (Yol) Diyagramı, Standardize Edilmiş Yol Katsayıları (Regresyon Katsayısı) ve Determinasyon Katsayıları (R^2)	83



KISALTMALAR LİSTESİ

YÖOA: Yapılandırmacı Öğrenme Ortamı Algısı

FÖYM: Fen Öğrenimine Yönelik Motivasyon

MDB: Mantıksal Düşünme Becerisi

FBY: Fen Bilimleri Yeteneği

AFA: Açımlayıcı Faktör Analizi

DFA: Doğrulayıcı Faktör Analizi

YEM: Yapısal Eşitlik Modellemesi



BÖLÜM I

1. GİRİŞ

Araştırmanın bu bölümünde problem durumu ile araştırmanın amacı ve önemi açıklanmış, araştırmanın hipotezlerine, sınırlılıklarına, varsayımlarına ve tanımlara yer verilmiştir.

1.1. Problem Durumu

Bilim ve teknolojiye meydana gelen önemli gelişmeler ile birlikte, ülkeler de birçok alanın yanı sıra eğitim alanında da mevcut sistemlerini gözden geçirerek, yeniden yapılandırmaya yönelmiştir (Aydın, 2011). Her alanda gelişen teknoloji ile birlikte, ülkeler bireysellikten sıyrılıp dünya vatandaşlığı kavramına yönelerek, öğrencileri de bu yolda çağın gerektirdiği niteliklerle yetiştirme hedefine yönelmişlerdir (Kaya, 2015). Bu kapsamda problem çözme ve yaratıcı düşünme becerilerine sahip; merak eden, sorgulayan, karşı karşıya kaldığı sorunlara bilimsel çözümler üreten bireylerin yetiştirilmesi önemli hale gelmiştir.

Ülkelerin ihtiyacı olan, gelişen teknolojiye ayak uydurarak üretimler yapabilen bireylerin yetiştirilmesi etkili bir fen eğitimi ile mümkündür (Yıldırım, 2016). Etkili bir eğitim süreci, ancak öğrencilerin kendi öğrendikleri bilgilerin sorumluluğunu almaları ve bilgiye ulaşmaları için gerekli olan yeteneklerin kazandırılması ile mümkün olabilir. Böylelikle birey, bilgiyi hazır olarak almaktan ziyade, kendi edindiği bilgiyi günlük hayatında karşılaştığı problemlerin çözümünde de kullanabilir. Fen eğitimi; bireylerin yaratıcı ve bilimsel düşüncelerini, olaylara geniş bir perspektiften bakmalarını, ülkelerine ve toplumlarına karşı sorumluluk sahibi olmalarını; mantıklı düşünen, eleştiren, verimli bireyler yetiştirmeyi amaçlar. Güçlü bir gelecek oluşturmanın yolu her vatandaşın fen teknoloji okuryazarı olmasından geçtiği ve bu süreç içerisinde fen bilimleri dersinin önemli bir rol oynadığı bilinmektedir (Millî Eğitim Bakanlığı [MEB], 2006). Eleştiri yapabilen, bilimsel çalışmalara önem veren, bilim ile teknolojiyi bir arada kullanarak ortaya ürün çıkarabilen ve fen konu alanındaki mevcut kavramları etkili bir biçimde öğrenebilen bireyler, fen teknoloji okuryazarı olan bireylerdir (MEB, 2006; Özdemir, 2010).

Günümüzde okullarda geleneksel yöntemler ve araç gereçler ile sürdürülen eğitim öğretimin yerini, bireylerin öğrenme sürecinde etkin olmalarını ve daha fazla sorumluluk

almalarını sağlayan, yapılandırmacı öğrenme anlayışıyla ve teknolojiden de yararlanılarak oluşturulan öğrenme ortamları almaktadır (Mertoğlu, 2011; Yılmaz, 2006). Yapılandırmacı öğrenme ortamı, öğrenciler ile öğretmen arasında etkili bir iletişim ortamının bulunduğu, öğrencilerin aktif olduğu, tartışmalar, görüşmeler ile düşüncelerini diğer öğrencilerle paylaşabildiği, öğrencilerin kendileri için uygun öğretim stratejilerini ve değerlendirme yöntemlerini, öğretmenleri ile birlikte belirleyebildikleri, öğrenmeyi kolaylaştıracak şekilde kurgulanmış, günlük yaşamı yansıtıcı özelliklere sahip ve öğrencilerin edindiği bilgileri uygulayabilme olanağı veren öğrenme ortamlarıdır (Acat, Anılan ve Anagün, 2007). Yenilenen Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nda da öğrencinin öğrenme sürecinde aktif olup, kendi öğrenmesinden sorumlu olduğu, problemlere disiplinler arası bir bakış açısıyla yaklaşmasının esas alındığı göz önünde bulundurulursa, öğrenme ortamlarında değişikliğe gidilmesi öngörülebilir. Bu bağlamda öğretmenlerin rehber rolünü üstlenerek; öğrencilere fen, mühendislik, teknoloji ve matematiğin bütünleştirilmesi için yardımcı olması, öğrencilerde üst düzey düşünme, ürün geliştirme, buluş ve yenilik yapabilme becerilerinin gelişmesine katkı sağlamaları gerekmektedir (MEB, 2018).

Fen bilimleri eğitimi alanında yapılan yenilikler göz önüne alındığında, öğrencilerin fen okuryazarı olabilmesi için, sahip olması gereken bilgi ve becerileri kazanabileceği nasıl bir öğrenme öğretme ortamı oluşturulması gerekliliği üzerinde durulmuştur. Öğrencileri araştırma yapmaya teşvik eden ve onların sorgulama becerilerini ön plana çıkarmaya elverişli ortamların sağlanması gerekliliği vurgulanmıştır. Birey öğreneceği öğeler ile ilgili zihinsel yapılanmaları, bizzat kendisi gerçekleştireceği için, öğrenme sürecinde etkin olması ve sorumluluk alması büyük önem taşıyabilmektedir. Zihinsel yapılarının gelişimi için çevresinde bulunan her türlü fırsat ve olanağı değerlendirirler (Mertoğlu, 2011). Yapılandırmacı öğrenme ortamlarında bireyler, dostluk ve içtenliğin hakim olduğu bir etkileşimin kurulması için çaba gösterir ve edindiği bilgileri yeni ortamlarda uygulamak için tüm fırsatları değerlendirebilir. Yapılandırmacı yaklaşımda birey kendi öğrenmesini kontrol altında tutar, öğretmeniyle birlikte süreci düzenler ve kararlarını kendi alır (Brooks ve Brooks, 1993; akt. Şimşek, 2004).

Yenilenen fen bilimleri dersi öğretim programında da bulunan, duyuşsal alan becerilerinden biri olan motivasyon, bireylerin başarılarının artmasında önemli rol oynamaktadır. Yapılan çalışmalar motivasyonun, öğrencilerin başarılı olmalarında en önemli faktörlerden biri olduğunu vurgulamaktadır (Abell ve Lederman, 2007; Bonney, Kempner, Zusho, Coppola ve Pintrich, 2005; Tuan, Chin ve Shieh, 2005). Motivasyon, bireylerin

performansları üzerinde oldukça etkili olup, onları çalışmaya ve öğrenmeye sevk ederek; yaptıkları işe ilgi duymalarını ve zevk almalarını sağlar (Cerasoli, Nicklin ve Ford, 2014; Schunk, 2012; Wigfield ve Eccles, 1992).

Fen öğretiminde motivasyonun ne denli önemli olduğu ile ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde, öğrencilerin motivasyonunu etkileyen bazı faktörler; öğrencilerin fen bilimleri konularına yönelik ilgileri ve ders esnasında aldıkları notları, öğrencilerin görev algıları, bilimsel bilgi kazanmalarındaki başarı ve başarısızlıkları, öğrencilerin fen bilimleri dersindeki genel amaçları ile yönelimleri, bilimsel anlamlandırmalarındaki başarıları olarak belirlenmiştir (Tuan vd., 2005). Literatür incelendiğinde motivasyon üzerinde çalışan araştırmacılar, motivasyon faktörünün fen öğreniminde, fen başarısı üzerinde, eleştirel düşünmenin yanı sıra bilimsel süreç becerilerinin de gelişiminde önemli rol oynadığını ileri sürmüşlerdir (Azizoğlu, Aslan ve Pekcan, 2015; Tuan vd., 2005; Yılmaz ve Çavaş 2007). Öğretmen ve öğrencilerin bireysel özellikleri ile derste kullanılan öğretim yöntem ve teknikleri, öğrenmenin gerçekleştiği ortam ve bireysel öğrenme amaçları gibi faktörler, öğrencilerin fen öğrenimine yönelik motivasyonlarını etkilemektedir (Brophy 1998; Engin-Demir, 2009; Meece, Glienke ve Burg 2006; akt. Kindberg, 2013; Yılmaz ve Çavaş, 2007). Öğrencilerin motivasyon düzeyleri, fen bilimleri dersine ayırdıkları zamana göre farklılaşmaktadır. Bu nedenle öğretmenlerin, uygun öğrenme ortamı oluşturmaları ve öğrencilerin sürece aktif katılımlarını sağlamaları önemlidir (Yenice, Saydam ve Telli, 2012). Yapılandırmacı öğrenme ortamları, bu amaçla planlanan öğrenmenin desteklendiği ve geliştirilmeye çalışıldığı yerlerdir. Öğrenci bu tür ortamlarda çevresini kontrolü altında tutabilecek ve öğrenme amaçları ile daha fazla ilgilenebilecektir. Zengin eğitim ortamında bulunan öğrencilerin bilgiye ulaşabilmeleri kolaylaşırken, sentez yapabilmeleri, problem çözebilme, eleştirel düşünme gibi becerileri gelişecektir.

1.2. Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın temel amacı, ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin yapılandırmacı öğrenme ortamı algıları, fen öğrenmeye yönelik motivasyonları, mantıksal düşünme becerileri ve fen bilimleri yetenekleri arasındaki ilişkilerin yapısal eşitlik modellemesiyle incelenmesidir. Yapısal eşitlik analizi kapsamında önerilen kuramsal modelin kız ve erkek öğrenciler için doğrulanıp doğrulanmadığının test edilmesi de amaçlanmıştır. Araştırma kapsamında ayrıca yapılandırmacı öğrenme ortamı algısı, fen öğrenmeye yönelik motivasyon, mantıksal düşünme becerisi ve fen bilimleri yetenek puanlarının, cinsiyet ve anne-baba eğitim düzeyine göre farklılaşıp farklılaşmadığı incelenmiştir.

1.3. Araştırma Soruları ve Hipotezleri

Yukarıda belirtilen amaçlardan hareketle aşağıdaki araştırma sorularına yanıt aranmış ve araştırma hipotezleri test edilmiştir.

1.3.1. Araştırma Soruları

1- Ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin yapılandırmacı öğrenme ortamı algıları, fen öğrenmeye yönelik motivasyonları, mantıksal düşünme becerileri ve fen bilimleri yetenekleri ne düzeydedir?

2- Ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin yapılandırmacı öğrenme ortamı algıları, fen öğrenmeye yönelik motivasyonları, mantıksal düşünme becerileri ve fen bilimleri yetenekleri, cinsiyete göre anlamlı bir farklılık göstermekte midir?

3- Ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin yapılandırmacı öğrenme ortamı algıları, fen öğrenmeye yönelik motivasyonları, mantıksal düşünme becerileri ve fen bilimleri yetenekleri anne-baba eğitim düzeyine göre anlamlı bir farklılık göstermekte midir?

1.3.2. Araştırma Hipotezleri

H1. Ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin yapılandırmacı öğrenme ortamı algıları, fen öğrenmeye yönelik motivasyonlarını anlamlı bir şekilde yordamaktadır.

H2. Ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin yapılandırmacı öğrenme ortamı algıları, mantıksal düşünme becerilerini anlamlı bir şekilde yordamaktadır.

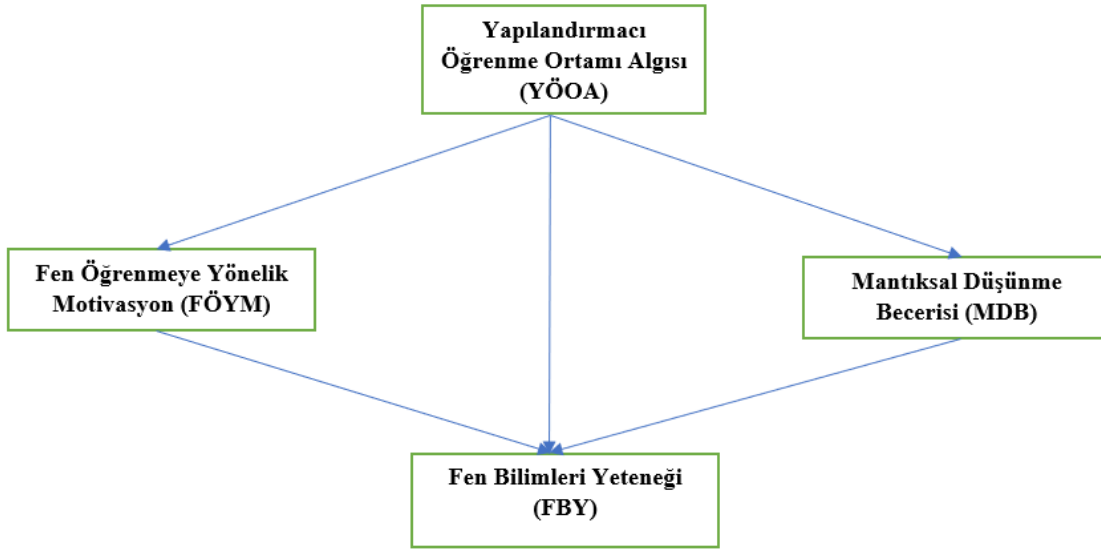
H3. Ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin yapılandırmacı öğrenme ortamı algıları, fen bilimleri yeteneklerini anlamlı bir şekilde yordamaktadır.

H4. Ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin mantıksal düşünme becerileri, fen bilimleri yeteneklerini anlamlı bir şekilde yordamaktadır.

H5. Ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin fen öğrenmeye yönelik motivasyonları, fen bilimleri yeteneklerini anlamlı bir şekilde yordamaktadır.

H6. Önerilen kuramsal modelde belirlenen yollar kız öğrenciler için istatistiksel olarak anlamlıdır.

H7. Önerilen kuramsal modelde belirlenen yollar erkek öğrenciler için istatistiksel olarak anlamlıdır.



Şekil 1. Test edilecek kuramsal model

(YÖOA: Yapılandırıcı Öğrenme Ortamı Algısı, FÖYM: Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon, MDB: Mantıksal Düşünme Becerisi, FBY: Fen Bilimleri Yeteneği)

Araştırmada test edilecek kuramsal model Şekil 1’de gösterildiği şekildedir. Önerilen modele göre, yapılandırıcı öğrenme ortamı algısının (YÖOA), fen bilimleri yeteneğini (FBY) hem doğrudan hem de fen öğrenmeye yönelik motivasyon (FÖYM) ve mantıksal düşünme becerisi (MDB) değişkenleri üzerinden dolaylı olarak yordayacağı düşünülmektedir. Fen öğrenmeye yönelik motivasyon (FÖYM) ve mantıksal düşünme becerisinin (MDB) de fen bilimleri yeteneğini (FBY) doğrudan yordayacağı düşünülmektedir.

1.5. Araştırmanın Önemi

Gelişen teknoloji ile birlikte fen eğitimine ilişkin yapılan yenilikler, çoğunlukla öğrencilerin istek, ihtiyaç ve meraklarını sosyokültürel bağlamda giderebilmeyi hedefe alan pedagojik yapılanmalar şeklindedir (Dias, Eick, ve Brantley-Dias, 2011). Öğrenmenin amacı, öğrencilerin günlük hayatta karşılarına çıkabilecek problemlere karşı etkili kararlar verebilmeleri için onları aktif sorun çözücü yapmaktır (Lee ve Bae, 2008). Bireyin ve toplumun ihtiyaçlarının değişmesiyle, öğrenme ve öğretme yaklaşımlarındaki gelişmeler ve yenilikler, bireylerden beklenen rolleri de beraberinde etkilemiştir (MEB, 2018). Bu değişim bireyi, bilgiyi üretebilen ve onu günlük hayatında işlevsel olarak kullanan, eleştirel düşünme ve problem çözebilme yeteneklerine sahip, kendi öğrenmelerinden sorumlu, girişimci ve kararlı olarak tanımlamaktadır. Yenilenen Fen Bilimleri Öğretim Programı’nda öğrencilerin kendilerini hem ulusal hem de uluslararası alanda, kişisel, sosyal, akademik ve meslek hayatlarında yetkin bir birey olarak görebilmeleri öngörülmektedir. Bu bağlamda birey, öğrenmenin peşine düşerek,

kendi öğrenme eylemini etkili zaman ve bilgi yönetimini de kapsayacak şekilde düzenleyebilmelidir (MEB, 2018). Bireylere kazandırılması hedeflenen öğrenmeyi öğrenme yetkinliği, bireyin var olan imkanları belirleyerek öğrenme süreçlerini düzenlemesi ve bu süreçte başarılı bir öğrenme eyleminin gerçekleşmesi için zorluklarla başa çıkması yeteneğidir.

Uluslararası sınav sonuçları (Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS), 2007; 2011; 2015; Programme for International Student Assessment (PISA), 2006; 2009; 2012; 2015) başta olmak üzere Türkiye'nin fen bilimleri alanındaki başarısız sonuçları, bu alandaki araştırmacıları, öğrencilerin fen bilimlerini öğrenmelerini etkileyen olası sebepleri araştırmaya yönlendirmiştir. Araştırmalar incelendiğinde öğrencilerin fen bilimlerini öğrenmelerini etkileyen faktörler arasında, öğrenme ortamı algılarının (Sungur ve Güngören, 2009; Uysal, 2010; Wolf ve Fraser, 2008; Yerdelen, 2013), motivasyonun (Cengiz ve Uzoğlu, 2012; Duit ve Treagust, 2003; Say, 2016; Yenice, Saydam ve Telli, 2012) oldukça etkisinin bulunduğu gözlenmiştir.

Yapılandırmacı yaklaşımda, birey öğrenmenin kontrolünü sağlayarak, kendi öğrenmesini öğretmeni ile birlikte şekillendirir (Brooks ve Brooks, 1993; akt. Şimşek, 2004). Yapılandırmacı kurama dayandırılan öğrenme sürecinde öğrenciler, bilgiyi hazır olarak almasından ziyade, kendi öğrenmelerindeki ihtiyaçları ile bunları nasıl giderecekleri hususunda karar vermede söz sahibidirler (Driscoll, 1994; akt. Özmen, 2005; Yurdakul, 2005). Bu yaklaşımda, bilginin tekrarı değil, transfer edilmesi ve yeniden yapılandırılması önemlidir (Kösterelioğlu ve Yapıcı, 2016). Bireylerin etkileşiminin önemli olduğu yapılandırmacı anlayışta, okumak ya da dinlemek yerine tartışmak, varsayımlarda bulunmak, sorgulamak ve düşüncelerini paylaşmak sürece aktif katılımı mümkün olabilir. Öğrencilerin, bu kurama göre tasarlanan öğretimde, bilgiyi ön öğrenmeleriyle ilişkilendirdiği ve bireysel olarak yapılandırdığı öğrenme ortamı oldukça önemli bir yere sahiptir (Taber, 2008; Tsai, 2000). Öğrenme ortamı, sürece uygun öğretim yaklaşımlarını, öğretim etkinliklerinin uygulanmasını, öğretim çevrelerinin tasarlanmasını ve sürecin değerlendirilmesini içerir (Keser ve Akdeniz, 2002).

Yaşar (1998) öğrencinin yapılandırmacı öğrenme ortamındaki rollerini şu şekilde sıralamıştır;

- I. Öğrenme sürecinde aktif olmak,
- II. Kendi öğrenmesinin sorumluluğunu almak,

- III. Öğrenme sürecinde çevresinde bulunan kaynak ve olanaklardan yararlanmak,
- IV. Grup etkileşimlerine katılarak, görev ve sorumluluklarını yerine getirmek,
- V. Sınıf içerisinde öğretmen-öğrenci ve öğrenci-öğrenci etkileşiminde bulunmak,
- VI. Edindiği bilgileri yeni durumlarda kullanmak,
- VII. Kendi öğrenmelerini öğretmen ve arkadaşlarıyla birlikte değerlendirmek,
- VIII. Başkalarıyla işbirliği yapmak ve bilgilerini paylaşmak,
- IX. İhtiyaçlarına uygun seçimler yaparak kararlar almak,
- X. Yapılandırmacı öğrenme ortamının demokratik bir üyesi olmak.

Birçok eğitim araştırması öğrenme ortamı ile öğrenci motivasyonu arasındaki ilişkilere odaklanmıştır. Bu çalışmalar, öğrencilerin akademik görevlerde başarılı olma yeteneklerini ve bu görevlere içsel ilgi duymalarının, akademik performansları, seçimleri ve bu seçimlerin sürekliliği ile pozitif ilişkili olduğunu vurgulamaktadır (Ley ve Young, 2001; Pajares, 1996; Paris ve Paris, 2001; Pintrich, Smith, Garcia, McKeachie, 1993; Pintrich ve De Groot 1990; Wigfield ve Eccles, 2000).

Literatürdeki çalışmalar incelendiğinde, sınıf ortamının, öğrencilerin öz yeterlik, içsel değer inançları ve hedef yönelimleri açısından motivasyonlarını büyük ölçüde etkilediğini göstermiştir (Ames, 1992; Greene, Miller, Crowson, Duke, and Akey 2004; Stefanou, Perencevich, DiCintio ve Turner, 2004; Sungur ve Güngören, 2009). Ames (1992) uyarlamalı motivasyonel inançların geliştirilmesine yardımcı olmak için bireysel gelişim ve uzmanlığa odaklanan sınıf yapılarını önermektedir. Bireylerin aktif katılımları, içsel ilgi ve çabaya atıfta bulunmalarının teşvik edilmesi için, görevlerde yenilik ve çeşitlilik bulunması gerektiği ileri sürülmektedir (Ames, 1990). Dahası, öğrencilere en uygun zorluk seviyesini sağlayıp, öğrencilere kısa vadeli hedefler koymalarına ve faaliyetlerin anlamlı yönlerine odaklanmalarına yardımcı olunması gerektiği vurgulanmıştır (Ames 1992). Ayrıca, sınıf yapıları öğrenme sürecinde öğrencinin özerkliğini ve sorumluluğunu teşvik etmelidir. Öğrenciler seçimler yapabilmeli ve öğrenmeleri üzerinde kontrol sahibi olduklarını hissedebilmelidir. Bu bulgular doğrultusunda, öğrencilerin öğrenmelerinde özerk oldukları öğrenme ortamlarının, ilerlemeleriyle ilgili bilgilendirici geri bildirim aldıklarını, arkadaşça ve olumlu bir atmosfer yaşadıklarını ve öğrenme sürecinde birbirleriyle etkileşime girdikleri bu durumun kendilerine özgü bir motivasyona teşvik ettiği sonucuna varılmıştır. Ley ve Young (2001) bilişsel ve metabilişsel süreçleri teşvik etmek için öğretim etkinlikleri düzenlemeyi, öğrencilerin akademik performanslarına elverişli bir öğrenme ortamı hazırlayıp yapılandırmasına yardımcı

olmayı ve öğrencilere öğrenmelerini izlemek ve değerlendirmek için kendi imkanlarını sağlayabilmelerini önermiştir. Tüm bu sonuçlar, sınıf ortamlarını, özerkliği destekleyici ve ustalık odaklı değerlendirme olarak algılayan öğrencilerin, uyarlamalı motivasyonel inançlara sahip olma durumlarının çok daha yüksek olasılıklı olduğunu ortaya koymuştur.

Mantıksal düşünme, problemlere bilimsel çözümler üretebilme, kavramlar arasındaki bağlantıları ayırt edebilme, genelleme, sınıflayabilme, hipotez kurabilme, test edebilme gibi davranışları sergileyebilme yeteneğidir (Demirel, 2003). Mantıksal düşünme yeteneği birçok alanda olduğu gibi, fen eğitimi alanında da önemli çalışma konularından biri olmuştur. Yapılan araştırmalar ergenlik dönemi boyunca gelişen mantıksal düşünme yeteneğinin, öğrencilerin başarılarında ve kavramları yapılandırmasında ne kadar önemli olduğunu göstermiştir (Atay, 2006; Lawson, Banks ve Logvin, 2007). Mantıksal düşünme yeteneği, fen ve matematik derslerinin yanısıra, genel başarının sağlanması için de ön koşul olarak tanımlanmış (Lawson, 1983; Valanides, 1997) olup, günlük yaşamdaki problemlerin çözümünü de kolaylaştırabilmektedir. Yapılan araştırmalar, mantıksal düşünme yeteneğinin akademik başarı ile özyeterlilik üzerinde önemli bir etkisinin olduğunu (Lawson vd., 2007), başarı ve öğrenmede kalıcılığın da güçlü yordayıcılarından biri olduğunu göstermiştir (Tobin ve Capie, 1982). Mantıksal düşünme yeteneğini etkileyen kişisel ve birtakım etkenlerin varlığı, problem çözme yollarını değiştirebileceği gibi, bir problemi herkesin çözemeyeceği sonucunu da ortaya çıkarabilmektedir (Bozdoğan, 2007). Gerber, Cavallo ve Marek (2001)'in yaptıkları çalışma, bu etkenlerden bazılarının farklı öğrenme ortamları ve öğretim yöntemleri olabileceğini göstermiştir. Zengin öğrenme ortamlarının oluşturulması ve araştırmaya dayalı öğretim yöntemlerinin kullanılması ile öğrencilerin mantıksal düşünme becerilerinin geliştirilebileceği öngörülmektedir (Gerber, vd., 2001; Yenilmez, Sungur ve Tekkaya, 2005). Bu bağlamda, ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin yapılandırmacı öğrenme ortamı algıları, fen öğrenmeye yönelik motivasyonları, mantıksal düşünme becerileri ile fen bilimleri yetenekleri arasındaki ilişkiyi incelemek üzere tasarlanan bu çalışmanın önem arzedeceği düşünülmektedir.

1.6. Araştırmanın Sınırlılıkları

Araştırmada, değişkenlerin ölçümü için testler ve ölçekler kullanılmıştır. Bu ölçüm şeklinin gerekçesi araştırmanın katılımcılarının fazla olması ve sonuçların genellenebilmesi isteğidir. Araştırmanın çalışma grubunu, 2018-2019 eğitim öğretim yılı bahar döneminde öğrenim gören, Malatya ili Battalgazi ve Yeşilyurt ilçelerinde bulunan belirli sayıdaki ortaokul altıncı sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Bu sebeple sonuçlar sadece bu ilçelerdeki altıncı sınıf öğrencilerine

genellenebilir. Araştırmada kullanılan veri toplama araçlarının uygulama süresinin uzun olması ve bu durumun araştırma sonuçlarını olumsuz etkileyebileceği düşünülerek, uygulama birkaç gün arayla olacak biçimde iki aşamada gerçekleştirilmiştir.

1.7. Araştırmanın Sayıltıları

Araştırma, nicel araştırma yönteminin varsayımları dikkate alınarak tasarlanmıştır. Bu nedenle araştırmada yer alan değişkenlerin, kullanılan veri toplama araçları ile belirlenebileceği ve bu değişkenlerin arasındaki ilişkilerin ölçülebileceği varsayılmıştır. Buna ilaveten nicel araştırma yönteminde gerçekliğin nesnel olduğu sayıltısı doğrultusunda ortaokul altıncı sınıf öğrencilerinin araştırmada yer alan değişkenler açısından fen bilimleri yeteneklerini açıklayan modelin, insan, zaman ve kültür öğelerinden bağımsız olduğu varsayılmıştır.

Araştırmada kullanılan veri toplama araçlarının uygulanmasından önce öğrenciler araştırmanın amacı, önemi, öğrencilerin eğitimi ve toplum açısından yararları hususunda bilgilendirilmişlerdir. Öğrencilerin ölçek maddelerine verdikleri yanıtların var olan düşüncelerini yansıttığı varsayılmıştır. Araştırma sürecinde kontrol altında tutulamayan değişkenlerin tüm öğrencileri eşit oranda etkilediği varsayılmıştır.

1.8. Tanımlar

Yapılandırmacı Kuram: Bireyin, karşılaştığı nesne ve olayları yorumlayabilmesi için önceki deneyimlerinin, bilişsel bilgi ve inanışlarının etkili olduğunu savunan (Jonassen, 1991), dünya hakkında görüş geliştirirken ve bilgiyi yapılandırma süreci içerisinde aktif olduğu ve süreç hakkındaki farkındalık ile birlikte sürecin de kontrol edilmesi gerekliliğinin vurgulandığı kuramdır (Tsai, 2000).

Motivasyon: Kişilerin başarmaya yönelik davranışlar gerçekleştirmelerine sebebiyet veren, bu davranışları etkinleştirmeye, sürdürmeye hizmet eden ve bireyleri yönlendiren içsel durum olarak tanımlanmaktadır (Palmer, 2005; Zeyer ve Wolf, 2010).

Mantıksal Düşünme Becerisi: Mantıksal düşünme, problemlere bilimsel çözümler üretebilme, kavramlar arasındaki bağlantıları ayırt edebilme, genelleme, sınıflayabilme, hipotez kurabilme, test edebilme gibi davranışları sergileyebilme yeteneğidir (Demirel, 2003).

Yetenek Testi: Bireyin kendisine ileride olanak verildiğinde, belli bir konuyu ne kadar öğrenebileceğini yordamak için kullanılan testlerdir (Tekin, 2011).

BÖLÜM II

2. KURAMSAL BİLGİLER VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

2.1. Fen Bilimleri Eğitimi

Eğitim, kişilerin davranışlarında kendi yaşantıları aracılığıyla amaçlı ve istendik değişiklikler meydana getirme sürecidir (Ertürk, 1998). Öğrenme ile öğretme süreçleri eğitimin başlıca elemanlarıdır. Okullarda gerçekleştirilen planlı, programlı ve sistemli ilerleyen öğretim yaşantıları, eğitim sürecinin önemli bir kısmını oluşturur (Can, 1998). Eğitim sürecinde öğrencilere kazandırılması hedeflenen bilgi, beceri ve davranışların, uzman kişilerce öğrenmeyi kolaylaştıracak etkinliklerin düzenlenmesi, araç gereçlerin sağlanması ve kılavuzluk edilerek yapılması öğretim olarak tanımlanmaktadır. Öğrencilerin sadece okul içinde edindiği yaşantılar değil, aynı zamanda okul dışındaki bilişsel ve duyuşsal edinimleri de eğitim sürecinde olduklarını göstermektedir.

Bilimin hayatımızdaki önemi düşünüldüğünde, süregelen değişimlere ayak uydurabilmek için fen öğretiminin önemini yadsınamaz bir gerçek olduğu söylenebilir. Ülkelerin gelişiminde önemli bir yere sahip olan fen eğitimine özel bir önem verilmekte ve niteliğinin artırılması için büyük çabalar sarf edilmektedir (Ayas, 1995). Ülkemizde de teknolojik açıdan sürekli gelişim gösteren ve zenginleşen dünyaya uyum sağlamak ve yeniliklere açık, hayatının çoğu alanında fen bilimlerini kullanabilen bireyler yetiştirebilmek için fen eğitim ve öğretim sürecini geliştirici çalışmalar yapılmaktadır. Bu bağlamda fen bilimleri dersi öğretim programlarında bazı dönemlerde değişikliğe gidilmiştir. Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı tarafından oluşturulan Fen Bilgisi Dersi Özel İhtisas Komisyonu üyelerince programın olumlu ve olumsuz yönlerini masaya yatırılarak programın geliştirilmesine katkı sağlanmıştır. Bunun yanı sıra uluslararası fen eğitimi literatürü incelenmiş, gelişmiş ülkelerde uygulanan fen bilimleri dersi programları dikkate alınmış ve Türkiye'deki farklı yörelerin koşullarına uygun program oluşturulmaya çalışılmıştır (Köseoğlu, 2006).

Ülkemizde fen eğitimi ve öğretimi sürecinde sürekli olarak gelişen ve değişime uğrayan eğilimlerin takip edilmesi amacıyla, 2018 yılında son olarak yapılan değişiklikle, öğrencilere bilimsel süreç ile yaşam becerileri ve mühendislik-tasarım becerilerinin kazandırılması hedeflenmiştir. Yenilenen programda, disiplinler arası bir bakış açısıyla araştırma ve

sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımı temel alınmıştır (MEB, 2018). 2018 yılında Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nda, öğrencinin kendi öğrenmesinden sorumlu olduğu, öğrenme sürecine aktif olarak katıldığı, araştırma sorgulama ile bilginin transfer edilmesine dayalı öğrenme stratejisi benimsenmiştir. Buna göre öğretmenin rolü, fen, teknoloji, mühendislik ve matematiğin bütünleştirilmesi için öğrencilere rehber olmak, onları üst düzey düşünmeye sevk ederek, ürün geliştirebilme ve buluş yapabilme seviyesine ulaştırmaktır (MEB, 2018). Ayrıca öğrencilerinde bilimsel düşünce tarzını ve araştırma ruhunu geliştirmek için onları cesaretlendirerek, uygulamalarda evrensel ahlak değerleri, milli ve kültürel değerler ile bilimsel etik ilkelerinin benimsenmesini sağlar. Öğrenciler de akranları ile iş birliği içerisinde olup, bir bilgiyi araştırıp sorgular ve bu iş birliği ile öğrenme ürünlerinin değerlendirilmesi sağlanır (MEB, 2018). Böylelikle programın amaçlarının gerçekleştirilmesine de katkı sağlanmış olur.

Günümüz eğitim sisteminde, teorik bilgi ve soyut kavramların çokça yer aldığı, güncelliğini yitirmiş olan eğitim programlarının yerini anlaşılır, kolay, güncelliğini koruyan, bilgiyi hazır almaktan ziyade zihinde yeniden yapılandırılmasını sağlayan eğitim programları almıştır (Williams, 2011). Bu bağlamda fen eğitim programlarının iyi hazırlanması, toplumun ihtiyaç duyduğu, modern çağın gereklerine ayak uydurabilecek bireylerin yetiştirilmesinde büyük önem arz etmektedir. İyi bir fen eğitimi alan birey, sadece ham bilgiye sahip olmaz, aynı zamanda bilimsel süreç becerilerini etkili bir biçimde kullanmayı öğrenir ve karşılaştığı sorunlara mantıksal çözüm yolları bulabilir (Duschl, Schweingruber ve Shouse, 2007).

Öğrenme sürecinin dış koşullarını ifade eden öğrenme ortamı, öğretim materyallerinin yer aldığı ve görevlerinin yapılandırıldığı, hedeflenen öğretim sürecinin gerçekleştiği alandır (Taşçı ve Soran, 2008). Öğrencilerin kendi düşüncelerini rahatça açıklayabilecekleri bir öğrenme ortamının oluşturulması, onların iletişim becerilerinin gelişimine ve kendi görüşlerini ifade etmelerine katkı sağlayacaktır. Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nda, derslerin öğrenciyi temel alan öğrenme ortamlarında sürdürülmesi öngörülmüştür. Öğrencilerin bilgiyi anlamlı öğrenebilmesi ve bilgide kalıcılığın sağlanabilmesi için, sınıf/okul içi veya okul dışı öğrenme ortamları, araştırma ve sorgulamaya dayalı öğrenme stratejisi dikkate alınarak tasarlanır.

2.2. Yapılandırmacılık

Eğitim literatüründe sıklıkla rastlanılan, yapısalcılık, oluşturmancılık, kurmacılık, bütünleştiricilik gibi farklı şekillerde adlandırılan (Şimşek, 2004) yapılandırmacılık, geleneksel yaklaşımlara alternatif olarak öne sürülen, bilginin öğretilmesinden ziyade öğrenmeyi gerekli gören, 20. yy'ın ortalarından bu yana eğitimle ilgili literatürde çok fazla çalışılan bir kavramdır (Charles, 2003; Gür, Dilci ve Arseven, 2009; Papan ve Sompong, 2012). İnsanın doğal merakının giderilmesi için desteklenmesi, neyi öğrendiğinden çok nasıl öğrendiği noktasının dikkate alınması, öğrenme sürecinde bağlamın oldukça belirleyici olduğu, üst düzey kazanımlara önem verildiği ve öğrenme sürecinde öğrencinin aktif öğretmenin ise rehber rolünü üstlendiği bir öğrenme kuramıdır (Dewey, 2004; Koçakoğlu, 2010; Piaget, 1964; Vygotsky, 1997). Yapılandırmacılık deneycilik, rasyonalizm, realizm gibi akımlarla ilişkili iken (Şişman, 2010); gerçeğe daha nesnel yaklaşan pozitivist paradigmaya zıt olup, karşısında yer almaktadır (Çubukçu, 2010). Yapılandırmacı öğrenme kuramı, bilgi elde etme şekli, öğrenmenin gerçekleşme biçimi, öğretim sürecinde dikkate alınan ilkeler, süreçte öğretmen ve öğrencinin bulunduğu konumu ve elde edilmesi beklenen kazanımlar hususunda davranışçılığa alternatif düşünceler ileri sürmektedir. Bu paradigmaya göre bilgi yorumlanıp, oluşturulmaktadır (Yıldırım ve Şimşek, 2013). Yapılandırmacı yaklaşıma göre, öğrenen bilgiyi zihnine doğrudan olduğu gibi almak yerine, kendi zihin yapısına göre yapılandırır, yorumlar ve geliştirir (Özmen, 2005). Süreçte bireyler, ham bilgiyi öğretmenden dinlemek ya da kitaptan okumaktansa, bilgiyi sorgulayarak ve tartışarak sürece aktif olarak katılırlar (Doğanay ve Tok, 2014). Elde ettikleri bilgiyi kendi düşünce süzgecinden de geçirerek yeni bilgiyi oluştururlar (Doğanay ve Tok, 2014).

Güçlü bir gelecek inşa etmenin yolu olarak görülen, kişilerin birer fen ve teknoloji okuryazarı olarak yetiştirilmesi vizyonunda başarıya ulaşılabilmesi için öğrenme, öğretim, öğretim yöntemleri ve öğrenme ortamı ile ilgili yeni anlayışların gerekliliği söz konusudur. Öğrencilerin fen programındaki kazanımları edinebilmeleri için süreçte kullanılacak öğretim stratejileri ve öğrenme deneyimleri yapılandırmacılık felsefesiyle geliştirilmeli, öğrenme ortamları öğrencinin aktif olacağı bir öğrenme görüşünü yansıtmalıdır (Topsakal, 2005).

Fen bilimleri dersinin, öğrencilerin bilimsel düşünme yeteneğinin geliştirilmesinde rolü oldukça büyüktür. Ayrıca öğretim hedefleri dikkate alındığında sıklıkla vurgulanan kısımlardan biri de bireyin doğayı ve hayatını sürdürdüğü çevreyi tanıyabilmesine imkân sağlanmasıdır.

Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı özellikleri bu hedeflere ulaşmada büyük pay sahibidir (Balcı, 2007).

Yapılandırmacı yaklaşımda öğretmenin rolü, öğrencilerin bireysel farklılıklarını dikkate alarak oluşturdukları öğrenme ortamlarında, onların kendilerini gerçekleştirmelerine olanak sağlamak ve eleştirel, yaratıcı ve mantıksal düşünmelerine fırsat yaratmaktır (Karadağ ve Korkmaz, 2007). Bunun yanında öğretmen, öğrencilerin sorumluluk duygularının geliştirilmesine, sorgulama ve soru sorma becerilerinin artırılmasına da yardımcı olur. Yapılandırmacı yaklaşımda öğretmen, öğrencilerin ön bilgi ve hazırbulunuşluk düzeylerini belirleyip, yeni bilgiyi zihinlerinde nasıl yapılandıklarını tespit ettikten sonra bilgiyi sınıfa sunar (Günaydın, 2014). Yapılandırmacı öğretmen, öğrenme ortamlarında öğrenenlerin doğru ya da yanlış tüm düşüncelerini rahat bir şekilde ifade edebildiği, bireyler arasında aktif ilişkilerin olduğu, bağımsız düşüncenin hakim olduğu, demokratik bir ortam yaratmak için çabalar (Akpınar ve Ergin, 2005). Yapılandırmacı öğretmen, değişim ve gelişime açık, öğrencilerinin asgari düzeyde derse katılmalarını sağlayan, öğrenme sürecinde bireysel farklılıkları dikkate alarak uygun öğretim materyallerini kullanan, sade ve akıcı bir dile sahip olan ve çoklu değerlendirme yöntemlerini kullanan kişidir (Aydın, 2007).

Yapılandırmacı yaklaşımın bir öğrenme anlayışı olarak tanımlanmasının sebebi, sürecin temel öğesinin öğretmen değil öğrenci olmasından kaynaklanmaktadır (Çakıcı, 2008; Günaydın, 2014). Süreçte esas olan, öğretmenin bilgiyi doğrudan öğrenciye aktarmasından ziyade, bireyin bilgiyi kendi zihinsel süreçleriyle yapılandırarak oluşturmasıdır (Günaydın, 2014). Öğrenenlerin süreçte etkin olduğu yapılandırmacı öğrenme teorisinde birey, zihinsel süreçleri ile yeniden yapılandırılan bilgiyi kendine mal ederek, öğretmene yapıcı ve eleştirel sorular yöneltir, fikirlerini öğretmen ve arkadaşları ile paylaşır (Mısır ve Çalışkan, 2007). Öğrenme sürecinde daha fazla sorumluluk alarak kendi kararlarını alabilen bireyde, eleştirel ve analitik düşünme becerileri, girişimcilik, edinilen bilgilerin günlük hayatta kullanılabilmesi gibi yeteneklerin gelişimi söz konusudur (Erdem ve Demirel, 2002).

2.3. Yapılandırmacı Öğrenme Ortamı

Yapılandırmacı yaklaşıma göre tasarlanan eğitim ortamları, öğrenme sürecinde bireylerin daha fazla sorumluluk alabilmelerini ve etkin olabilmelerini sağlar. Böylelikle birey kendi öğrenmesini kuracağı zihinsel yapılandırmalar ile gerçekleştirir. Yapılandırmacı öğrenme ortamları, öğrencilerin daha çok etkileşimde bulunabilmelerine, zengin öğrenme yaşantıları

geçirmelerine olanak sağlayacak şekilde düzenlenir (Mertoğlu, 2011). İşbirliğine dayalı öğrenme ve probleme dayalı öğrenme yaklaşımları, öğrencinin etkin olduğu ve daha fazla sorumluluk aldığı, yapılandırmacılığı destekleyen öğrenme yaklaşımlarındandır (Linn ve Burbules, 1993; Yaşar, 1998). Bireylerin kendi öğrenmelerinin sorumluluğunu alması ve süreçte etkin olması, kalıcı ve anlamlı öğrenmelerin meydana gelmesine olanak sağlayacaktır (Mertoğlu, 2011).

Yapılandırmacı öğrenme ortamında öğretmenler rehber rolünde olup, öğrencilerin kavramlar ile ilgili meydana getirdikleri anlamları ve ön bilgileri zihinsel süzgeçlerinden geçirmelerine olanak tanır (Yeşilyurt, 2013). Yani öğretmen, öğrenciye bilgiyi doğrudan sunan bir otorite olmaktan çıkıp, onların kendi bilgilerini yapılandırmasına, süreç içerisinde hatalarını fark etmesine ve çevresindeki kişilerle ve bilgi kaynakları ile etkileşim halinde olmasına yardımcı olan kişidir (Şimşek, 2004). J. Brooks ve M. Brooks (1999), yapılandırmacı öğrenme yaklaşımını uygulayacak öğretmenlerin sahip olması gereken özellikleri şöyle sıralamıştır;

- Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımını uygulayacak öğretmen, farklı fikir ve düşüncelere açık, kendini sürekli yenileyebilen, alan bilgisi bakımından iyi olmanın yanında, bireysel farklılıkları dikkate alarak uygun öğrenme yaşantılarını sağlayabilen ve öğrencileri ile birlikte öğrenebilen kişidir.
- Yapılandırmacı öğretmen, farklı etkinlikler yaratarak tüm öğrencilere hitap etme, öğrencileri iş birliğine teşvik ederek, birbirleri ile ilişki kurmaları konusunda cesaretlendirme ve onların görüş ve düşüncelerini rahatlıkla ifade edebilecekleri ortamlar oluşturma rolünü üstlenen kişidir.
- Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımını uygulayacak öğretmen, yol gösterici ve rehber rolünde olmalıdır. Öğrencilerin bireysel farklılıklarını dikkate alarak, onlara yönergeler verip, seçenekler sunarak kendi öğrenme süreçlerinde karar sahibi olmalarına olanak sağlamalıdır. Öğrencilere düşündürücü sorular sorup, uygun ortamlar hazırlayarak, onları araştırma yapmaya ve problem çözmeye sevk eder (akt. Mertoğlu, 2011).

Yapılandırmacı öğrenme ortamında öğrenci, öğrenme sürecinde daha fazla sorumluluk üstlenerek, geleneksel öğrenme ortamındaki pasif rolünden ziyade daha fazla etkin olur. Öğrenci yapılandırmacı öğrenme yaklaşımında, öğrenmenin kontrolünü ele alır ve süreçte öğretmeniyle birlikte yön verir (Brooks ve Brooks, 1993; akt. Mertoğlu, 2011). Sınıf içerisinde iyi bir öğretmen-öğrenci etkileşimi kurulmasının yanında, dostluk, iş birliği ve içtenliğin hâkim olduğu bir öğrenci-öğrenci etkileşimi de oldukça önemlidir. Edindiği bilgileri yeni ortamlarda

ve karşılaştığı durumlarda kullanabilen öğrencilerin, yaratıcılıkları ve problem çözebilme kabiliyetleri de gelişim gösterir (Yaşar, 1998). Öğrencilerin ön bilgileri, öğrenme stilleri, hazır bulunuşluk düzeyleri ile bakış açıları öğrenmelerine yön veren değişkenler arasındadır (Mertoğlu, 2011). Marlowe ve Page (1998)'e göre yapılandırmacı öğrenme ortamlarında kendi öğrenmelerinin sorumluluğunu alan bireyler, iletişim kurma becerisine sahip, kendini ifade edebilen, girişimci olma, olaylara eleştirel gözle bakabilme, plan yapabilme ve öğrendiklerini günlük hayatta da kullanabilme gibi özelliklere sahiptir (akt. Şaşan, 2002).

Yapılandırmacı öğrenme ortamı kapsamında, fiziksel koşulların yanı sıra sosyal ve bilişsel faktörler de bulunmaktadır. Bu ortamda öğrenenler, iş birliği içerisinde çalışarak birbirlerine destek olurlar, sorgulamalar ve araştırmaları aktif bir şekilde yürüterek; akıl yürütme, problem çözme ve öğrenme becerilerini geliştirirler (Kesal ve Aksu, 2005). Yapılandırmacı öğrenme ortamları, öğrencilerin öğrenme süreçlerinde sorumluluk almalarını, derse etkin bir biçimde katılımlarını, mantıksal, eleştirel düşünme ve problem çözme gibi üst düzey becerilerini geliştirmeyi, kendi kendilerini değerlendirmelerini, başkalarının görüş ve düşüncelerine saygı duymalarını destekleyen bir ortamdır (Bay, Kaya ve Gündoğdu, 2010; Demirel, 2010).

Yapılandırmacı öğrenme ortamları, öğrenenlerin süreçte daha fazla sorumluluk aldıkları, etkin oldukları, iletişimin etkileşime dönüştüğü, öğretmenlerin rehber rolünde olup, öğrenci merkezli etkinliklerin yapılmasına olanak sağlayan, derslerin daha zevkli geçmesine imkân sunan, demokratik sınıf ortamlarıdır (Yıldırım ve Dönmez, 2008).

2.4. Motivasyon

Motivasyon, bireylerin herhangi bir etkinliği gerçekleştirmek için ihtiyaç duydukları gücü sağlayan ve onların başarılarında etkisi bulunan psikolojik bir yapıdır (Schunk, Meece ve Pintrich, 2014). Öğrenme ile ilgili bir kavram olarak motivasyon, öğrencilerin okulda daha sıkı çalışmaları, başarıya ulaşmaları ve öğrenmeleri için itici bir güç olarak tanımlanmaktadır (Martin, 2001). Martin ve Briggs (1986)'e göre motivasyon, gerçekleştirilecek davranışın ortaya çıkması için uyandırılması, devam ettirilmesi ve kontrol edilmesini sağlayan içsel ve dışsal şartların tamamıdır.

Türk Dil Kurumu (TDK) motivasyonun Türkçe karşılığını isteklendirme ve güdülendirme olarak belirtmiştir (TDK, 2016). Yani motivasyon ile kast edilen şey insanların davranışları arkasındaki güdüdür (Şeker, 2015). Bireyin hareket ve davranışlarını başlatan bir güç olan güdülenme, içsel ve dışsal olmak üzere ikiye ayrılır. İçsel güdülenme kişinin kendi ihtiyaçlarına

karşı geliştirmiş olduğu tepkiler iken; dışsal güdülenme kişiden bağımsızdır (Akbaba, 2006). Güdülenme, öğrenenlerin başarılı bir kişilik geliştirmelerinde, okulu benimsemelerinde ve karşı karşıya kaldıkları zorluklara direnmelerinde oldukça önemli bir yere sahiptir (Aydın, 2006).

Öğrenme ile motivasyon birbiriyle ilişkili iki kavramdır (Yıldırım ve Kansız, 2018). Motivasyon eksikliği öğrenmedeki önemli problemler arasındadır (Karcı ve Gündoğdu, 2018). Kaliteli bir eğitimin gerçekleşmesi için öğrenci motivasyonunun sağlanması kaçınılmazdır. Chen (2001), eğitimde motivasyonun, bireylerin öğrenme sonuçlarını etkileyen önemli faktörlerden biri olduğunu belirtmiştir. Öğrenci motive olduğu sürece başarılı olmaktadır. Motivasyon, akademik başarı düzeyini artıran önemli bir değişkendir (Akbaba, 2006; Azizoğlu ve Çetin, 2009; Özbaşı, Cevahir ve Özdemir, 2018).

Öğrencilerin fen öğrenmeye yönelik motivasyonları, öğretmen ve öğrencilerin bireysel özellikleri, öğrenme sürecinde kullanılan yöntem ve teknikler, öğrencilerin görev algıları ve konuya ilişkin ilgileri, bilimsel bilgi edinimindeki başarı ve başarısızlıkları ile öğrenme ortamı gibi faktörlerden etkilenmektedir (Çeliköz, 2009; Tuan, vd., 2005; Yılmaz ve Çavaş, 2007). Motivasyon, öğrenme sürecini doğrudan etkileyen bir faktör olduğundan öğrencilerin akademik başarıları üzerinde de önemli rol oynayan bir etkidir (Şenler, 2014).

Motivasyon teorileri ve çalışmaları üzerine yapılan araştırmalar (Brophy 1998, Pintrich ve Schunk 1996) öz-yeterlik, bireyin görevlere yönelik hedefleri, görev değeri ve öğrenme ortamının, öğrencilerin öğrenme motivasyonuna egemen olduğunu ortaya koymaktadır. Yapılandırmacı öğrenme ve motivasyon teorilerini birleştirerek öğrencilerin öz-yeterlik, fen öğrenme değeri (görev değerleri), öğrencilerin öğrenme stratejileri, bireyin öğrenme hedefi ve öğrenme ortamının öğrencilerin fen öğrenme motivasyonunu oluşturan önemli motivasyon faktörleri olduğunu görülmektedir (Tuan vd., 2005).

Öz-yeterlik, bireyin öğrenme görevlerini yerine getirme yeteneğini algılaması anlamına gelir (Bandura, 1997; Pajares 1996). Öğrenciler yüksek öz-yeterliliğe sahip olduklarında, zor ya da kolay olsun, öğrenme görevlerini başarabileceklerine inanırlar. Fen öğrenme değeri, öğrencilerin dahil oldukları fen öğreniminin değerini algılayıp algılayamayacaklarını ifade eder. Fen dersinde, problem çözme, fen sorgusu, düşünme ve fen bilgisinin öğrencilerin günlük yaşamlarındaki önemi gibi fen öğreniminin değerini vurgulayan birçok benzersiz özellik vardır (American Association for the Advancement of Science 1993, National Research Council, 1996).

Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımında, öğrenciler çevre ile etkileşimde aktif rol alırlar ve yeni bir anlayış oluşturmak amacıyla, yeni deneyimleri yorumlamak üzere mevcut bilgileri elde etmek için aktif öğrenme stratejilerini kullanırlar (Tuan vd., 2005). Kavramları anlamalarına yardımcı olacak kaynaklar bulmaya çalışırlar. Bu aktif öğrenme stratejileri aynı zamanda Pintrich ve arkadaşları (1991) tarafından geliştirilen “Öğrenmede Motive Edici Stratejiler” ölçeğindeki öğrenme stratejileri ile eşleştirilir; yani öğrencilerin öğrenme stratejileri, motivasyon ve öğrenme hedeflerinin doğasına bağlıdır (Tuan vd., 2005).

Bireyin görevlere yönelik hedefi, öğrencilerin performans hedefi veya başarı hedefi için öğrenme görevlerine katılmalarını ifade eder (Brophy, 1998). Öğrenciler bir başarı hedefine sahip olduklarında, özünde motive olurlar, kendi yeterliliklerini geliştirmek için doğuştan gelen ihtiyaçlarını karşılamak için bir şeyler başarmayı düşünürler (Deci ve Ryan, 1991) ve bu tür katılımların değerli hedeflere ulaşmalarına yardımcı olacağına inanırlar (Atkinson ve Birch, 1978; akt. Tuan vd., 2005). Öğrencilerin görevlere yönelik performans amacı içinse, akranlarından daha iyi performans göstermeleri ve öğretmenlerini etkilemeleri için (Pintrich ve Schunk 1996) uğraşmaları gerekmektedir.

Öğrenme ortamı, öğretmenlerin öğretim stratejilerini, sınıf etkinliklerini ve bireyin öğrenme motivasyonunu etkileyecek öğrenci-öğretmen ve öğrenci-öğrenci etkileşimlerini içerir (Brophy 1998, Pintrich ve Schunk 1996).

2.5. Mantıksal Düşünme Becerisi

Bilişsel becerilerden mantıksal düşünme becerisi, bireylerin başarılı olmaları için önem arz eden ve eğitim alanındaki çalışmalarda sıklıkla ele alınan bir konudur (Barr, 1994). Mantıksal düşünme becerisi, bireylerin bir takım zihinsel işlemleri kullanarak bir problemi çözmesi ya da çeşitli soyutlama ve genellemeler yaparak, ilke ve kanunlara erişmesidir (Çıbık ve Emrahoğlu, 2006). Mantıksal düşünme becerisi, Piaget’in bilişsel gelişim aşamalarından somut ve soyut işlemler dönemi özelliklerindedir. Somut işlemler döneminde birey, mantıksal düşünme becerisini problemlerin çözümünde kullanabilir (Yaman ve Karamustafaoğlu, 2006). Bu evrede birey, nesnelere belirli özelliklerine göre (genişlik, ağırlık, uzunluk vb.) sınıflandırabilir (Senemoğlu, 2011) ve somut problemlerdeki dönüşüm ve geçişleri yaparak, problemleri çözebilir (Hacıömeroğlu ve Hacıömeroğlu, 2017). Mantıksal düşünme bu evrede, tümevarım ve tümdengelim yöntemiyle kullanılır (Senemoğlu, 2011).

Lawson çok koşullu hipotez teorisini ortaya atarak, Piaget'in mantıksal düşünme becerisini açıklamaya çalışmıştır. Bu teori, mantıksal düşünme becerisine sahip bir bireyin, bir önermeye ait birden fazla cevap arasından en uygun olanını seçmesini öngörmektedir. Yani önermeye ilişkin üç seçenek arasından doğru olanı seçebilen bireyin, mantıksal düşünme becerisinin geliştiği öngörülmektedir (Norman, 1997). Bireyin mantıksal düşünme becerisi yönünden gelişim gösterdiği, "Eğer ... ise, o zaman ... olur" şeklindeki hipotezleri çözebilme kabiliyetinden belli olur (Selçuk, 2001; akt. Yaman ve Karamustafaoğlu, 2006). Bu durum bireylerin problem çözme süreçlerinde, mantıksal düşünme becerilerinin geliştirilmesinin önemini de ortaya koymaktadır.

Mantıksal düşünme becerisine sahip olan bireyler, somut işlemler döneminde ise problemlerin çözümünde bu becerilerini kullanırlar. Soyut işlemler döneminde ise öğrenciler, bu beceri bakımından yetişkin düzeyine erişirler (Selçuk, 2001). Bu beceri sayesinde birey, bir sorunun çözümlenmesinde çeşitli zihinsel işlemler yapar, çeşitli soyutlama ve genellemelere giderek de ilke ve yasalara ulaşmaya çalışır (Korkmaz, 2002). Mantıksal bilgi gözlemlerle veya anlatılarak öğrenilmeyen, öğrencilerin zihinlerinde yapılandırdıkları bir bilgi türüdür (Howe ve Jones, 1993). Gözlemler ya da deneyler ile ilgili düşünülen fikir, kavram ve üst düzey düşünceleri kapsar. Mantıksal düşünme becerisi güçlü olan bireyler, problemlere çözüm bulmada, hedeflere kolayca ulaşabilmede ve karşılaştığı fırsatları değerlendirebilmede oldukça başarılıdırlar (Savant, 1997).

Üst düzey zihinsel etkinliklerin çözümlenmesinde işe koyulan bir yol olan mantıksal düşünme becerisinin geliştirilmesi için izlenecek adımlar şu şekildedir (Korkmaz, 2002):

- Mantıksal düşünme becerisi bütün disiplinlerde vurgulanarak, tüm müfredatla birleştirilmeli, bütünleştirilmelidir.
- Amacına uygun öğretim yöntem ve teknikleri seçilerek, uygulanması sağlanmalıdır.
- Öğretmen yetiştirme programlarının ele alınmasıyla, yeni yetişen öğretmenlere problemin ne olduğu ve problem çözmenin yolları öğretilmelidir. Bu duruma bağlı olarak öğrencilerin beceri ve yetenekleri de tespit edilmelidir.
- Mantıksal düşünme becerisinin ya bağımsız bir şekilde ya da diğer yöntemlere yardımcı olarak eğitimin tüm kademelerinde yer alması, öğretim sürecine katkı sağlayacaktır.

2.6. Araştırmanın Hipotezlerine İlişkin Kuramsal Bilgiler

Bu araştırma kapsamında, ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin yapılandırmacı öğrenme ortamı algıları, fen öğrenmeye yönelik motivasyonları, mantıksal düşünme becerileri ve fen bilimleri yetenekleri arasındaki ilişki incelenecektir. Bu bağlamda araştırmanın değişkenleri arasındaki ilişkilere yönelik kuramsal bilgilere yer verilmiştir.

2.6.1. Yapılandırmacı Öğrenme Ortamı İle Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Arasındaki İlişki

Fen eğitiminin amacı ezberin ötesine geçip anlamlı öğrenmeyi sağlamak ise, öğrenci motivasyonu yapılandırmacı öğrenme ortamı ile ilgili olmalıdır (Çetin-Dindar, 2016). Palmer (2005), motivasyonun yapılandırmacılığa dayalı öğrenme için hem ön koşul hem de temel olduğunu belirtmiştir. Öğrencilerin öğrenme ortamına yönelik algıları ile bilişsel ürünler ve duyuşsal algıları arasında bir ilişkinin olduğu belirtilmektedir (Aldridge ve Fraser, 2008; McRobbie ve Fraser, 1993; Pintrich ve Schunk, 2002). Öğrenciler, öğrenme sürecine aktif olarak katılıp, yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı temelinde, anlamlı öğrenme için ön bilgilerini, ilgi alanlarını ve hedeflerini kullandıklarında, başarısız olma korkularını bir tarafa bırakıp görevlerine yoğunlaşırlar ve böylelikle öğrenme için daha motive olabilirler (Brophy, 1998).

Öğrencinin fen öğrenmeye ilişkin motivasyonu, öğrenme gerçek dünya ile ilişkili olduğunda artabilir. Diğer bir deyişle motivasyon, gerçek dünya sorunları ile sürdürülür (Doppelt, 2003; Jorde ve Dillon, 2012). Yapılandırmacı öğrenme ortamında öğrenciler, gerçek dünya sorunlarını analiz etmeyi öğrenir, neyin nasıl araştırılacağını öğrenir, iletişim becerilerini geliştirir, işbirlikli öğrenme ve sorgulama becerilerini geliştirir, kendi öğrenme stratejileri becerilerini geliştirir ve bu süre boyunca kolektif bir sonuca ulaşırlar (Banchi ve Bell, 2008; Yager, 2000). Sungur ve Güngören (2009) ortaokul öğrencilerinin sınıf ortamı algıları, motivasyonel inançları, hedef yönelimleri ve bilişsel strateji kullanımları arasında pozitif korelasyonlar bulmuşlardır. Benzer şekilde Greene vd. (2004) de, sınıf ortamı algılarının strateji kullanımı üzerindeki etkisinde motivasyonel inançların aracılık ettiğini vurgulamıştır. Fen eğitimi alanındaki çalışmalar da göz önüne alındığında, yapılandırmacı öğrenme ortamının öğrenci merkezli yaklaşımlardan oluşan öğrenme motivasyonunu artırdığı söylenebilir.

2.6.2. Yapılandırmacı Öğrenme Ortamı İle Mantıksal Düşünme Becerisi Arasındaki İlişki

Formal operasyonel beceri olarak da adlandırılabilen mantıksal düşünme becerisinin geliştirilmesi, öğrencilerin kendi düşüncelerinin zihinlerinde yapılandırılması ve onların gelişimlerine yardım etmek fen eğitiminin önemli amaçlarından biridir (Lawson, 1995). Üst düzey problemlerin çözülmesinde birey, Piaget'in somut işlemler ve soyut işlemler evrelerinde görülen mantıksal düşünme becerisini kullanır (Selçuk, 2001). Koç ve Demirel (2002), yapılandırmacı felsefeye dayalı öğrenme ortamlarında bireylerin üst düzey öğrenme düzeyi ve kalıcılık puanlarında ve problem çözme becerilerinde artış olduğunu belirtmişlerdir. Çıbık ve Emrahoğlu (2006) öğrencilerin mantıksal düşünme becerilerinin geliştirilmesi için öğrenme sürecinde aktif olmalarını ve onlara yaparak yaşayarak öğrenme fırsatının sağlanması gerekliliğini vurgulamaktadırlar. Bu nedenle yapılandırmacı öğrenme ortamının sağlanması büyük önem arz etmektedir. Mantıksal düşünme ve problem çözme becerileri eğitim sürecinin tüm aşamalarında vurgulanması öngörülen bilişsel beceriler olarak değerlendirilmektedir (MEB, 2018). Bu tür becerilerin öğrencilere kazandırılması için yapılandırmacı öğrenme yaklaşımını çerçevesinde yöntem ve teknikler kullanılarak (Koray ve Azar, 2008) uygun öğrenme ortamları oluşturulmalıdır.

2.6.3. Yapılandırmacı Öğrenme Ortamı İle Fen Bilimleri Yeteneği Arasındaki İlişki

Yapılandırmacı öğrenme ortamları, öğrenen bireylerin birlikte çalışıp, birbirlerini destekledikleri, öğrenme hedefleri ve problem çözme faaliyetleri esnasında çeşitli araçlar ve bilgi kaynaklarını kullandıkları ortamlar olarak tanımlanabilir (Wilson, 1996). Yapılandırmacı öğrenme ortamında öğretmenlerin, öğrencilere gerçek ve anlamlı etkinlikler sunarak öğrencilerin öğrenmelerini teşvik etmeleri ve desteklemeleri, öğrencilerin hedeflerini belirlemelerini ve bilgi kaynaklarına ve araçlarına erişmelerini sağlamaları beklenir (Wilson, 1996). Yapılandırmacı öğrenme anlayışında belirtilen stratejilerin temel alındığı ve bu yaklaşımı yansıtabilecek biçimde hazırlanan sınıf ortamları, öğrencilerin öğrenme ortamında daha fazla etkileşimde bulunmalarına ve böylelikle onların zengin öğrenme yaşantıları geçirmelerine imkân sunmaktadır. Bu sayede öğrenciler, daha önceden öğrendiklerini sınavı, yanlışlarını düzeltebilirler veya önceki bilgilerinden vazgeçip yerine yeni bilgileri koyabilirler (Yaşar, 1998). Iverach ve Fisher (2008) yapılandırmacı öğrenme ortamının boyutları ile başarı hedefleri

ve öz düzenleme becerileri arasında önemli ilişkiler olduğunu belirtmişlerdir. Benzer biçimde Kınır, Taş, Gök ve Vural (2013), yapılandırmacı öğrenme ortamının en az bir boyutunun öğrencilerin içsel ilgisi, hedef yönelimi, öz-yeterlikleri, öz-düzenlemeleri ve fen başarıları ile ilişkili olduğunu vurgulamışlardır. Boz, Yerdelen-Damar ve Can (2018) da öğrencilerin yapılandırmacı öğrenme ortamına ilişkin algıları ile öğrenme yaklaşımları, cinsiyetleri ve fen bilgisi dersi başarıları arasında anlamlı ilişkilerin olduğunu belirtmişlerdir. Yapılan çalışmalara ilişkin bulgular dikkate alındığında, yapılandırmacı öğrenme ortamı algısının fen bilimleri yeteneği üzerinde etkisinin olabileceği söylenebilir.

2.6.4. Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon İle Fen Bilimleri Yeteneği Arasındaki İlişki

Yapılandırmacı felsefeye dayalı öğrenme sürecinde öğrenciler yeni bilgi oluşturmada aktif rol alırlar (Mintzes, Wandersee ve Novak, 1998). Öğrenciler anlamlı öğrenmeyi bir görev olarak algıladıklarında, var olan bilgilerini yeni öğrendikleri ile birleştirmek için aktif olarak öğrenme sürecine katılacaklardır. Öğrenciler öğrenme görevinin değerini algılamadıklarında ise, öğrenmek için ezber yapmak gibi yüzeysel öğrenme stratejilerini kullanacaklardır (Pintrich ve Schunk, 1996).

Pintrich ve Schunk (1996:5) “motivasyonun hedefe yönelik faaliyetin teşvik edildiği ve sürdürüldüğü bir süreç olduğunu” belirtirken, Pintrich, Marx ve Boyle (1993), öğrencilerin öğrenme hedeflerinin, fen öğreniminin değerinin ve yeterliliğinin, öğrencilerin bilim anlayışlarını oluşturma ve yeniden yapılandırmalarını etkilemede önemli roller üstlendiklerini vurgulamıştır. Diğer bir deyişle, öğrenciler yetenekli olduklarını algıladıklarında ve öğrenme hedefleri yetkinlik kazanmak olduğunda, sürekli çaba göstermeye ve kavramsal değişiklikleri yapmaya istekli hale gelmeye başlayacaklardır (Tuan vd., 2005).

Türkiye’deki bazı araştırmacılar öğrencilerin fen başarılarını etkileyen bilişsel (Doğru-Atay ve Tekkaya, 2008; Kızılgüneş, Tekkaya ve Sungur, 2009; Yenilmez, Sungur ve Tekkaya, 2006) ve motivasyonel (Özdemir, 2003; Yetişir, 2014) faktörler olduğunu belirtmektedir. Motivasyonel faktörler açısından Martin, Mullis, Foy ve Stanco (2012) öğrencilerin fene karşı tutumlarının TIMMS 2011 uluslararası verilerini analiz ettikten sonra fen başarılarını etkilediğini bulmuşlardır.

Duygusal bileşenler arasında motivasyon oldukça önemlidir, çünkü öğrencilerin motivasyonu kavramsal değişim süreçlerinde (Lee ve Brophy 1996, Pintrich vd., 1993), öğrenme stratejilerinde (Boz, vd., 2018; Kuyper, Van der Werf, and Lubbers, 2000; Wolters 1999), eleştirel düşünmede ve fen öğrenim başarısında önemli bir rol oynar (Boz vd., 2016; Boz, vd., 2018; Kınır vd., 2013; Napier ve Riley 1985; Partin ve Haney, 2012).

2.7. İlgili Araştırmalar

Araştırmanın bu bölümünde yapılandırmacı öğrenme ortamı, fen öğrenmeye yönelik motivasyon, mantıksal düşünme becerisi ve fen bilimleri yeteneği ile ilgili yurt içinde ve yurt dışında yapılan bazı çalışmalara yer verilmiştir.

2.7.1. Yapılandırmacı Öğrenme Ortamı İle İlgili Yapılan Araştırmalar

Boz ve diğerleri (2018), ortaokul 6., 7. ve 8. sınıf öğrencileri ile yaptıkları çalışmada, yapılandırmacı öğrenme ortamına ilişkin algı, öğrenme yaklaşımı, cinsiyet ve fen bilgisi dersi başarısı arasındaki ilişkileri tespit etmeyi amaçlamışlardır. Çalışmada veri toplama aracı olarak Taylor ve Fraser (1991)'ın geliştirdiği, Yılmaz-Tüzün, Çakıroğlu ve Boone (2006) tarafından Türkçe'ye uyarlanan “Yapılandırmacı Öğrenme Ortamı Ölçeği” ile Cavallo (1996)'nun geliştirip, Özkan (2008)'nin Türkçe'ye uyarladığı “Öğrenme Yaklaşımları Anketi” kullanılmıştır. Çalışmanın bulgularına göre öğrencilerin yapılandırmacı öğrenme ortamına ilişkin algıları, öğrenme yaklaşımları, cinsiyetleri ve fen bilgisi dersi başarıları arasında anlamlı ilişkilerin olduğu gözlenmiştir.

Boz, Yerdelen-Damar, N. Aydemir ve M. Aydemir (2016), 14 ve 19 yaş aralığındaki öğrencilerin, öğrenme ortamı algıları, öz-yeterlilikleri ve cinsiyetleri ile kimya başarıları arasındaki ilişkiyi araştırmışlardır. Taylor ve Fraser (1991)'ın geliştirdiği, Yılmaz-Tüzün, Çakıroğlu ve Boone (2006) tarafından Türkçe'ye uyarlanan “Yapılandırmacı Öğrenme Ortamı Ölçeği” ile Pintrich ve De Groot (1990) tarafından geliştirilip, Özkan (2003) tarafından Türkçe'ye uyarlanan motivasyon ölçeği kullanılmıştır. Araştırmanın sonuçlarına göre öğrencilerin yapılandırmacı öğrenme ortamı algıları (kimya öz-yeterlilikleri aracılığıyla) ve cinsiyetleri kimya başarıları ile istatistiksel olarak önemli ölçüde ilişkilidir.

Yerdelen-Damar ve Aydın (2015)'in lise öğrencileri ile yaptığı çalışmada, fen öğrenme yaklaşımlarının başarı hedefleri ve öğrenme ortamı algıları ile olan ilişkisi araştırılmıştır. Araştırmada veri toplama için “Fen Öğrenme Yaklaşımları Ölçeği” (Lee, Johanson ve Tsai,

2008), Elliot ve McGregor (2001)'un geliştirdiği, şenler ve Sungur (2007) tarafından Türkçe'ye uyarlanan "Hedef Yönelimi leği" ve Taylor ve Fraser (1991)'ın geliştirdiği, Yılmaz-Tüzün, akıroğlu ve Boone (2006) tarafından Türkçe'ye uyarlanan "Yapılandırmacı ğrenme Ortamı leği" kullanılmıştır. Araştırmanın sonuçlarına göre öğrencilerin öğrenme ortamı algılarının, derin öğrenme yaklaşımlarını olumlu etkilediği gözlenmiştir.

Demirtaş, Oğuz, redi ve Akbaşlı (2015) sınıf ğretmeni adayları ile eğitim fakültelerinde düzenlenen öğrenme yaşantılarının yapılandırmacı anlayışa göre düzenlenip düzenlenmediğine ilişkin görüşlerini belirlemek üzere bir çalışma gerçekleştirmişlerdir. Veriler, Arkn ve Aşkar (2010)'ın geliştirdiği "Yapılandırmacı ğrenme Ortamlarını Değerlendirme leği" ile toplanmıştır. Araştırma sonucuna göre, sınıf ğretmeni adaylarının buldukları öğrenme ortamlarının yapılandırmacılığa uygun olmadığı belirlenmiştir.

Yeşilyurt (2013)'un ğretmen adayları ile yaptığı çalışmada, mevcut öğrenme ortamlarını, yapılandırmacı öğrenme ortamı özellikleri açısından değerlendirmeleri amaçlanmıştır. Arkn ve Aşkar (2010)'ın geliştirdiği "Yapılandırmacı ğrenme Ortamlarını Değerlendirme leği" veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Araştırmanın sonucunda ğretmen adaylarının mevcut öğrenme ortamlarını, yapılandırmacı öğrenme ortamı özelliklerine sahip olması açısından önemli eksikliklerinin olduğu belirlenmiştir.

Velayutham ve Aldridge (2013)'nin 8., 9. ve 10. sınıf öğrencileri ile sınıf ortamının öğrencilerin fen ğrenimindeki motivasyonlarını ve öz düzenlemelerini etkileyen belirgin psikososyal özelliklerini tanımlamak ve fen öğrenmede, öğrenme amacı yönelimi, fen bilimlerinin görev değer ve zyeterlik motivasyon yapılarının öğrencilerin fen derslerinde öz düzenlemeleri üzerindeki etkisini incelemek üzere bir çalışma yapmışlardır. Veri toplama aracı olarak lise öğrencileri için Aldridge, Fraser ve Huang (1999) tarafından geliştirilen "Bu Sınıfta Neler Oluyor?" leği kullanılmıştır. Araştırmanın sonucunda öğrencilerin öğrenme ortamı algılarının bazı boyutlarının, motivasyon boyutlarından hedef yönelimi, görev değer, zyeterlik ve fen öğreniminde öz düzenlemenin temel belirleyicileri olduğu gözlenmiştir.

Kıngır ve arkadaşları (2013) 8. sınıf ğrencilerinin yapılandırmacı öğrenme ortamı algıları, motivasyon inançları, öz düzenleme becerileri ve fen başarıları arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Öğrencilerin ğrenme ortamı algılarının belirlenmesi için Taylor ve Fraser (1991)'ın geliştirip, Yılmaz-Tüzün, akıroğlu ve Boone (2006)'un Türkçe'ye uyarladığı "Yapılandırmacı ğrenme Ortamı leği" kullanılmıştır. Araştırmanın sonuçlarına göre

yapılandırmacı öğrenme ortamının en az bir boyutunun, öğrencilerin içsel ilgisi, hedef yönelimi, öz yeterliliği, öz düzenleme becerisi ve fen başarısı ile ilişkili olduğu gözlenmiştir.

Beyhan ve Köksal (2013) ortaokul ikinci sınıf öğrencilerinin algılarına dayalı olarak sınıflardaki öğrenme ortamlarının yapılandırmacı öğrenmeye ne ölçüde uygun olduğunu incelemiştir. Araştırmada kullanılan “Yapılandırmacı Öğrenme Ortamlarını Değerlendirme Ölçeği” Arkün ve Aşkar (2010) tarafından geliştirilmiştir. Çalışmanın bulgularına göre, katılımcılar sınıflarında yapılandırmacı bir öğrenme ve öğretme ortamının yaratıldığını ifade etmişlerdir. Yapılandırmacı öğrenme ortamı kız ve erkek çocukların toplam ortalama puanları arasındaki farkın anlamlı olmadığı gözlenmiştir.

Den Brok, Telli, Çakıroğlu, Taconis ve Tekkaya (2010)’nın lise öğrencileri ile yürüttüğü çalışmanın amacı, Türk öğrencilerin biyoloji sınıf ortamlarını nasıl algıladıklarını, algılarının diğer ülkelerdeki öğrencilere kıyasla nasıl olduğunu ve Türk lise biyoloji sınıflarında hangi sınıf öğrenme ortamı profillerinin ayırt edilebileceğini incelemektir. Veri toplama aracı olarak “Bu Sınıfta Neler Oluyor?” ölçeği (Aldridge, Fraser ve Huang, 1999) kullanılmıştır. Araştırmanın sonuçlarına göre Türkiye’deki sınıfların öğretmen desteği açısından düşük, görev yönelimi açısından yüksek olarak algılandığı belirlenmiştir. 'Kendi kendine yönlendirilen öğrenme sınıfı', 'görev odaklı işbirlikli öğrenme sınıfı', 'ana sınıfı', 'görev odaklı bireyselleştirilmiş sınıf', 'düşük etkili öğrenme sınıfı' ve 'yüksek etkili öğrenme sınıfı' olmak üzere altı farklı sınıf öğrenme ortamı tespit edilmiştir.

Özkal, Tekkaya, Çakıroğlu ve Sungur (2009) 8. sınıf öğrencilerinin öğrenme yaklaşımları, bilimsel epistemolojik inançları ve öğrenme ortamı algıları arasındaki ilişkiyi incelemek üzere bir model önermişlerdir. Johnson ve McClure (2004) tarafından geliştirilen “Yapılandırmacı Öğrenme Ortamı Ölçeği”, Saunders (1998) tarafından uyarlanan “Bilimsel Epistemolojik İnançlar” ölçeği ve Cavallo (1996)’nın geliştirdiği “Öğrenme Yaklaşımları Ölçeği” kullanılmıştır. Çalışmanın sonuçları yapılandırmacı öğrenme ortamı algısının öğrenme yaklaşımını doğrudan veya dolaylı olarak yordadığını göstermiştir. Epistemolojik inançlar ile yapılandırmacı öğrenme ortamı algısının yalnızca bir boyutunun ilişkili olduğu gözlenmiştir.

Özkal, Tekkaya ve Çakıroğlu (2009), 8. sınıf öğrencileri ile yaptıkları çalışmada, öğrencilerin var olan ve tercih ettikleri yapılandırıcı fen öğrenme ortamına ilişkin algılarını araştırmışlardır. Veri toplama aracı olarak “mevcut” ve “tercih edilen” öğrenme ortamını değerlendiren iki bölümden oluşan “Yapılandırıcı Öğrenme Ortamı Ölçeği” kullanılmıştır. Araştırmanın

sonuçlarına göre ölçeğin tüm alt boyutları için öğrencilerin tercih edilen yapılandırıcı öğrenme ortamı algılarının mevcut öğrenme ortamı algılarına göre daha yüksek olduğu gözlenmiştir.

Sungur ve Güngören (2009) ortaokul 6., 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin sınıf ortamı algıları, motivasyonel inançları, hedef yönelimleri ve bilişsel strateji kullanımları arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Araştırmanın verileri Pintrich ve De Groot (1990) tarafından geliştirilip, Özkan (2003) tarafından Türkçe'ye uyarlanan motivasyon ölçeği, Greene ve arkadaşları (2004) tarafından geliştirilen “Öğrenme Yaklaşımları Ölçeği” ve öğrencilerin öğrenme ortamı algılarının belirlenebilmesi için Greene ve arkadaşlarının (2004) geliştirdiği ölçek kullanılarak toplanmıştır. Araştırma bulgularına göre öğrencilerin sınıf ortamı algıları, motivasyonel inançları, hedef yönelimleri ve bilişsel strateji kullanımları arasında ilişkinin olduğu belirlenmiştir.

Rakıcı (2004) 8. sınıf öğrencilerinin, sınıf öğrenme ortamı ile öğretmenin içsel özelliklerini algılamaları ve bunların öğrencilerin derse olan tutumları ile başarıları arasındaki ilişkileri incelemiştir. Araştırmanın sonuçlarına göre öğrencilerin fen bilgisi dersi öğrenme ortamını olumlu algıladıkları gözlenmiştir. Ayrıca öğrenme ortamı, öğretmenin içsel özellikleri, fen bilgisi dersine yönelik tutum ve fen başarısı arasında bir korelasyon olduğu görülmüştür.

Koul ve Fisher (2003) Hindistan'da 1021 öğrenci ile gerçekleştirdiği çalışmada, öğrencilerin öğrenme ortamı algıları ile fen dersine ilişkin tutumları arasındaki ilişkiyi ve öğrencilerin cinsiyet değişkenine göre öğrenme ortamı algılarının farklılaşıp farklılaşmadığını araştırmışlardır. Araştırmanın sonuçlarına göre öğrencilerin öğrenme ortamı algıları ile fene yönelik tutumları arasında pozitif bir ilişki olduğu gözlenmiştir. Ayrıca kız öğrencilerin öğrenme ortamı algılarının erkek öğrencilere göre daha pozitif olduğu görülmüştür.

Baek ve Choi (2002), Koreli 10. ve 11. sınıf öğrencileri ile sınıf ortamına ilişkin algı ve akademik başarı arasındaki ilişkiyi incelemek üzere bir çalışma yürütmüştür. Öğrencilerin öğrenme ortamı algılarını belirlemek için Moos ve Trickett (1987)'in geliştirdiği ve Kore diline uyarlanan “Sınıf Ortamı Ölçeği” kullanılmıştır. Araştırmanın bulgularına göre öğrencilerin sınıf ortamı algıları ile akademik başarıları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki gözlenmiştir. ,

2.7.2. Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon İle İlgili Yapılan Araştırmalar

Bozdağ (2019) ortaokul 5. sınıf öğrencilerinin fen bilimlerine ilişkin motivasyon ve tutumlarının birbirleri üzerinde ve fen bilimleri ders başarısı üzerindeki etkilerini belirlemek üzere bir çalışma yapmıştır. Araştırmanın verileri öğrencilerin fen bilimleri dersi karne notu ve Dede ve Yaman (2008) tarafından geliştirilen “Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeği” kullanılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre öğrencilerin fen öğrenmeye yönelik motivasyonları ile fen bilimlerine yönelik tutumları arasında pozitif yönde istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki gözlenmiştir. Öğrencilerin motivasyon düzeylerinin yüksek olduğu, tutum seviyelerinin ise orta düzeyde olduğu görülmüştür. Ayrıca fen öğrenmeye yönelik motivasyon ve fen bilimlerine ilişkin tutum ile fen başarısı arasında pozitif yönde anlamlı bir ilişki belirlenmiştir.

Yıldırım ve Kansız (2018) ortaokul 5., 6., 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin fen öğrenmeye yönelik motivasyon düzeylerini incelemek ve bazı değişkenler açısından farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek, fen başarısı ile arasındaki ilişkiyi gözlemlemek üzere bir çalışma yürütmüştür. Çalışmada veri toplama aracı olarak Dede ve Yaman (2008) tarafından geliştirilen “Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeği” kullanılmıştır. Çalışma sonuçlarına göre öğrencilerin sınıf düzeyi arttıkça motivasyonlarının azaldığı ve motivasyon ile fen başarısı arasında pozitif yönde istatistiksel olarak anlamlı bir ilişkinin bulunduğu gözlenmiştir.

Uğraş (2018)’ın 7. sınıf öğrencileri ile yürüttüğü çalışmada, öğrencilerin fene yönelik motivasyon ve fen öz yeterlik inançları ile fen başarıları arasındaki ilişki incelenmiştir. Pintrich, Smith, Garcia ve McKeachie (1991) tarafından geliştirilen “The Motivated Strategies for Learning Questionnaire (MSLQ)”, Karadeniz, Büyüköztürk, Akgün, Çakmak ve Demirel (2008) tarafından Türkçe’ye uyarlaması yapılan ölçek kullanılmıştır. Araştırmanın sonucunda fene ilişkin motivasyon inançları ile fen başarı puanları arasında pozitif yönde istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki gözlenmiştir.

Liou ve Jessie Ho (2018)’nun 8. sınıf öğrencileri ile yaptıkları çalışmada, öğrencilerin sınıftaki öğretim uygulamalarına ilişkin algılarının incelenmesi ile öğretim uygulamaları, motivasyonel inançlar ve fen başarısı arasındaki ilişkilerin araştırılması amaçlanmıştır. Araştırmanın sonuçlarına göre öğrencilerin fen başarıları ile motivasyonel inançları arasında ilişki olduğu gözlenmiştir.

Wang ve Liou (2017)'nin, Tayvanlı 8. sınıf öğrencilerinin TIMSS 2011 verilerini analiz ettikleri çalışmalarında, motivasyonel inancın fen başarısı üzerinde olumlu bir etkisinin olduğu öngörülmüştür.

Özen (2017), motivasyon ile fen başarısı arasındaki ilişkiyi gösteren 205 çalışmayı ele alarak bir meta analiz araştırması gerçekleştirmiştir. Araştırmanın sonuçlarına göre motivasyon ile fen başarısı arasında pozitif bir ilişkinin olduğunu varsayan hipotez doğrulanmıştır. Hesaplanan etki büyüklüğü değeri .27 düzeyinde olup, düşük düzeyde etki olarak değerlendirilmiştir.

Alkan ve Bayri (2017), öğrencilerin fene yönelik motivasyonları ile fen başarıları arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmaların sonuçlarından yararlanarak bir meta analiz çalışması yapmışlardır. Bu çalışmanın sonuçlarına göre öğrencilerin fene yönelik motivasyon düzeylerinin artmasıyla, fen başarılarının da arttığı belirlenmiştir.

Liou ve Liu (2015)'nin yaptıkları çalışmada Tayvanlı 4. ve 8. sınıf öğrencilerinin 2011 TIMSS verilerini incelemiştir. Araştırma bulgularına göre 8. sınıf öğrencilerinin motivasyonel inançları ile fen başarı puanları arasındaki ilişki, 4. sınıf öğrencilerine göre oldukça güçlüdür.

Yenice, Saydam ve Telli (2012)'nin ilköğretim ikinci kademe öğrencileri ile yaptıkları çalışmada, öğrencilerin motivasyon düzeyleri çeşitli değişkenlere göre incelenerek, öğrencileri fen öğrenmeye motive eden faktörlerin belirlenmesi amaçlanmıştır. Tuan ve diğerleri (2005) tarafından geliştirilen ve Yılmaz ile Çavaş (2007)'in Türkçe'ye uyarladığı "Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeği" kullanılmıştır. Araştırmanın sonucunda öğrencilerin fen öğrenmeye yönelik motivasyon düzeyleri yüksek bulunmuş ve cinsiyet değişkeni açısından farklılık göstermemiştir. Bunun yanında öğrencilerin fen ve teknoloji dersinden aldıkları son yazılı notları ile fen öğrenmeye yönelik motivasyon düzeyleri arasında, pozitif istatistiksel olarak anlamlı bir ilişkinin olduğu gözlenmiştir.

Güvercin, Tekkaya ve Sungur (2010)'un 6. ve 8. sınıf öğrencileri ile yürüttüğü çalışmada, sınıf düzeyi ve cinsiyet değişkenlerinin fen öğrenimine yönelik motivasyona, aktif öğrenme stratejilerinin kullanımına ve öğrenme ortamı algısına olan etkileri incelenmiştir. Veri toplama aracı olarak Tuan ve diğerleri (2005) tarafından geliştirilen ve Başer (2007) tarafından Türkçe'ye uyarlanan "Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeği" kullanılmıştır. Araştırmanın sonucunda öğrencilerin sınıf düzeyi ve cinsiyetlerinin fen öğrenimine yönelik

motivasyon üzerinde istatistiksel olarak anlamlı etkisinin bulunduğu gözlenmiştir. Öğrencilerin fen öğrenmeye yönelik motivasyonları sınıf düzeyi arttıkça azalırken, kız öğrencilerin motivasyon düzeylerinin de erkek öğrencilere göre yüksek olduğu gözlenmiştir.

Olatoye (2009), Nijeryalı ortaokul öğrencilerinin fen başarısı üzerindeki sınav kaygısı ile motivasyonun etkilerini araştırdığı bir çalışma yürütmüştür. Çalışmada öğrencilerin motivasyonu ile fen başarısı arasında pozitif yönde istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunurken, sınav kaygısı ile fen başarısı arasında negatif yönde anlamlı bir ilişkinin olduğu gözlenmiştir.

Kızılgüneş, Tekkaya ve Sungur (2009) 6. sınıf öğrencilerinin epistemolojik inançları, başarı motivasyonları ve öğrenme yaklaşımlarının, fen başarıları ile olan ilişkisini açıklayan bir model önermişlerdir. Araştırma bulgularına göre başarı motivasyonu, fen başarısını öğrenme yaklaşımı değişkeni üzerinden dolaylı olarak yordamaktadır.

Güvercin (2008)'in 6. ve 8. sınıf öğrencilerine yönelik yaptığı çalışmada, öğrencilerin cinsiyet ve sınıf düzeylerinin fen öğrenimine yönelik motivasyonlarına etkisi incelenmiştir. Araştırmada ölçme aracı olarak Tuan ve diğerleri (2005) tarafından geliştirilen ve Başer (2007)'in Türkçe'ye uyarladığı "Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeği" kullanılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre motivasyon düzeylerinin kız öğrencilerde daha yüksek olduğu ve sınıf düzeyi arttıkça motivasyon düzeyinin azaldığı gözlenmiştir.

Karagöz Bolat (2007) 6. ve 7. sınıf öğrencilerinin fen ve teknoloji dersindeki motivasyonları ile fen ve teknoloji dersi başarıları ve öğrenme stilleri arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Öğrencilerin motivasyon düzeylerinin belirlenmesi için araştırmacı tarafından geliştirilen "Öğrenme Motivasyonu Anketi" kullanılmıştır. Araştırma bulgularına göre öğrencilerin motivasyon düzeyleri ile fen ve teknoloji dersi başarı notları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Ayrıca öğrencilerin motivasyon düzeyleri anne baba eğitim düzeylerine göre farklılaşırken, cinsiyet değişkenine göre farklılaşma gözlenmemiştir.

2.7.3. Mantıksal Düşünme Becerisi İle İlgili Yapılan Araştırmalar

Hinojosa (2015) yaptığı çalışmada bir alt problem olarak öğrencilerin MDY ile matematik, fen ve İngilizce sorularından oluşan ulusal sınav puanları ile ilişkisini incelemiştir. Öğrencilerin MDY Lawson (1978)'un geliştirdiği test ile ölçülmüştür. Araştırmanın sonucunda öğrencilerin,

ulusal sınavın matematik ve fizik bölümünden aldıkları puanları ile MDY puanları arasında pozitif yönde istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmuştur.

Göçer (2014) öğretmen adayları ile yürüttüğü çalışmanın bir alt problemi olarak, öğretmen adaylarının MDY ile akademik başarıları arasındaki ilişkiyi de araştırmıştır. Tobin ve Capie (1981) tarafından geliştirilen MDYT'ini kullanmıştır. Araştırmanın sonucuna göre MDY ile akademik başarı arasında pozitif yönde orta düzeyde istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmuştur.

Tsitsipis, Stamovlasis ve Papageorgiou (2012)'nin lise öğrencileri ile yaptıkları çalışmada, öğrencilerin MDY, alan bağımlı/ alan bağımsız bilişsel stiller ve yakınsama ıraksama stilleri ile maddenin tanecikli yapısı kavramının anlaşılması arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Öğrencilerin MDY'i Lawson (1978) tarafından geliştirilen "The Classroom Scientific Reasoning" testi ile ölçülmüştür. Maddenin tanecikli yapısına ilişkin kavramsal anlamaları ise çoktan seçmeli, açık uçlu ve iki aşamalı sorulardan oluşan bir test ile ölçülmüştür. Analizler sonucunda başarının en büyük yordayıcısının MDY olduğu belirtilmiştir.

Güler (2010) 7. ve 8. sınıf öğrencileri ile yaptığı çalışmada, bir alt problem olarak MDY ile fen başarıları ve Seviye Belirleme Sınavı (SBS)'ndaki fen ve teknoloji bölümü başarıları arasındaki ilişkileri incelenmiştir. Çalışmada mantıksal düşünme yeteneğinin belirlenmesi için MDYT (Tobin ve Capie, 1981) kullanılmıştır. Araştırmanın sonuçlarına göre öğrencilerin MDY ile fen başarıları arasında pozitif yönde istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki gözlenmiştir. Ayrıca kız öğrencilerin MDY puan ortalamalarının erkek öğrencilere göre daha yüksek olduğu raporlanmıştır.

Kıncal ve Yazgan (2010)'ın 7. ve 8. sınıf öğrencileri ile yaptıkları çalışmada öğrencilerin akademik başarıları ile MDY arasındaki ilişki incelenmiştir. Roadrangka, Yeany ve Padilla (1982) tarafından geliştirilen "Mantıksal Düşünme Grup Testi" ölçme aracı olarak kullanılmıştır. Analiz sonuçlarına göre öğrencilerin MDY ile akademik başarıları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişkinin olduğu gözlenmiştir.

Stamovlasis, Tsitsipis ve Papageorgiou (2010) lise öğrencileriyle yaptıkları çalışmada, öğrencilerin MDY ile alan bağımlı-bağımsız bilişsel stillerinin, maddenin yapısına ilişkin kavramsal anlama düzeyleri ile olan ilişkisini incelemiştir. Öğrencilerin MDY, Lawson Mantıksal Düşünme Sınıf Testi ile ölçülmüştür. Sonuçlara göre MDY'nin, öğrencilerin

maddenin yapısına ilişkin kavramsal anlama düzeylerinin en büyük yordayıcısı olduğu gözlenmiştir.

Yenilmez vd. (2006)'nin 8. sınıf öğrencileri ile yürüttükleri çalışmada, MDY, ön bilgi ve cinsiyetin solunum ve fotosentez konularının kavramsal anlamalarına olan etkileri araştırılmıştır. Tobin ve Capie (1981)'nin geliştirdiği "Mantıksal Düşünme Yetenek Testi" ve Haslam ve Treagust (1987)'un geliştirdiği iki aşamalı kavramsal anlama testi kullanılmıştır. Araştırmanın sonucunda MDY'nin solunum ve fotosentez konularının kavramsal anlama düzeylerini istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde yordadığı gözlenmiştir. Ayrıca MDY'nin solunum ve fotosentez konularının kavramsal anlama düzeyleri üzerindeki varyansın %31'ini açıkladığı belirtilmiştir.

Tekkaya ve Yenilmez (2006) 8. sınıf öğrencileri ile yürüttükleri çalışmada, öğrencilerin MDY ile öğrenme yaklaşımlarının solunum ve fotosentez konularının kavramsal anlamalarına olan etkilerini araştırmışlardır. Tobin ve Capie (1981)'nin geliştirdiği "Mantıksal Düşünme Yetenek Testi", öğrencilerin mantıksal düşünme düzeylerinin belirlenmesi için kullanılmıştır. Analizler sonucunda öğrencilerin MDY'nin, fotosentez ve solunum konularının kavramsal anlama düzeylerine etkisinin istatistiksel olarak anlamlı olduğu ve ilgili konuların kavramsal anlama düzeyleri üzerindeki açıklanan varyansın %31'inin MDY tarafından açıklandığı belirlenmiştir.

Yaman ve Karamustafaoğlu (2006)'nun öğretmen adayları ile yaptığı çalışmada, adayların mantıksal düşünme becerileri ve kimya dersine yönelik tutumları incelenmiştir. Norman (1997) tarafından geliştirilen "Mantıksal Düşünme Beceri Ölçeği" ve Demircioğlu, Ayas ve Demircioğlu (2005)'nin geliştirdiği "Kimya Tutum Ölçeği" çalışmada kullanılan veri toplama araçlarıdır. Öğretmen adaylarının tutum düzeyleri arasında anlamlı farklılık görülmezken, mantıksal düşünme becerileri branşa, mezun oldukları lise türüne ve kendilerini başarılı gördükleri ders-alanlara göre farklılık göstermektedir.

Sungur ve Tekkaya (2003) 10. sınıf öğrencileri yaptıkları çalışmada, öğrencilerin cinsiyetleri, mantıksal düşünme becerileri, biyoloji başarıları ve biyolojiye yönelik tutumları arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Veri toplama aracı olarak araştırmacılar tarafından geliştirilen "İnsan Dolaşım Sistemi Kavramları Testi" ve "Biyolojiye Yönelik Tutum Ölçeği", Roadrangka ve arkadaşları (1982) tarafından geliştirilen "Mantıksal Düşünme Grup Testi" kullanılmıştır. Araştırmanın sonuçlarına göre, biyolojiye yönelik başarı ve tutum açısından erkek ve kız

çocukları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı, mantıksal düşünme becerileri yüksek öğrencilerin daha başarılı oldukları belirtilmiştir.

Özsevgeç (2002)'in ortaokul 7. ve 8. sınıf öğrencileri ile yaptığı çalışmada, öğrencilerin zihinsel gelişim düzeylerinin (mantıksal düşünme becerisi) fen başarılarına olan etkisi ve cinsiyet değişkeni açısından farklılaşp farklılaşmadığı test edilmiştir. Araştırmacı tarafından geliştirilen “Fen Bilgisi Zihinsel Gelişim Testi” ile öğrencilerin zihinsel gelişim düzeyleri ölçülmüştür. Araştırmanın sonuçlarına göre, öğrencilerin zihinsel gelişim düzeylerinin fen başarıları üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkisinin olduğu gözlenmiştir. Kız ve erkek öğrencilerin zihinsel gelişim düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmemiştir.

Sökmen ve Bayram (1999)'ın lise öğrencileri ile yaptıkları çalışmada, kimya kavramlarını anlama düzeyleri ile MDY arasındaki ilişki incelenmiştir. Öğrencilerin MDY'leri, Tobin ve Capie (1981)'nin geliştirdiği MDYT ile ölçülürken, kimya kavramlarını anlam düzeyleri de “Bilimsel Başarı Testi” ile ölçülmüştür. Analizler sonucunda MDY'nin kimya kavramlarını anlama düzeyi üzerinde yordayıcı bir etkisinin olduğu gözlenmiştir. Ayrıca MDY, öğrencilerin kimya kavramlarını anlama düzeyleri üzerindeki varyansın %50'sini açıklamaktadır.

Valanides (1997) lise öğrencilerine yönelik yaptığı çalışmada, öğrencilerin MDY ile fizik, kimya ve biyoloji derslerindeki başarıları arasındaki ilişkiyi, bir alt problem olarak incelemiştir. Öğrencilerin MDB'ni ölçmek için “Mantıksal Düşünme Yeteneği Testi” (Tobin ve Capie, 1981) kullanılmıştır. Araştırmanın sonucuna göre MDY, fizik başarısındaki varyansın %21'ini; kimya başarısındaki varyansın ise %13'ünü açıklamaktadır.

Cavallo (1996)'nun lise öğrencileri ile yaptığı çalışmada, öğrencilerin genetik konulara yönelik problem çözme yetenekleri ve genetik konular ile ilgili kavramsal anlama düzeyleri ile MDY ve öğrenme yaklaşımları arasındaki ilişki araştırılmıştır. Öğrencilerin MDB'ni ölçmek için Lawson (1978) tarafından geliştirilen “Lawson Mantıksal Düşünme Testi” kullanılmıştır. Araştırmanın sonuçlarına göre MDB'nin, genetik konular ile ilgili problem çözme yeteneğinin en büyük yordayıcısı olduğu görülmüştür.

Delialioğlu (1995)'nun, lise öğrencileri ile yaptığı çalışmada, öğrencilerin MDB, uzamsal yetenekleri, matematik becerileri ile fizik başarıları arasındaki ilişkinin incelenmesi ve bu değişkenlerin fizik başarısına olan katkısının belirlenmesi amaçlanmıştır. Öğrencilerin fizik başarıları çoktan seçmeli bir test ile ölçülürken, MDY de mantıksal düşünme yeteneği testi

(MDYT) ile ölçülmüştür. Araştırmanın sonuçlarına göre MDY ve diğer değişkenlerin fizik başarısının anlamlı yordayıcıları olduğu gözlenmiştir.

Mwamwenda (1993) üniversite öğrencilerinin MDY ile akademik başarıları arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Öğrencilerin MDY üç formal operasyon etkinliği (ilişkisel akıl yürütme, önermesel akıl yürütme, orantısal akıl yürütme) ile ölçülmüştür. Araştırma sonuçlarına göre öğrencilerin akademik başarıları ile MDY arasında pozitif yönde istatistiksel olarak anlamlı bir ilişkinin bulunduğu gözlenmiştir.

Aksu, Berberoğlu ve Paykoç (1991), üniversite öğrencilerinin MDB ile cinsiyet, üniversiteye giriş puanı ve okul başarıları arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Öğrencilerin MDB, Roadrangka ve diğerleri (1982) tarafından geliştirilen “Mantıksal Düşünme Grup Testi” ile ölçülmüştür. Araştırmanın sonuçlarına göre öğrencilerin MDY puanları ile okul başarıları ve üniversiteye giriş puanları arasında pozitif yönde istatistiksel olarak anlamlı bir ilişkinin olduğu belirlenmiştir. Bu sonucun yanı sıra erkek öğrencilerin MDY puanlarının kız öğrencilere göre daha yüksek olduğu gözlenmiştir.

Gabel, Samuel ve Hunn (1987) öğretmen adayları ile yaptıkları çalışmada, MDY, uzamsal yetenek ve daha önce aldıkları kimya ve matematik ders sayısı ile maddenin tanecikli yapısına ilişkin kavramsal anlama düzeyleri arasındaki ilişkiyi araştırmışlardır. Araştırmada MDB’ni ölçmek için Tobin ve Capie (1981) tarafından geliştirilen mantıksal düşünme yeteneği testi (MDYT) kullanılmıştır. Araştırmanın sonuçlarına göre MDY’nin, öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerini istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde yordadığı ve kavramsal anlama üzerindeki varyansın %22,8’ini açıkladığı belirlenmiştir.

Meehan (1984)’ın yaptığı meta analiz çalışmasında, 1965 ile 1984 yılları arasında yapılan 53 araştırmanın bulguları analiz edilmiştir. Cinsiyetin MDY üzerindeki rolünün araştırıldığı bu çalışmanın sonuçlarına göre, erkek öğrencilerin kız öğrencilere göre önermeli mantık, orantısal akıl yürütme ve kombinasyonel akıl yürütme becerileri bakımından daha yüksek puanlara sahip oldukları belirlenmiştir.

Lieberman ve Hudson (1979)’ın üniversite öğrencileri ile yaptıkları çalışmada, MDY ile fizik ders başarısı arasındaki ilişki incelenmiştir. Öğrencilerin MDY’ni belirlemek üzere Tomlinson-Keasey ve Campbell (1977) tarafından geliştirilen test kullanılmıştır. Testte yer alan sorular, ilişkisel akıl yürütme, değişkenlerin teşhis edilmesi, sözlü analogi, olasılıksal akıl yürütme ve

prensiplerin soyutlanması becerilerini ölçmektedir. Araştırmanın sonuçlarına göre, üniversite öğrencilerinin MDY ile fizik başarıları arasında pozitif yönde istatistiksel olarak anlamlı bir ilişkinin olduğu belirlenmiştir.

Douglas ve Wong (1977) yaptıkları çalışmada, 13 ile 15 yaş arasındaki Çinli ve Amerikalı gençlerin mantıksal düşünme becerilerini kıyaslamışlardır. Ayrıca cinsiyet değişkeni bakımından mantıksal düşünme becerisinin farklılaşıp, farklılaşmadığı incelenmiştir. Piaget tarafından kullanılan 3 soyut işlemler dönemi etkinliği ile öğrencilerin MDY ölçülmüştür. Araştırmanın sonuçlarına göre, Amerikalı öğrencilerin MDY puan ortalamaları Çinli öğrencilerden daha yüksek olduğu, cinsiyet değişkeni açısından ise, erkek öğrencilerin puanlarının kız öğrencilere göre istatistiksel olarak daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

Lawson, Nordland ve Devito (1975) üniversite öğrencileri ile yaptıkları çalışmada bir alt problem olarak, MDY ile fen başarıları arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Öğrencilerin mantıksal düşünme becerileri Piaget tarafından kullanılan 4 etkinlik ile ölçülmüştür. Çalışmada öğrencilerin başarıları, üniversiteye giriş sınavındaki fen bölümünden aldıkları puanlar ile üniversite not ortalamaları alınarak belirlenmiştir. Araştırmanın sonuçlarına göre, öğrencilerin etkinliklerden aldıkları puanlar ile fen başarıları arasında pozitif yönde istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmaktadır.

BÖLÜM III

3. YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın modeli ve çalışma grubu üzerinde durulmuş, araştırmada kullanılan veri toplama araçları ile verilerin analizi hakkında açıklamalara yer verilmiştir.

3.1. Araştırmanın Modeli

Bu araştırma ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin yapılandırmacı öğrenme ortamı algıları, fen öğrenmeye yönelik motivasyonları, mantıksal düşünme becerileri ve fen bilimleri yetenekleri arasındaki ilişkiyi belirleyen korelasyonel bir araştırmadır. Korelasyonel araştırmalarda, iki veya daha çok değişken arasındaki ilişkinin, mevcut değişkenlere herhangi bir şekilde müdahale edilmeden incelenmesi amaçlanmıştır (Johnson ve Christensen, 2014, s. 44). Korelasyonel araştırmalar çalışmanın amacına bağlı olarak keşfedici ve yordayıcı olmak üzere iki bölümde incelenebilir (Büyüköztürk, Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2017, s.185). Buradan yola çıkılarak araştırmanın deseni, iki veya daha çok yordayıcı değişken arasındaki ilişkinin incelenmesini esas alan, çok faktörlü yordayıcı korelasyonel desen olarak planlanmıştır.

Araştırmada değişkenler arasındaki ilişkilerin belirlenmesi amacıyla, korelasyonel araştırmalarda çözümleme yöntemi olarak kullanılan Yapısal Eşitlik Modellemesi (Fraenkel ve Wallen, 2009) kullanılmıştır. Yapısal eşitlik modellemesi, deneysel, kuramsal ve istatistiksel yaklaşımlar aracılığıyla, yapı ile bağlantılı olan değişkenler arasındaki ilişkileri aynı anda bir bütün olarak incelemeye olanak sağlayan; değişkenler arasında ilişkilerin varlığının öngörüldüğü modellemenin kurulabilmesini (Boysan, 2006) ve önceden belirlenen yapının kuram açısından beklenen ilişkilerin gözlenip gözlenmediğine açıklık getiren istatistiksel bir tekniktir (Tavşancıl, 2014).

3.2. Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubunu, 2018-2019 eğitim-öğretim yılında Malatya ili Battalgazi ve Yeşilyurt merkez ilçelerinde toplam 9 ortaokulun 6. sınıfında öğrenim gören 932 öğrenci

oluşturmaktadır. Çalışma grubu belirlenirken tüm okul türlerinden (ortaokul, imam hatip ortaokulu ve özel okul) öğrencilerin olmasına dikkat edilmiştir.

Yapısal eşitlik modellemesinde örneklem büyüklüğü önemli bir husus olmasına karşın, araştırmacılar arasında örneklem büyüklüğünün ne kadar olması gerektiği ile ilgili bir fikir birliği yoktur (Raykov ve Widaman, 1995; Kline, 2005). Muthen ve Muthen (2002) normal dağılıma sahip olmayan değişkenler ve kayıp verilerin bulunduğu DFA modelleri için örneklem büyüklüğünün 300 veya daha büyük olmasını önermişlerdir. Hoogland ve Boomsma (1998) ise çok fazla basık dağılıma sahip veri seti için örneklem büyüklüğünün, gözlenen değişkenlerin sayısının en az on katı olması gerektiğini belirtmişlerdir. Ayrıca Kline (2005) yapısal eşitlik modellemesinde daha iyi sonuçlar alabilmek için örneklem büyüklüğünün artırılmasını gerektiğini vurgulamıştır. Bu nedenle araştırmada olabildiğince büyük örnekleme ulaşılmaya çalışılmıştır.

Araştırmanın uygulamalarına başlamadan önce İl Milli Eğitim Müdürlüğü'nden yasal izin ve Malatya/ Battalgazi ve Yeşilyurt merkez ilçelerindeki ortaokullara ait istatistiki bilgiler alınmıştır. Uygulamanın yapılacağı okullar [Atatürk Ortaokulu, Hayrettin Sönmezay İmam Hatip Ortaokulu, Final Ortaokulu, Şehit Zekeriya Bitmez İmam Hatip Ortaokulu, Orhan Gazi Ortaokulu, Tevfik İleri İmam Hatip Ortaokulu, Sümer Ortaokulu, Hasan Varol Ortaokulu ve 91000 Dev Öğrenci Ortaokulu) belirlendikten sonra, ilgili okulların yöneticileri ile görüşülmüş ve uygulamaya yönelik bilgiler verilmiştir. Veri toplama araçlarının cevaplanma süresi göz önünde bulundurularak uygulamanın iki aşamada yapılmasına karar verilmiştir. İlk aşamada “Yapılandırmacı Öğrenme Ortamlarını Değerlendirme Ölçeği” ile “Mantıksal Düşünme Grup Testi” birlikte uygulanmıştır. İkinci aşamada ise “Fen Öğrenimine Yönelik Motivasyon Ölçeği” ile “Fen Bilimleri Yetenek Testi” aynı çalışma grubuna uygulanmıştır. Uygulama yürütülürken gönüllü katılım dikkate alınmıştır. Her bir uygulama aşaması için öğrencilere 60 dakika süre verilmiştir. Araştırma kapsamında öğrencilere 1420 adet veri toplama formu uygulanmıştır.

Tablo 1. Çalışma Grubuna Ait Betimsel İstatistikler

		n	%
Cinsiyet	Kız	499	53,5
	Erkek	433	46,5
	Toplam	932	100
Okul Türü	Ortaokul	435	46,7
	İmam Hatip Ortaokulu	385	41,3
	Özel Okul	112	12
	Toplam	932	100

Tablo 1’de, araştırmaya dâhil edilen öğrencilere ait betimsel istatistikler yer almaktadır. Buna göre çalışmaya katılan öğrencilerin 499’u (%53,5) kız ve 433’ü (%46,5) erkektir. Ayrıca okul türü bakımından öğrencilerin 435’i (%46,7) ortaokul, 385’i (%41,3) imam hatip ortaokulu ve 112’si (%12) özel okul öğrencisidir.

3.3. Veri Toplama Araçları

Araştırmanın veri toplama araçlarını, kişisel bilgi formu, “Yapılandırmacı Öğrenme Ortamlarını Değerlendirme (YÖDÖ) Ölçeği” (Ek 4), “Fen Öğrenimine Yönelik Motivasyon Ölçeği (FÖYM)” (Ek 6), “Mantıksal Düşünme Grup Testi (MDGT)” (Ek 5) ile “Fen Bilimleri Yetenek Testi (FBYT)” (Ek 8) oluşturmaktadır.

3.3.1. Kişisel Bilgi Formu:

Kişisel bilgi formu, araştırmaya dâhil olan çalışma grubuna ait cinsiyet, okul türü ve anne-baba eğitim düzeylerini içermektedir.

3.3.2. Yapılandırmacı Öğrenme Ortamlarını Değerlendirme (YÖDÖ) Ölçeği:

Yapılandırmacı öğrenme ortamlarını değerlendirme (YÖDÖ) ölçeği, Arkün ve Aşkar (2010) tarafından yapılandırmacı öğrenme ortamlarının değerlendirilmesi amacıyla geliştirilmiştir. Ölçeğin geliştirilmesi sürecinde öncelikle, yapılandırmacılık, yapılandırmacı öğrenme ortamlarının sahip olması gereken özellikler ile yapılandırmacı öğrenme ortamlarının değerlendirilmesine yönelik ölçekler ile ilgili alan yazın taranmıştır. Elde edilen bilgilere bağlı

olarak, ölçeğin faktörleri belirlenmiştir. Bu faktörler ve ölçekte yer almalarının gerekçeleri şu şekilde belirtilmiştir:

1) Öğrenci Merkezli

Bilginin birey tarafından yapılandırılması ve bu nedenle ortamda aktif rol üstlenmesi, yapılandırmacılık yaklaşımının temel özelliklerindedir (Baki ve Bell, 1997). Jonassen (1999), yapılandırmacı öğrenme ortamlarının sahip olması gereken özellikler arasında, öğrenenin aktif ve yönlendiren olmasını vurgulamıştır.

2) Düşündürücü

Jonassen, Peck ve Wilson (1999)'a göre öğrenme, yapıların gelişmesiyle ilerler, öğrenenlerin bu yapıları anlamlandırmalarıyla oluşur, kazanılan deneyimlerin tekrar genellenmesi ile birlikte önceki yapıların yeniden organize edilmesi sonucu gerçekleşir. Yapılandırmacı öğrenme ortamlarının barındırması gereken bir diğer nitelik kompleks olması; yani ortam gerçeğin karmaşık doğasını hesaba katarak, öğrenciyi uğraştıracak nitelikte hazırlanmalıdır (Jonassen, 1999).

3) İşbirlikli

Sınıf, öğrencilerin ilgili oldukları alanlara hitap eden etkinliklerin yapıldığı, konuşmaların olduğu ve yansımaların öğrenciler içerisinde paylaşıldığı yer olarak görülmektedir (Arkün ve Aşkar, 2010). İşbirliği ile iletişim yapılandırmacı öğrenme ortamının barındırması gereken özelliklerdendir (Jonassen, 1999). Yaşar (1998) öğrencinin çevresiyle etkileşimde bulunarak, daha zengin yaşantılar geçirmesinin öğrenmesine büyük katkısının olacağını savunmuştur.

4) Yaşamla İlgili

Deneyimler, öğrenmeyi gerçekleştirir; yaşantılar ise bilgiyi yapılandırmada etkilidir (Wilson, 1996). Jonassen (1999) tasarladığı yapılandırmacı öğrenme ortamı modelinde, bir amacı ve anlamı olan gerçek problemlerin üzerinde durulması gerektiğini vurgulayarak; bu sayede öğrencilerin deneyimlenip, bilgiyi yapılandırabileceklerini vurgulamıştır (Jonassen, Peck ve Wilson, 1999). Yine Herrington ve Standen (2000)'nın yaptığı çalışmada da ortamın gerçek yaşamla bağlantılı olması ve bilginin gerçek yaşamdaki kullanım şeklini yansıtan bir bağlamla birlikte sunulması gerekliliği vurgulanmıştır.

5) Öğretim ve Değerlendirmenin Bir Aradalığı

Öğrenme herhangi bir gelişmenin sonucu olmaktan ziyade, gelişmenin bizzat kendisidir (Jonassen, Peck ve Wilson, 1999), bu sebeple ölçülmesi gereken sadece sonuç değil bununla birlikte süreçtir. Değerlendirme yapılırken süreçten ayrı olarak düşünülmeden, öğretim ile beraber yapılması uygun görülmüştür (Demirel, 2002).

6) Farklı Bakış Açıları

Öğrencilerin görevi, dünyayı öğretmenlerin gözünden görerek değil, kendi bakış açılarını da öğrenmeye entegre ederek anlamaya çalışmaktır (Jonassen, Howland, Moore ve Marra, 2003). Gerçek hayatta sorunlar için tek bir çözüm yolu yoktur. Bu nedenle öğrenciler problemlere farklı bakış açılarından bakarak, değişik çözüm yollarını deneme konusunda cesaretlendirilmelidir.

Ölçekte yer alacak boyutlar belirlendikten sonra, 30 madde hazırlanmış ve uzman görüşüne başvurulmuştur. Gelen dönütler dikkate alınarak gerekli düzenlemeler yapılmış ve bir maddenin ölçekten çıkarılmasına karar verilmiştir. 29 madde olarak son şeklini alan ölçek 247 üniversite öğrencisine uygulanmıştır. Elde edilen verilerin analizi sonucunda, “Derste arkadaşlarımla iş birliği içinde çalışıyoruz.” ve “Ders kapsamında diğer öğrencilerle iletişime geçiyorum.” maddelerinin ilişkilendirilmesi ile ölçekteki toplam madde sayısı 28 olmuştur. Ölçek 1-kesinlikle katılmıyorum, 7-kesinlikle katılıyorum şeklinde derecelendirilmiştir. Ancak bu araştırmada ölçeğin uygulandığı grubun düzeyi dikkate alınarak 5li likert tipine dönüştürülmüştür. Ölçeğin tamamının açıkladığı varyans oranı %66,65 olup, ölçeği oluşturan faktörlerin güvenilirlik katsayıları sırasıyla; “öğrenci merkezli” faktörü için .76, “düşündüren” faktörü için .88, “işbirlikli” faktörü için .75, “yaşamla ilgili” faktörü için .89, “öğretim ve değerlendirmenin bir aradalığı” faktörü için .81 ve “farklı bakış açısı” faktörü için .83 olarak belirlenmiştir. Yapılandırmacı Öğrenme Ortamlarını Değerlendirme (YÖDÖ) ölçeğinin tamamı için güvenilirlik katsayısı .96 düzeyinde olup, RMSEA değeri ise 0,076 olarak belirlenmiştir. Bunun yanında ölçeğin madde toplam korelasyon katsayılarının .486 ile .801 arasında değiştiği gözlenmiştir. Ölçekteki maddelerin boyutlara göre dağılımı ise “2., 5., 11. ve 18.” maddeler “öğrenci merkezli”, “1., 6., 12., 17., 23., 24. ve 25.” maddeler “düşündüren”, “3., 7., 13. ve 19.” maddeler “işbirlikli”, “8., 14., 20. ve 26.” maddeler “yaşamla ilgili”, “9., 15., 21. ve 27.” maddeler “öğretim ve değerlendirmenin bir aradalığı” ve “4., 10., 16., 22. ve 28.” maddeler ise “farklı bakış açısı” boyutlarında yer almaktadır. Ölçekten alınabilecek maksimum

puan ortalaması 5'tir. Verilerden elde edilen puan ortalaması bu değere yaklaştıkça, öğrencilerin buldukları öğrenme ortamını daha yapılandırmacı olarak değerlendirdiği söylenebilir. Yapılandırmacı öğrenme ortamlarını değerlendirme ölçeği Ek 4'te sunulmuştur.

Bu araştırma kapsamında yapılandırmacı öğrenme ortamlarını değerlendirme (YÖDÖ) ölçeği için asıl veriler üzerinden birinci düzey doğrulayıcı faktör analizi yapılmıştır. Yapılan analize ilişkin uyum indeksleri şöyledir: $\chi^2= 711.975$, $sd=335$, $\chi^2/sd=2.12$, $GFI=0.95$, $AGFI=0.94$, $IFI=0.93$, $RMSEA=0.035$, $RMR=0.045$, $SRMR=0.035$. Bu çalışmada ölçeğin Cronbach Alfa iç tutarlık katsayısı "0.89" olarak hesaplanmıştır.

İkinci düzey doğrulayıcı faktör analizi sonuçları şöyledir: $\chi^2= 749.042$, $sd=344$, $\chi^2/sd=2.17$, $GFI=0.94$, $AGFI=0.93$, $IFI=0.93$, $RMSEA=0.036$, $RMR=0.047$, $SRMR=0.035$.

3.3.3. Fen Öğrenimine Yönelik Motivasyon (FÖYM) Ölçeği:

Araştırmada kullanılan bir diğer ölçme aracı olan fen öğrenimine yönelik motivasyon ölçeği, Tuan ve diğerleri (2005) tarafından ortaokul öğrencilerinin fen öğrenimine yönelik motivasyonlarını belirlemek amacıyla geliştirilmiştir. Fen öğrenimine yönelik motivasyon ölçeği (FÖYM) ölçeği, öğrenme motivasyonu ile birlikte yapılandırmacı öğrenme teorisinin bütünleştirilmesi sonucunda belirlenen 6 faktörden oluşmaktadır. Bu faktörler şu şekilde tanımlanmaktadır (Tuan vd., 2005):

1. *Özyeterlik (Self-efficacy)*: Bireylerin, fen ile alakalı verilen bir görev veya iş karşısında gösterdikleri performansa dayalı bireysel yeterlilikleri ile ilgili inançlarıdır.
2. *Aktif Öğrenme Stratejileri (Active learning strategies)*: Öğrencilerin, önceki bilgilerine dayanarak yeni bilgileri inşa etmeleri için çeşitli stratejileri kullanmada aktif rol oynamalarıdır.
3. *Fen Öğrenmenin Değeri (Science learning value)*: Öğrencilerin problem çözme yetkinliği kazanmalarını, sorgulama aktivitesini deneyimlemelerini, kendi düşüncelerini teşvik etmelerini ve fenin günlük yaşamla ilgisini bulmalarını sağlamaktır. Eğer öğrenciler bu önemli değerleri algılayabilirlerse, feni öğrenmek için de ilgili ve istekli olacaklardır.
4. *Performans Amacı (Performance Goal)*: Öğrencinin fen öğrenme hedefleri diğer öğrencilerle rekabet halinde olmak ve öğretmenin dikkatini çekmektir.

5. *Başarı Amacı (Achievement Goal)*: Öğrenciler, fen öğrenme sürecindeki başarıları ve yetenekleri arttıkça doyum hissine ulaşırlar.

6. *Öğrenme Ortamındaki Özendiricilik (Learning environment stimulation)*: Öğrencilerin fen öğrenme motivasyonlarını, mevcut müfredat, öğretmenlerin öğrenme sürecinde kullandığı öğretim yöntemleri, öğrencilerin birbirleri ile olan iletişim ve etkileşimleri gibi onları çevreleyen öğrenme ortamı öğeleri etkileyebilmektedir.

35 madde olarak geliştirilen FÖYM ölçeğinin; 9 maddesi negatif, 26 maddesi pozitifdir. Derecelendirme “Kesinlikle katılmıyorum”, “Katılmıyorum”, “Kararsızım/ Ne katılıyorum ne katılmıyorum”, “Katılıyorum” ve “Kesinlikle katılıyorum” şeklinde 5li likert tipinde oluşturulmuştur. Ölçeğin Türkçeye uyarlanması Yılmaz ve Çavaş (2007) tarafından ilköğretim 6., 7. ve 8. sınıf öğrencileri ile yapılmıştır. Ölçek uyarlama çalışması kapsamında yazarlardan gerekli izinler alınarak, maddeler Türkçeye çevrilmiştir. Çevirinin Türkçeye uygunluğu, anlam bütünlüğü ile dil geçerliliğinin sağlanması için fen eğitimi, yabancı dil, ölçme ve değerlendirme alanlarında uzmanların görüşleri alınmıştır. Ölçeğin geçerlilik çalışmaları için faktör analizi, madde toplam korelasyonları ve eş zaman ölçek geçerliliği yöntemleri kullanılmıştır. Faktör analizi sonuçlarına göre ölçeğin orijinali ile tutarlı şekilde 6 faktörlü bir yapı ortaya çıkmıştır. Ölçeğin tamamının açıkladığı varyans oranı %56,49’dur. Faktör analizi sonucunda birden fazla faktörde dağılım gösteren ve faktör yükü .40’ın altında bulunan 15. ve 21. maddelerin ölçekten çıkarılmasına karar verilmiştir. Ölçeği oluşturan her bir faktör için güvenilirlik katsayıları sırasıyla “özyeterlik” faktörü için .71, “aktif öğrenme stratejileri” faktörü için .85, “fen öğrenmenin değeri” faktörü için .74, “performans amacı” faktörü için .54, “başarı amacı” faktörü için .77 ve “öğrenme ortamındaki özendiricilik” faktörü için .77 olarak hesaplanmıştır. Ölçekteki maddelerin geçerlilik katsayısı olan ve testin bütünü ile tutarlılığını gösteren (Çakır, 2004) madde toplam korelasyon katsayıları 0,10 ile 0,67 arasında değişmektedir. Ölçekteki “1., 2., 3., 4., 5., 6. ve 7.” maddeler “özyeterlik” boyutunda olup bu maddelerin faktör yükleri 0.64 ile 0.83 arasında değerler almaktadır. “8., 9., 10., 11., 12., 13. ve 14.” maddeler “aktif öğrenme stratejileri” boyutunda olup, faktör yükleri 0.50 ile 0.64 arasında değişmektedir. “16., 17., 18., 19. ve 20.” maddeler “fen öğrenmenin değeri” boyutunda olup, faktör yük değerleri 0.43 ile 0.73 arasında değişmektedir. “22., 23. ve 24.” maddeler “performans amacı” boyutunda yer alan maddeler olup, faktör yükleri 0.63 ile 0.83 arasında değerler almaktadır. “25., 26., 27., 28. ve 29.” maddeler “başarı amacı” boyutunda olup, faktör yükleri 0.45 ile 0.74 arasında değişirken, “30., 31., 32., 33., 34. ve 35.” maddeler “öğrenme ortamındaki özendiricilik”

boyutunda yer alıp, faktör yükleri 0.41 ile 0.74 arasında değişmektedir. Ölçeğin her bir boyutu için güvenilirlik katsayıları da .54 ile .85 arasında değerler almaktadır. Ölçekte 8 tanesi negatif, 25 tanesi pozitif olmak üzere toplamda 33 madde bulunmaktadır. Ölçekten alınabilecek maksimum puan ortalaması 5'tir. Öğrencilerin puan ortalamaları, bu değere yaklaştıkça fen öğrenmeye yönelik motivasyon düzeylerinin arttığı söylenebilir. Fen öğrenimine yönelik motivasyon ölçeği Ek 6'da verilmiştir.

Bu araştırma kapsamında fen öğrenimine yönelik motivasyon (FÖYM) ölçeği için asıl veriler üzerinden birinci düzey doğrulayıcı faktör analizi yapılmıştır. Yapılan analize ilişkin uyum indeksleri şöyledir: $\chi^2= 1789.546$, $sd=479$, $\chi^2/sd=3.73$, $GFI=0.89$, $AGFI=0.87$, $IFI=0.86$, $RMSEA=0.053$, $RMR=0.065$, $SRMR=0.072$. Bu çalışmada ölçeğin Cronbach Alfa iç tutarlık katsayısı "0.85" olarak hesaplanmıştır.

İkinci düzey faktör analizi sonuçları $\chi^2= 1895.541$, $sd=488$, $\chi^2/sd=3.88$, $GFI=0.87$, $AGFI=0.85$, $IFI=0.85$, $RMSEA=0.054$, $RMR=0.068$, $SRMR=0.078$.

3.3.4. Mantıksal Düşünme Grup Testi (MDGT):

Araştırmada kullanılacak olan Mantıksal Düşünme Grup Testi'nin orijinali Roadranga, Yeany ve Padilla (1982) tarafından, 6. sınıftan üniversite düzeyine kadar öğrencilerin mantıksal düşünme becerilerini ölçebilecek nitelikte geliştirilmiştir. Türkçe'ye uyarlaması Aksu, Berberoğlu, ve Paykoç (1991) tarafından yapılmış ve testin güvenilirlik katsayısı (KR20) 0.68 olarak bulunmuştur. 18 madde çoktan seçmeli, iki aşamalı; 3 madde ise açık uçlu olmak üzere testte toplam 21 madde bulunmaktadır. Test, Piaget'in bilişsel düşünme modelini yansıtan, "korunum-kütle, uzunluk, hacim (4 madde), orantısal muhakeme (6 madde), değişkenleri kontrol edebilme (4 madde), birleştirici muhakeme (3 madde), olasılıklı muhakeme (2 madde) ilişkisel muhakeme (2 madde)" olmak üzere, altı mantıksal işlemi ölçüyor (Bitner-Corvin, 1988; Bitner, 1991; Rodranga, 1991; Yeany, Yap ve Padilla, 1986). Testin ilk 18 sorusu iki aşamalı, kalan 3 sorusu ise açık uçludur. Öğrencilerden ilk 18 sorunun ilk aşamasında doğru cevabı seçenekler arasından bulmaları, ikinci aşamasında ise bu cevabı vermelerinin nedenini seçenekler arasından bulmaları istenmektedir. Her iki aşamada da doğru seçeneği işaretleyenler tam puan almaktadır. Aşamalardan birini yanlış işaretleyenler puan alamamaktadır. Teste verilen cevaplar puanlanırken doğru cevap 1, yanlış cevap ise 0 olarak kodlanmıştır. Böylece testten alınabilecek maksimum puan 21'dir. Testten alınabilecek puanlar değerlendirilirken "0-

8 puan” somut işlemler aşamasını, “9-15 puan” geçiş aşamasını ve “16-21 puan” aralığı ise bireyin soyut işlemler döneminde olduğunu göstermektedir (Bitner, 1991; Rodrangha, 1991).

Mantıksal Düşünme Grup Testinde yer alan sorularda bazı değişiklikler yapılmıştır. Bu değişikliklerin gerekçesi, öğrencilerin ilgili nesne ile daha çok karşılaşma olanağının olduğu varsayılarak, soruların anlaşılmasını kolaylaştırmaktır. İlgili değişiklikler aşağıda belirtilmiştir:

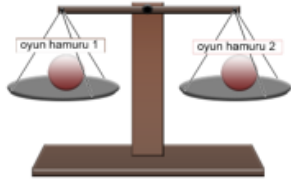
- Testin orijinalinde 1. soruda yer alan “kil top” ifadesi yerine “oyun hamuru” ifadesi kullanılmıştır.
- Testin orijinalinde 4. soruda yer alan “metal ağırlıklar” ifadesi yerine “madeni paralar” ifadesi kullanılmıştır.
- Testin orijinalinde 5. ve 6. sorularda yer alan “plastik kap” ifadeleri yerine “plastik kova” ifadesi kullanılmıştır.

Mantıksal Düşünme Grup Testindeki örnek soru maddeleri şu şekildedir:

Soru 1

Oyun Hamuru

Ali'nin aynı şekil ve büyüklükte iki oyun hamuru topu vardır. Toplar teraziye konulduğunda eşit ağırlıkta gelmektedirler.



Oyun hamuru topları teraziden alınıp, 2. top yassı bir gözleme şekline getirilmiştir.



Oyun Hamuru 1



Oyun Hamuru 2

Aşağıdaki cümlelerden hangisi doğrudur?

- a. Gözleme şeklindeki oyun hamuru daha ağırdır.
- b. İki oyun hamuru parçası da eşit ağırlıktadır.
- c. Top şeklindeki oyun hamuru daha ağırdır.

Sebeup:

1. Oyun hamuru arttırılmamış veya eksiltilmemiştir.
2. 2. oyun hamuru gözleme şekline getirildiğinde alanı daha büyük olmuştur.
3. Herhangi bir şey yassı hale getirildiğinde ağırlığı azalır.
4. Yoğunluğu nedeniyle top şeklinde olanda daha fazla oyun hamuru vardır.

Soru 7**Bardak Büyüklüğü 1**

Aşağıdaki şekilde biri büyük biri küçük 2 bardak ve biri büyük diğeri küçük 2 kap görülmektedir.



Küçük kabı doldurmak için 6 büyük bardak veya 9 küçük bardak su gerekmektedir. Büyük kap ise 8 büyük bardakla dolmaktadır.

Büyük kabı doldurmak için kaç küçük bardak su gerekmektedir?

- 10
- 11
- 12
- Başka

SEBEP:

- Büyük kabı doldururken büyük ve küçük bardak sular arasındaki fark daima 3 olacaktır.
- Büyük kabı doldurmak için 2 küçük bardak su daha gerekmektedir.
- Büyük bardaklardaki suyun küçük bardaklardaki suya oranı daima 2'ye 3 olacaktır.
- Tahmin etmek mümkün değildir.

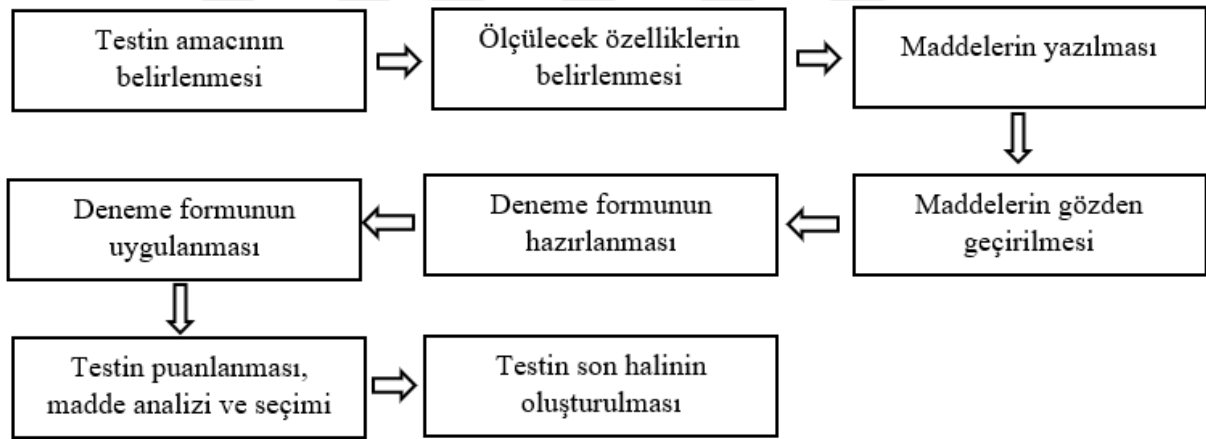
Bu araştırmada öğrencilerin testten aldıkları toplam puan kullanılmıştır. Çoktan seçmeli maddelerde, her iki aşamayı doğru yanıtlayanlara 1, iki aşamadan birini yanlış yanıtlayanlara 0 ve iki aşamayı da yanlış yanıtlayanlara 0 puan verilmiştir. Açık uçlu soru maddelerinde ise, soruya tam doğru yanıt veren 1 puan, kısmen doğru yanıtlayan 0.5 puan ve yanıtlayamayan ise 0 puan almıştır. Uygulama sonrasında, 62 öğrencinin mantıksal düşünme testinde yer alan açık uçlu sorulara verdikleri yanıtlar, araştırmacı ve fen bilimleri eğitimi alanında bir uzman tarafından birbirinden bağımsız olarak puanlanmıştır. Açık uçlu soru maddelerinin güvenilirliği için Miles ve Huberman (1994)'ın önerdiği formül kullanılmıştır.

$$\text{Güvenirlilik} = \text{Görüş Birliği} / (\text{Görüş Birliği} + \text{Görüş Ayrılığı})$$

Elde edilen sonuçlara göre puanlayıcılar arasındaki uyum yüzdesi %92 olarak, mantıksal düşünme grup testine ait güvenilirlik katsayısı (KR20) .72 olarak hesaplanmıştır. Güvenirlilik katsayısının .70 ve üzerinde olması (Metin, 2015), araştırmanın güvenilir olduğunu göstermektedir. Mantıksal Düşünme Grup Testi (MDGT) Ek 5'te yer almaktadır.

3.3.5. Fen Bilimleri Yetenek Testi (FBYT):

Araştırma kapsamında 6. sınıf ortaokul öğrencilerinin fen bilimleri yeteneğini belirlemek amacıyla, veri toplama araçlarından biri olan *Fen Bilimleri Yetenek Testi (FBYT)* geliştirilmiştir. Yetenek testleri, bireylerin yaşı ile zihinsel gelişimi arasındaki ilişkiyi inceleyen, bireylerin öğrenme gücü, genel ve özel yetenekleri ya da bilişsel problemlerle başa çıkabilme becerilerini ölçen testlerdir (Atılgan, Kan ve Doğan, 2013). Bazı ölçme değerlendirme uzmanlarına göre yetenek testleri “genel yetenek, özel yetenek ve farklı yetenek” testleri olmak üzere üç grupta incelenmektedir (Tezbaşaran, 1994; Yıldırım, 1999). Başarı, erişim, izleme ve hazırbulunuşluk testleri farklı yetenek testleri grubunda yer almaktadır. Testin geliştirilmesi aşamasında, Turgut ve Baykul (2010)’un önerdiği test geliştirme süreci izlenmiştir:



Şekil 2. Test Geliştirme Süreci

Testin amacının belirlenmesi: *Fen Bilimleri Yetenek Testi (FBYT)*'nin amacı, ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin fen bilimleri yeteneğini belirlemektir.

Ölçülecek özelliklerin belirlenmesi: FBYT kapsamında ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin fen bilimleri dersine ilişkin becerilerinin ölçülmesinde kullanılacak sorular hazırlanmıştır. Alan yazın tarandığında özellikle tek bir fen bilimleri konusuna yönelik başarı testlerinin oldukça fazla olduğu; ancak genel fen bilimleri yeteneğini ölçmeye yönelik bir testin mevcut olmaması geliştirilen testin, alandaki bu boşluğu kapatması yönünde önemini de ortaya koymaktadır.

Maddelerin yazılması: Ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin fen bilimleri yeteneklerini ölçmek amacıyla soruların çoktan seçmeli sorular olarak hazırlanmasına karar verilmiştir. Buna gerekçe

olarak testin uygulanacağı grubun sınıf düzeyi, soruların cevaplanması ile puanlamasının kısa süre alması ve nesnel olarak puanlanması gösterilebilir (Özdamar, 2016). Test sorularının hazırlanırken, ilk olarak Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programları (ortaokul 5. ve 6. sınıf) incelenmiş ve kazanımları dikkate alınıp, alan yazın taraması yapılmıştır. Fen Bilimleri öğretim programındaki kazanımlar dikkate alınarak, testin kapsamını belirlemek üzere belirtke tablosu hazırlanmıştır. Hazırlanan belirtke tablosuna göre 50 maddelik bir taslak yetenek testi oluşturulmuştur. Taslak yetenek testindeki maddeler, daha önce yapılan araştırmalardaki başarı testleri soruları, 6. sınıf düzeyinde fen bilimleri ile ilgili Millî Eğitim Bakanlığı tarafından düzenlenen “İlköğretim ve Ortaöğretim Kurumları Bursluluk Sınavı” ve “Seviye Belirleme Sınavı” sorularının incelenmesi ile araştırmacı tarafından hazırlanmıştır.

Maddelerin gözden geçirilmesi: Hazırlanan FBYT’ nin kapsam ve görünüş geçerliliği ile anlaşılabilirliği ve hedeflenen kitleye uygunluğu bakımından değerlendirilmek üzere fen eğitimi alanında 2 öğretim üyesi, 1 doktor ve 2 fen bilimleri öğretmenin görüşlerine başvurulmuş ve gerekli görülen değişiklikler yapılmıştır.

Kapsam Geçerliği

Test geliştirilirken, çalışmanın ilk aşaması olan ve en önemli kısımlarından biri kapsam geçerliğinin sağlanmasıdır. Uzman görüşüne başvurmak, kapsam geçerliğinin incelenmesinde kullanılan mantıksal yollardan biridir (Büyüköztürk, Kılıç Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2012).

Pilot uygulama yapılmadan önce testte yer alması belirlenen kazanımlar şunlardır;

1. “Destek ve hareket sistemine ait yapıları örneklerle açıklar.”
2. “Sindirim sistemini oluşturan yapı ve organların görevlerini modeller kullanarak açıklar.”
3. “Besinlerin kana geçebilmesi için fiziksel (mekanik) ve kimyasal sindirime uğraması gerektiği çıkarımını yapar.”
4. “Sindirime yardımcı organların görevlerini açıklar.”
5. “Dolaşım sistemini oluşturan yapı ve organların görevlerini model kullanarak açıklar.”
6. “Büyük ve küçük kan dolaşımını şema üzerinde inceleyerek bunların görevlerini açıklar.”
7. “Kanın yapısını ve görevlerini tanımlar.”

8. “Kan grupları arasındaki kan alışverişini ifade eder.”
9. “Kan bağışının toplum açısından önemini değerlendirir.”
10. “Solunum sistemini oluşturan yapı ve organların görevlerini modeller kullanarak açıklar.”
11. “Boşaltım sistemini oluşturan yapı ve organları model üzerinde göstererek görevlerini özetler.”
12. “Bir cisme etki eden kuvvetin yönünü, doğrultusunu ve büyüklüğünü çizerek gösterir.”
13. “Bir cisme etki eden birden fazla kuvveti deneyerek gözlemler.”
14. “Dengelenmiş ve dengelenmemiş kuvvetleri, cisimlerin hareket durumlarını gözlemleyerek karşılaştırır.”
15. “Sürati tanımlar ve birimini ifade eder.”
16. “Yol, zaman ve sürat arasındaki ilişkiyi grafik üzerinde gösterir.”
17. “Maddelerin; tanecikli, boşluklu ve hareketli yapıda olduğunu ifade eder.”
18. “Hâl değişimine bağlı olarak maddenin tanecikleri arasındaki boşluk ve taneciklerin hareketliliğinin değiştiğini deney yaparak karşılaştırır.”
19. “Yoğunluğu tanımlar.”
20. “Tasarladığı deneyler sonucunda çeşitli maddelerin yoğunluklarını hesaplar.”
21. “Birbiri içinde çözünmeyen sıvıların yoğunluklarını deney yaparak karşılaştırır.”
22. “Suyun katı ve sıvı hâllerine ait yoğunlukları karşılaştırarak bu durumun canlılar için önemini tartışır.”
23. “Maddeleri, ısı iletimi bakımından sınıflandırır.”
24. “Binalarda kullanılan ısı yalıtım malzemelerinin seçilme ölçütlerini belirler.”
25. “Alternatif ısı yalıtım malzemeleri geliştirir.”
26. “Binalarda ısı yalıtımının önemini, aile ve ülke ekonomisi ve kaynakların etkili kullanımını bakımından tartışır.”
27. “Yakıtları, katı, sıvı ve gaz yakıtlar olarak sınıflandırıp yaygın şekilde kullanılan yakıtlara örnekler verir.”
28. “Farklı türdeki yakıtların ısı amaçlı kullanımının, insan ve çevre üzerine etkilerini tartışır.”
29. “Soba ve doğal gaz zehirlenmeleri ile ilgili alınması gereken tedbirleri araştırır ve rapor eder.”
30. “Güneş sistemindeki gezegenleri birbirleri ile karşılaştırır.”

31. “Güneş sistemindeki gezegenleri, Güneş’e yakınlıklarına göre sıralayarak bir model oluşturur.”

Kazanımların yer aldığı ünite başlıkları aşağıdaki gibidir;

- Kuvvet ve Hareket / Fiziksel Olaylar
- Vücudumuzdaki Sistemler / Canlılar ve Yaşam
- Madde ve Isı / Madde ve Doğası
- Güneş Sistemi ve Tutulmalar

Ünitelerin fen bilimleri dersinin fizik, kimya ve biyoloji konularını içermesi, kapsam açısından önemli görülmüştür. Pilot uygulamanın ardından güçlük ve ayırt edicilik katsayılarına göre testten çıkarılmasına karar verilen sorular ile birlikte test kapsamında yer alan kazanım sayısı 31’den 18’e düşmüştür. Dolayısıyla testten çıkarılan 13 kazanım (3,4,6,9,12,16,20,22,25,26,28,29,31) ölçülememiştir.

Test geliştirme çalışmalarında, geçerlilik ve güvenilirlik çalışmalarının yanı sıra bir diğer önemli konu taksonomik basamaklardır. Literatür incelendiğinde test geliştirmede öne çıkan taksonomilerin Bloom ve Haladyna taksonomileri olduğu görülmektedir (Haladyna, 1997; Kempa, 1986). Bu taksonomilerden Bloom taksonomisi düşük seviyede yer alan bilişsel basamaklardan başlayıp, gelişmiş bilişsel basamaklara doğru “bilgi”, “kavrama”, “uygulama”, “analiz”, “sentez” ve “değerlendirme” basamaklarından oluşurken; Haladyna taksonomisinde bu seviyeler “anlama”, “problem çözme”, “eleştirel düşünme” ve “yaratıcılık” seviyeleri olarak yer almaktadır (Haladyna, 1997). Bloom taksonomisi, öğretimin sonunda öğrencilerden beklenen durumların aşamalı olarak sınıflandırılmasına imkân sunar. Böylelikle her bir basamak, somuttan soyuta, basitten karmaşığa doğru sıralanır ve bir sonraki basamak için ön koşul oluşturur (Bümen, 2010). Bloom’un öğrencileri ile çalışma arkadaşı Bloom taksonomisini revize etmişlerdir. Revize sonucunda, sentez basamağı ile değerlendirme basamağı yer değiştirirken, kavrama basamağı da anlama olarak adlandırılmıştır. İki boyutlu olarak revize edilen yeni taksonominin görsel hali şu şekildedir (Bümen, 2010):

Tablo 2. Yenilenmiş Bloom Taksonomisi

BİLGİ BOYUTU	BİLİŞSEL SÜREÇ BOYUTU					
	1. HATIRLAMA	2. ANLAMA	3. UYGULAMA	4. ÇÖZÜMLEME	5. DEĞERLENDİRME	6. YARATMA
A. OLGUSAL BİLGİ						
B. KAVRAMSAL BİLGİ						
C. İŞLEMSEL BİLGİ						
D. ÜSTBİLİŞSEL BİLGİ						

Taksonomi tablosunda, dikey boyutu oluşturan bilgiler dört basamağa ayrılır (Bümen, 2010):

Olgusal bilgiler, terminoloji le birlikte belirli öge ve ayrıntı bilgisini içeren bilgilerdir.

Kavramsal bilgiler, kategoriler, sınıflamalar, kuramlar, yapılar, modeller, prensipler, ilkeler ve genellemelere ilişkin bilgileri kapsayan formlardır.

İşlemsel bilgiler, bir şeyin nasıl yapılacağına ilişkin, beceri ve algoritmalar ile yöntem ve tekniklerin ölçütlerine yönelik bilgilerdir.

Üstbilişsel bilgiler, bireyin kendi bilişi ile ilgili farkındalığıdır. Bilişsel görevler, özbilgi, bağlamsal ve koşullu bilgileri içerir.

Taksonomi tablosunda, yatay boyutu oluşturan bilişsel süreç altı basamağa ayrılır. Orijinal taksonomideki “bilgi” basamağı olarak belirtilen sınıf “hatırlama”, “kavrama” basamağı “anlama”, “analiz” basamağı “çözümleme” ve “sentez” basamağı olarak belirtilen sınıf da “yaratma” ismin almıştır. Basamakların adlandırılmasında, öğretmenlerin çalışırken sıklıkla kullandığı terimler dikkate alınmıştır (Krathwohl, 2002; akt. Bümen, 2010). Orijinal taksonomideki “uygulama” ve “değerlendirme” basamakları yenilenmiş taksonomide isimlerini korurken, “yaratma” ve “değerlendirme” basamakları yer değiştirmiştir. Yenilenmiş taksonomi tablosu kullanılırken, hedef, yatay ve dikey boyutların kesiştiği hücreye veya hücrelere yerleştirilir (Krathwohl, 2002; akt. Bümen, 2010). Hedefte yer alan eylemsi sözcüğü dikey boyutun seçilmesine, isim de yatay boyutun seçilmesine yol göstermektedir. Bu çalışma kapsamındaki yetenek testi, Bloom taksonomisine göre geliştirilmiştir. Tablo 3’te *Fen Bilimleri Yetenek Testi*’nde yer alan soruların yenilenmiş Bloom taksonomisindeki yeri belirtilmiştir.

Tablo 3. Fen Bilimleri Yetenek Testi Taksonomi Tablosu

BILGI BOYUTU	BİLİŞSEL SÜREÇ BOYUTU					
	1. HATIRLAMA	2. ANLAMA	3. UYGULAMA	4. ÇÖZÜMLEME	5. DEĞERLENDİRME	6. YARATMA
A. OLGUSAL BILGI	3, 11, 15, 25	13, 14, 19, 31, 32				
B. KAVRAMSAL BILGI	17, 24	5, 6, 8, 9, 12, 16, 18, 20, 21, 22, 28, 29, 30, 34				
C. İŞLEMSEL BILGI	4, 26	1, 2, 10, 23, 27	7, 33			
D. ÜSTBİLİŞSEL BILGI						

Taksonomi tablosunun hazırlanması aşamasında uzman bir fen eğitimcisi ile bir fen bilimleri öğretmeninin görüşüne başvurulmuştur. Uzmanlardan alınan geri dönütler ile gerekli görülen değişiklikler yapılmış ve taksonomi tablosuna son hali verilmiştir (Tablo 3). Böylece *Fen Bilimleri Yetenek Testi*’nin kapsam geçerliği sağlanmıştır.

Yenilenmiş Bloom taksonomisinin basamaklarından çözümlenme seviyesinde teoriler, hipotezler, olgular ve bir sınav durumu için sebep-sonuç ilişkilerinin, mantık ile birlikte irdelenmesi beklenirken; yaratma seviyesinde, bireylerin belli parçaları ya da öğeleri birleştirip ortaya yeni bir ürün çıkarması beklenmektedir. Taksonominin değerlendirme seviyesinde ise öğrencinin belli bir sistem veya yöntem hakkında olumlu veya olumsuz bir karara varabilmesi yeteneği ölçülür. Taksonomideki bu seviyeler zor ölçüldüğünden hedef ve davranış hazırlamak oldukça zordur. Bu nedenle genellikle ev ödevleri veya proje ödevleri ile ölçülebilir. Dolayısıyla çoktan seçmeli soru tipleri zaman ve nitelik açısından bu seviyeler için uygun değildir (Karaman, 2005). Geliştirilen yetenek testinde yer alan sorular yenilenmiş Bloom taksonomisinin basamaklarından, bilişsel süreç boyutunda “hatırlama, anlama ve uygulama” basamakları ile bilgi boyutundan “olgusal bilgi, kavramsal bilgi ve işlemsel bilgi” basamakları ile sınırlı kalmıştır.

Deneme formunun hazırlanması: Uzman görüşleri neticesinde gerekli görülen düzeltmeler yapıldıktan sonra 50 maddeden oluşan FBYT (Ek 7)’ne, testin amacı, nerede kullanılacağı ve nasıl cevaplanacağına ilişkin kısa bir yönerge eklenmiştir. Bu haliyle test pilot uygulamaya hazır hale getirilmiştir.

Deneme formunun uygulanması: 50 maddeden oluşan taslak yetenek testinin pilot uygulaması, iki farklı okulda öğrenim gören 295 öğrenci ile yapılmıştır (Kız=162, Erkek=133). Çalışma grubu büyüklüğü belirlenirken, madde analizi/ faktör analizi gibi işlemler dikkate alındığında madde sayısının en az iki katı ve hatta 10 katının olması tavsiye edilmektedir (Büyüköztürk vd., 2012). Testi uygulamaya başlamadan önce, çalışma grubuna testin amacı ve maddelerin nasıl yanıtlanacağı ile ilgili bilgi verilmiştir. Testin uygulanması yaklaşık bir ders saati (40 dakika) sürmüştür.

Testin puanlanması, madde analizi ve seçimi: Pilot uygulama sonucunda elde edilen verilerin TAP (Test Analysis Program) programı ile madde analizi yapılmıştır. Test Analiz Programı (TAP), verilerin doğrudan programa girilmesine, verilerin okunmasına ve metin dosyalarından veri aktarabilmeye olanak sağlayan bir programdır (Brooks ve Johnson, 2003). Testin yapı geçerliliğine ilişkin madde güçlük indeksi, madde ayırt edicilik indeksi ve madde toplam korelasyon katsayıları; güvenilirliğine ilişkin ise KR-20 iç tutarlılık katsayısı hesaplanmıştır. Pilot uygulamaya dahil olan öğrenciler kendi aralarında en fazla doğru yanıt veren öğrenciden başlayarak en az doğru yanıt veren öğrenciye doğru sıralanmışlardır. Ardından uygulamaya katılan öğrencilerin puan sıralamasına göre %27'lik alt grup ve %27'lik üst grup belirlenmiştir. Alt ve üst grupların puanlarına göre testte yer alan soruların madde ayırt edicilik ve güçlük indeksleri hesaplanmıştır.

Güçlük ve ayırt edicilik indeksleri Tablo 4'te verilmiştir.

Tablo 4. Fen Bilimleri Yetenek Testinde Bulunan Soruların Madde Analizi Sonuçları

Soru	Güçlük İndeksi	Ayırt Edicilik İndeksi	Madde Toplam Korelasyonu	Soru	Güçlük İndeksi	Ayırt Edicilik İndeksi	Madde Toplam Korelasyonu
01	0,52	0,44	0.34	26	0,26	0,35	0.32
02	0,52	0,60	0.47	27	0,43	0,34	0.32
03	0,48	0,32	0.27	28	0,39	0,38	0.35
04	0,83	0,27	0.34	29	0,32	0,30	0.32
05	0,54	0,60	0.50	30	0,41	0,39	0.37
06	0,59	0,29	0.29	31	0,44	0,23	0.21
07	0,84	0,19	0.27	32	0,63	0,69	0.53
08	0,85	0,08	0.17	33	0,56	0,67	0.52

Soru	Güçlük İndeksi	Ayrt Edicilik İndeksi	Madde Toplam Korelasyonu	Soru	Güçlük İndeksi	Ayrt Edicilik İndeksi	Madde Toplam Korelasyonu
09	0,76	0,37	0.36	34	0,64	0,59	0.50
10	0,75	0,38	0.38	35	0,43	0,18	0.17
11	0,53	0,54	0.45	36	0,52	0,54	0.42
12	0,82	0,32	0.34	37	0,27	0,22	0.29
13	0,36	0,15	0.17	38	0,42	0,57	0.47
14	0,63	0,42	0.35	39	0,74	0,34	0.34
15	0,78	0,39	0.42	40	0,65	0,37	0.34
16	0,50	0,57	0.43	41	0,33	0,16	0.18
17	0,27	0,24	0.29	42	0,33	0,45	0.35
18	0,71	0,53	0.45	43	0,80	0,35	0.41
19	0,57	0,38	0.31	44	0,28	0,30	0.27
20	0,80	0,36	0.38	45	0,46	0,49	0.40
21	0,54	0,74	0.56	46	0,45	0,51	0.44
22	0,42	0,04	0.02	47	0,46	0,48	0.37
23	0,40	0,34	0.28	48	0,53	0,50	0.40
24	0,80	0,35	0.37	49	0,44	0,60	0.46
25	0,27	-0,04	-0.06	50	0,62	0,43	0.38

Madde ayırt edicilik indeksi ile madde güçlük indeksi test geliştirmede madde seçiminde dikkate alınması gereken kriterler arasındadır. Testte yer alacak maddelerin ayırt edicilik indeksleri 0.19 ve altında ise, o maddenin testten çıkarılması gerektiği, 0.20 ile 0.29 arasında ise maddenin düzeltilmesi gerektiği; 0.30 ile 0.39 arasında olması maddenin ayırt ediciliğinin iyi düzeyde olduğu ve 0.40 ve üzerinde olması da o maddenin bilen ile bilmeyeni çok iyi düzeyde ayırt edebildiği şeklinde yorumlanmaktadır (Turgut ve Baykul, 2010).

Madde güçlük indeksi (P) başarı ve yetenek testleri gibi testlerde bulunan maddelerin, doğru cevaplanma yüzdesini göstermektedir. Madde güçlük indeksi değeri 0 ile 1 arasında değişir. Güçlük indeksinin değerinin 1'e yaklaşması maddenin kolaylaştığını, 0'a yaklaşması zorlaştığını ve 0.50 değerinde olması ise maddenin orta güçlükte olduğunu göstermektedir (Downing ve Haladyna, 2006; Tekin, 2011). Literatürde genellikle başarı testi için bu değer

0.20 ile 0.80 arasında olması gerektiği vurgulanmaktadır (Gömlüksiz ve Erkan, 2010; Tekin, 2011; Turgut ve Baykul, 2010). Tablo 4 incelendiğinde güçlük indeksi 0.80'nin üzerinde olan ve 0.20'nin altında kalan ve madde ayırt edicilik indeksi 0.30'un altında kalan 4, 6, 7, 8, 12, 13, 17, 21, 22, 25, 31, 35, 37, 39, 41, 43. soruların testten çıkarılmasına karar verilmiştir (Gömlüksiz ve Erkan, 2010; Tekin, 2011; Turgut ve Baykul, 2010).

Tablo 5. Fen Bilimleri Yetenek Testinin TAP Analizi Sonuçları (Pilot Uygulama)

İstatistikler	Değer
N	295
Toplam Madde	50
Ortalama	26.87
Standart Sapma	8.09
Minimum	5
Maksimum	47
Çarpıklık	0,323
Basıklık	-0,237
Ortalama Güçlük	0.54
Ortalama Ayırt Edicilik İndeksi	0.38
KR-20	0.85
Split-half	0.68

Test geliştirmede bir diğer önemli kriter ise testin güvenilirliğidir. Çoktan seçmeli testlerde olduğu gibi doğru cevaba 1 puan, yanlış cevaba 0 puan verilerek yapılan puanlamanın uygulandığı ölçme araçlarında güvenilirlik katsayısı olarak kullanılan KR-20'nin en az 0.60 (Özdamar, 2016) olması, 0.70'den büyük KR-20 değerinin de yüksek güvenilirlik göstergesi olduğu belirtilmiştir (Fraenkel, Wallen ve Hyun, 2012). Tablo 5 incelendiğinde testin güvenilirliğinin ($KR-20 > 0.70$) kabul edilebilir olduğu söylenebilir.

Testin son halinin oluşturulması:

Yapı Geçerliği

Sorular çıkarıldıktan sonra madde analizi tekrar yapılmıştır. 34 sorudan oluşan nihai testte yer alan soruların madde ayırt edicilik indeksleri, madde güçlük indeksleri ve madde-toplam korelasyonları Tablo 6'da yer almaktadır.

Tablo 6. Nihai Testte Bulunan Soruların Madde Analizi ve Betimsel Analiz Sonuçları

Soru	Güçlük İndeksi	Ayırt Edicilik İndeksi	Madde-Toplam Korelasyonu
01	0,52	0,48	0.35
02	0,52	0,59	0.51
03	0,48	0,36	0.27
05	0,54	0,60	0.50
09	0,76	0,37	0.36
10	0,75	0,40	0.37
11	0,53	0,60	0.45
14	0,63	0,42	0.35
15	0,78	0,38	0.41
16	0,50	0,60	0.45
18	0,71	0,51	0.44
19	0,57	0,35	0.29
20	0,80	0,34	0.32
23	0,40	0,38	0.32
24	0,80	0,38	0.35
26	0,26	0,33	0.33
27	0,43	0,36	0.34
28	0,39	0,41	0.38
29	0,32	0,36	0.35
30	0,41	0,44	0.41
32	0,63	0,68	0.54
33	0,56	0,64	0.51
34	0,64	0,57	0.49
36	0,52	0,58	0.46
38	0,42	0,57	0.50
40	0,65	0,38	0.34
42	0,33	0,47	0.38
44	0,28	0,32	0.29

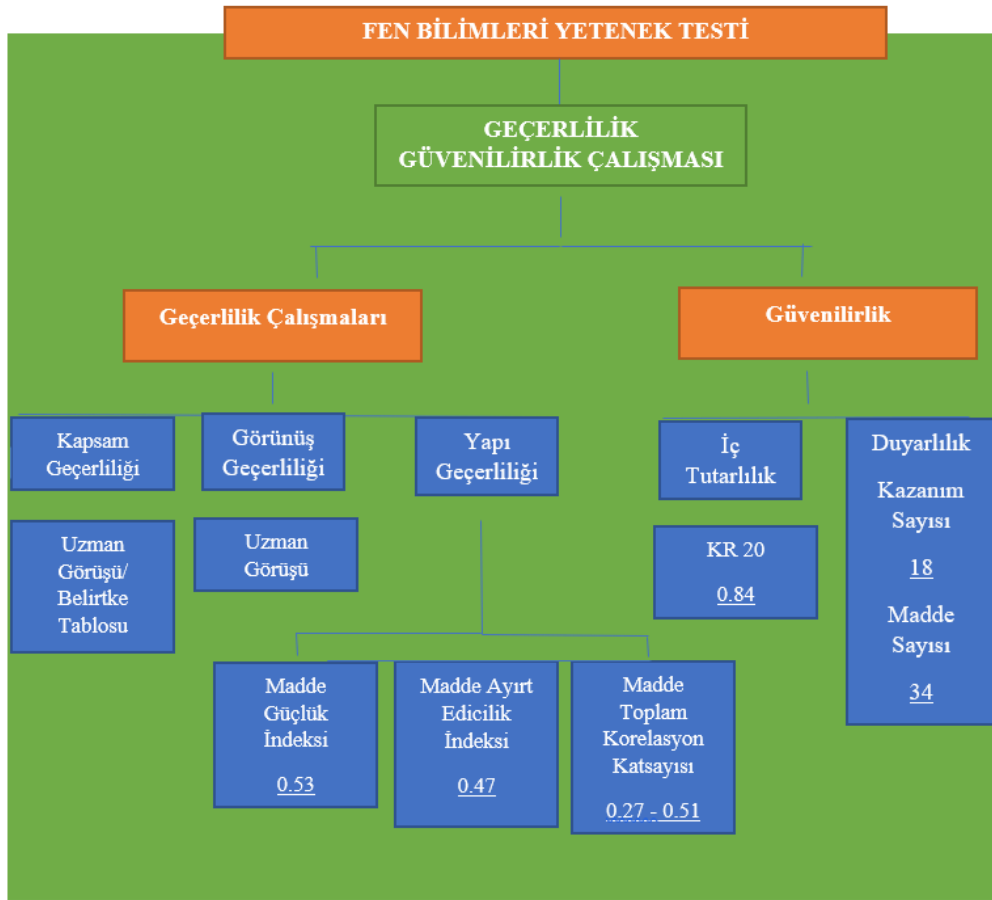
Soru	Güçlük İndeksi	Ayırt Edicilik İndeksi	Madde-Toplam Korelasyonu
45	0,46	0,56	0.43
46	0,45	0,55	0.47
47	0,46	0,45	0.40
48	0,53	0,50	0.41
49	0,44	0,60	0.51
50	0,62	0,50	0.40

Nihai testte yer alan soruların madde güçlük indeksleri 0.26 ile 0.80 arasında değişirken madde ayırt edicilik indeksleri 0.32 ile 0.68 arasında değişmektedir. Soruların madde-toplam korelasyonları ise 0.27 ile 0.51 arasında değişmektedir. Nihai testin TAP analizi sonuçları Tablo 7'deki gibidir.

Tablo 7. Fen Bilimleri Yetenek Testinin TAP Analizi Sonuçları (Nihai Test)

İstatistikler	Değer
N	295
Toplam Madde	34
Ortalama	18.06
Standart Sapma	6.55
Minimum	2
Maksimum	34
Çarpıklık	0,363
Basıklık	-0,571
Ortalama Güçlük	0.53
Ortalama Ayırt Edicilik İndeksi	0.47
KR-20	0.84
Split-half	0.71

Tablo 7 incelendiğinde 34 sorudan oluşan *Fen Bilimleri Yetenek Testi (FBYT)* için hesaplanan KR-20 güvenirlik katsayısının 0.84 olduğu belirlenirken split-half katsayısının 0.71 olduğu belirlenmiştir. Testin ayırt ediciliği 0.47 iken testin ortalama güçlüğü 0.53 olarak belirlenmiştir.

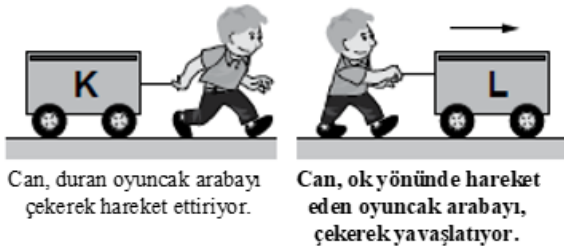


Şekil 3. Fen Bilimleri Yetenek Testinin Geliştirilmesi

Fen Bilimleri Yetenek Testi'nde bulunan örnek soru maddeleri şöyledir:

Soru 28

Can, K ve L oyuncak arabalarına sırayla şekildeki gibi kuvvetler uyguluyor.



Bu süreçte, Can'ın arabalara uyguladığı dengelenmemiş kuvvetlerin etkisiyle ilgili;

I- L arabasının sürati sabit kalır.

II- K arabasının sürati artar.

III- L arabasının yönü değişir.

ifadelerinden hangileri doğru olur?

A) Yalnız I

B) Yalnız II

C) I ve III

D) II ve III

Soru 34

Aşağıdaki şekilde verilen çaydanlığın üretiminde ısıyı iyi ileten ve iyi iletmeyen iki madde kullanılmıştır.

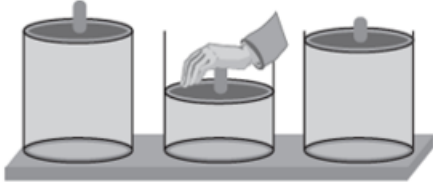


Bu çaydanlığın numaralandırılan kısımlarının hangilerinde iletken madde kullanılmıştır?

- A) 1 ve 4 B) 3 ve 4 C) 1 ve 2 D) 2 ve 3

Soru 32

Fen Bilimleri dersinde yapılan bir deneyde şekildeki kabın tamamını dolduran bir madde bulunmaktadır. Bu deneyde kapak elle itilip aşağıya doğru hareket ettiriliyor. El, kapaktan çekildiğinde ise kapak tekrar yukarı doğru hareket ediyor.



Aşağıdakilerden hangisi kap içerisindeki madde için doğrudur?

- A) Tanecikleri hareketsizdir.
B) Sıvıdır.
C) Sıkıştırılabilir.
D) Katıdır.

Soru 18

- Esra : Kan grubunu belirleyen kan pulcuklarıdır.
Mert : Akyuvarlar oksijen taşıyan kan hücrelerdir.
Sena : Kan plazmasının çoğu sudan oluşur.
Cemal : Akyuvarlar kanın pıhtılaşmasını sağlar.

Kanın yapısı ile ilgili olarak yukarıdaki öğrencilerden hangilerinin görüşü doğrudur?

- A) Yalnız Sena'nın
B) Mert ve Sena'nın
C) Esra ve Cemal'in
D) Esra, Mert ve Cemal'in

3.4. Veri Toplama Süreci

Bu araştırmada ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin yapılandırmacı öğrenme ortamı algıları, fen öğrenmeye yönelik motivasyonları, mantıksal düşünme becerileri ve fen bilimleri yetenekleri arasındaki ilişkinin ortaya çıkarılması amaçlanmıştır. Bu bağlamda ilk olarak belirtilen değişkenlere ilişkin alan yazın taraması yapılarak yapısal model oluşturulmuş ve hipotezler kurulmuştur. Modelde önerilen değişkenler için, araştırmanın amacına ve çalışma grubuna uygun ölçme araçları belirlenmiştir. Öğrencilerin fen bilimleri yeteneklerinin tespit edilmesi

için bir test geliştirilmiştir. Geliştirme süreci yöntem bölümünde detaylı bir şekilde açıklanmıştır.

Araştırmaya ilişkin veri toplama süreci 2018-2019 eğitim-öğretim yılı bahar yarısında araştırmacı tarafından gerçekleştirilmiştir. Uygulamaya başlamadan önce Malatya İl Milli Eğitim Müdürlüğü'nden gerekli izinler alınmıştır (Ek 1). Uygulamada toplamda 4 ölçme aracı kullanılacağı için, uygulama süresi, her bir öğrencinin ölçme araçlarını cevaplayacağı süre, öğrencilerde sınav haftalarında oluşabilecek sınav stresinden kaynaklı performans farklılıkları göz önüne alınarak detaylı bir planlama yapılmıştır. Bunun için öncelikle uygulamanın iki aşamada gerçekleştirilmesine karar verilmiştir. İlk aşama “Yapılandırmacı Öğrenme Ortamlarını Değerlendirme Ölçeği” ile “Mantıksal Düşünme Grup Testi” nin birlikte uygulanmasını içermektedir. Öğrencilere ilk olarak ölçek uygulanmış, akabinde testi cevaplandırmaları istenmiştir. Bunun sebebi öğrencilerin testin bitiminde yorulup, devamında uygulanan ölçeğin maddelerini okumadan işaretleme yapmaları tehdidinin önüne geçmektir. İkinci aşama ise “Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeği” ile “Fen Bilimleri Yetenek Testi”nin uygulanmasını içerir. Ölçme araçlarının uygulanma sırası birinci aşamadaki ile aynıdır. Tüm bu planlamalar yapıldıktan sonra uygulamanın yapılacağı okulların yöneticileri ile önceden görüşülüp belirlenen günlerde okullara gidilmiştir. Uygulamanın yapılacağı sınıflarda araştırmacı bizzat çalışma grubunu, araştırmanın amacı ve önemi hakkında bilgilendirmiş, araştırma sonuçlarının başka hiçbir yerde kullanılmayacağı, ders notlarını etkilemeyeceğini belirtmiş ve uygulamaya yönelik gerekli bilgileri vermiştir. Uygulama esnasında çalışma grubu hiçbir şekilde zorlanmamış, gönüllülük esas alınmıştır. Birinci ve ikinci aşama arasında 7 ile 10 gün kadar süre bulunmaktadır. Veri toplama süreci yaklaşık 1 ay sürmüştür. Verilerin toplanmasının ardından testlerin puanlanması ve değişkenlerin kodlanması araştırmacı tarafından yapılmış, veriler bilgisayar ortamına girilmiştir.

3.5. Verilerin Analizi

Araştırmada verilerin analizi dört bölümden oluşmaktadır. Bu bölümler ön veri analizi, betimsel analiz, ölçme araçlarının yapı geçerliliğinin sınanması için yapılan doğrulayıcı faktör analizi ve yapısal eşitlik modellemesinin kullanılarak modelin test edilmesidir.

Verilerin analizi sürecinde araştırmanın değişkenleri için uygun kodlamalar yapılmıştır. Cinsiyet değişkeni için kız öğrenciler 1, erkek öğrenciler 2; mantıksal düşünme grup testi ve fen bilimleri yetenek testinde doğru yanıtlar 1, yanlış yanıtlar 0 olacak şekilde kodlanmıştır.

Her bir ölçme aracı için veri setlerinde ortalama, standart sapma, maksimum, minimum değerleri, çarpıklık ve basıklık katsayılarını hesaplayabilmek için SPSS 24 paket programı kullanılarak betimsel analizler yapılmıştır. Aynı paket programı veri setlerinde hatalı veri girişinin olup olmadığını belirlemek, aykırı değerleri kontrol etmek, değişkenlerin normal dağılıp dağılmadığını gözlemlemek için ön veri analizinin yapılması ve Cronbach alpha (α) güvenilirlik katsayısının hesaplanması için de kullanılmıştır. Araştırmadaki ölçme araçlarının yapı geçerliliği ve yapısal modelin test edilmesinde de AMOS programı kullanılmıştır. Yapısal modele ait içsel ve dışsal değişkenler şu şekildedir:

Yapılandırmacı Öğrenme Ortamı Algısı → Dışsal (Bağımsız-Yordayan) değişken

Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon → İçsel (Bağımlı-Yordanan) değişken

Mantıksal Düşünme Becerisi → İçsel (Bağımlı-Yordanan) değişken

Fen Bilimleri Yeteneği → İçsel (Bağımlı-Yordanan) değişken

3.5.1. Yapısal Eşitlik Modellemesi

Yapısal eşitlik modellemesi (YEM), biyoloji, tıp ve pazarlama araştırmalarının yanı sıra; sosyal bilimler, davranış bilimleri ve eğitim bilimleri ile ilgili bilimsel araştırmalarda da kullanılan bir istatistiksel yöntem bilimidir (Byrne, 1994; Kline, 2005; akt. Çelik ve Yılmaz, 2016). Yapısal eşitlik modellemesi, gözlenen ile gizil değişkenler arasında bulunan nedensel ve karşılıklı ilişkilerin bir arada olduğu modelleri test etmek amacıyla kullanılan, temelde korelasyon ve regresyon analizine dayanan istatistiksel bir yaklaşımdır (Çelik ve Yılmaz, 2016; Schumacker ve Lomax, 2004). Yapısal eşitlik modeli kuramsal bir çerçeveden hareketle oluşturulan bir modelin test edilmesine olanak sağlar (Vieira, 2011). Yapısal eşitlik modelinin, kuramsal yapılar arasındaki etkileşimlerle birlikte, yapılara karışan ölçme hatalarını ve hatalar arasındaki ilişkileri dahil ederek modellemesi, bu istatistiksel yaklaşımı güçlü kılmakta ve basit doğrusal regresyon analizinden ayırmaktadır (Çelik ve Yılmaz, 2016).

Yapısal eşitlik modellemesini, klasik doğrusal modelleme yaklaşımlarından ayıran özellikler şu şekildedir (Raykov ve Marcoulides, 2006; Timm, 2002; akt.Çelik ve Yılmaz, 2016):

- I. Yapısal eşitlik modelleri, doğrudan ölçülemeyen yapıları (tutum, endişe, motivasyon, zeka) ve bu yapılar arasındaki ilişkileri betimler.

- II. Yapısal eşitlik modelleri, tüm gözlenen değişkenlerde yer alan her bir ölçüm için hata terimini modele entegre ederek, ölçümlerin olası hatalarını hesaplar.
- III. Yapısal eşitlik modellerinin temeli, gözlenen değişken çiftleri arasındaki korelasyon ya da kovaryans matrislerinin, karşılıklı ve ilişkili göstergelerine dayanır.

Yapısal eşitlik modelleri, genellikle araştırmadaki olguları açıklayan, var olan ya da varsayımsal teorilere dayanmaktadır (Raykov ve Marcoulides, 2006). Literatür ve kuramsal bilgilerden yola çıkarak ilgilenilen olgu hakkında geliştirilen teori, YEM kullanılarak deneysel verilerle test edilir. Bu süreç doğrulama biçimi olarak da adlandırılabilir (Byrne, 2010). Yapısal eşitlik modelinin özellikleri şunlardır (Ayyıldız ve Cengiz, 2006; Raykov ve Marcoulides, 2006):

- ✓ Modeller, doğrudan ölçülmesi mümkün olmayan yapılar ile bu yapılar arasındaki ilişkiyi betimlemektedir. Bu yapılara örnek olarak; tutum, motivasyon, zekâ, kişilik, endişe ve sadakat verilebilir.
- ✓ Araştırmadan elde edilen verilerin, kuramsal çerçeveden hareketle oluşturulan modellerle ne ölçüde örtüştüğünü bir bütün olarak sınar.
- ✓ Tüm gözlenen değişkenlerdeki ölçümlerin olası hataları ile ilgili tahminlerin sınanmasına olanak sağlar.
- ✓ Gözlemlenmeyen değişkenler arasındaki ilişkileri de açığa çıkarır.
- ✓ Teorik modeldeki regresyon katsayılarını ölçerken, hipotezlerdeki ilişkilerden kaynaklanabilen ölçüm hatalarının etkilerini kontrol altına alır.
- ✓ Değişik faktör yapılarının test edilmesine olanak sağlayarak, çeşitli kuramsal modelleri deneme ve toplanan veriler için bu modellerden hangisinin uygun olabileceğine karar verme imkânı sunar.
- ✓ Değişkenler arasındaki toplam etkiyi (doğrudan ve dolaylı) ortaya koyar.
- ✓ Çok sayıdaki regresyon analizini tek seferde aynı çatı altında bir araya getirebilir.
- ✓ Gizil değişkenlere birden fazla gözlemlenen değişkenin atanmasıyla güvenilirliği sınama imkânı verir ve doğrulayıcı faktör analizinin kullanılması ile ölçüm hataları en aza indirgenir.
- ✓ Neden sonuç ilişkilerinde aracı değişkenlerin etkilerini açıklar.

3.5.1.1. YEM’de Kullanılan Stratejiler

Yapısal eşitlik modeli oluşturulması esnasında araştırmacılara kullanabilecekleri üç strateji önerilmektedir:

Doğrulayıcı Modelleme Stratejisi: YEM temelli analizlerde kullanılan en katı modelleme türü olan bu stratejide amaç, kuramsal bilgiye dayanarak oluşturulan modelin, veri tarafından doğrulanıp doğrulanmadığının test edilmesidir. Testin sonucunda araştırmacı, modeli kabul eder veya reddeder. Model ile ilgili herhangi bir düzeltme işlemine gitmez.

Alternatif Modeller Stratejisi: Bu stratejide araştırmacı sadece tek bir modeli veri ile doğrulamaya çalışmaz; teorik temeli olan alternatif modeller geliştirir. Geliştirdiği alternatif modeller arasında, en çok hangi modelin toplanan veri tarafından desteklendiğini belirler. Sırasıyla bütün modeller test edilir ve bu modeller arasından model uyumu en iyi olan seçilir.

Model Geliştirme Stratejisi: Bu strateji, kuramsal bilgiye dayalı olarak geliştirilen modelin veri ile desteklenmemesi durumunda, keşfedici bir yaklaşımla bazı değişiklikler ve iyileştirmeler yapılarak modelin geliştirilmesini öngörür. Bu stratejiyi benimseyen araştırmacı, model uyumunu artıracak uyum önerilerinden yararlanarak istatistiksel olarak anlamlı bir modele ulaşmaktadır.

Bu araştırmada da model geliştirme stratejisi benimsenerek, öğrencilerin fen bilimleri yeteneklerine katkısı bulunan değişkenleri en iyi şekilde açıklayan model ortaya çıkarılmaya çalışılmıştır.

3.5.1.2. Yapısal Eşitlik Modellemesi ile İlgili Temel Kavramlar

Yapısal eşitlik modellemesini daha iyi anlayabilmek için sıklıkla kullanılan bazı kavramların tanımlanması gerekmektedir. Bunlar; path (yol) diyagramları, path (yol) katsayısı, gözlenen ve gizil değişkenler, doğrudan etki/dolaylı etki/toplam etki, içsel ve dışsal değişkenler ile arabulucu değişken, ölçüm modeli ve yapısal model ile yapısal eşitlik modellemesidir (Byrne, 2010).

Path (Yol) Diyagramları: Modelin anlaşılmasını kolaylaştıran, araştırmacı tarafından oluşturulan modele ilişkin tüm eşitliklerin yer aldığı görsel bir ifade olarak tanımlanmaktadır (Raykov ve Marcoulides, 2006).

Path (Yol) Katsayısı: Yapısal eşitlik modellemesinde, istatistiksel değişkenler arasındaki muhtemel olan nedensel bağlantıların incelenmesi için kullanılacak standartlaştırılmış doğrusal regresyon katsayılarıdır (Everitt ve Skrondal, 2002).

Gözlenen (Observed) Değişkenler: Modelde yer alan, araştırmacının doğrudan gözlemleyebildiği ya da ölçebildiği değişkenlerdir (Schumacker ve Lomax, 2004).

Gizil (Latent) Değişkenler: Modelde yer alan doğrudan gözlemlenemeyen veya ölçümlenemeyen, gözlenen değişkenlerdeki ortak varyans ya da ilişkiler vasıtasıyla tespit edilebilen yapı ya da değişkenlerdir (Schumacker ve Lomax, 2004).

Doğrudan Etki/Dolaylı Etki/Toplam Etki: Doğrudan etki, iki gizil değişken arasına çizilen tek yönlü ok ile gösterilmektedir (Schumacker ve Lomax, 2004). Bir değişkenin dolaylı etkisinin belirtilmesi için en az bir aracı değişkene ihtiyaç duyulmaktadır. Dolaylı ve doğrudan etkilerin kombinasyonları, bağımlı değişken üzerindeki toplam etkiyi göstermektedir (Raykov ve Marcoulides, 2006).

İçsel (Endojen) Değişkenler: Bir yapısal eşitlik modelinde yer alan, diğer gizil değişkenlerden etkilenen değişkendir. Bağımlı ya da sonuç değişkeni olarak da ifade edilebilir. Model içerisinde bu değişkenler kendilerini gösteren tek yönlü ok ile gösterilirler (Timm, 2002).

Dışsal (Eksojen) Değişkenler: Yapısal eşitlik modeli içerisinde yer alan dışsal değişkenler, içsel değişkeni etkileyen (yordayan) bağımsız değişkenler olarak tanımlanır (Şimşek, 2007).

Arabulucu (Mediator) Değişken: Yapısal eşitlik modelinin bir yerinde içsel değişken olarak yer alan bir yapı, modelin başka yerinde dışsal değişken olarak yer alabilir. Bu durumda bu yapı, arabulucu değişken olarak isimlendirilmektedir (Şimşek, 2007).

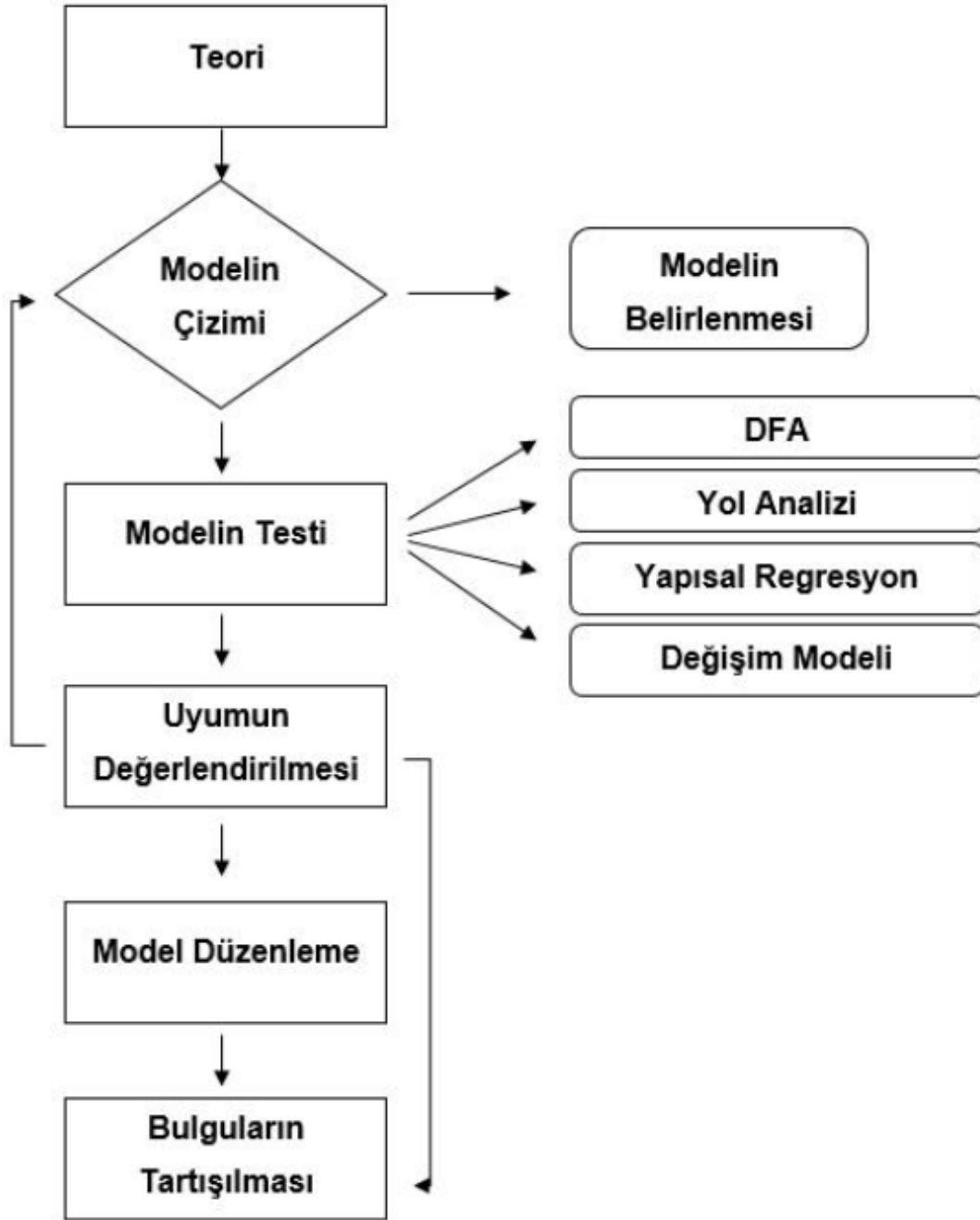
Ölçüm Modeli: Gözlenen değişkenler ile bağlı oldukları örtük değişkenler arasındaki bağlantıları gösteren yapısal eşitlikleri kapsamaktadır. Doğrulayıcı faktör analizi modeli olarak da adlandırılmaktadır. İyi bir yapısal eşitlik modellemesi analizinin ölçüm modeliyle başlaması gerekmektedir (Anderson ve Gerbing, 1988).

Yapısal Model: Örtük değişkenler arasındaki ilişkileri özetleyen yapısal eşitlikleri kapsayan modeldir (Bollen, 1989).

Yapısal Eşitlik Modellemesi: Bir ölçme aracının geçerliliğinin test edilmesi ve değişkenler arasındaki nedensel ilişkilerin belirlenmesinde tercih edilen çok değişkenli bir analiz yöntemidir (Şimşek, 2007). İki kısımdan oluşur; ölçüm modeli ve yapısal model(Kline, 2005).

3.5.1.3. YEM' de İzlenecek Adımlar

Yapısal eşitlik modellemesinin uygulamaya dair aşamaları şöyle sıralanmaktadır (Kline, 2005):



Şekil 4. Yapısal Eşitlik Modelinin Oluşturulması (Meydan ve Şeşen, 2015)

- I. Modelin belirlenmesi,
- II. Modelin tanımlanması,
- III. Ölçeklerin seçimi ve verilerin toplanması,
- IV. Modelin kestirimi
 - a. Model uyumu değerlendirilir; eğer uyum yeterince iyi değilse yeniden model belirlemeye gidilir. Bu durum ancak makul sebeplere dayandırıldığı ölçüde geçerlidir (5. adıma geçilir), aksi durumda model kurulmaz (6. adıma geçilir).
 - b. Modelin veri setiyle uyumunun iyi olduğu varsayılırsa, parametre kestirimleri yorumlanır.
 - c. Eş değer veya yakın eş değer modeller dikkate alınır (6. adıma geçilir).
- V. Tanımlandığı varsayılan model yeniden belirlenir (4. adıma dönülür).
- VI. Sonuçlar raporlanır.

Model Belirleme

YEM analizlerinin ilk adımı model belirleme aşamasıdır. Bu aşamada oluşturulan modelin teorik veya ampirik sonuçlara dayandırılması gerekmektedir. İlgili teorilere dayandırılan modelde yer alan her ilişki ve parametre tanımlanır (Schumacker ve Lomax, 2010). Parametrelerin tanımlanması oldukça önemlidir. Çünkü yapılan analizlerde kuramsal modelin ön gördüğü korelasyon/kovaryans matrisi ile örnekleme ilişkin korelasyon/kovaryans matrisleri karşılaştırılırken bu parametreler kullanılmaktadır (Khine, 2013). Modelde bulunması gereken ilişkilerin tanımlanmaması ya da mevcut olmayan ilişkilerin modele dahil edilmesi yanlış bir betimlemeye sebebiyet vereceği için, bu aşama YEM analizlerinde en önemli aşama olarak nitelendirilmektedir (Cooley, 1978).

Araştırmacı bu aşamada, ilgili literatürü tarayarak değişkenler arasındaki ilişkileri belirlemiş ve kuramsal modeli oluşturmuştur.

Model Tanımlama

Grafiksel kavramsal modeller, bilgiyi organize edip, hipotezleri temsil etmede kullanışlıdır ancak; bu modellerin analiz edilebilmesi için istatistiksel bir modele dönüştürülmesi gerekmektedir. İstatistiksel modeller eşitlikler aracılığıyla tanımlanabilir. Bu eşitlikler, örneklemden elde edilen verilerden yola çıkarak analiz yapıp, değişkenler arasındaki çıkarımsal ilişkilere karşılık gelen model parametrelerini tanımlar. Model tanımlama, istatistiksel modellerin uyması gereken zorunluluklardan biridir (Kline, 2005). Bilgisayarın her model

parametresi için elde ettiği özgün bir kestirim kuramsal olarak mümkünse model tanımlanmış demektir. Bu şartın sağlanmadığı durumda model tanımlanmamıştır. Tanımlanmayan modellerin analiz edilmesi mümkün olamayacağından, yeniden belirlenmelidir (Kline, 2005).

Ölçek Seçimi ve Veri Toplama

Diğer analiz türlerinde olduğu gibi yapısal eşitlik modellemesinde de kullanılacak ölçeğin iyi psikometrik özelliklere sahip olması ve bu özelliklerin yazılı olarak rapor edilebilmesi oldukça önemlidir (Kline, 2005). Bunun sebebi, analiz esnasında bu ölçeklerden alınacak puanların kullanılmasıdır. Genel olarak ölçeğin belirtilen amacı, ölçüleceği iddia edilen nitelikler, ölçeğin geliştirildiği örneklemin özellikleri, testin uzunluğu ve uygulama süresi dikkat edilmesi gereken en önemli özellikler arasındadır.

Araştırmacı bu süreçte çalışma için uygun olabilecek ölçek ve test formlarına son halini vermiştir.

Kestirim

Bu adımda analizler için bir bilgisayar programını kullanılır. Sırasıyla 3 şey gerçekleşir:

1) Modelin veriyi ne kadar iyi açıkladığını belirleyen, model-veri uyumu değerlendirilir. Eğer belirlenen ilk yapısal eşitlik modeli veriye çok iyi uyum göstermezse, ilgili teori ve ampirik çalışmalar dikkate alınarak orijinal model de gerekçelendirilerek model yeniden belirlenir. Yeniden belirlenen modelin veriyle uyumlu olduğu varsayılırsa, 2. adıma geçilir.

2) Parametre kestirimleri yorumlanır.

3) Eş değer ya da yakın eş değer modeller gözden geçirilir. Eş değer modeller, değişkenler arasındaki nedensel etkileri farklı bir biçimde örüntüleyip, aynı veri setini en az tercih edilen model kadar iyi açıklayan modellerdir (Kline, 2005). Belli bir model için çok sayıda eş değer model oluşabilir. Bu durumda araştırmacı, kendi seçtiği modelin, diğer eş değer modeller lehine neden reddedilmemesi gerektiğini açıklayabilmelidir.

Modeli Yeniden Tanımlama

Araştırmacı bu basamağa başlangıçtaki yapısal eşitlik modelinin veri uyumunun iyi olmaması üzerine gelmiştir. Modelin yeniden tanımlanması, istatistiksel değerlendirmeler ve kuramsal

yapı dikkate alınarak yapılmalıdır. Yeniden belirlenen modelin de tanımlanabilir olması gerekmektedir; aksi takdirde kestirim yapılamaz.

Sonuçları Raporlaştırma

Araştırmacı son adım olarak, analiz sonuçlarını yazılı raporlarda tam ve doğru olarak tarif etmelidir. YEM araştırmalarında, χ^2/sd değerinin rapor edilmesi hususunda araştırmacılar arasında bir görüş birliği olması ile birlikte (Mulaik vd., 1989), bu oranın kabul edilebilir eşik değerinin ne olacağı ve diğer uyum indekslerinden hangilerinin rapor edilmesi gerektiği konusunda araştırmacılar arasında bir fikir birliği bulunmamaktadır. Wheaton ve arkadaşları (1977) 5.0'dan küçük değerlerin kabul edilebilir olduğunu önerirken; Tabachnick ve Fidell (2015) 2.0'dan küçük değerlerin kabul edilebilir olduğunu öne sürmüşlerdir. Diğer uyum indekslerine ilişkin ise Kline (2005), ki-kare testi, RMSEA (%90 güven aralığı ile), CFI ve SRMR değerlerinin raporlanması gerektiğini ileri sürmektedir. Bu araştırmada literatürde raporlanması gereken ve AMOS programının verdiği indeksler dikkate alınarak; χ^2/sd , GFI, AGFI, NFI, IFI, CFI, RMSEA, RMR ve SRMR indekslerinin raporlanmasına karar verilmiştir.

Tablo 8. Uyum İndeksleri İçin Kabul Değerleri

Uyum İndeksi	İyi Uyum	Kabul Edilebilir Uyum
χ^2/sd	$0 \leq \chi^2/sd < 2$	$2 \leq \chi^2/sd \leq 5$
GFI	$0.95 \leq GFI \leq 1.00$	$0.90 \leq GFI < 0.95$
AGFI	$0.90 \leq AGFI \leq 1.00$	$0.85 \leq AGFI < 0.90$
NFI	$0.95 \leq NFI \leq 1.00$	$0.90 \leq NFI < 0.95$
NNFI/TLI	$0.97 \leq NNFI \leq 1.00$	$0.95 \leq NNFI < 0.97$
IFI	$0.95 \leq IFI \leq 1.00$	$0.90 \leq IFI < 0.95$
CFI	$0.97 \leq CFI \leq 1.00$	$0.95 \leq CFI < 0.97$
RMSEA	$0 \leq RMSEA < 0.05$	$0.05 \leq RMSEA \leq 0.08$
RMR	$0 \leq RMR < 0.05$	$0.05 \leq RMR \leq 0.08$
SRMR	$0 \leq SRMR < 0.05$	$0.05 \leq SRMR \leq 0.08$

Çokluk, Şekercioğlu ve Büyüköztürk, 2012; Gürbüz, 2019; Kline, 2005; Schermelleh-Engel, Moosbrugger ve Müller, 2003; Yu, 2002)

3.6. Çalışmanın İç ve Dış Geçerlilik Tehditleri

Araştırmanın bu bölümünde iç geçerlilik ve dış geçerlilik tehditleri açıklanacaktır.

3.6.1. İç Geçerlilik

Model oluşturulan araştırmalarda iç geçerlilik, bağımlı değişkende meydana gelen değişikliğin bağımsız değişkenlerle açıklanma derecesidir (Fraenkel, Wallen ve Hyun, 2012). Bir başka deyişle, iki veya daha fazla değişken arasında gözlenen ilişkinin, herhangi bir belirsizliğe yer vermeyecek şekilde açık olması ve başka değişkenlerden etkilenmemesi durumudur. Bir araştırmanın iç geçerliliğini tehdit edebilecek pek çok unsur bulunmaktadır. Katılımcıların özellikleri, lokasyon tehdidi, katılımcı kaybı tehdidi, enstrümantasyon tehdidi, puanlama tehdidi, uygulama zamanı tehdidi, olgunlaşma tehdidi, katılımcıların tutumu tehdidi ve uygulama tehdidi bunlardan bazılarıdır (Fraenkel, Wallen ve Hyun, 2012).

Çalışma grubunun özellikleri (yaş, ırk, cinsiyet, inançlar, gelir seviyesi vb.) çalışmanın sonuçlarını etkileyebilecek bir iç geçerlilik tehdidi olabilir. Bu araştırma yalnız Malatya merkez ilçelerindeki ortaokullarda okuyan altıncı sınıf öğrencileri ile gerçekleştirilmiştir. Böylelikle çalışmanın, yaş, gelir seviyesi değişkenleri ile lokasyona yönelik tehdidin kontrol altına alındığı söylenebilir. Araştırmada katılımcı kaybına ilişkin tehdidin önüne geçebilmek için daha büyük bir gruba ulaşılmaya çalışılmıştır. Uygulama zamanı tehdidini ortadan kaldırabilmek için, veri toplama sürecinde detaylandırıldığı gibi 9 okuldan veri toplanmıştır. Bir ölçek ile bir test birlikte uygulandıktan 1 hafta sonra, diğer ölçek ile diğer test uygulanmıştır. Her okulda yapılan uygulama başladığı andan itibaren 2 hafta içerisinde tamamlanacak şekilde planlanmıştır. Veri toplama süreci yaklaşık 1 ay sürmüştür. Bu planlama ile uygulama zamanı ve olgunlaşma tehditlerinin önüne geçilmiştir. Yapılandırmacı Öğrenme Ortamı ölçeği ile Mantıksal Düşünme Becerisi Testi ilk uygulanan veri toplama araçlarıdır. Önce ölçek öğrencilere dağıtılmış, hemen ardından test verilmiştir. İlk uygulama için verilen toplam süre 60 dakikadır. Verilerin toplanması süreci araştırmacı tarafından gerçekleştirilmiştir. Uygulamaya başlamadan önce araştırmanın amacı, önemi ve faydaları öğrencilere izah edilmiştir. Uygulama esnasından araştırmacı tüm sınıflarda aynı tutum içerisinde olmaya özen göstermiştir. Verilerin toplanmasının ardından testlerin puanlanması önceden hazırlanan cevap anahtarları ile araştırmacı tarafından bizzat yapılmıştır. Böylelikle enstrümantasyon tehdidi, katılımcı tutumu tehdidi ve puanlama tehdidinin önüne geçilmiştir.

3.6.2. Dış Geçerlilik

Dış geçerlilik, bir örneklem grubundan elde edilen sonuçların, tekil olay ve olgularla sınırlı olmayacak şekilde, diğer gruplara ve evrene genellenebilir olma derecesidir (Fraenkel, Wallen ve Hyun, 2012). Bu çalışma Malatya merkez ilçelerindeki ortaokullarda öğrenim gören 932 altıncı sınıf öğrencisi ile yürütülmüştür. Bu nedenle çalışmanın sonuçları yalnız Malatya merkez ilçelerindeki ortaokullarda öğrenim gören altıncı sınıf öğrencilerine genellenebilir

3.7. Etki Büyüklüğü

Etki büyüklüğü, araştırmanın örnekleminden elde edilen sonuçların yokluk hipotezinde belirtilen beklentilerden sapma derecesini gösteren, istatistiksel bir ölçümdür (Özsoy ve Özsoy, 2013). Genel olarak etki büyüklüğü, alternatif hipotezler ile yokluk hipotezleri arasındaki farkın büyüklüğüdür. Araştırma sonuçlarının pratikteki anlamlılığının bir göstergesidir (Özsoy ve Özsoy, 2013). Etki büyüklüğü indeksi, yapılan istatistiksel teste göre değişmektedir (Vachon-Haasse ve Thompson, 2004). Varyans analizi için f indeksi kullanılırken, t testi için d indeksi kullanılmaktadır. Korelasyon ve çoklu regresyon analizlerinde etki büyüklüğünün standartlaştırılmış ölçümü için ise f^2 indeksi kullanılmaktadır. f^2 indeksinin hesaplanabilmesi için $R^2/(1-R^2)$ bağıntısı kullanılmaktadır. Bu bağıntıda yer alan R^2 değeri çoklu korelasyon katsayısının karesi olup, açıklanan varyans şeklinde ifade edilmektedir. Bağımlı değişkende meydana gelen değişimin yüzde kaçının bağımsız değişken tarafından açıklandığı konusunda bilgi veren açıklanan varyans, regresyon modeli tarafından açıklanan toplam değişim içindeki pay olarak tanımlanmaktadır (Alpar, 2013). Cohen (1988)'e göre f^2 indeksi 0.02 değerinde ise küçük etki; 0.15 değerinde ise orta etki ve 0.35 değerinde ise büyük etki olarak sınıflandırılmaktadır. Bu değerler yukarıdaki bağıntıdan yararlanarak R^2 değerine dönüştürüldüğünde, 0.02 değeri küçük; 0.13 değeri orta ve 0.26 değeri büyük etki olarak sınıflandırılmaktadır.

Standartlaştırılmış yol katsayılarının etki büyüklüğü hakkında da bir sınıflandırma yapılmıştır (Kline, 2005). Buna göre standartlaştırılmış yol katsayısı 0.10'dan küçük olan değerler küçük etki; 0.30 civarındaki değerler orta etki ve 0.50'den büyük değerler büyük etki olarak nitelendirilmektedir. Bu kesme noktalarının çok katı olmadığı belirtilmiştir.

Bu çalışmada her bir içsel (yordanan-bağımlı-endojen) değişken için açıklanan varyans oranlarının etki büyüklüğü değerini gösteren f^2 indeksinin değerine ve standartlaştırılmış

regresyon katsayılarının büyüklüğüne ilişkin de etki büyüklüğü değerleri Kline (2005, s. 122)'in yaptığı sınıflandırmaya göre raporlanacaktır.



BÖLÜM IV

4. BULGULAR VE YORUM

Araştırmanın bu bölümünde, amaç çerçevesinde elde edilen bulgulara yer verilmiştir. Bu doğrultuda yapısal eşitlik modeli için ilk olarak elde edilen verilerin analiz öncesinde düzenlenmesi, ardından modelin tahmin edilmesi ile ilgili bulgulara değinilmiştir.

Veriler analiz edilirken şu basamaklar dikkate alınmıştır:

- a. İlk olarak değişkenlere ait her bir değer için olası değer aralığında olup olmadığı kontrol edilmiş, hatalı veriler ilgili veri formu dikkate alınarak düzeltilmiştir (Pallant, 2010).
- b. Veri setinde bulunan eksik veriler için, değer atama yapılmayarak, ilgili katılımcı formu veri setinden çıkarılmıştır. Böylelikle 37 adet veri formunun eksik veri içerdiği belirlenmiş ve veri setinden çıkarılmıştır. 1038 adet veri formu ile analize devam edilmiştir.
- c. Veri setinin tek değişkenli uç değer analizi ile normalliğinin araştırılması için sürekli değişkenlerin çarpıklık ve basıklık katsayıları ile Z puanları hesaplanmıştır. Çarpıklık ve basıklık katsayılarının +2 ile -2 arasında olması (Cameron, 2004), Z puanlarının da +3 ile -3 aralığında bulunması veri setinin normal dağıldığını göstermektedir (Pallant, 2010). Geçerli aralıklarda bulunmayan 101 adet veri formu veri setinden çıkarılmıştır. 937 adet veri formu ile devam edilmiştir.
- d. Çok değişkenli uç değer analizi için hesaplanan mahalnobis uzaklığının (m_i^2), $\alpha=.001$ anlamlılık düzeyi için $\chi^2_{p(0.001)}$ değeri bulunmuştur. Bu değerden küçük m_i^2 değerleri çok değişkenli uç değer olup silinmiştir (Tabachnick ve Fidell, 2007). Bu analiz sonucunda 5 veri formu, veri setinden çıkarılmıştır. 932 adet veri formu ile analize devam edilmiştir.
- e. Çok değişkenli normallik analizleri için hesaplanan mahalnobis uzaklığı (m_i^2) değerlerinin yarısından fazlası $\chi^2_{p(0.005)}$ değerinden büyükse dağılımın normal

dağılmadığı, bu değere eşit veya küçükse de dağılımın normal dağıldığı söylenebilir (Alpar, 2013). Yapılan analizler sonucunda veri setinin çok değişkenli normal dağıldığı gözlenmiştir.

- f. İki değişken normal dağılıma sahipse ve doğrusal olarak ilişkiliyse, aralarındaki doğrusal ilişki saçılım grafiğinin oval şeklinde olması ile belirlenebilir (Tabachnick ve Fidell, 2015). Değişkenler arasında çok değişkenli normallik varsayımı karşılanırsa, bu değişkenler aynı zamanda eş varyanslıdır. Değişkenlere ait saçılım grafikleri ortaya doğru eşit genişlikte şişmişse bu değişkenler eş varyanslıdır (Tabachnick ve Fidell, 2015). Çizilen saçılım grafiğine göre araştırmada kullanılan değişkenler doğrusal ve eşvaryanslıdır.
- g. Yapısal eşitlik modellemesinin kaç aşamalı olacağına karar vermek için değişken sayısı dikkate alınmıştır. Araştırmada kullanılan gözlenen değişken sayısı altmış üç (63) [yapılandırmacı öğrenme ortamı:28, fen öğrenmeye yönelik motivasyon: 33, mantıksal düşünme becerisi:1 ve fen bilimleri yeteneği:1] olmasından dolayı analiz yapılırken zorlanabilme ihtimali göz önünde bulundurulduğunda iki aşamalı yaklaşım kullanılarak Yapısal Eşitlik Modeli çözümlenmiştir. İki aşamalı yaklaşımda ilk aşama doğrulayıcı faktör analizi (DFA) olmak üzere, sırasıyla ölçüm modeli ve yapısal model ayrı ayrı analiz edilmektedir (Çelik ve Yılmaz, 2013). DFA sonuçlarına veri toplama araçları bölümünde yer verilmiştir.

4.1. Betimsel Analiz Sonuçları

Araştırmanın bu bölümünde öğrencilerin çalışmada kullanılan ölçeklerden ve testlerden aldıkları puanlara ilişkin betimsel analiz sonuçlarına yer verilecektir. Bu bağlamda test ve ölçek puanlarına ilişkin minimum maksimum değerleri, ortalamalar, standart sapma değerleri, varyanslar, çarpıklık ve basıklık katsayıları yer almaktadır.

Tablo 9. Ölçek ve Testlerin Betimsel Analiz Sonuçları

Değişken	Grup	n	Min	Max	\bar{x}	ss	Çarpıklık	Basıklık
YÖOA	Kız	499	1.68	5	4.00	.54	-.667	.354
	Erkek	433	1.68	5	3.85	.55	-.500	.592
	Toplam	932	1.68	5	3.93	.55	-.580	.415

Değişken	Grup	n	Min	Max	\bar{x}	ss	Çarpıklık	Basıklık
FÖYM	Kız	499	2.61	5.85	3.80	.43	-.162	.750
	Erkek	433	2.45	5	3.71	.45	.106	-.078
	Toplam	932	2.45	5	3.76	.44	-.040	.273
MDB	Kız	499	.06	.71	.24	.12	.483	.237
	Erkek	433	.06	.71	.21	.13	.763	.397
	Toplam	932	.06	.71	.22	.13	.592	.227
FBY	Kız	499	.09	.97	.51	.20	.084	-.971
	Erkek	433	.06	.97	.45	.21	.458	-.798
	Toplam	932	.06	.97	.49	.21	.244	-.957

Tablo 9’da araştırmada kullanılan ölçek ve testlerden alınan toplam puanlara ilişkin betimsel analiz sonuçları yer almaktadır. Toplam puanların oluşturduğu dağılımın basıklık ve çarpıklık katsayılarının -1 ile +1 aralığında olduğu görülmektedir (Mertler ve Vannatta, 2017). Bu sonuç toplam puanların normal dağılımdan aşırı sapmadığını göstermektedir (Morgan, Leech, Gloeckner ve Barrett, 2012).

4.2. Çıkarımsal Analiz Sonuçları

Araştırmanın bu bölümünde çalışma grubunun demografik özelliklerine ilişkin çıkarımsal istatistik sonuçlarına yer verilecektir. Bu sebeple, cinsiyet ve anne-baba eğitim düzeyi değişkenlerine göre test ve ölçek puanlarının farklılaşıp farklılaşmadığı belirlenecektir. Buna ilaveten değişkenler arasındaki korelasyonlara ilişkin de bilgi verilmiştir.

Tablo 10. Test ve Ölçek Puan Ortalamalarının Cinsiyet Değişkenine Göre T-Testi Sonuçları

Değişken	Gruplar	N	\bar{X}	S	sd	t	*p
YÖOA	Kız	499	4,00	,54	930	4,145	,000
	Erkek	433	3,85	,56			
FÖYM	Kız	499	3,80	,43	930	2,910	,004
	Erkek	433	3,72	,45			
MDB	Kız	499	,24	,13	930	3,546	,000
	Erkek	433	,21	,14			
FBY	Kız	499	,52	,21	930	4,225	,000
	Erkek	433	,46	,22			

*p<.05

Tablo 10'da araştırmada kullanılan tüm ölçekler ve testlerdeki öğrencilerin aldıkları puanlar incelendiğinde kız öğrencilerin ortalama puanlarının erkek öğrencilerden daha yüksek olduğu gözlenmektedir. Tablo 10'da gözlemlendiği gibi ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin yapılandırmacı öğrenme ortamı algı puanları ($t_{(930)} = 4,145$; $p < .05$); fen öğrenmeye yönelik motivasyonları ($t_{(930)} = 2,910$; $p < .05$); mantıksal düşünme becerileri ($t_{(930)} = 3,546$; $p < .05$) ve fen bilimleri yetenek puanları ($t_{(930)} = 4,225$; $p < .05$) açısından kız ve erkek öğrenciler arasında görülen ortalama puan farkı kız öğrencilerin lehine istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur.

Tablo 11. Test ve Ölçek Puan Ortalamalarının Anne Eğitim Düzeyi Değişkenine Göre ANOVA Sonuçları

Değişken	Kaynak	Kareler Toplamı	Sd	Kareler Ortalaması	F	*p	Anlamlı Fark
YÖOA	Gruplararası	,610	4	,152	,497	,738	
	Gruplariçi	282,318	920	,307			
	Toplam	282,928	924				
FÖYM	Gruplararası	,887	4	,222	1,139	,337	
	Gruplariçi	179,055	920	,195			
	Toplam	179,942	924				
MDB	Gruplararası	,627	4	,157	9,132	,000	E-A
	Gruplariçi	15,791	920	,017			E-B
	Toplam	16,418	924				E-C
FBY	Gruplararası	1,259	4	,315	7,023	,000	E-A
	Gruplariçi	41,248	920	,045			E-B
	Toplam	42,507	924				E-C

*p<.05 (A=Hiç okula gitmedi, B=İlkokul mezunu, C=Ortaokul mezunu, D=Lise mezunu, E=Üniversite mezunu)

Tablo 11 incelendiğinde ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin yapılandırmacı öğrenme ortamı algı puanları ($F_{(4-924)} = ,497$; $p > .05$) ve fen öğrenmeye yönelik motivasyonları ($F_{(4-924)} = 1,139$; $p > .05$) açısından anne eğitim düzeyi değişkenine göre anlamlı bir farklılık gözlenmemiştir. Mantıksal düşünme beceri puanlarının farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek için, anne eğitim düzeyine göre oluşturulan grupların MDB puanlarının ortalamaları ilişkisiz örneklemeler için tek yönlü varyans analizi ile karşılaştırılmıştır. Test sonucunda anne eğitim düzeyi “Hiç okula gitmedi” olan öğrencilerin mantıksal düşünme becerisi puan ortalaması ($\bar{X}_A=0,18$), “İlkokul mezunu” olan öğrencilerin puan ortalaması ($\bar{X}_B=0,21$), “Ortaokul mezunu” olan öğrencilerin puan ortalaması ($\bar{X}_C=0,21$), “Lise mezunu” olan öğrencilerin puan ortalaması ($\bar{X}_D=0,24$) ve “Üniversite mezunu” olan öğrencilerin puan ortalamasının ($\bar{X}_E=0,28$) en az ikisi arasında

istatistiksel olarak anlamlı fark belirlenmiştir ($F_{(4,924)} = 9,132$; $p < .05$). Analiz sonucunda hesaplanan etki büyüklüğü ($\eta^2=0,04$) değeri bu farkın küçük düzeyde olduğunu göstermektedir (Cohen, 1988). Yapılan Tukey çoklu karşılaştırma testi sonucunda, anlamlı farkın, anne eğitim düzeyi “Üniversite mezunu” ile “Hiç okula gitmedi”, “İlkokul mezunu” ve “Ortaokul mezunu” düzeyleri arasında olan öğrencilerin puanları arasında olduğu gözlenmiştir.

Fen bilimleri yetenek puanları açısından bir karşılaştırma yapıldığında, test sonucu anne eğitim düzeyi “Hiç okula gitmedi” olan öğrencilerin fen bilimleri yetenek puan ortalaması ($\bar{X}_A=0,41$), “İlkokul mezunu” olan öğrencilerin puan ortalaması ($\bar{X}_B=0,47$), “Ortaokul mezunu” olan öğrencilerin puan ortalaması ($\bar{X}_C=0,46$), “Lise mezunu” olan öğrencilerin puan ortalaması ($\bar{X}_D=0,50$) ve “Üniversite mezunu” olan öğrencilerin puan ortalamasının ($\bar{X}_E=0,56$) en az ikisi arasında istatistiksel olarak anlamlı fark belirlenmiştir ($F_{(4,924)} = 7,023$; $p < .05$). Analiz sonucunda hesaplanan etki büyüklüğü ($\eta^2=0,03$) değeri bu farkın küçük düzeyde olduğunu göstermektedir (Cohen, 1988). Yapılan Tukey çoklu karşılaştırma testi sonucunda, anlamlı farkın, anne eğitim düzeyi “Üniversite mezunu” ile “Hiç okula gitmedi”, “İlkokul mezunu” ve “Ortaokul mezunu” düzeyleri arasında olan öğrencilerin puanları arasında olduğu belirlenmiştir.

Tablo 12. Test ve Ölçek Puan Ortalamalarının Baba Eğitim Düzeyi Değişkenine Göre ANOVA Sonuçları

Değişken	Kaynak	Kareler Toplamı	Sd	Kareler Ortalaması	F	*p	Anlamlı Fark
YÖOA	Grupllararası	1,639	4	,410	1,362	,245	
	Gruplariçi	274,071	911	,301			
	Toplam	275,710	915				
FÖYM	Grupllararası	,234	4	,059	,299	,879	
	Gruplariçi	178,219	911	,196			
	Toplam	178,453	915				
MDB	Grupllararası	1,106	4	,277	16,537	,000	
	Gruplariçi	15,239	911	,017			E-A

	Toplam	16,346	915		
FBY	Gruplararası	2,357	4	,589	13,446 ,000
	Gruplariçi	39,919	911	,044	E-A
	Toplam	42,276	915		

*p<.05 (A=Hiç okula gitmedi, B=İlkokul mezunu, C=Ortaokul mezunu, D=Lise mezunu, E=Üniversite mezunu)

Tablo 12 'ye göre, ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin yapılandırmacı öğrenme ortamı algı puanları ($F_{(4,915)} = 1,362$; $p > .05$) ve fen öğrenmeye yönelik motivasyonlarının ($F_{(4,915)} = ,299$; $p > .05$) baba eğitim düzeyi değişkenine göre anlamlı bir şekilde farklılaşmadığı gözlenmiştir. Mantıksal düşünme beceri puanlarının farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek için, baba eğitim düzeyine göre oluşturulan grupların MDB puanlarının ortalamaları ilişkisiz örneklem için tek yönlü varyans analizi ile karşılaştırılmıştır. Test sonucunda baba eğitim düzeyi “Hiç okula gitmedi” olan öğrencilerin mantıksal düşünme becerisi puan ortalaması ($\bar{X}_A=0,14$), “İlkokul mezunu” olan öğrencilerin puan ortalaması ($\bar{X}_B=0,20$), “Ortaokul mezunu” olan öğrencilerin puan ortalaması ($\bar{X}_C=0,20$), “Lise mezunu” olan öğrencilerin puan ortalaması ($\bar{X}_D=0,22$) ve “Üniversite mezunu” olan öğrencilerin puan ortalamasının ($\bar{X}_E=0,28$) en az ikisi arasında istatistiksel olarak anlamlı fark belirlenmiştir ($F_{(4,915)} = 16,537$; $p < .05$). Analiz sonucunda hesaplanan etki büyüklüğü ($\eta^2=0,07$) değeri bu farkın küçük düzeyde olduğunu göstermektedir (Cohen, 1988). Yapılan Tukey çoklu karşılaştırma testi sonucunda, anlamlı farkın, baba eğitim düzeyi “Üniversite mezunu” ile “Hiç okula gitmedi” düzeyleri arasında olan öğrencilerin puanları arasında olduğu gözlenmiştir.

Fen bilimleri yetenek puanları açısından bir karşılaştırma yapıldığında, test sonucu baba eğitim düzeyi “Hiç okula gitmedi” olan öğrencilerin fen bilimleri yetenek puan ortalaması ($\bar{X}_A=0,37$), “İlkokul mezunu” olan öğrencilerin puan ortalaması ($\bar{X}_B=0,47$), “Ortaokul mezunu” olan öğrencilerin puan ortalaması ($\bar{X}_C=0,45$), “Lise mezunu” olan öğrencilerin puan ortalaması ($\bar{X}_D=0,47$) ve “Üniversite mezunu” olan öğrencilerin puan ortalamasının ($\bar{X}_E=0,57$) en az ikisi arasında istatistiksel olarak anlamlı fark belirlenmiştir ($F_{(4,915)} = 13,446$; $p < .05$). Analiz sonucunda hesaplanan etki büyüklüğü ($\eta^2=0,055$) değeri bu farkın orta düzeyde olduğunu göstermektedir (Cohen, 1988). Yapılan Tukey çoklu karşılaştırma testi sonucunda, anlamlı farkın, baba eğitim düzeyi “Üniversite mezunu” ile “Hiç okula gitmedi” düzeyleri arasında olan öğrencilerin puanları arasında olduğu belirlenmiştir.

Tablo 13. Değişkenler Arasındaki Korelasyon Katsayıları

	YÖOA	FÖYM	MDB
YÖOA	1		
FÖYM	.552**	1	
MDB	.148**	.103**	1
FBY	.189**	.127**	.747**

** p ≤ 0.01

(YÖOA: Yapılandırmacı Öğrenme Ortamı Algısı, FÖYM: Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon, MDB: Mantıksal Düşünme Becerisi, FBY: Fen Bilimleri Yeteneği)

Korelasyon katsayıları, büyüklüğü ve yönü ele alınarak yorumlanmaktadır. -1 ile +1 arasında değişebilir. Katsayı pozitif bir değer ise, iki değişken arasındaki ilişki doğru orantılıyken; katsayı negatif bir değer olduğunda, iki değişken arasında ters orantılı bir ilişkinin olduğu söylenebilir. Korelasyon katsayısına ilişkin büyüklük için ise “0 ile 0.30” arasındaki değerler düşük düzeyde korelasyonu, “0.30 ile 0.70” arasındaki değerler orta düzeyde korelasyonu ve “0.70 ile 1.0” arasındaki değerler de yüksek düzeyde korelasyonun varlığının göstergesidir (Ratner, 2009).

Tablo 13 incelendiğinde öğrencilerin yapılandırmacı öğrenme ortamı algıları ile fen öğrenmeye yönelik motivasyonları arasında orta düzeyde pozitif yönde anlamlı ($r=.552$, $p<.01$) bir ilişki bir varken; yapılandırmacı öğrenme ortamı algıları ile mantıksal düşünme becerileri ($r=.148$, $p<.01$) ve fen bilimleri yetenekleri ($r=.189$, $p<.01$) arasında pozitif yönde düşük düzeyde anlamlı bir ilişki olduğu gözlenmiştir. Öğrencilerin fen bilimlerine yönelik motivasyonları ile mantıksal düşünme becerileri ($r=.103$, $p<.01$) ve fen bilimleri yetenekleri ($r=.127$, $p<.01$) arasında pozitif yönde düşük düzeyde anlamlı bir ilişki gözlenirken; mantıksal düşünme becerileri ile fen bilimleri yetenekleri ($r=.747$, $p<.01$) arasında yüksek düzeyde pozitif yönde anlamlı bir ilişki gözlenmektedir.

Bağımsız değişkenler arasındaki çoklu doğrusal bağlantının (Multicollinearity) belirlenmesine yönelik yapılan analiz sonuçları Tablo 15’te gösterilmiştir.

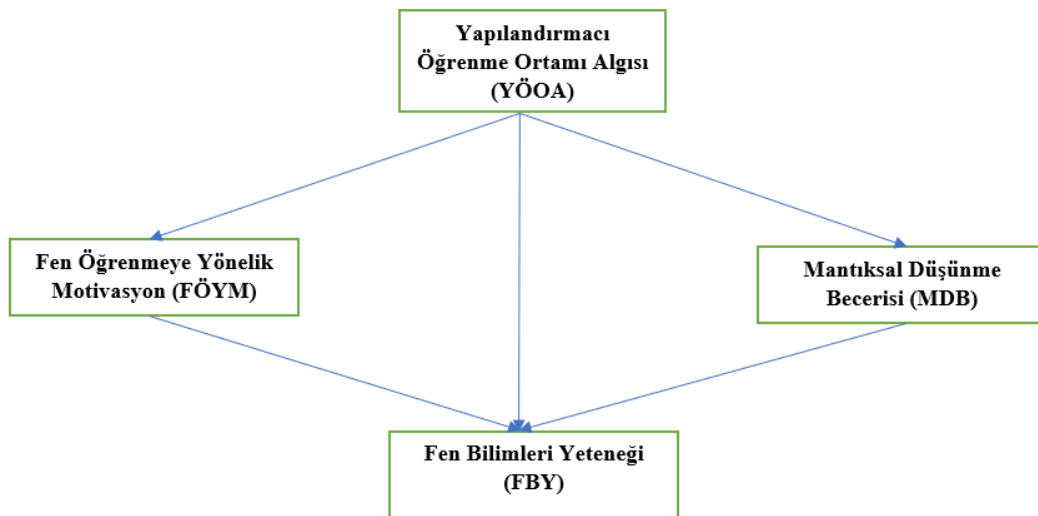
Tablo 14. Değişkenler Arasındaki VIF (Multicollinearity) Değerleri

Bağımsız Değişkenler	VIF
YÖOA	1,463
FÖYM	1,438
MDB	1,025

Tablo 14’te bağımsız değişkenler arasındaki varyans büyütme faktörü (Variance Inflation Factors-VIF) değerleri incelendiğinde, tüm değerlerin 10’dan küçük olduğu gözlenmektedir. Elde edilen bu değerler yordayıcı değişkenler arasında çoklu bağlantının olmadığını (Field, 2009; Keith, 2006) desteklemektedir.

4.3. Kuramsal Modele İlişkin Analiz Sonuçları

Araştırmanın bu bölümünde fen bilimleri yeteneğini etkileyen değişkenlere ilişkin yapılan literatür taramaları sonucunda önerilen modelin test edilmesine ilişkin analizlere ve bulgulara yer verilmektedir. Modelin kavramsal model temelinde gösterilmesi şu şekilde ifade edilmektedir.



Şekil 5. Test Edilen Kuramsal Model

Alan yazın taramaları sonucunda önerilen modelde, ortaokul öğrencilerinin yapılandırmacı öğrenme ortamı algılarının (YÖOA), fen bilimleri yeteneklerini (FBY) hem doğrudan hem de fen öğrenmeye yönelik motivasyon (FÖYM) ile mantıksal düşünme becerisi (MDB) değişkenleri vasıtasıyla dolaylı olarak etkilediği öngörülmektedir. Öğrencilerin mantıksal düşünme becerilerinin (MDB) ve fen öğrenmeye yönelik motivasyonlarının (FÖYM) da fen bilimleri yetenekleri (FBY) üzerinde doğrudan etkisinin olduğu öngörülmektedir. Bu bilgilere dayanarak ilk olarak önerilen kuramsal modele ilişkin analizler yapılmıştır.

Tablo 15. Kuramsal Modele İlişkin Parametrelerin Standartlaştırılmamış ve Standartlaştırılmış Regresyon Katsayıları

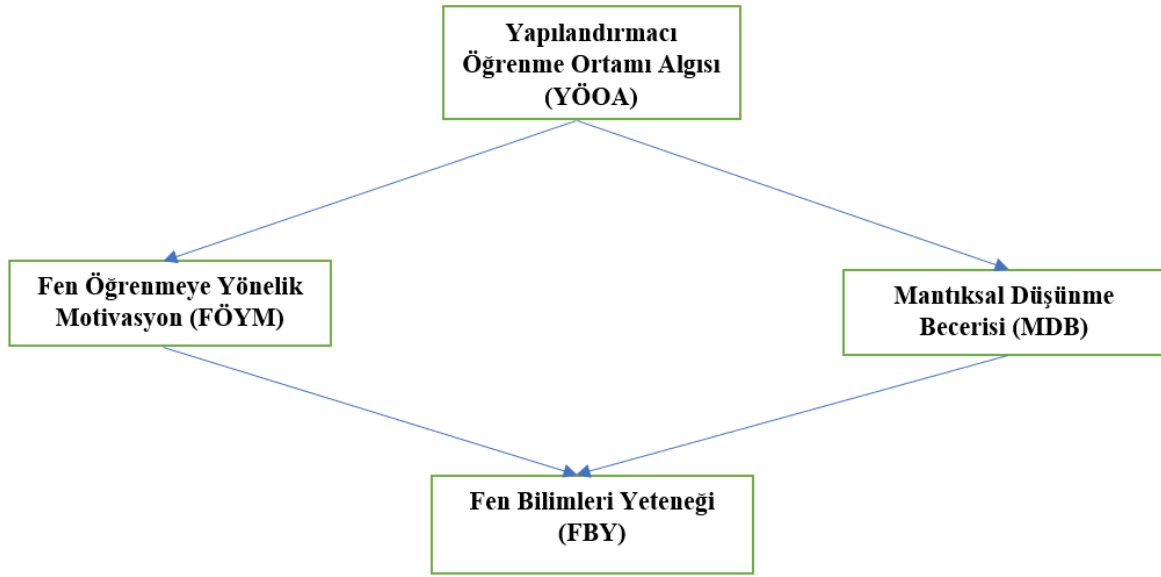
Hipotezler	Parametre	Standartlaştırılmamış Regresyon Katsayısı	SE	Standartlaştırılmış Regresyon Katsayısı	p
H1	FÖYM←YÖOA	,040	,022	,552	***
H2	MDB←YÖOA	,038	,008	,156	***
H3	FBY←YÖOA	,010	,005	,026	,061
H4	FBY←MDB	1,18	,014	,733	***
H5	FBY←FÖYM	,016	,007	,032	,018

*p<.05 (YÖOA: Yapılandırmacı Öğrenme Ortamı Algısı, FÖYM: Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon, MDB: Mantıksal Düşünme Becerisi, FBY: Fen Bilimleri Yeteneği)

Tablo 15'te görüldüğü gibi yapılandırmacı öğrenme ortamı algısı (YÖOA) ile fen bilimleri yeteneği (FBY) arasındaki yolun anlamlı olmadığı belirlenmiştir ($\beta=,026$, $p>.05$). Bu sonuca göre araştırmanın 3. hipotezinin (H3: Ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin yapılandırmacı öğrenme ortamı algıları, fen bilimleri yeteneklerini anlamlı bir şekilde yordamaktadır) reddedilmesine karar verilmiştir.

4.4. II. Modele İlişkin Analiz Sonuçları

Birinci modele yönelik yapılan analizin sonucunda, modelde yer alan yapılandırmacı öğrenme ortamı algısı (YÖOA) ile fen bilimleri yeteneği (FBY) arasındaki yol silinerek model revize edilmiştir. Revize edilen ikinci modele ilişkin analiz sonuçları Tablo 17'de verilmiştir.



Şekil 6. Test Edilen II. Model

Tablo 16. II. Modele İlişkin Parametrelerin Standartlaştırılmamış ve Standartlaştırılmış Regresyon Katsayıları

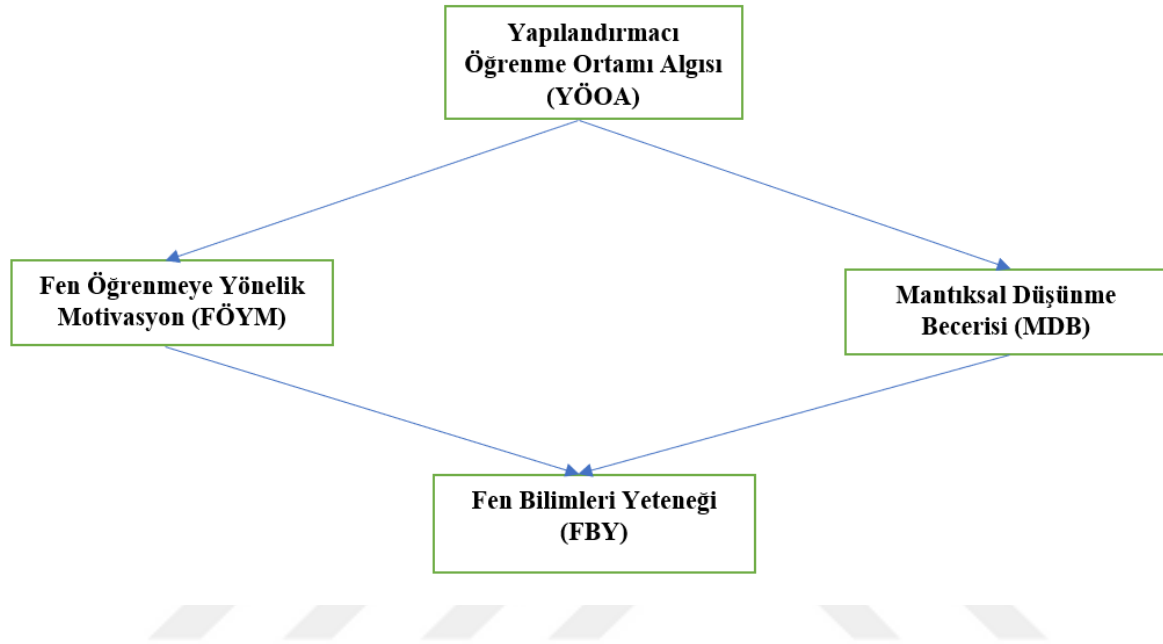
Hipotezler	Parametre	Standartlaştırılmamış Regresyon Katsayısı	SE	Standartlaştırılmış Regresyon Katsayısı	p
H1	FÖYM←YÖOA	,040	,022	,552	***
H2	MDB←YÖOA	,038	,008	,156	***
H4	FBY←MDB	1,18	,014	,733	***
H5	FBY←FÖYM	,016	,007	,032	,018

*p<.05 (YÖOA: Yapılandırıcı Öğrenme Ortamı Algısı, FÖYM: Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon, MDB: Mantıksal Düşünme Becerisi, FBY: Fen Bilimleri Yeteneği)

Tablo 16’da belirtilen bulgular değerlendirildiğinde III. modelde yer alan yolların tamamının anlamlı olduğu gözlenmiştir (p<.05). Buradan hareketle yapılan analizler neticesinde II. Model araştırmanın nihai modeli olarak kabul edilebilir. Analizler sonucunda, toplam 5 hipotezden 1’i reddedilmiş (H3: Ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin yapılandırıcı öğrenme ortamı algıları, fen bilimleri yeteneklerini anlamlı bir şekilde yordamaktadır) 4’ü desteklenmiştir.

4.5. Nihai Modele İlişkin Analiz Sonuçları

Birinci modele yönelik yapılan analizler sonucunda, modelde yer alan “Yapılandırmacı Öğrenme Ortamı Algısı” ile “Fen Bilimleri Yeteneği” arasındaki yol silinerek model yeniden yapılandırılmıştır. Yenilenen nihai modele ilişkin analiz sonuçları şu şekildedir:



Şekil 7. Test Edilen Nihai Model

Tablo 17. Nihai Modele İlişkin Parametrelerin Standartlaştırılmamış ve Standartlaştırılmış Regresyon Katsayıları

Hipotezler	Parametre	Standartlaştırılmamış Regresyon Katsayısı	SE	Standartlaştırılmış Regresyon Katsayısı	p	Hipotez Sonucu
H1	FÖYM←YÖOA	,440	,022	,552	***	Kabul
H2	MDB←YÖOA	,038	,008	,156	***	Kabul
H4	FBY←MDB	1,184	,014	,735	***	Kabul
H5	FBY←FÖYM	,023	,006	,046	***	Kabul

*p<.05 (YÖOA: Yapılandırmacı Öğrenme Ortamı Algısı, FÖYM: Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon, MDB: Mantıksal Düşünme Becerisi, FBY: Fen Bilimleri Yeteneği)

Tablo 17’deki bulgular yorumlandığında, yapılandırmacı öğrenme ortamı algısının fen öğrenmeye yönelik motivasyonu ($\beta=0,552$, $p\leq.05$) ve mantıksal düşünme becerisini ($\beta=0,156$, $p\leq.05$); mantıksal düşünme becerisinin fen bilimleri yeteneğini ($\beta=0,735$, $p\leq.05$); fen öğrenmeye yönelik motivasyonun da fen bilimleri yeteneğini ($\beta=0,046$, $p\leq.05$) anlamlı düzeyde ve olumlu yönde etkilediği belirlenmiştir. Analiz sonucunda elde edilen uyum iyiliği değerleri,

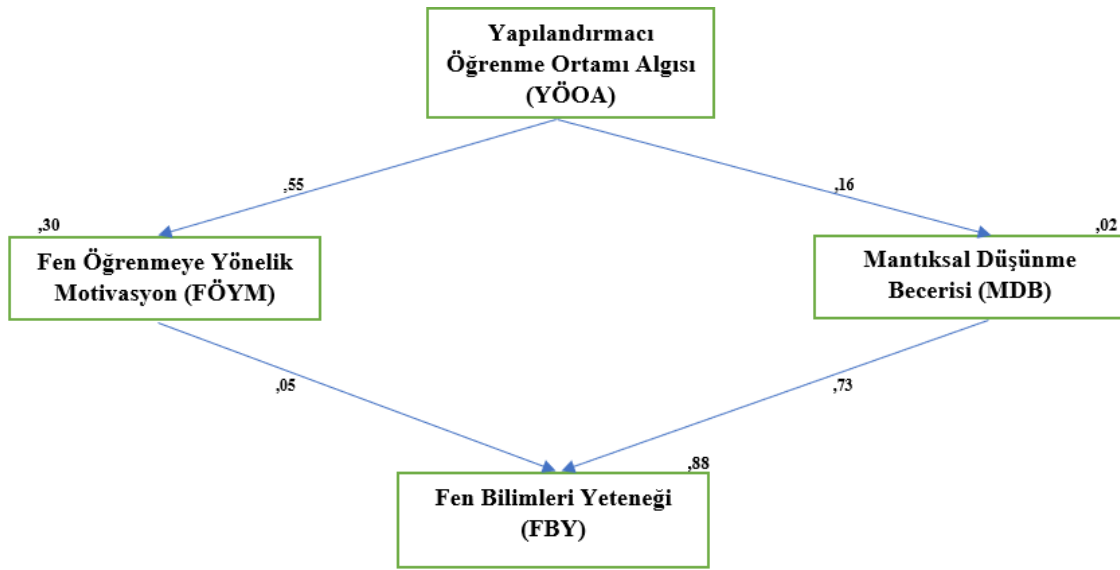
yapısal eşitlik modelinde oluşturulan bir modelin test edildikten sonra kabul edilip edilmeyeceğine ilişkin karar vermede kullanılan bir ölçüttür (Kline, 2005). Buna göre analizler sonucunda nihai modele ilişkin elde edilen uyum iyiliği değerleri şu şekildedir:

Tablo 18. Nihai Modele İlişkin Uyum İyiliği İndeksi Sonuçları

Uyum İndeksi	İyi Uyum	Kabul Edilebilir Uyum	Araştırmada Edilen Uyum Değerleri	Elde İyiliği
χ^2/sd	$0 \leq \chi^2/sd < 2$	$2 \leq \chi^2/sd \leq 5$	1.758 (İyi Uyum)	
GFI	$0.95 \leq GFI \leq 1.00$	$0.90 \leq GFI < 0.95$	0.99 (İyi Uyum)	
AGFI	$0.90 \leq AGFI \leq 1.00$	$0.85 \leq AGFI < 0.90$	0.99 (İyi Uyum)	
NFI	$0.95 \leq NFI \leq 1.00$	$0.90 \leq NFI < 0.95$	0.99 (İyi Uyum)	
IFI	$0.95 \leq IFI \leq 1.00$	$0.90 \leq IFI < 0.95$	0.99 (İyi Uyum)	
CFI	$0.97 \leq CFI \leq 1.00$	$0.95 \leq CFI < 0.97$	0.99 (İyi Uyum)	
RMSEA	$0 \leq RMSEA < 0.05$	$0.05 \leq RMSEA \leq 0.08$	0.029 (İyi Uyum)	
RMR	$0 \leq RMR < 0.05$	$0.05 \leq RMR \leq 0.08$	0.001 (İyi Uyum)	
SRMR	$0 \leq SRMR < 0.05$	$0.05 \leq SRMR \leq 0.08$	0.005 (İyi Uyum)	

(Çokluk, Şekercioğlu ve Büyüköztürk, 2012; Gürbüz, 2019; Kline, 2005; Schermelleh-Engel, Moosbrugger ve Müller, 2003; Yu, 2002)

Tablo 18’de doğrulanan nihai yapısal eşitlik modeline ilişkin uyum indeksi değerlerinden $\chi^2(3,452)$, $p(,327)$, $\chi^2/sd(1.758)$, GFI (0.99), AGFI (0.99), NFI (0.99), IFI (0.99), CFI (0.99), RMSEA (0.029), RMR (0.001) ile SRMR (0.005) değerlerinin “iyi uyum” değerine sahip oldukları belirlenmiştir. Yapılan analizler sonucunda doğrulanan nihai modele ait path (yol) diyagramı Şekil 8’de gösterilmiştir.



Şekil 8. Nihai Modele Ait Path (Yol) Diyagramı, Standardize Edilmiş Yol Katsayıları (Regresyon Katsayısı) ve Determinasyon Katsayıları (R^2)

Şekil 8'deki yapısal eşitlik modelinde, ana bağımlı (yordanan-endogenous-içsel-sonuç-etkilenen) değişkenin fen bilimleri yeteneği (FBY) olduğu ve diğer değişkenlerin fen bilimleri yeteneğini doğrudan veya dolaylı olarak etkilediği gözlenmektedir. Doğrulanmış olan nihai modelde yapılandırıcı öğrenme ortamı algısı (YÖOA) mantıksal düşünme becerisini (MDB) doğrudan pozitif yönde ($\beta=0,16$, $p<.05$), fen öğrenmeye yönelik motivasyonu (FÖYM) doğrudan pozitif yönde ($\beta=0,55$, $p<.05$) istatistiksel olarak anlamlı düzeyde etkilemektedir. Yapılandırıcı öğrenme ortamı algısı (YÖOA) fen öğrenmeye yönelik motivasyonuna (FBYM) ait varyansın yaklaşık %30'unu, mantıksal düşünme becerisine (MDB) ait varyansın da yaklaşık %2'sini açıklamaktadır.

Mantıksal düşünme becerisi (MDB) fen bilimleri yeteneğini doğrudan pozitif yönde ($\beta=0,73$, $p<.05$), fen öğrenmeye yönelik motivasyon da (FÖYM) fen bilimleri yeteneğini doğrudan pozitif yönde ($\beta=0,05$, $p<.05$) etkilemektedir. Yapılandırıcı öğrenme ortamı algısı (YÖOA), fen öğrenmeye yönelik motivasyon (FÖYM) ve mantıksal düşünme becerisi (MDB) değişkenleri ile birlikte, fen bilimleri yeteneği (FBY) puanına ait varyansın %88'ini açıklamaktadır.

Fen öğrenmeye yönelik motivasyon (FÖYM) ve mantıksal düşünme becerisi (MDB) değişkenlerinin aynı zamanda, yapılandırıcı öğrenme ortamı algısı (YÖOA) ile fen bilimleri yeteneği (FBY) arasındaki ilişkide aracı değişken rolünde oldukları gözlenmektedir.

4.6. Nihai Modele İlişkin Doğrudan, Dolaylı ve Toplam Etkiler

Yapısal eşitlik modellemesi çalışmalarında doğrudan etkilerle birlikte, dolaylı etkilerin ve doğrudan etkiler ile dolaylı etkilerin oluşturduğu toplam etkilerin de hesaplanması önem arz etmektedir. Yapılan analizler sonucunda elde edilen doğrudan, dolaylı ve toplam etkiler ile modeldeki bağımlı (yordanan-içsel-endogenous-etkilenen-sonuç) ve aracı değişkenler için diğer değişkenler vasıtasıyla açıklanan varyans yüzdeleri Tablo 19’da verilmiştir.

Tablo 19. Nihai Modelde Yer Alan Doğrudan, Dolaylı ve Toplam Etkiler

Yordanan	Yordayan	Standartlaştırılmış Etkiler		
		Doğrudan	Dolaylı	Toplam
Fen Bilimleri Yeteneği (R ² =.88)	YÖOA	-	.171	.171
	FÖYM	.046	-	.046
	MDB	.735	-	.735
Mantıksal Düşünme Becerisi (R ² =.02)	YÖOA	.156		.156
Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon (R ² =.30)	YÖOA	.552	-	.552

p≤.05 (YÖOA: Yapılandırmacı Öğrenme Ortamı Algısı, FÖYM: Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon, MDB: Mantıksal Düşünme Becerisi, FBY: Fen Bilimleri Yeteneği)

Yapılan analizler doğrultusunda yapısal modele ilişkin bulgular Tablo 19’da gösterildiği şekildedir. Tabloda belirtildiği üzere fen bilimleri yeteneğini yordayan, yapılandırmacı öğrenme ortamı algısı, fen öğrenmeye yönelik motivasyon ve mantıksal düşünme becerisi değişkenleri fen bilimleri yetenek puanları üzerindeki varyansın %88’ini açıklamaktadır. Üç değişkenden fen öğrenmeye yönelik motivasyon ile mantıksal düşünme becerisi fen bilimleri yeteneğini doğrudan, yapılandırmacı öğrenme ortamı algısı ise fen bilimleri yeteneğini dolaylı olarak yordamaktadırlar. Değişkenler, yapmış oldukları toplam yordama etkileri bakımından değerlendirildiğinde, üç değişkenin yordama etkileri istatistiksel olarak anlamlıdır. Yordayıcı değişkenlerin Fen Bilimleri yeteneğini toplam yordama etkileri, etki büyüklükleri bakımından incelendiğinde, mantıksal düşünme becerisinin ($\beta = 0,735$) büyük etkiye; yapılandırmacı

öğrenme ortamı algısının ($\beta = 0,171$) orta düzeyde etkiye ve fen öğrenmeye yönelik motivasyonun da ($\beta = 0,046$) küçük etkiye sahip olduğu gözlenmektedir (Kline, 2005).

Elde edilen bulgular incelendiğinde yapısal eşitlik modellemesinin avantajları ve istatistiksel olarak güçlü tarafları açığa çıkmaktadır. Bazı istatistiksel tekniklerde dolaylı etkiler göz ardı edilerek sadece doğrudan etkiler dikkate alınıp yorumlanabilir. Tablo 20’de de görüldüğü üzere Fen Bilimleri yeteneği üzerine diğer değişkenlerin doğrudan ve dolaylı etkileri bulunmaktadır.

4.7. Araştırma Sorularına İlişkin Analiz Sonuçları

Araştırma kapsamında oluşturulan sorulara ait elde edilen bulgular Tablo 16’da verilmiştir. Tablo 16’daki hipotezlere ilişkin bulgular değerlendirildiğinde; “*Ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin yapılandırmacı öğrenme ortamı algıları, Fen Bilimleri yeteneklerini anlamlı bir şekilde yordamaktadır.*” (H3) hipotezinin reddedildiği, geriye kalan 4 hipotezin (H1, H2, H4, H5) ise kabul edildiği gözlenmektedir.

“*H1. Ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin yapılandırmacı öğrenme ortamı algıları, fen öğrenmeye yönelik motivasyonlarını anlamlı bir şekilde yordamaktadır.*” hipotezi desteklenmiştir. Test edilen yapısal modelde yapılandırmacı öğrenme ortamı algısı değişkeninin fen öğrenmeye yönelik motivasyonu doğrudan yordadığı kurgulanmıştır. Yapılan analizler bu yordama etkisini doğrular niteliktedir. Yapılandırmacı öğrenme ortamı algısındaki 1 standart sapmalık artışın, fen öğrenmeye yönelik motivasyon üzerinde 0.55 standart sapmalık artışa yol açtığı gözlenmiştir. Ayrıca fen öğrenmeye yönelik motivasyon değişkeninin varyansındaki değişimin %30’ u, yapılandırmacı öğrenme ortamı algısı değişkeni tarafından açıklanmaktadır.

“*H2. Ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin yapılandırmacı öğrenme ortamı algıları, mantıksal düşünme becerilerini anlamlı bir şekilde yordamaktadır.*” hipotezi desteklenmiştir. Test edilen yapısal modelde yapılandırmacı öğrenme ortamı algısı değişkeninin mantıksal düşünme becerisini doğrudan yordadığı kurgulanmış ve yapılan analizler sonucunda bu yordama etkisi doğrulanmıştır. Yapılandırmacı öğrenme ortamı algısındaki 1 standart sapmalık artış, mantıksal düşünme becerisi üzerinde 0.16 standart sapmalık artışa neden olmaktadır. Mantıksal düşünme becerisi değişkeninin varyansındaki değişimin %2’si, yapılandırmacı öğrenme ortamı algısı değişkeni tarafından açıklanmaktadır.

“*H3. Ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin yapılandırmacı öğrenme ortamı algıları, Fen Bilimleri yeteneklerini anlamlı bir şekilde yordamaktadır.*” hipotezi desteklenmemiştir. Test edilen

yapısal modelde yapılandırmacı öğrenme ortamı algısı değişkeninin Fen Bilimleri yeteneğini doğrudan yordadığı kurgulanmıştır. Ancak yapılan analizler bu yordama etkisini doğrulamamış ve hipotez reddedilmiştir.

“H4. Ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin mantıksal düşünme becerileri, Fen Bilimleri yeteneklerini anlamlı bir şekilde yordamaktadır.” hipotezi desteklenmiştir. Test edilen yapısal modelde mantıksal düşünme becerisi değişkeninin Fen Bilimleri yeteneğini doğrudan yordadığı kurgulanmış ve yapılan analizler bu yordama etkisini doğrulamıştır. Mantıksal düşünme becerisindeki 1 standart sapmalı artışın, Fen Bilimleri yeteneğindeki 0.93 standart sapmalı artışa neden olduğu gözlenmektedir.

“H5. Ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin fen öğrenmeye yönelik motivasyonları, Fen Bilimleri yeteneklerini anlamlı bir şekilde yordamaktadır.” hipotezi desteklenmiştir. Test edilen yapısal modelde fen öğrenmeye yönelik motivasyon değişkeninin Fen Bilimleri yeteneğini doğrudan yordadığı kurgulanmış ve yapılan analizler neticesinde bu yordama etkisi doğrulanmıştır. Fen öğrenmeye yönelik motivasyondaki 1 standart sapmalı artış, fen bilimleri yeteneğinde .05 standart sapmalı artışa neden olmaktadır.

Modelde yer alan Fen Bilimleri yeteneğini etkileyen toplam 3 değişken, fen bilimleri yeteneği puanına ait varyansın %88'ini açıklamaktadır. Bu değişkenlerden fen öğrenmeye yönelik motivasyon ve mantıksal düşünme becerisi değişkenleri Fen Bilimleri yeteneğini sadece doğrudan yordamaktadırlar. Yapılandırmacı öğrenme ortamı algısı değişkeni ise Fen Bilimleri yeteneğini dolaylı olarak yordamaktadır. Değişkenlerin yapmış olduğu toplam yordama etkileri değerlendirildiğinde, tüm değişkenlerin sahip olduğu etkilerin istatistiksel olarak anlamlı olduğu gözlenmiştir. Değişkenlerin yaptığı toplam yordama etkileri değerlendirildiğinde, fen öğrenmeye yönelik motivasyonun ($\beta = .046$) Fen Bilimleri yeteneği üzerinde, küçük etkiye; yapılandırmacı öğrenme ortamı algısının ($\beta = .171$) orta düzeyde yordama etkisine, mantıksal düşünme becerisinin ($\beta = .93$) ise büyük etkiye sahip olduğu gözlenmektedir (Kline, 2005).

4.8. Cinsiyet Değişkenine Göre Modelin Test Edilmesi

4.8.1. Yapısal Modelin Testi (Kız Öğrenciler)

Veri setinin tamamının kullanılmasıyla oluşturulan model, kız öğrencilere ait veri seti kullanılarak yeniden analiz edilmiştir. Yapılan analizde daha önce belirtilen 5 hipotezden 1'i reddedilmiştir. Analiz sonucunda elde edilen uyum indeksleri: $\chi^2(5.886)$, $p (.053)$, χ^2/sd

(1.669), GFI (0.99), AGFI (0.98), NFI (0.99), IFI (0.99), CFI (0.99), RMSEA (0.037), RMR (0.001) ile SRMR (0.019) olarak hesaplanmıştır. Böylelikle modelin çalışma grubundan elde edilen değerler ile iyi düzeyde uyum gösterdiği söylenebilir. Değişkenler arasındaki yol katsayılarının anlamlı olup olmadığını test etmek için yapılan analizin sonuçları Tablo 20’de gösterilmiştir.

Tablo 20. Kız Öğrenciler İçin Model Parametrelerinin Standartlaştırılmamış ve Standartlaştırılmış Regresyon Katsayıları

Hipotezler	Parametre	Standartlaştırılmamış Regresyon Katsayısı	SE	Standartlaştırılmış Regresyon Katsayısı	p	Hipotez Sonucu
H1	FÖYM←YÖOA	,473	,029	,595	***	Kabul edildi
H2	MDB←YÖOA	,035	,011	,149	***	Kabul edildi
H3	FBY←YÖOA	,010	,005	,026	,061	Reddedildi
H4	FBY←MDB	1,180	,014	,733	***	Kabul edildi
H5	FBY←FÖYM	,016	,007	,032	,018	Kabul edildi

*p<.05 (YÖOA: Yapılandırmacı Öğrenme Ortamı Algısı, FÖYM: Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon, MDB: Mantıksal Düşünme Becerisi, FBY: Fen Bilimleri Yeteneği)

Tablo 20 değerlendirildiğinde, yapılandırmacı öğrenme ortamı algısının fen öğrenmeye yönelik motivasyon üzerindeki yordama etkisi ($\beta=0,595$, $p\leq.05$); yapılandırmacı öğrenme ortamı algısının mantıksal düşünme becerisi üzerindeki yordama etkisi ($\beta=0,149$, $p\leq.05$); mantıksal düşünme becerisinin fen bilimleri yeteneği üzerindeki yordama etkisi ($\beta=0,733$, $p\leq.05$) ve fen öğrenmeye yönelik motivasyonun fen bilimleri yeteneği üzerindeki yordama etkisi ($\beta=0,032$, $p\leq.05$) istatistiksel olarak anlamlı düzeyde ve olumlu yöndedir. Bu nedenle H1, H2, H4 ve H5 hipotezleri desteklenmiştir. Yapılandırmacı öğrenme ortamı algısının fen bilimleri yeteneği üzerindeki yordama etkisinin ($\beta=0,026$, $p>.05$) istatistiksel olarak anlamlı olmadığı belirlenmiştir. Sonuç olarak tüm veri setinin kullanılmasıyla ulaşılan nihai modeldeki doğrulan ve reddedilen hipotezler, sadece kız öğrencilere ait veri seti ile yapılan analiz sonucunda da desteklenmiştir.

4.8.1.1. Toplam, Doğrudan ve Dolaylı Etkiler (Kız Öğrenciler)

Kız öğrencilere ait veri seti ile yapılan analizler sonucunda elde edilen doğrudan, dolaylı ve toplam etkiler ile modeldeki bağımlı (yordanan-içsel-endogenous-etkilenen-sonuç) ve aracı

değişkenler için diğer değişkenler vasıtasıyla açıklanan varyans yüzdeleri Tablo 21’de verilmiştir.

Tablo 21. Modelde Yer Alan Doğrudan, Dolaylı ve Toplam Etkiler (Kız Öğrenciler)

Tahmin Edilen Değişkenler	Tahmin Eden	Standartlaştırılmış Regresyon Katsayıları		
		Doğrudan	Dolaylı	Toplam
Fen Bilimleri Yeteneği (R ² =.86)	YÖOA	-	.16	.163
	FÖYM	.044	-	.044
	MDB	.725	-	.725
Mantıksal Düşünme Becerisi (R ² =.02)	YÖOA	.149		.149
Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon (R ² =.35)	YÖOA	.595	-	.595

p≤.05 (YÖOA: Yapılandırmacı Öğrenme Ortamı Algısı, FÖYM: Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon, MDB: Mantıksal Düşünme Becerisi, FBY: Fen Bilimleri Yeteneği)

Kız öğrencilere ait veri seti ile yapılan analizler doğrultusunda yapısal modele ilişkin bulgular Tablo 21’de gösterildiği şekildedir. Tabloda görüldüğü üzere Fen Bilimleri yeteneğini yordayan toplam 3 değişken, Fen Bilimleri yetenek puanı üzerindeki varyansın %86’sını açıklamaktadır. 3 değişkenin tamamı Fen Bilimleri yeteneğini doğrudan ya da dolaylı olarak yordamaktadırlar. Değişkenlerin yaptığı toplam yordama etkileri değerlendirildiğinde, 3 değişkenin de yordama etkilerinin istatistiksel olarak anlamlı olduğu gözlenmektedir. Değişkenlerin Fen Bilimleri yeteneği üzerine yaptıkları toplam yordama etkileri, etki büyüklükleri bakımından incelendiğinde, mantıksal düşünme becerisinin ($\beta= 0,725$) büyük etkiye; yapılandırmacı öğrenme ortamı algısının ($\beta= 0,163$) orta düzeyde etkiye ve fen öğrenmeye yönelik motivasyonun da ($\beta= 0,044$) küçük etkiye sahip olduğu gözlenmektedir (Kline, 2005).

4.8.2. Yapısal Modelin Testi (Erkek Öğrenciler)

Veri setinin tamamının kullanılmasıyla oluşturulan model, erkek öğrencilere ait veri seti kullanılarak yeniden analiz edilmiştir. Yapılan analizde daha önce belirtilen 5 hipotezden 1’i reddedilmiştir. Analiz sonucunda elde edilen uyum indeksleri: $\chi^2(1.237)$, p (.539), $\chi^2/sd (.619)$,

GFI (0.99), AGFI (0.99), NFI (0.99), IFI (0.99), CFI (0.99), RMSEA (0.003), RMR (0.002) ile SRMR (0.019) olarak hesaplanmıştır. Böylelikle modelin çalışma grubundan elde edilen değerler ile iyi düzeyde uyum gösterdiği belirtilebilir. Değişkenler arasındaki yol katsayılarının anlamlı olup olmadığını test etmek için yapılan analizin sonuçları Tablo 22’de gösterilmiştir.

Tablo 22. Erkek Öğrenciler İçin Model Parametrelerinin Standartlaştırılmamış ve Standartlaştırılmış Regresyon Katsayıları

Hipotezler	Parametre	Standartlaştırılmamış Regresyon Katsayısı	SE	Standartlaştırılmış Regresyon Katsayısı	p	Hipotez Sonucu
H1	FÖYM←YÖOA	,400	,034	,495	***	Kabul edildi
H2	MDB←YÖOA	,034	,012	,137	,004	Kabul edildi
H3	FBY←YÖOA	,002	,007	,298	,766	Reddedildi
H4	FBY←MDB	1,186	,018	,745	***	Kabul edildi
H5	FBY←FÖYM	,020	,008	,042	,016	Kabul edildi

*p<.05 (YÖOA: Yapılandırmacı Öğrenme Ortamı Algısı, FÖYM: Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon, MDB: Mantıksal Düşünme Becerisi, FBY: Fen Bilimleri Yeteneği)

Tablo 22’deki bulgular değerlendirildiğinde, yapılandırmacı öğrenme ortamı algısının fen öğrenmeye yönelik motivasyon üzerindeki yordama etkisi ($\beta=0,495$, $p\leq.05$); yapılandırmacı öğrenme ortamı algısının mantıksal düşünme becerisi üzerindeki yordama etkisi ($\beta=0,137$, $p\leq.05$); mantıksal düşünme becerisinin fen bilimleri yeteneği üzerindeki yordama etkisi ($\beta=0,745$, $p\leq.05$) ve fen öğrenmeye yönelik motivasyonun fen bilimleri yeteneği üzerindeki yordama etkisi ($\beta=0,042$, $p\leq.05$) istatistiksel olarak anlamlı düzeyde olup, olumlu yöndedir. Bu nedenle H1, H2, H4 ve H5 hipotezleri desteklenmiştir. Yapılandırmacı öğrenme ortamı algısının fen bilimleri yeteneği üzerindeki yordama etkisinin ($\beta=0,298$, $p>.05$) istatistiksel olarak anlamlı olmadığı belirlenmiştir. Sonuç olarak tüm veri setinin kullanılmasıyla ulaşılan nihai modeldeki doğrulan ve reddedilen hipotezler, sadece erkek öğrencilere ait veri seti ile yapılan analiz sonucunda da desteklenmiştir.

4.8.2.1. Toplam, Doğrudan ve Dolaylı Etkiler (Erkek Öğrenciler)

Erkek öğrencilere ait veri seti ile yapılan analizler sonucunda elde edilen doğrudan, dolaylı ve toplam etkiler ile modeldeki bağımlı (yordanan-içsel-endogenous-etkilenen-sonuç) ve aracı

değişkenler için diğer değişkenler vasıtasıyla açıklanan varyans yüzdeleri Tablo 23'te verilmiştir.

Tablo 23. Modelde Yer Alan Doğrudan, Dolaylı ve Toplam Etkiler (Erkek Öğrenciler)

Tahmin Edilen Değişkenler	Tahmin Eden	Standartlaştırılmış Regresyon Katsayıları		
		Doğrudan	Dolaylı	Toplam
Fen Bilimleri Yeteneği (R ² =.90)	YÖOA	-	.151	.151
	FÖYM	.044	-	.044
	MDB	.745	-	.745
Mantıksal Düşünme Becerisi (R ² =.02)	YÖOA	.137		.137
Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon (R ² =.24)	YÖOA	.495	-	.495

p≤,05 (YÖOA: Yapılandırmacı Öğrenme Ortamı Algısı, FÖYM: Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon, MDB: Mantıksal Düşünme Becerisi, FBY: Fen Bilimleri Yeteneği)

Erkek öğrencilere ait veri seti ile yapılan analizler doğrultusunda yapısal modele ilişkin bulgular Tablo 23'te gösterildiği şekildedir. Tabloda belirtildiği gibi Fen Bilimleri yeteneğini yordayan toplam 3 değişken, Fen Bilimleri yeteneği puanlarına ait varyansın %90'ını açıklamaktadır. 3 değişkenin tamamı Fen Bilimleri yeteneğini doğrudan veya dolaylı olarak yordamaktadırlar. Değişkenlerin yaptığı toplam yordama etkileri değerlendirildiğinde, 3 değişkenin de yordama etkilerinin istatistiksel olarak anlamlı olduğu gözlenmektedir. Değişkenlerin Fen Bilimleri yeteneği üzerine yaptıkları toplam yordama etkileri, etki büyüklükleri bakımından incelendiğinde, mantıksal düşünme becerisinin ($\beta=0,745$) büyük etkiye; yapılandırmacı öğrenme ortamı algısının ($\beta= 0,151$) orta düzeyde etkiye ve fen öğrenmeye yönelik motivasyonun da ($\beta= 0,044$) küçük etkiye sahip olduğu gözlenmektedir (Kline, 2005).

4.9. Etki Büyüklüğü

Araştırmada her bir içsel değişken için açıklanan varyans oranları ile etki büyüklüğü değerlerini gösteren f^2 indeksi değerleri ve bu etki büyüklüğünün bulunduğu kategori Tablo 24'te belirtildiği şekildedir.

Tablo 24. Modelde Yer alan Yapısal Eşitliklerin Etki Büyüklükleri

Yapısal Eşitlik	R^2	f^2	Etki Büyüklüğünün Kategorisi
FBY	0,88	7,3	Büyük
MDB	0,04	0,04	Küçük
FÖYM	0,30	0,42	Büyük

(YÖOA: Yapılandırmacı Öğrenme Ortamı Algısı, FÖYM: Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon, MDB: Mantıksal Düşünme Becerisi, FBY: Fen Bilimleri Yeteneği)

Tablo 24'te görüldüğü gibi ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin Fen Bilimleri yetenekleri ($R^2=0,88$, $f^2=7,3$) ile fen öğrenmeye yönelik motivasyonları ($R^2=0,30$, $f^2=0,42$) büyük etki kategorisinde yer almakta iken; mantıksal düşünme becerilerini ($R^2=0,04$, $f^2=0,04$) açıklayan yapısal eşitlikler küçük etki kategorisinde bulunmaktadır.

BÖLÜM V

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu bölümde öncelikle araştırmanın bulgu ve yorumlarına bağlı olarak elde edilen sonuçlara yer verilmiştir. Ardından araştırmanın sonuçları, literatüre dayandırılarak tartışılmış ve sonuçlara yönelik önerilere yer verilmiştir.

Araştırmada, ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin Fen Bilimleri yeteneklerini doğrudan veya dolaylı olarak etkileyen yapılandırmacı öğrenme ortamı algısı, fen öğrenmeye yönelik motivasyon, mantıksal düşünme becerisi değişkenleri arasındaki ilişkiler ve bu değişkenlerin fen bilimleri yeteneği ile ilişkilerinin çözümlenmesi yapısal eşitlik modellemesi ile test edilmiştir. Ayrıca öğrencilerin yapılandırmacı öğrenme ortamı algıları, fen öğrenmeye yönelik motivasyonları, mantıksal düşünme becerileri ve Fen Bilimleri yeteneklerinin, araştırmanın bağımsız değişkenlerine göre anlamlı olarak farklılaşıp farklılaşmadığı test edilmiştir. Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin yapılandırmacı öğrenme ortamı algı puanları ortalaması 3.93, fen öğrenmeye yönelik motivasyon puanları ortalaması 3.76, mantıksal düşünme becerileri puan ortalaması .22 ve Fen Bilimleri yetenekleri puan ortalaması .49 değerindedir. Öğrencilerin test ve ölçeklerden aldıkları puan ortalamalarının cinsiyet değişkenine göre farklılaşıp farklılaşmadığı test edildiğinde; ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin yapılandırmacı öğrenme ortamı algıları, fen öğrenmeye yönelik motivasyonları, mantıksal düşünme becerileri ve fen bilimleri yetenekleri açısından kız ve erkek öğrenciler arasındaki ortalama puan farkı kız öğrencilerin lehine istatistiksel olarak anlamlı şekilde farklılaşmaktadır. Literatürde yer alan cinsiyet ve öğrenme ortamı arasındaki ilişkiye yönelik çalışmalar incelendiğinde de, kız öğrencilerin buldukları öğrenme ortamları hakkında erkek öğrencilere göre daha olumlu algılara sahip oldukları görülmektedir (Boz, Yerdelen-Damar ve Can, 2018; Coll, Taylor ve Fisher, 2002; Dart, Burnett, Boulton-Levis, Campbell, Smith ve McCrindle, 1999; Fraser, Giddings ve McRobbie, 1995; Huang, 2003; Koul ve Fisher, 2003; Nair ve Fisher, 2001; Rakıcı, 2004; Yılmaz-Tüzün, Çakıroğlu ve Boone, 2006). Fen öğrenmeye yönelik motivasyon açısından yapılan çalışmalar incelendiğinde de kız öğrencilerin erkek öğrencilere

göre motivasyonlarının daha yüksek olduğu gözlenmiştir (Demir, Öztürk ve Dökme, 2012; Güvercin, 2008; Güvercin, Tekkaya ve Sungur, 2010; Uzun ve Keleş, 2010; Yıldırım ve Kansız, 2018). Öte yandan yapılan bazı çalışmalarda motivasyonun öğrencilerin cinsiyetine göre farklılık göstermediği (Azizoğlu ve Çetin, 2009; Karagöz Bolat, 2007; Sungur ve Şenler, 2009; Yenice, Saydam ve Telli, 2012), bazılarında ise erkek öğrencilerin lehine farklılıkların olduğu görülmüştür (Breakwell ve Beardsell, 2016; Weinburgh, 1995). Araştırmada mantıksal düşünme becerisi ile cinsiyet değişkeni arasındaki ilişkinin sonucunda, kız öğrencilerin mantıksal düşünme becerilerinin erkek öğrencilere göre daha yüksek olduğu gözlenmiştir. Literatür incelendiğinde, erkek öğrencilerin mantıksal düşünme becerilerinin daha yüksek olduğunu belirten çalışmalar (Aksu, Berberoğlu ve Paykoç, 1991; BouJaoude ve Giuliano, 1994; Douglas ve Wong, 1977; Koray ve Azar, 2008; Meehan, 1984; Yüksel ve Ateş, 2017; Zarotiadou ve Tsaparris, 2000) ve cinsiyet değişkenine göre mantıksal düşünme becerisinin farklılık göstermediği çalışmalar (Aksu, Berberoğlu ve Paykoç, 1991; Basadur, Runco ve Vegaxy, 2000; Battista, 1990; Çıbık ve Emrahoğlu, 2006; Ergün, 2013; Göçer, 2014; Hacıömeroğlu ve Hacıömeroğlu, 2017; Iqbal ve Shayer, 2000; Kıncal ve Yazgan, 2010; Valanides, 1996; Tuna, Biber ve İncikapı, 2013; Yaman, 2005; Yaman ve Karamustafaoğlu, 2006) fazla olsa da kız öğrencilerin erkek öğrencilere göre mantıksal düşünme becerilerinin daha yüksek olduğunu belirten çalışmalar da (Güler, 2010; Güneş Koç, 2013; Kılıç ve Sağlam, 2009; Vadapally, 2014) mevcuttur. Fen başarısı ile cinsiyet değişkeni arasındaki ilişkinin incelendiği çalışmalarda, kız öğrencilerin erkek öğrencilere göre daha iyi oldukları görülmüştür (Acar, Türkmen ve Bilgin, 2015; Bursal, 2013). Bu sonuçlar önceki uluslararası TIMSS (Martin vd., 2008), PISA (OECD, 2007, 2010) ve kızlar lehine daha yüksek bir fen başarısı bildiren ulusal (EARGED, 2007b, 2009) çalışmalarla tutarlıdır. Bu çalışmaların yanında erkek öğrencilerin kız öğrencilere göre daha başarılı oldukları (Evans, Schweingruber ve Stevenson, 2002; Hedges ve Nowell, 1995; Özkan, 2008) ve kız ve erkek öğrenciler arasında fark olmadığını belirten araştırmalar da vardır (Goldin, Katz ve Kuziemko, 2006; Spelke, 2005).

Ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin test ve ölçeklerden aldıkları puan ortalamalarının anne eğitim düzeyi değişkenine göre farklılaşıp farklılaşmadığı analiz edildiğinde; yapılandırmacı öğrenme ortamı algı puanları ve fen öğrenmeye yönelik motivasyonları açısından anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir. Mantıksal düşünme becerileri açısından anne eğitim düzeyi “Üniversite mezunu” ile “Hiç okula gitmedi”, “İlkokul mezunu” ve “Ortaokul mezunu” düzeyleri arasında anlamlı farklılık belirlenmiştir. Fen Bilimleri yetenekleri açısından ise anlamlı farkın, anne

eğitim düzeyi “Üniversite mezunu” ile “Hiç okula gitmedi”, “İlkokul mezunu” ve “Ortaokul mezunu” düzeyleri arasında olan öğrencilerin puanları arasında olduğu gözlenmiştir.

Ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin test ve ölçeklerden aldıkları puan ortalamalarının baba eğitim düzeyi değişkenine göre farklılaşıp farklılaşmadığı test edildiğinde; yapılandırmacı öğrenme ortamı algı puanları ve fen öğrenmeye yönelik motivasyonları açısından anlamlı bir farklılık belirlenmemiştir. Mantıksal düşünme becerileri ve Fen Bilimleri yetenekleri açısından baba eğitim düzeyi “Üniversite mezunu” ile “Hiç okula gitmedi” düzeyleri arasında olan öğrencilerin puanları arasında anlamlı farklılık belirlenmiştir. Literatürdeki çalışmalar incelendiğinde anne baba eğitim düzeyi yüksek olan öğrencilerin, mantıksal düşünme becerileri (Aksu, Berberoğlu ve Paykoç, 1991; Kıncal ve Yazgan, 2010; Saygılı, 2000) ve fen başarılarının da (Anıl, 2009; Özer ve Anıl, 2011; Taningco ve Pachon, 2008) yüksek olduğu gözlenmiştir.

Araştırma sonucunda ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin;

Yapılandırmacı öğrenme ortamı algıları ile fen öğrenmeye yönelik motivasyonları arasında pozitif yönlü ve orta düzeyde,

Yapılandırmacı öğrenme ortamı algıları ile mantıksal düşünme becerileri arasında pozitif yönde düşük düzeyde,

Yapılandırmacı öğrenme ortamı algıları ile fen bilimleri yetenekleri arasında pozitif yönde ve düşük düzeyde,

Fen öğrenmeye yönelik motivasyonları ile fen bilimleri yetenekleri arasında pozitif yönde ve düşük düzeyde,

Mantıksal düşünme becerileri ile fen bilimleri yetenekleri arasında pozitif yönde ve yüksek düzeyde ilişkinin olduğu tespit edilmiştir.

Araştırma kapsamında elde edilen bu sonuçlar şu şekilde yorumlanabilir: ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin yapılandırmacı öğrenme ortamı algı puanlarının artmasıyla, fen öğrenmeye yönelik motivasyonları, mantıksal düşünme becerileri ve fen bilimleri yeteneklerinin olumlu yönde etkileneceği; mantıksal düşünme becerileri yüksek olan öğrencilerin, fen öğrenmeye yönelik motivasyon düzeylerinin ve fen bilimleri yeteneklerinin de yüksek olabileceği ve öğrencilerin fen öğrenmeye yönelik

motivasyon düzeyinin artmasıyla da fen bilimleri yeteneklerinin artacağına yol açabileceği söylenebilir.

5.1. Araştırma Hipotezlerine İlişkin Sonuçlar

Araştırmanın bu bölümünde kuramsal çerçeveye dayalı olarak oluşturulan hipotezlere ilişkin sonuçlar tartışılmıştır.

5.1.1. Birinci Hipoteze İlişkin Sonuçlar

Araştırmanın birinci hipotezi “Ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin yapılandırmacı öğrenme ortamı algıları, fen öğrenmeye yönelik motivasyonlarını anlamlı bir şekilde yordamaktadır” şeklinde kurulmuştur. Yapılan analizler neticesinde bu hipotez kabul edilmiştir. Araştırmadan elde edilen bu sonuçla benzer biçimde, Çetin-Dindar (2016)’ın ortaokul 6., 7. ve 8. sınıf öğrencileriyle, Özkal, Tekkaya ve Çakıroğlu (2009)’nun da ortaokul 8. sınıf öğrencileriyle yaptıkları çalışmalarda; öğrencilere sınıf ortamında bireysel alaka için daha fazla fırsat sağlandıkça, fen öğrenme motivasyonlarının olumlu yönde etkilendiği görülmüştür.

5.1.2. İkinci Hipoteze İlişkin Sonuçlar

Araştırmanın ikinci hipotezi “Ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin yapılandırmacı öğrenme ortamı algıları, mantıksal düşünme becerilerini anlamlı bir şekilde yordamaktadır” şeklinde kurulmuştur. Yapılan analizler neticesinde bu hipotez kabul edilmiştir. Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına dayalı öğrenme ortamlarında öğrencilerin üst düzey öğrenme düzeyleri ile problem çözme becerilerinde artış olduğu belirtilmektedir (Koç ve Demirel, 2002). Benzer biçimde Çıbık ve Emrahoğlu (2006) da araştırmalarında, bireylerin mantıksal düşünme becerilerinin geliştirilmesi için öğrencilerin derste aktif olmalarını ve yaparak yaşayarak öğrenme fırsatlarına sahip olmaları gerekliliğini vurgulamaktadırlar. Mantıksal düşünme ve problem çözme gibi üst düzey becerilerin öğrencilere kazandırılması için yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı çerçevesinde yöntem ve tekniklerin kullanılmasıyla uygun öğrenme ortamları oluşturulmalıdır (Koray ve Azar, 2008). Frear ve Hirschbuhl (1999), aktif öğrenme ortamlarında eğitim gören öğrencilerin mantıksal düşünme becerilerinin geleneksel ortamlarda eğitim görenlere kıyasla daha çok geliştiğini vurgulamışlardır.

5.1.3. Üçüncü Hipoteze İlişkin Sonuçlar

Araştırmanın üçüncü hipotezi “Ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin yapılandırmacı öğrenme ortamı algıları, Fen Bilimleri yeteneklerini anlamlı bir şekilde yordamaktadır” şeklinde kurulmuştur.

Yapılan analizler neticesinde bu hipotez reddedilmiştir. Boz ve diğerlerinin (2018) yaptığı çalışmada bu bulgu desteklenmektedir. Öğrenciler öğrenmelerinin kontrolünü öğretmenle paylaştıkça, daha fazla kendi kendini düzenleyen öğrenciler haline gelirler (Dethlefs 2002; Eshel ve Kohavi 2003) ve bilimdeki başarıları artar (Eshel ve Kohavi 2003). Görev ve stratejilerin özgürlüğüne ve seçimine izin veren bir sınıf öğrenme ortamı, öz-düzenlemeyi ve akademik başarıyı artırabilir (Maehr ve Midgley 1991).

5.1.4. Dördüncü Hipoteze İlişkin Sonuçlar

Araştırmanın dördüncü hipotezi “Ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin mantıksal düşünme becerileri, Fen Bilimleri yeteneklerini anlamlı bir şekilde yordamaktadır” şeklinde kurulmuştur. Yapılan analizler neticesinde bu hipotez kabul edilmiştir. Kıncal ve Yazgan (2010)’ın yaptıkları çalışmanın sonuçları da bu bulguyu destekler biçimdedir. Mantıksal düşünme beceri puanları yüksek olan öğrencilerin fen başarılarının da yüksek olduğu gözlenmiştir. Literatürdeki bazı çalışmalar da (Aksu, Berberoğlu ve Paykoç, 1991; Cavallo, 1996; Gabel, Samuel ve Hunn, 1987; Johnson ve Lawson, 1998; Lawson, Nordland ve Devito, 1975; Özsevgeç, 2002; Steer, Mccornell ve Owens, 2006; Sungur ve Tekkaya, 2003; Yenilmez, vd., 2006; Valanides, 1997) akademik başarı ile mantıksal düşünme becerisi arasındaki bağı doğrulamaktadır.

5.1.5. Beşinci Hipoteze İlişkin Sonuçlar

Araştırmanın beşinci hipotezi “. Ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin fen öğrenmeye yönelik motivasyonları, Fen Bilimleri yeteneklerini anlamlı bir şekilde yordamaktadır” şeklinde kurulmuştur. Yapılan analizler neticesinde bu hipotez kabul edilmiştir. Yapılan çalışmalar, öğrencilerin fene yönelik motivasyonlarının artmasıyla fen başarılarının da arttığını göstermiştir (Kind, Jones ve Barby, 2007; Martin, Mullis, Foy, ve Stanco, 2012; Özdemir, 2003; Yetişir, 2014).

5.2. Nihai Modele İlişkin Sonuçlar

Bu çalışmada, Malatya ili Battalgazi ve Yeşilyurt merkez ilçelerindeki ortaokul 6. Sınıf öğrencilerinin yapılandırmacı öğrenme ortamı algıları, fen öğrenmeye yönelik motivasyonları, mantıksal düşünme becerileri ve Fen Bilimleri yetenekleri arasındaki etkileşimi açıklayan bir model önerilmiş ve bu model yapısal eşitlik modellemesi teknikleri kullanılarak test edilmiştir. Tarama modelinde gerçekleşen bu çalışma, 932 ortaokul 6. sınıf öğrencisi ile yürütülmüştür. Yapısal eşitlik modellemesi teknikleri ile gerçekleştirilen analizler neticesinde kuramsal

modele yönelik kovaryans matrisi ile çalışma grubuna ait kovaryans matrisinin uyumlu olduğu görülmüştür.

Analizler sonucunda elde edilen bulgulara göre modelde, öğrencilerin yapılandırmacı öğrenme ortamı algılarının (YÖOA), fen öğrenmeye yönelik motivasyonu (FÖYM) ve mantıksal düşünme becerisini (MDB) doğrudan; Fen Bilimleri yeteneğini (FBY) ise, fen öğrenmeye yönelik motivasyon (FÖYM) ve mantıksal düşünme becerisi (MDB) değişkenleri aracılığıyla dolaylı olarak yordadığı belirlenmiştir. Ayrıca fen öğrenmeye yönelik motivasyonun (FÖYM) ve mantıksal düşünme becerisinin (MDB) Fen Bilimleri yeteneğini (FBY) doğrudan yordayıcı etkisi vardır. Modelde bulunan değişkenler, Fen Bilimleri yeteneğini yordama etkisi açısından sıralandığında, ilk sırada öğrencilerin mantıksal düşünme becerisi ardından sırasıyla, yapılandırmacı öğrenme ortamı algısı ve fen öğrenmeye yönelik motivasyon gelmektedir. Analizler sonucunda ortaokul altıncı sınıf öğrencilerinin Fen Bilimleri yetenek puanlarına ait varyansın %90'ı; mantıksal düşünme becerisi puanlarına ait varyansın %2'si ve fen öğrenmeye yönelik motivasyon puanlarına ait varyansın ise %24'ü araştırmadaki diğer değişkenler tarafından açıklandığı gözlenmektedir.

Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre toplam etkiler dikkate alındığında, ortaokul altıncı sınıf öğrencilerinin Fen Bilimleri yeteneklerini yordama etkisi en yüksek olan değişkenin mantıksal düşünme becerisi olduğu belirlenmiştir. Kıncal ve Yazgan (2010) da yaptıkları çalışmada benzer bir bulguya ulaşmış, mantıksal düşünme becerisi yüksek olan öğrencilerin fen başarılarının da yüksek olduğunu belirlemişlerdir. Literatürdeki bazı çalışmalar da bu bulguyu destekler biçimdedir (Aksu, Berberoğlu ve Paykoç, 1991; Johnson ve Lawson, 1998; Steer, Mccornell ve Owens, 2006; Sungur ve Tekkaya, 2003; Yenilmez, vd., 2006; Valanides, 1997).

Araştırmada, ortaokul altıncı sınıf öğrencilerinin mantıksal düşünme becerileri ve fen öğrenmeye yönelik motivasyonlarının tek yordayıcısının, yapılandırmacı öğrenme ortamı algısı olduğu görülmüştür. Literatürdeki bazı çalışmalar da bu bulguyu destekler biçimdedir. Öğrencilerin öğrenme ortamına yönelik algıları ile duyuşsal algıları ve bilişsel ürünler arasında bir ilişkinin olduğu vurgulanmaktadır (Aldridge ve Fraser, 2008; McRobbie ve Fraser, 1993; Pintrich ve Schunk, 2002). Brophy (1998)'e göre öğrenciler öğrenme sürecine aktif katılıp, yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı çerçevesinde ilgileri, ön bilgileri ve hedeflerini kullandıklarında, başarısız olma korkularını öteleyip, görevlerine yoğunlaşırlar ve bu sayede daha motive olabilirler.

Araştırmadan elde edilen sonuçlar, kuramsal açıklamaları destekler niteliktedir. Araştırma sonuçlarına göre öğrencilerin mantıksal düşünme becerilerindeki 1 standart sapmalık değişim, Fen Bilimleri yeteneğinde aynı yönde 0.73 standart sapmalık değişime sebep olmaktadır. Öğrencilerin mantıksal düşünme becerisindeki değişimin Fen Bilimleri yeteneği üzerinde sebep olduğu toplam yordama etkisinin büyük kategoride olması dikkate alındığında (Kline, 2005), mantıksal düşünme becerisinin göz ardı edilmemesi gereken bir değişken olduğu söylenebilir. Eğitimcilerin ve ebeveynlerin, öğrencilerin sahip olduğu mantıksal düşünme becerilerinin farkında olup, geliştirici yönden düzenlemeler yapmaları ile öğrencilerin hem doğrudan hem de fen öğrenmeye yönelik motivasyonları üzerinden Fen Bilimleri yeteneklerinin gelişmesine katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre, toplam etkiler göz önüne alındığında ortaokul altıncı sınıf öğrencilerinin Fen Bilimleri yeteneklerini istatistiksel olarak anlamlı düzeyde dolaylı olarak yordayan ikinci sıradaki değişkenin, öğrencilerin yapılandırmacı öğrenme ortamı algıları olduğu belirlenmiştir. Bu sonuca göre öğrencilerin, Fen Bilimleri yeteneklerinin artırılması için yapılandırmacı öğrenme ortamının oluşturulmasının gerekliliğini vurgulamaktadır. Literatürde yapılan çalışmalar göz önüne alındığında bu bulgunun desteklendiği görülmektedir (Baek ve Choi, 2002; Boz vd., 2016; Boz vd., 2018; Kınır vd., 2013; Rakıcı, 2004; Yerdelen-Damar ve Aydın, 2015). Örneğin, Baek ve Choi (2002) Koreli 10. ve 11. sınıf öğrencileri ile yaptıkları çalışmada, öğrencilerin sınıf ortamı algılarının, akademik başarılarını istatistiksel olarak anlamlı bir biçimde yordadığı sonucuna ulaşılmıştır. Boz vd. (2016) lise öğrencileri ile yaptıkları çalışmada, öğrencilerin yapılandırmacı öğrenme ortamı algılarının (kimya öz-yeterlilikleri aracılığıyla) ve cinsiyetlerinin kimya başarıları ile istatistiksel olarak önemli ölçüde ilişkili olduğunu gözlemlemiştir. Eğitimcilerin öğrenme ortamlarını yapılandırmacı felsefeye dayanarak oluşturabilmesi, öğrencilerin fen öğrenmeye yönelik motivasyonları ile mantıksal düşünme becerileri üzerinden dolaylı olarak Fen Bilimleri yeteneklerinin gelişmesine katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Yapılandırmacı öğrenme ortamı algısı, Fen Bilimleri yeteneğini yordama gücü bakımından orta etki kategorisindedir. Bu sonuç öğrencilerin Fen Bilimleri yeteneğini artırmada, yapılandırmacı öğrenme ortamı algısı değişkeninin oldukça önemli olduğunu göstermektedir. Literatür incelendiğinde yapılandırmacı yaklaşımın özelliklerine göre tasarlanan öğrenme ortamlarında gerçekleşen öğrenme sonucunda, öğrencilerin akademik başarılarında bir artışın olduğu gözlenmiştir (Bilen ve Köse, 2012; Boz vd., 2016; Çetin ve Günay, 2007; Demirci, 2009; Andaç

ve Gönen, 2009; Saygın, Atılboz ve Salman, 2006; Yanpar, Hazer ve Arslan, 2006; Yerdelen-Damar ve Aydın, 2015).

Öğrencilerin yapılandırmacı öğrenme ortamı algıları ile fen bilimleri yetenekleri arasında doğrudan anlamlı bir ilişkinin olmaması ile birlikte, onların fen öğrenme yönelik motivasyonları, yapılandırmacı öğrenme ortamı algıları ile fen bilimleri yetenekleri arasındaki ilişkiye aracılık etmiştir. Sungur ve Güngören (2009) de yaptığı çalışma sonucunda öğrencilerin motivasyonel inançlarının, öğrenme ortamı algıları ile fen başarıları arasındaki ilişkide aracı değişken rolü üstlendiğini vurgulamıştır. Benzer biçimde Kınır ve diğerlerinin (2013) yapmış olduğu çalışmada, yapılandırmacı öğrenme ortamının bazı boyutları ile fen başarıları arasındaki ilişkide motivasyonun aracılık etkisinin olduğunu vurgulanmaktadır.

Öğrencilerin yapılandırmacı öğrenme ortamı algıları, Fen Bilimleri yetenekleri dışında, fen öğrenmeye yönelik motivasyonları ile mantıksal düşünme becerilerini de istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yordayan bir değişkendir. Araştırmanın bulgularına göre yapılandırmacı öğrenme ortamı algısındaki bir standart sapmalılık değişim, fen öğrenmeye yönelik motivasyon üzerinde aynı yönde 0.55 standart sapmalılık; mantıksal düşünme becerisi üzerinde 0.16 standart sapmalılık değişime neden olmaktadır. İstatistiksel olarak bu yordama etkileri sırasıyla fen öğrenmeye yönelik motivasyon için büyük etki; mantıksal düşünme becerisi için orta etki kategorisindedir (Kline, 2005).

Öğrenmenin gerçekleştiği sosyal bir atmosfer olan (Johnson ve McClure, 2004), eğitim ortamı ya da sınıf iklimi olarak belirtilen öğrenme ortamı, eğitimde dikkat edilmesi gereken unsurlardan biridir. Literatürdeki çalışmalar, öğrencilerin öğrenme ortamı algıları ile ders başarıları arasında pozitif anlamlı ilişkilerin olduğu vurgulanmaktadır (Boz vd., 2016; Boz vd., 2018; Kınır vd., 2013; Sungur ve Güngören, 2009).

Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre, toplam etkiler dikkate alındığında, ortaokul altıncı sınıf öğrencilerinin Fen Bilimleri yeteneklerini istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yordayan üçüncü sıradaki değişken, öğrencilerin fen öğrenmeye yönelik motivasyonlarıdır. Bu sonuca göre, öğrencilerin Fen Bilimleri yeteneklerinin artırılması için, fen öğrenmeye yönelik motivasyonlarının önemli olduğunu ifade etmektedir. Öyle ki araştırma bulgularına göre öğrencilerin fen öğrenmeye yönelik motivasyonlarındaki bir standart sapmalılık değişim Fen Bilimleri yeteneklerinde aynı yönde .05 standart sapmalılık değişime sebep olmaktadır. İstatistiksel olarak bu etki küçük etki kategorisindedir (Kline, 2005). Literatürde araştırmanın

sonucuna paralel biçimde öğrencilerin fen başarıları ile motivasyon inançları arasında pozitif bir ilişki bulunduğunu vurgulayan pek çok çalışma bulunmaktadır (Azizoğlu vd., 2015; Borsato ve Strobel, 2013; Fini ve Yousefzadeh 2011; Kızılgüneş, Tekkaya ve Sungur, 2009; Liou ve Liu, 2015; McKenzie ve Schweitzer 2001; Richardson, Abraham ve Bond, 2012).

5.3. Modelin Cinsiyet Boyutuna İlişkin Sonuçlar

Araştırmanın amaçlarından bir diğeri de kuramsal modelin cinsiyet değişkeni açısından incelenmesidir. Elde edilen bulgulara göre toplam etkiler bakımından hem kız öğrencilerin hem de erkek öğrencilerin oluşturduğu çalışma gruplarında, yukarıda kuramsal modelde de belirtilen etkiler içinden benzer şekilde, yapılandırmacı öğrenme ortamı algısının Fen Bilimleri yeteneği üzerine olan yordama etkisi anlamlı bulunmamış, diğer belirtilen tüm yordama etkileri istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Araştırma sonucunda, ortaokul altıncı sınıfta okuyan kız öğrencilerin Fen Bilimleri yeteneği puanlarına ait varyansın %86'sı, araştırmada yer alan yapılandırmacı öğrenme ortamı algısı, fen öğrenmeye yönelik motivasyon ve mantıksal düşünme becerisi değişkenleri tarafından açıklanmıştır. Benzer biçimde, ortaokul altıncı sınıfta okuyan erkek öğrencilerin Fen Bilimleri yeteneği puanlarına ait varyansın %90'ı, araştırmadaki yapılandırmacı öğrenme ortamı algısı, fen öğrenmeye yönelik motivasyon ve mantıksal düşünme becerisi değişkenleri tarafından açıklanmıştır.

Cinsiyet değişkenini dikkate alınarak test edilen iki modelde, bazı farklılıklar da söz konusudur. Kuramsal model, erkek öğrencilerden oluşan çalışma grubunda test edildiğinde, Fen Bilimleri yetenek puanı için açıklanan varyans oranı %90 iken kız öğrenciler için bu oran %86'dır. Her iki model incelendiğinde, bu farklılığın sebebinin, öğrencilerin yapılandırmacı öğrenme ortamı algısı ve mantıksal düşünme becerilerinin, Fen Bilimleri yeteneğini doğrudan ve dolaylı olarak yordama düzeylerinin, kız ve erkek öğrenciler için farklı olması söylenebilir. Mantıksal düşünme becerisi için açıklanan varyans oranı her iki cinsiyet grubu için de farklılaşmamaktadır. Bu sonucun yanında fen öğrenmeye yönelik motivasyon için açıklanan varyans oranı kız öğrenciler için %35 iken erkek öğrenciler için %24 düzeyindedir. Bu farklılığı açıklayabilmek için her iki model de test edildiğinde, öğrencilerin yapılandırmacı öğrenme ortamı algılarının fen öğrenmeye yönelik motivasyonu doğrudan yordama derecesinin kız ve erkek öğrenciler arasında farklı olduğu gözlenmiştir.

Araştırmada önerilen kuramsal model, kız ve erkek öğrencilerin oluşturduğu çalışma gruplarında test edildiğinde, her iki grupta da yapılandırmacı öğrenme ortamı algısının Fen

Bilimleri yeteneği üzerine olan yordama etkisi ile mantıksal düşünme becerisinin fen öğrenmeye yönelik motivasyon üzerine olan yordama etkisi istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Kuramsal modelde yer alan diğer tüm yolların, kız ve erkek öğrenci grupları için istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmüştür.

Kız ve erkek öğrenci grupları için elde edilen bir diğer bulgu; kız öğrencilerden oluşan çalışma grubunda, yapılandırmacı öğrenme ortamı algısının Fen Bilimleri yeteneğini dolaylı olarak yordama etkisinin erkek öğrencilerden daha yüksek bulunmuş olmasıdır. Literatürde, bu alan ile ilgili yapılan çalışmalarda, kız öğrencilerin öğrenme ortamları hakkında daha olumlu algılara sahip oldukları ifade edilmektedir (Boz vd., 2016; Coll vd., 2002; Koul ve Fisher, 2003; Mok, 2002; Rakıcı, 2004; Yılmaz-Tüzün vd., 2006). Daha önce de belirtildiği gibi öğrenme ortamının yapılandırmacı felsefeye dayanarak oluşturulması ile öğrencilerin mantıksal düşünme becerilerinin, fen öğrenmeye yönelik motivasyonlarının ve Fen Bilimleri yeteneklerinin geliştirilmesinde katkısının olacağı söylenebilir.

Cinsiyet grupları arasında elde edilen bir diğer bulgu da erkek öğrencilerden oluşan çalışma grubunda mantıksal düşünme becerisinin Fen Bilimleri yeteneğini yordama gücünün kız öğrencilere göre daha büyük olmasıdır. İlgili alan yazında çoğunlukla kız ve erkek öğrencilerin mantıksal düşünme becerileri arasındaki farklılığa değinilmiştir. Bu çalışmaların bazılarında, kız ve erkek öğrencilerin mantıksal düşünme becerileri arasındaki farkın oldukça küçük ve istatistiksel olarak anlamlı olmadığı (Aksu, Berberoğlu ve Paykoç, 1991; Basadur, Runco ve Vegaxy, 2000; Battista, 1990; Çıbık ve Emrahoğlu, 2006; Ergün, 2013; Göçer, 2014; Hacıömeroğlu ve Hacıömeroğlu, 2017; Iqbal ve Shayer, 2000; Kıncal ve Yazgan, 2010; Valanides, 1996; Tuna, Biber ve İncikapı, 2013; Yaman, 2005; Yaman ve Karamustafaoğlu, 2006), bazı çalışmalarda bu farkın kız öğrenciler lehine daha yüksek olduğu (Güler, 2010; Güneş Koç, 2013; Kılıç ve Sağlam, 2009; Vadapally, 2014), bazılarında ise bu farkın erkek öğrenciler lehine daha yüksek olduğu belirtilmektedir (Aksu, Berberoğlu ve Paykoç, 1991; BouJaoude ve Giuliano, 1994; Douglas ve Wong, 1977; Koray ve Azar, 2008; Meehan, 1984; Yüksel ve Ateş, 2007; Zarotiadou ve Tsaparris, 2000). Bu araştırmada elde edilen sonuç, erkek öğrencilerin mantıksal düşünme becerisinin fen bilimleri yeteneğinde kız öğrencilere göre daha büyük bir yordama etkisine sahip olduğudur. Bu bağlamda öğrencilerin mantıksal düşünme becerisini geliştirecek öğrenme ortamının sağlanması, eğitim sürecinde kullanılacak yöntem teknikler belirlenirken bu becerinin geliştirilmesinin göz önünde bulundurulması sayesinde,

özellikler erkek öğrencilerin mantıksal düşünme becerisinde olabilecek artışların fen bilimleri yeteneğini daha çok yordayacağı düşünülmektedir.

5.4. Öneriler

Bu bölümde araştırma sonuçlarına dayanarak, fen eğitimi alanındaki araştırmacılara ve fen bilimleri öğretmenlerine yönelik önerilerde bulunulacaktır.

Bu araştırmada, ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin yapılandırmacı öğrenme ortamı algıları, fen öğrenmeye yönelik motivasyonları, mantıksal düşünme becerileri ve fen bilimleri yeteneklerinin birbiri ile etkileşimini gösteren bir model açığa çıkarılmıştır. Açığa çıkarılan bu modelde, fen eğitimi ile ilgili çalışmalarda belirtilen bilişsel ve duyuşsal değişkenlerin, fen bilimleri yeteneği üzerindeki yordayıcı etkisi ele alınmıştır. Araştırmanın sonuçlarına göre Malatya ilindeki ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin fen bilimleri yeteneklerine en fazla etki eden değişkenin mantıksal düşünme becerisi olduğu gözlenmiştir. Fen bilimleri öğretmenlerinin öğrencilerin mantıksal düşünme becerilerini geliştirmelerini sağlayacak uygun öğrenme ortamını oluşturmaları, öğrencilerin bireysel farklılıklarını dikkate alarak, öğrenme sürecinde uygun yöntem ve teknikleri kullanmaları oldukça büyük önem arz etmektedir. Geleneksel öğretim yöntemlerine kıyasla, öğrencilerin daha aktif olduğu yöntem tekniklerin kullanılması, öğrencilerin mantıksal düşünme becerilerinin geliştirilmesine ve dolaylı yoldan da fen bilimleri yeteneklerinin gelişmesi bakımından önem taşımaktadır.

Araştırmanın sonuçlarına göre öğrencilerin fen bilimleri yeteneklerine en fazla etki eden ikinci değişkenin yapılandırmacı öğrenme ortamı algısının olduğu belirlenmiştir. Fen bilimleri öğretmenlerinin eğitim öğretim sürecinde bu algıya dikkat ederek ilgili koşulları sağlamaları, fen bilimleri yeteneği başta olmak üzere, fen öğrenmeye yönelik motivasyon ile mantıksal düşünme becerisinin geliştirilmesi için önem arz etmektedir.

Araştırmanın sonuçlarına göre 6. sınıf ortaokul öğrencilerinin fen bilimleri yeteneklerine en fazla etki eden üçüncü değişkenin fen öğrenmeye yönelik motivasyon olduğu gözlenmiştir. Fen bilimleri öğretmenlerinin, öğrencilerin motivasyon düzeylerini artırmaya yönelik eğitim öğretim sürecini yeniden yapılandırmaları, çeşitli yöntem tekniklerin kullanımı ile öğrenme sürecinde öğrenciyi aktif kılmaları oldukça büyük önem taşımaktadır.

Araştırmada hem bilişsel hem de duyuşsal değişkenler ele alınmıştır. Bu değişkenlerin dışında sadece duyuşsal veya sadece bilişsel değişkenlerin ele alındığı yeni modellerin test

edilmesi, öğrencilerin fen bilimleri yeteneklerini çok yönlü olarak ele alıp incelememizi sağlayabilir. Araştırmadan elde edilen sonuçların ülkemize genellenebilmesi için farklı sınıf seviyelerine ve farklı bölgelerden oluşturulan katılımcılara da uygulanması önerilmektedir.

Araştırma sonuçlarına göre, öğrencilerin fen bilimleri yeteneklerini en fazla yordayan değişkenlerin sırasıyla mantıksal düşünme becerisi, yapılandırmacı öğrenme ortamı algısı ve fen öğrenmeye yönelik motivasyon olduğu görülmektedir. Bu araştırmada açığa çıkarılan model ile fen bilimleri yeteneğini yordayan değişkenlerin birbiri ile olan etkileşimi ortaya konmuştur. Bu açıdan eğitim öğretim sürecinde farklı öğretim yöntemleri kullanılarak, bu değişkenler ile olan etkileşimi ve bu etkileşimin öğrencilerin fen bilimleri yetenek düzeyleri üzerindeki etkisi araştırılabilir. Bu araştırmalar sayesinde fen bilimleri öğretmenleri için daha açık bir reçete sunulabilir. Araştırmadaki bilişsel ve duyuşsal değişkenler için farklı ölçek ve testler kullanılabilir.

Araştırma sonucunda elde edilen nihai modelin, kız ve erkek öğrenci grupları için uyumlu olup olmadığı ayrı veri setleri ile denenmiştir. Modelde yer alan tüm değişken puanlarının cinsiyet değişkenine göre farklılaştığı da göz önüne alınırsa, cinsiyet değişkeninin düzenleyici değişken olarak ele alınıp analiz tekrarlanmasıyla, cinsiyetin bu araştırma için önemi daha etkili bir şekilde anlaşılabilir.

Bu tez, İnönü Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi (BAP) tarafından desteklenmiştir. (Proje Kodu: SDK-2019-1734)

KAYNAKÇA

Abell, S. K., & Lederman, N. G. (2007). *Research on science education*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.

Acar, Ö., Türkmen, L., ve Bilgin, A. (2015). Examination of gender differences on cognitive and motivational factors that influence 8 th graders' science achievement in Turkey. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 11(5).

Acat, B., Anılan, H., ve Anagün, Ş. (2007). *Yapılandırmacı öğrenme ortamlarının düzenlenmesinde karşılaşılan sorunlar ve çözüm önerileri*. VI. Ulusal Sınıf Öğretmenliği Eğitimi Sempozyumu, Eskişehir: Anadolu Üniversitesi, 27-29.

Akbaba, S. (2006). Eğitimde motivasyon. *Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, (13), 343-361.

Akpınar, E., ve Ergin, Ö. Yapılandırmacı kurama dayalı fen öğretimine yönelik bir uygulama. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29(29), 9-17.

Aksu, M., Berberoğlu, G. ve Paykoç, F. (1991). “Mantıksal düşünmenin belli değişkenlere göre incelenmesi”, Eğitimde Arayışlar I. Sempozyum bildiri metinleri (ss.291-294). İstanbul: Kültür Yayınları.

Aldridge, J. M., & Fraser, B. J. (2008). *Outcomes-focused learning environments: Determinants and effects*. Rotterdam, the Netherlands: Sense Publishers.

Aldridge, J. M., Fraser, B. J., & Huang, I. T. C. (1999). Investigating classroom environments in Taiwan and Australia with multiple research method. *The Journal of Educational Research*, 93, 48–62.

Aldridge, J. M., Fraser, B. J., Taylor, P. C., & Chen, C. C. (2000). Constructivist learning environments in a crossnational study in Taiwan and Australia. *International Journal of Science Education*, 22(1), 37-55.

Alkan, İ., ve Bayri, N. (2017). Fen öğrenmeye yönelik motivasyon ile fen başarısı arasındaki ilişki üzerine bir meta analiz çalışması. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, (32), 865-874.

- Alpar, R. (2013). *Uygulamalı çok değişkenli istatistiksel yöntemler* (2. Basım). Ankara: Detay.
- American Association for the Advancement of Science (1993). *Benchmarks for Science Literacy*. New York: Oxford University Press.
- Ames, C. (1990) Motivation: What teachers need to know. *Teachers College Record*, 91, 409-421.
- Ames, C. (1992). Classrooms: Goals, structures, and student motivation. *Journal of Educational Psychology*, 84, 261-271.
- Andaç, K., ve Gönen, S. (2009). Gözden geçirme stratejisi ile desteklenmiş yapılandırmacı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin basınç konusundaki erişilerine ve bilgilerinin kalıcılığına etkisi. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, (12), 28-40.
- Anderson, J. C., & Gerbing, D. W. (1988). Structural equation modeling in practice: A review and recommended two-step approach. *Psychological Bulletin*, 103(3), 411. Retrieved from <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download>.
- Anıl, D. (2009). Uluslararası öğrenci başarılarını değerlendirme programı (pisa)'nda Türkiye'deki öğrencilerin fen bilimleri başarılarını etkileyen faktörler. *Eğitim ve Bilim*, 34(152), 87-100.
- Arkün, S., ve Aşkar, P. (2010). Yapılandırmacı öğrenme ortamlarını değerlendirme ölçeğinin geliştirilmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 39(39), 32-43.
- Atay, P. D. (2006). Relative influence of cognitive and motivational variables on genetic concepts in traditional and learning cycle classrooms (Publication No.181135) (Doctoral Dissertation). Middle East Technical University, Ankara.
- Atılğan, H., Kan, A., ve Doğan, H. (2013). *Eğitimde ölçme ve değerlendirme* (H. Atılğan, Ed.). Ankara: Anı Yayıncılık.
- Ayas, A. (1995). Fen bilimlerinde program geliştirme ve uygulama teknikleri üzerine bir çalışma: İki çağdaş yaklaşımın değerlendirilmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(11).
- Aydın, A. (2006). *Sınıf yönetimi*. Ankara: Tek Ağaç Eylül Kitap.

Aydın, H. (2007). *Felsefi temelleri ışığında yapılandırmacılık*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.

Aydın, M. (2011). Fen ve teknoloji öğretmenleri için geliştirilen proje tabanlı öğretim yöntemi konulu bir destek programının etkilerinin araştırılması (Tez no. 298685) (Doktora Tezi), KaradenizTeknik Üniversitesi, Trabzon.

Azizoğlu, N., Aslan, S., ve Pekcan, S. (2015). Periyodik sistem konusu ve analogilerle öğretim modeli: yöntem, cinsiyet ve motivasyon faktörlerinin öğrenci başarısına etkisi. *İlköğretim Online*, 14(2).

Azizoğlu, N., ve Çetin, G. (2009). 6 ve 7. sınıf öğrencilerinin öğrenme stilleri, fen dersine yönelik tutumları ve motivasyonları arasındaki ilişki. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 17(1), 171-182.

Baek, S. G., & Choi, H. J. (2002). The relationship between students' perceptions of classroom environment and their academic achievement in Korea. *Asia Pacific Education Review*, 3(1), 125-135.

Baki, A., ve Bell, A. (1997). *Ortaöğretim matematik öğretimi*. Ankara: YÖK.

Balcı, A. S. (2007). Fen öğretiminde yapılandırmacı yaklaşım uygulamasının etkisi. (Yüksek Lisans Tezi). Selçuk Üniversitesi, Konya.

Banchi, H., & Bell, R. (2008). The many levels of inquiry. *Science and children*, 46(2), 26.

Bandura, A. (1997). *Self-efficacy: The exercise of control*. New York: W.H. Freeman.

Barr, B. B. (1994). Research on problem solving: Elementary school. *Handbook of research on science teaching and learning*, 248-268.

Basadur, M. I. N., Runco, M. A., & VEGAxxy, L. A. (2000). Understanding how creative thinking skills, attitudes and behaviors work together: A causal process model. *The Journal of Creative Behavior*, 34(2), 77-100.

Başer, M. (2007). *The contribution of learning motivation, reasoning ability and learning orientation to ninth grade international baccalaureate and national program students' understanding of mitosis and meiosis*. Unpublished Master Thesis. Middle East Technical University, Ankara.

Battista, M. T. (1990). Spatial visualization and gender differences in high school geometry. *Journal for Research in Mathematics Education*, 21, 47-60.

Bay, E., Kaya, H. İ., ve Gündoğdu, K. (2010). Demokratik yapılandırmacı öğrenme ortamı ölçeği geliştirilmesi. *E-Journal of New World Sciences Academy*, 5(2), 646-664.

Beyhan, O., ve Köksal, O. (2013). Learner perceptions of building constructivist learning environments in secondary schools. *Journal of Educational and Instructional Studies*, 3(2), 171-180.

Bilen, K., ve Köse, S. (2012). Yapılandırmacı öğrenme teorisine dayalı etkili bir strateji: Tahmin-gözlem-açıklama (TGA) “bitkilerde büyüme ve gelişme”, *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31(2012/I), 121-134.

Bitner-Corvin, B. L. (1988). Is the GALT a reliable instrument for measuring the logical thinking abilities of students in grade six through twelve? Paper presented at the Annual Meeting of the National Association for Research in Science Teaching. 10-13 April. Lake of the Ozarks, MD.

Bitner, B. L. (1991). College science courses, ACT science, C-Base science and GALT: Predictors of science process skills and physical science misconceptions. Paper presented at the Annual Meeting of the National Association for Research in Science Teaching. 7-10 April. Lake Geneva, WI.

Bollen, K.A. (1989). *Structural equations with latent variables*, New York: John Wiley & Sons, Inc.

Bonney, C. R., Kempler, T. M., Zusho, A., Coppola, B. P., & Pintrich, P. R. (2005). Student learning in science classrooms: What role does motivation play?. In *Beyond Cartesian Dualism* (pp. 83-97). Springer, Dordrecht.

Borsato, G. N., & Strobel, K. (2013). Academic Demands and Student Achievement: A View From Middle School Classrooms in Redwood City, CA.

BouJaoude, S. B., & Giuliano, F. J. (1994). Relationships between achievement and selective variables in a chemistry course for nonmajors. *School Science and Mathematics*, 94(6), 296-302.

- Boysan, M. (2006). *Çok örneklemlili yapısal eşitlik modelleri*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Van.
- Boz, Y., Yerdelen-Damar, S., Aydemir, N., ve Aydemir, M. (2016). Investigating the relationships among students' self-efficacy beliefs, their perceptions of classroom learning environment, gender, and chemistry achievement through structural equation modeling. *Research in Science & Technological Education*, 34(3), 307-324.
- Boz, Y., Yerdelen-Damar, S., ve Can, H. B. (2018). Investigation of relations among middle school (junior high school) students' gender, learning approaches, perceptions of learning environment and science achievement. *Elementary Education Online*, 17(3).
- Bozdağ, H. C. (2019). 5. sınıf öğrencilerinin fen bilimlerine yönelik motivasyonları, tutumları ve fen başarıları arasındaki ilişki. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15(3), 720-740.
- Bozdoğan, A. (2007). *Fen bilgisi öğretiminde çalışma yaprakları ile öğretimin öğrencilerin fen bilgisi tutumuna ve mantıksal düşünme becerilerine etkisi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.
- Breakwell, G. M., & Beardsell, S. (1992). Gender, parental and peer influences upon science attitudes and activities. *Public understanding of science*, 1(2), 183.
- Brooks J. G. & Brooks, M. G. (1999). The courage to be constructivist, *Educational Leadership*, 57(3), 18-24.
- Brooks, G. P., & Johanson, G. A. (2003). TAP: Test analysis program. *Applied Psychological Measurement*, 27(4), 303-304.
- Brophy, J. (1998). *Motivating students to learn*. Madison, WI: McGraw Hill.
- Bursal, M. (2013). Longitudinal investigation of elementary students' science academic achievement in 4-8th grades: Grade level and gender differences. *Educational Sciences: Theory and Practice*, 13(2), 1151-1156.
- Bümen, N. T. (2010). Program geliştirmede bir dönüm noktası: Yenilenmiş Bloom taksonomisi. *Eğitim ve Bilim*, 32(142).

Byrne, B. M. (1994). Burnout: Testing for the validity, replication, and invariance of causal structure across elementary, intermediate, and secondary teachers. *American Educational Research Journal*, 31(3), 645-673.

Byrne, B.M. (2010). *Structural equation modeling with AMOS: Basic concepts, applications, and programming*. New York: Routledge.

Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E. K., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., ve Demirel, F. (2017). Bilimsel araştırma yöntemleri. *Pegem Atıf İndeksi*, 1-360.

Can, G. (1998). Fen bilgisi öğretiminde ölçme ve değerlendirme Vol. 10. Ş. Yaşar (Ed.) Fen Bilgisi Öğretimi.

Cavallo, A. M. (1996). Meaningful learning, reasoning ability, and students' understanding and problem solving of topics in genetics. *Journal of Research in Science Teaching: The Official Journal of the National Association for Research in Science Teaching*, 33(6), 625-656.

Cengiz, E., ve Uzoğlu, M. (2012). Öğretmenlere göre fen ve teknoloji dersindeki başarısızlık nedenleri ve çözüm önerileri. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(2).

Cerasoli, C. P., Nicklin, J. M., & Ford, M. T. (2014). Intrinsic motivation and extrinsic incentives jointly predict performance: A 40-year meta-analysis. *Psychological bulletin*, 140(4), 980.

Charles, C. M. (2003). *Öğretmenler için Piaget ilkeleri* (çev: G. Ülgen). Nobel Yayın Dağıtım, 4.

Chen, A. (2001). A theoretical conceptualization for motivation research in physical education: An integrated perspective. *Quest*, 53(1), 35-58.

Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates

Coll, R. K., Taylor, N., & Fisher, D. L. (2002). An application of the Questionnaire on Teacher Interaction and College and University Classroom Environment Inventory in a multicultural tertiary context. *Research in Science & Technological Education*, 20(2), 165-183.

- Çakıcı, Y. (2008). “Fen ve Teknoloji Öğretiminde Yapılandırmacı Yaklaşım”. Taşkın, Ö. (Ed.). *Fen ve teknoloji öğretiminde yeni yaklaşımlar* (ss. 01-19). Ankara: Pegem Akademi.
- Çakır, M. A. (2004). Mesleki karar envanterinin geliştirilmesi. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 37(2), 1-14.
- Çavaş, P. (2011). Factors affecting the motivation of Turkish primary students for science learning. *Science education international*, 22(1), 31-42.
- Çelik, H. E., ve Yılmaz, V. (2013). *LISREL 9.1 ile yapısal eşitlik modellemesi, temel kavramlar-uygulamalar-programlama*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Çeliköz, N. (2009). Basic factors that affect general academic motivation levels of candidate preschool teachers. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 1(1), 1357-1365.
- Çetin, O., ve Günay, Y. (2007). Fen öğretiminde yapılandırmacılık kuramının öğrencilerin başarılarına ve bilgiyi yapılandırmalarına olan etkisi, *Eğitim ve Bilim*, 32(146), 24-38.
- Çokluk, Ö., Şekercioğlu, G., ve Büyüköztürk, Ş. (2012). *Sosyal bilimler için çok değişkenli istatistik: SPSS ve LISREL uygulamaları* (Vol. 2). Ankara: Pegem Akademi.
- Çubukçu, Z. 2010. Yapılandırmacı yaklaşıma göre sınıf yönetimi, *Eğitime Bakış*, 16, 37-40.
- Dart, B., Burnett, P., Boulton-Lewis, G., Campbell, J., Smith, D., & McCrindle, A. (1999). Classroom learning environments and students' approaches to learning. *Learning Environments Research*, 2(2), 137-156.
- Deci, E., & Ryan, R. (1991). A motivational approach to self: Integration in personality. In R. Dienstbier (Ed.) *Nebraska Symposium on Motivation, Volume 38, Perspectives on Motivation* (pp. 237–288). Lincoln, NE: University of Nebraska Press.
- Dede, Y., ve Yaman, S. (2008). Fen öğrenmeye yönelik motivasyon ölçeği: Geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 2(1), 19-37.
- Delialioğlu, Ö. (1995). *Contribution of students' logical thinking ability, mathematical skills and spatial ability on achievement in secondary school physics* (Master's thesis).

Demir, R., Öztürk, N., ve Dökme, İ. (2012). İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin fen ve teknoloji dersine yönelik motivasyonlarının bazı değişkenler açısından incelenmesi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(23), 1-21.

Demirci, C. (2009). Constructivist Learning Approach In Science Teaching. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 37(37), 24-35.

Demircioglu, G., Ayas, A., ve Demircioglu, H. (2005). Conceptual change achieved through a new teaching program on acids and bases. *Chemistry Education Research and Practice*, 6(1), 36-51.

Demirel, O. (2003). *Planlamadan değerlendirmeye öğretme sanatı*. 3. Baskı, Pegem Yayıncılık, İstanbul, 187-188.

Demirel, Ö. (2010). *Eğitimde program geliştirme – Kuramdan uygulamaya*, Ankara, Pegem Akademi.

Demirtaş, B., Yahya, O., Üredi, L., ve Akbaşlı, S. (2015). Yapılandırmacı öğrenme ortamları değerlendirmesi. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 235-245.

Den Brok, P., Telli, S., Çakıroğlu, J., Taconis, R., & Tekkaya, C. (2010). Learning environment profiles of Turkish secondary biology classrooms. *Learning Environments Research*, 13(3), 187-204.

Dethlefs, T. M. 2002. Relationship of constructivist learning environment to student attitudes and achievement in high school mathematics and science. *Dissertation Abstracts International*, 63, 24–55.

Dewey, 2004. *Demokratie und Erziehung (Eine Einleitung die philosophische Padagogik*, (Hrsg: Jürgen Oelkers), Beltz Tascehnbuch, Weinheim.

Dias, M., Eick, C. J., & Brantley-Dias, L. (2011). Practicing what we teach: A self-study in implementing an inquiry-based curriculum in a middle grades classroom. *Journal of Science Teacher Education*, 22(1), 53-78.

Doğanay, A., ve Tok, Ş. (2014). “Öğretimde çağdaş yaklaşımlar”. Doğanay, A. (Ed.). *Öğretim ilke ve yöntemleri* (ss. 239-297). Ankara: Pegem Akademi.

Doppelt, Y. (2003). Implementation and assessment of project-based learning in a flexible environment. *International journal of technology and design education*, 13(3), 255-272.

Douglas, J. D., & Wong, A. C. (1977). Formal operations: Age and sex differences in Chinese and American children. *Child development*, 689-692.

Downing, S. M., & Haladyna, T. M. (2006). *Handbook of test development*. Mahwah, NJ: Erlbaum.

Duit, R., & Treagust, D. (2003). Conceptual change: A powerful framework for improving science teaching and learning. *International Journal of Science Education*, 25(6), 671- 688.

Duschl, R. A., Schweingruber, H. A., & Shouse, A. W. (Eds.). (2007). *Taking science to school: Learning and teaching science in grades K-8* (Vol. 500). Washington, DC: National Academies Press.

Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Dairesi (EARGED). (2007b). *ÖBBS 2005: İlköğretim öğrencilerinin başarılarının belirlenmesi: Fen bilgisi raporu*. Ankara: Yazar.

Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Dairesi (EARGED). (2009). *ÖBBS 2008: İlköğretim öğrencilerinin başarılarının belirlenmesi: Fen ve teknoloji raporu*. Ankara: Yazar.

Eccles, J.S. (2002). Motivational beliefs, values, and goals. *Annual Review of Psychology*, 53, 109-132.

Elliot, A. J., & McGregor, H. A. (2001). A 2× 2 achievement goal framework. *Journal of Personality and Social Psychology*, 80(3), 501.

Engin-Demir, C. (2009). Factors influencing the academic achievement of the Turkish urban poor. *International Journal of Educational Development*, 29(1), 17-29.

Erdem, E., ve Demirel, Ö. (2002). Program geliştirmede yapılandırmacılık yaklaşımı. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23(23).

Ergün, A. (2013). *Atom ve molekül konusunda kavram yanılgıları ve bunları iyileştirmek için örnek etkinlikler*. Yayımlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Ertürk, S. (1998). *Eğitimde "program" geliştirme*, Ankara: Meteksan A.Ş.

Eshel, Y., & Kohavi, R. (2003). Perceived classroom control, self-regulated learning strategies, and academic achievement. *Educational psychology*, 23(3), 249-260.

Evans, E. M., Schweingruber, H., & Stevenson, H. W. (2002). Gender differences in interest and knowledge acquisition: The United States, Taiwan, and Japan. *Sex roles*, 47(3-4), 153-167.

Everitt, B. S., & Skrondal, A. (2002). *The Cambridge dictionary of statistics*. Cambridge: Cambridge University.

Field, A. (2009). *Discovering statistics using SPSS (Third)*. California: Sage publications.

Fini, A. A. S., & Yousefzadeh, M. (2011). Survey on relationship of achievement motivation, locus of control and academic achievement in high school students of Bandar Abbas (Iran). *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 30, 866-870.

Fraenkel, J. R., & Wallen, N. E. (2009). *How to design and evaluate research in education*: McGraw-Hill Higher Education.

Fraenkel, J. R., Wallen, N. E., & Hyun, H. H. (2012). *How to design and evaluate research in education* (8th ed.). New York: McGraw-Hill.

Fraser, B.J., Giddings, G.J., & McRobbie, C.J. (1995), 'Evolution and validation of a personal form of an instrument for assessing science laboratory classroom environments', *Journal of Research in Science Teaching*, 32, 399-422.

Frear, V., & Hirschbuhl, J. J. (1999). Does interactive multimedia promote achievement and higher level thinking skills for today's science students?. *British Journal of Educational Technology*, 30(4), 323-329.

Gabel, D. L., Samuel, K. V., & Hunn, D. (1987). Understanding the particulate nature of matter. *Journal of chemical Education*, 64(8), 695.

Gerber, B. L., Cavallo, A. M., & Marek, E. A. (2001). Relationships among informal learning environments, teaching procedures and scientific reasoning ability. *International Journal of Science Education*, 23(5), 535-549.

Goldin, C., Katz, L. F., & Kuziemko, I. (2006). The homecoming of American college women: The reversal of the college gender gap. *Journal of Economic perspectives*, 20(4), 133-156.

Göçer, T. (2014). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının üst bilişsel farkındalıkları ile mantıksal düşünme becerileri ve akademik başarıları arasındaki ilişkinin araştırılması*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Gömlüksiz, M. ve Erkan, S. (2010). *Eğitimde ölçme ve değerlendirme* (2. Baskı). Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.

Greene, B.A., Miller, R.B., Crowson, M., Duke, B.L., & Akey L. (2004). Predicting high school students' cognitive engagement and achievement: Contributions of classroom perceptions and motivation. *Contemporary Educational Psychology*, 29, 462-482.

Güler, Z. (2010). *İlköğretim öğrencilerinin SBS puanları ile ders başarıları, bilimsel süreç becerileri ve mantıksal düşünme yetenekleri arasındaki ilişki*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bolu, Turkey.

Günaydın, S.B. (2014). *Yapılandırmacı Eğitim Felsefesi Açısından Naturalist Eğitim Anlayışının Değerlendirilmesi "Emile" Örneği*. (Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi). On Dokuz Mayıs Üniversitesi, Samsun.

Güneş Koç, R. S. (2013). *5E modeli ile desteklenen bağlam temelli yaklaşımın yedinci sınıf öğrencilerinin ışık ünitesindeki başarılarına, bilgilerinin kalıcılığına ve fen dersine karşı olan tutumlarına etkisi*. Gazi Üniversitesi, Ankara.

Gür, T., Dilci, T., ve Arseven, A. (2013). Geleneksel yaklaşımdan yapılandırmacı yaklaşıma geçişte öğretmen adaylarının görüş ve değerlendirmeleri; Bir söylem analizi. *Karadeniz Uluslararası Bilimsel Dergi*, 1(17), 196-208.

Gürbüz, S. (2019). *Amos ile yapısal eşitlik modellemesi*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.

Güvercin, Ö. (2008). *Investigating elementary students' motivation towards science learning: A cross age study*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Ortadoğu Teknik Üniversitesi, Ankara.

Güvercin, Ö., Tekkaya, C., ve Sungur, S. (2010). A cross age study of elementary students' motivation towards science learning. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 39(39), 233-243.

Hacıömeroğlu, G. ve Hacıömeroğlu, E. S. (2017). Cinsiyet, uzamsal beceri, mantıksal düşünme becerisi ve çözüm tercihleri arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Adıyaman Üniversitesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 7(1), 116-131.

Haslam, F., & Treagust, D. F. (1987). Diagnosing secondary students' misconceptions of photosynthesis and respiration in plants using a two-tier multiple choice instrument. *Journal of biological education*, 21(3), 203-211.

Hedges, L. V., & Nowell, A. (1995). Sex differences in mental test scores, variability, and numbers of high-scoring individuals. *Science*, 269(5220), 41-45.

Herrington, J., & Standen, P. (2000). Moving from an instructivist to a constructivist multimedia learning environment, *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia* 9(3), 195-205.

Hinojosa, A. J. (2015). *Investigations on the impact of spatial ability and scientific reasoning of student comprehension in physics, state assessment test, and STEM courses*. (Doctoral dissertation). Retrieved from <https://search.proquest.com>.

Hoogland, J. J., & Boomsma, A. (1998). Robustness studies in covariance structure modeling: An overview and a meta-analysis. *Sociological Methods & Research*, 26 (3), 329-367.

Howe, A.C., & Jones, L. (1993). *Engaging children in science*, MacMillan, New York.

Huang, S. Y. L. (2003). Antecedents to psychosocial environments in middle school classrooms in Taiwan. *Learning Environments Research*, 6(2), 119-135.

Iqbal, H. M., & Shayer, M. (2000). Accelerating the development of formal thinking in Pakistan secondary school students: Achievement effects and professional development issues. *Journal of Research in Science Teaching: The Official Journal of the National Association for Research in Science Teaching*, 37(3), 259-274.

Iverach, M. R., & Fisher, D. L. (2008). An interdisciplinary investigation of high school students' approaches to learning science: the relations amongst achievement goals, constructivist pedagogical dimensions, motivational beliefs and self-regulated learning. *Science Mathematics and Technology Education: Beyond Cultural Boundaries*, 233.

Johnson, B., & Christensen, L. (2014). *Eğitim araştırmaları: nicel, nitel ve karma yaklaşımlar*. (Çev. Ed. SB Demir) Ankara: Eğiten Kitap.

Johnson, B., & McClure, R. O. B. E. R. T. (2004). Validity and reliability of a shortened, revised version of the Constructivist Learning Environment Survey (CLES). *Learning Environments Research*, 7(1), 65-80.

Jonassen, D. H. (1991). Evaluating constructivistic learning. *Educational Technology*, 31(9), 28-33.

Jonassen, D. H. (1999). Designing constructivist learning environments. In C. M. Reigeluth, (Eds.), *Instructional-design theories and models, A new paradigm of instructional theory*, Volume II (pp. 215 - 239). New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.

Jonassen, D. H., Howland, J., Moore, J., & Marra, R. M. (2003). *Learning to solve problems with technology: A constructivist perspective*. New Jersey: Merrill Prentice Hall.

Jonassen, D. H., Peck, K. L., & Wilson, B. G. (1999). *Learning with technology: A constructive perspective*. New York: Prentice-Hall Inc.

Jorde, D., & Dillon, J. (2012). Science education research and practice in Europe. In *Science education research and practice in Europe* (pp. 1-11). SensePublishers, Rotterdam.

Karadağ, E., ve Korkmaz, T. (2007). “Yapılandırmacı Öğrenmeye Genel Bir Bakış”. Karadağ, E., ve Korkmaz, T. (Ed.). *Kuramdan Uygulamaya Yapılandırmacı Öğrenme Yaklaşımı*. Ankara: Kök Yayıncılık, ss. 37-59.

Karadeniz, S., Büyüköztürk, S., Akgün, O. E., Çakmak, E. K., ve Demirel, F. (2008). The Turkish adaptation study of motivated strategies for learning questionnaire (MSLQ) for 12-18 years old children: results of confirmatory factor analysis. *Online Submission*, 7(4).

Karagöz Bolat, N. (2007). *İlköğretim 6. ve 7. sınıf fen ve teknoloji bilgisi dersi öğrencilerinin öğrenme stillerine göre motivasyon ve başarı düzeyleri* (Yüksek Lisans Tezi). Osman Gazi Üniversitesi, Eskişehir.

- Karaman, İ. (2005). Erzurum ilinde bulunan liselerdeki fizik sınav sorularının Bloom taksonomisinin basamaklarına göre analizi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25(1).
- Karcı, C., ve Gündoğdu, K. (2018). Validity and reliability study of the motivation scale towards learning english. *International Journal of Languages' Education and Teaching*, 6(1), 103-116. <https://doi.org/10.18298/ijlet.2090>
- Karplus, R. (1977). Science teaching and the development of reasoning. *Journal of Research in Science Teaching*, 14(2), 169-175.
- Kaya, E. (2015). *Güneş sistemi ve ötesi: uzay bilmecesi" ünitesi için bilişsel yük kuramı ilkelerine göre geliştirilen teknoloji destekli rehber materyallerin etkililiğinin belirlenmesi.* (Tez no: 407694) (Doktora Tezi), Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Keith, T. (2006). *Multiple regression and beyond.* PEARSON Allyn & Bacon.
- Kesal, F., ve Aksu, M. (2005). Constructivist learning environment in ELT Methodology II courses. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28(28), 118-126.
- Keser, Ö. F. ve Akdeniz, A. R. (2002, 8-9 Haziran). *Ortaöğretimde öğrenme ortamlarını etkileyen faktörler, 2000'li Yıllarda lise eğitimine çağdaş yaklaşımlar sempozyumu*, Kültür Üniversitesi ve Kültür Eğitim Kurumları, İstanbul.
- Khine, M. S. (Ed.). (2013). *Application of structural equation modeling in educational research and practice.* AW Rotterdam: Sense.
- Kılıç, D., ve Sağlam, N. (2009). Öğrencilerin mantıksal düşünme yeteneklerinin bazı değişkenler açısından incelenmesi. *Ege Eğitim Dergisi*, 10(2), 23-37.
- Kıncal, R. Y., ve Yazgan, A. D. (2010). İlköğretim 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin formal operasyonel düşünme becerilerinin bazı değişkenler açısından incelenmesi. *İlköğretim Online*, 9(2).
- Kıngır, S., Taş, Y., Gök, G., ve Vural, S. S. (2013). Relationships among constructivist learning environment perceptions, motivational beliefs, self-regulation and science achievement. *Research in Science & Technological Education*, 31(3), 205-226.

Kızılgüneş, B., Tekkaya, C., ve Sungur, S. (2009). Modeling the relations among students' epistemological beliefs, motivation, learning approach, and achievement. *The Journal of Educational Research*, 102(4), 243-256.

Kind, P., Jones, K., & Barmby, P. (2007). Developing attitudes towards science measures. *International Journal of Science Education*, 29(7), 871-893.

Kindberg, J. (2013). The influence of gender-role development on the value adolescent boys place on academic achievement (Doctoral dissertation), Walden University.

Kline, R.B. (2005). *Principles and practice of structural equation modeling*. New York: The Guilford Press.

Koçakoğlu, M. (2010). Probleme dayalı öğrenme: Yapılandırmacılığın özü. *Milli Eğitim Dergisi*, 39(188), 68-82.

Koray, Ö., ve Azar, A. (2008). Ortaöğretim öğrencilerinin problem çözme ve mantıksal düşünme becerilerinin cinsiyet ve seçilen alan açısından incelenmesi. *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*. Yayımlanmamış Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.

Koul, R. B., & Fisher, D. (2003). Students' Perception of Science Classroom Learning Environment in Jammu, India: Attitudes And Gender Differences. *Journal of Science and Mathematics Education in Southeast Asia*, 26(2), 107-130.

Köseoğlu, F., Yılmaz, H., Koç, Ş., Güneş, B., Bahar, M., Eryılmaz, A., Ateş, S., Müyesseroğlu, Z. ve diğerleri. (2006). *İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı*. Ankara.

Kösterelioğlu, İ., ve Yapıcı, M. (2016). Etkinlik temelli öğrenme sürecinin öğretmen adaylarının yapılandırmacı öğrenme ortamı algularına etkisi. *International Journal of Human Science*, 13(1), 1342-1354.

- Kuyper, H., Van der Werf, M. P. C., & Lubbers, M. J. (2000). Motivation, meta-cognition and self-regulation as predictors of long term educational attainment. *Educational Research and Evaluation, 6*(3), 181-205.
- Lawson, A. E. (1995). *Science teaching and the development of thinking*. Belmont, CA: Wadsworth.
- Lawson, A. E. (1978). The development and validation of a classroom test of formal reasoning. *Journal of Research in Science Teaching, 15*(1), 11-24.
- Lawson A.E., (1983), Predicting science achievement: the role of developmental level, disembedding ability, mental capacity, prior knowledge, and beliefs, *Journal of Research in Science Teaching, 20*, 117-129.
- Lawson, A. E., Banks, D. L., & Logvin, M. (2007). Self-efficacy, reasoning ability, and achievement in college biology. *Journal of Research in Science Teaching, 44*(5), 706-724.
- Lawson, A. E., Nordland, F. H., & Devito, A. (1975). Relationship of formal reasoning to achievement, aptitudes, and attitudes in preservice teachers. *Journal of Research in Science Teaching, 12*, 423-431.
- Lee, H., & Bae, S. (2008). Issues in implementing a structured problem-based learning strategy in a volcano unit: A case study. *International Journal of Science and Mathematics Education, 6*(4), 655-676.
- Lee, O., & Brophy, J. (1996). Motivational patterns observed in sixth-grade science classrooms. *Journal of Research in Science Teaching, 33*(3), 585–610.
- Lee, M. H., Johanson, R. E., & Tsai, C. C. (2008). Exploring Taiwanese high school students' conceptions of and approaches to learning science through a structural equation modeling analysis. *Science Education, 92*(2), 191-220.
- Ley, K. & Young, D.B. (2001). Instructional principles for self-regulation. *Educational Technology research and Development, 49*, 93-103.
- Liberman, D., & Hudson, H. T. (1979). Correlation between logical abilities and success in physics. *American Journal of Physics, 47*(9), 784-786.

Linn, M.C & Burbules, N.C. (1993). Construction of knowledge and group learning. In Tbbin, K. (Ed.), *The Practice of Constructivism in Science Education*, pp.91-119. Washington, DC. American Association for the Advancement of Science (AAAS).

Liou, P. Y., & Jessie Ho, H. N. (2018). Relationships among instructional practices, students' motivational beliefs and science achievement in Taiwan using hierarchical linear modelling. *Research Papers in Education*, 33(1), 73-88.

Liou, P. Y., & Liu, E. Z. F. (2015). An analysis of the relationships between Taiwanese eighth and fourth graders' motivational beliefs and science achievement in TIMSS 2011. *Asia Pacific Education Review*, 16(3), 433-445.

Martin, A. J. (2001). The student motivationscale: A tool for measuring and enhancing motivation. *Australian Journal of Guidance and Counselling*, 11, 11-20.

Martin, B. L., & Briggs, L. J. (1986). *The affective and cognitive domains: Integration for instruction and research*. Educational Technology.

Martin, M. O., Mullis, I. V. S., Foy, P., Olson, J. F., Erberger, E., Preuschoff, C. et al. (2008). *TIMSS 2007: International science report*. Boston College, MA.: TIMSS & PIRLS International Study Center.

Martin, M. O., Mullis, I. V. S., Foy, P., & Stanco, G. M. (2012). *TIMSS 2011 international results in science*. Chestnut Hill: TIMSS & PIRLS International Study Center.

McKenzie, K., & Schweitzer, R. (2001). Who succeeds at university? Factors predicting academic performance in first year Australian university students. *Higher Education Research & Development*, 20(1), 21-33.

McRobbie, C. J., & Fraser, B. J. (1993). Associations between student outcomes and psychosocial science environment. *The Journal of Educational Research*, 87(2), 78-85.

MEB. (2006). İlköğretim fen ve teknoloji dersi (6, 7, 8. sınıflar) öğretim programı.

MEB. (2018). Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı (İlkokul ve Ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar).

- Meehan, A. M. (1984). A meta-analysis of sex differences in formal operational thought. *Child Development*, 1110-1124.
- Mertler, C. A., & Vannatta, R. A. (2017). *Advanced and multivariate statistical methods*. California: Pyrczak.
- Mertoğlu, H. (2011). *Fen ve teknoloji öğretmenlerinin öğretim stillerinin ve yapılandırmacı öğrenme ortamına ilişkin algılarının öğretim uygulamalarına etkileri*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi), Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Metin, M. (2015). Nicel veri toplama araçları. M. Metin (Ed.), *Kuramdan uygulamaya eğitimde bilimsel araştırma yöntemleri* (ss. 161–214). Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Meydan, H., C. ve Şeşen, H. (2015). *Yapısal eşitlik modellemesi AMOS uygulamaları*. Ankara: Detay Yayıncılık.
- Mısır, Z.E. ve Çalışkan, N. (2007). “Yapılandırmacı Öğrenmede Dikkat Edilmesi Gereken Koşullar”. Karadağ, E., Korkmaz, T. (Ed.). *Kuramdan Uygulamaya Yapılandırmacı Öğrenme Yaklaşımı* (ss. 59-85). Ankara: Kök Yayıncılık.
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded sourcebook*. sage.
- Mintzes, J., Wandersee, J.H., & Novak, J.D. (1998). *Teaching for understanding — A human constructivist view*. San Diego, CA: Academic Press.
- Mok, M. C. 2002. Determinants of students' quality of school life: A path model. *Learning Environment Research* 5: 275–300.
- Moos, R. H., & Trickett, E. J. (1974). *Classroom environment scale*. Palo Alto, CA: Consulting Psychologists Press.
- Morgan, G. A., Leech, N. L., Gloeckner, G. W., & Barrett, K. C. (2012). *IBM SPSS for introductory statistics: Use and interpretation*. Routledge.

- Mulaik, S. A., James, L. R., Van Alstine, J., Bennett, N., Lind, S., & Stilwell, C. D. (1989). Evaluation of goodness-of-fit indices for structural equation models. *Psychological bulletin*, 105(3), 430.
- Muthen, L. K., & Muthen, B. O. (2002). How to use a Monte Carlo study to decide on sample size and determine power. *Structural equation modeling*, 9(4), 599-620.
- Mwamwenda, T. S. (1993). Formal operations and academic achievement. *The Journal of Psychology*, 127(1), 99-103.
- Nair, C., & Fisher, D. (2001). Transition from senior secondary to tertiary science: A learning environment perspective. *Research in Science Education*, 30(4), 435-450.
- Napier, J. D., & Riley, J. P. (1985). Relationship between affective determinants and achievement in science for seventeen-year-olds. *Journal of Research in Science Teaching*, 22(4), 365-383.
- National Research Council. (1996). *National science education standards*. National Academies Press.
- Norman, O. (1997). Investigating the nature of formal reasoning in chemistry: Testing Lawson's multiple hypothesis theory. *Journal of Research in Science Teaching: The Official Journal of the National Association for Research in Science Teaching*, 34(10), 1067-1081.
- Olatoye, R. A. (2009). Students' test anxiety, motivation for examinations and science achievement in junior secondary schools in Ogun State, Nigeria. *International Journal of Psychology and Counselling*, 1(10), 194-198.
- Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD). (2007). *PISA 2006 science competencies for tomorrow's world: Executive summary*. Author.
- Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD). (2010). *PISA 2009 results: Executive summary*. Author.
- Özbaş, D., Cevahir, H., ve Özdemir, M. (2018). Çevrimiçi öğrenme motivasyon ölçeğinin Türkiye'ye uyarlanması: geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(2), 352-368.

Özdamar, K. (2016). *Ölçek ve test geliştirme yapısal eşitlik modellemesi*. Eskişehir: Nisan Kitabevi.

Özdemir, E. (2003). *Modeling of the factors affecting science achievement of eighth grade Turkish students based on the third international mathematics and science study-repeat (TIMMS-R) data*. Unpublished master dissertation, The Middle East Technical University, Ankara.

Özdemir, O. (2010). Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının fen okuryazarlığının durumu. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 7(3), 42-56.

Özen, S. O. (2017). *The effect of motivation on student achievement. In The factors effecting student achievement* (pp. 35-56). Springer, Cham.

Özer, Y., ve Anıl, D. (2011). Öğrencilerin fen ve matematik başarılarını etkileyen faktörlerin yapısal eşitlik modeli ile incelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 41(41), 313-324.

Özkal, K., Tekkaya, C., ve Çakıroğlu, J. (2009). Investigating 8th grade students' perceptions of constructivist science. *Eğitim ve Bilim*, 34(153), 38.

Özkal, K., Tekkaya, C., Çakıroğlu, J., ve Sungur, S. (2009). A conceptual model of relationships among constructivist learning environment perceptions, epistemological beliefs, and learning approaches. *Learning and Individual Differences*, 19(1), 71-79.

Özkan, Ş. (2003). *The roles of motivational beliefs and learning styles on tenth grade students' biology achievement* (Tez no: 143485), (Yüksek lisans tezi). Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara.

Özkan, Ş. (2008). *Modeling elementary students' science achievement: the interrelationships among epistemological beliefs, learning approaches, and self-regulated learning strategies*. (Publication No:238269) (Doctoral Thesis), Middle East Technical University, Ankara.

Özmen, H. (2005). Öğrenme kuramları ve fen bilimleri öğretimindeki uygulamaları. *Kuramdan uygulamaya fen ve teknoloji öğretimi* (3. Baskı) Ankara: Pegem A Yayıncılık, 20-64.

Özsevgeç, T. (2002). *İlköğretim öğrencilerinin fen bilgisi konularındaki zihinsel gelişim düzeyleri ile sahip oldukları profiller arasındaki ilişkilerin tespiti*. (Tez No: 127525) (Yüksek Lisans Tezi), Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.

Özsoy, S., ve Özsoy, G. (2013). Eğitim araştırmalarında etki büyüklüğü raporlanması. *İlköğretim Online*, 12(2), 334-346.

Pajares, F. (1996). Self-efficacy beliefs in academic settings. *Review of Educational Research*, 66, 543-578.

Pallant, J., & Manual, S. S. (2010). *A step by step guide to data analysis using SPSS*. Berkshire UK: McGraw-Hill Education.

Palmer, D. (2005). A motivational view of constructivist-informed teaching, *International Journal of Science Education*. 27(15), 1853-1881.

Papan, N., & Sompong, N. (2012). A development of training model based on constructivism theory for teachers under the jurisdiction of the basic education commission. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 64, 665-670.

Paris, S. C., & Paris, A. H. (2001). Classroom applications of research on self-regulated learning, *Educational Psychologist*, 36, 89-101.

Partin, M. L., & Haney, J. J. (2012). The CLEM model: Path analysis of the mediating effects of attitudes and motivational beliefs on the relationship between perceived learning environment and course performance in an undergraduate non-major biology course. *Learning Environments Research*, 15(1), 103-123.

Piaget, Jean. 1964. Development and learning. Readings on the Development of Children. In R. E. Ripple & V. N. Rockcastle (Eds.), *Piaget rediscovered*. Ithaca. NY: W. H. Freeman and Company Press.

Pintrich, P. R., & De Groot, E. V. (1990). Motivational and self-regulated learning components of classroom academic performance. *Journal of Educational Psychology*, 82(1), 33.

Pintrich, P.R., Marx, R.W., & Boyle, R.A. (1993). Beyond cold conceptual change: The role of motivational beliefs and classroom contextual factors in the process of conceptual change. *Review of Educational Research, 63*(2), 167–199.

Pintrich, P.R., & Schunk, D.H. (1996). *Motivation in education: Theory, research and applications* (2nd ed.). Englewood Cliffs, NJ: Merrill Company.

Pintrich, P. R., & Schunk, D. H. (2002). *Motivation in education: theory, research, and applications* (2nd ed.). Upper Saddle River, NJ: Pearson Education.

Pintrich, P., R., Smith, D., Garcia, T., & McKeachie, W., J., (1993). Reliability and predictive validity of the motivated strategies for learning questionnaire (MSLQ). *Educational and Psychological Measurement, 53*, 801-813.

Rakıcı, N. (2004). *Eight grade students' perceptions of their science learning environment and teachers' interpersonal behavior*. Unpublished master thesis. Ankara: Middle East Technical University.

Ratner, B. (2009). The correlation coefficient: Its values range between+ 1/- 1, or do they?, *Journal of Targeting, Measurement and Analysis for Marketing, 17*(2), 139-142.

Raykov, T., & Marcoulides, G. A. (2006). On multilevel model reliability estimation from the perspective of structural equation modeling. *Structural Equation Modeling, 13*(1), 130-141.

Raykov, T., & Widaman, K. F. (1995). Issues in applied structural equation modeling research. *Structural Equation Modeling: A Multidisciplinary Journal, 2*(4), 289-318.

Richardson, M., Abraham, C., & Bond, R. (2012). Psychological correlates of university students' academic performance: A systematic review and meta-analysis. *Psychological Bulletin, 138*, 353–387.

Roadrangka, V. (1991). The construction of a group assessment of logical thinking (GALT). *Kasetsart Journal of Social Sciences, 12*(2), 148-154.

Roadrangka, V., Yeany, R. H., & Padilla, M. J. (1982). *GALT, Group test of logical thinking*. Athens, Georgia: University of Georgia.

Saunders, G.L. (1998). *Relationships among epistemological beliefs, gender, approaches to learning, and implementation of instruction in chemistry laboratory*. Unpublished doctoral dissertation, The University of Oklahoma, Oklahoma.

Savant, M. (1997). *The power of logical thinking*. St. Martin's Press, New York.

Say, F.S., (2016). *Yedinci sınıf fen bilimleri dersine yönelik tasarlanan bilgisayar oyununun öğrencilerin fene yönelik özyeterliklerine, motivasyonlarına ve saldırganlıklarına etkisi*. (Doktora Tezi), Pamukkale Üniversitesi, Denizli.

Saygın, Ö., Atılboz, N. G., ve Salman, S. (2006). Yapılandırmacı öğretim yaklaşımının biyoloji dersi konularını öğrenme başarısı üzerine etkisi canlılığın temel birimi hücre. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 26(1), 51-64.

Schermelleh-Engel, K., Moosbrugger, H., & Müller, H. (2003). Evaluating the fit of structural equation models: Tests of significance and descriptive goodness-of-fit measures. *Methods of Psychological Research Online*, 8(2), 23-74.

Schumacker, R. E. & Lomax, R. G. (2004). *A beginner's guide to structural equation modeling* (second ed.). New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.

Schunk, D. H. (2012). *Learning theories an educational perspective sixth edition*. Pearson.

Schunk, D. H., Meece, J. R., & Pintrich, P. R. (2012). *Motivation in education: Theory, research, and applications*. Pearson Higher Ed.

Selçuk, Z. (2001). *Gelişim ve öğrenme*. Nobel Yayın Dağıtım, Ankara.

Senemoğlu, N. (2011). *Gelişim öğrenme ve öğretim kuramdan uygulamaya*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.

Sert Çıbık, A., ve Emrahoğlu, N. (2006). Proje tabanlı öğrenme yaklaşımının fen bilgisi dersinde öğrencilerin mantıksal düşünme becerilerinin gelişimine etkisi. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 17(2), 51-66.

Sökmen, N., ve Bayram, H. (1999). Lise 1. sınıf öğrencilerinin temel kimya kavramlarını anlama düzeyleriyle mantıksal düşünme yetenekleri arasındaki ilişki. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(17).

Spelke, E. S. (2005). Sex differences in intrinsic aptitude for mathematics and science?: a critical review. *American Psychologist*, 60(9), 950.

Stamovlasis, D., Tsitsipis, G., & Papageorgiou, G. (2010). The effect of logical thinking and two cognitive styles on understanding the structure of matter: an analysis with the random walk method. *Chemistry Education Research and Practice*, 11(3), 173-181.

Steer, D. N., Mccornell, D.A., & Owens, K.D. (2006). *Student success in earth science: which logical thinking skills are important and why?* The Geological Society of America, 40 th Annual Meeting. America: The University Of Akron, 38 (4), 11. Retrieved February 22, 2020 from <http://www.eric.ed.gov.tr>.

Stefanou, C., Perencevich, K.C., DiCintio, M., & Turner, J.C. (2004). Supporting autonomy in the classroom: Ways teaches encourage student decision making and ownership. *Educational Psychologist*, 39, 97-110.

Sungur, S., ve Güngören, S. (2009). The role of classroom environment perceptions in self-regulated learning and science achievement. *Elementary Education Online*, 8(3), 883-900.

Sungur, S., ve Şenler, B. (2009). An analysis of Turkish high school students' metacognition and motivation. *Educational Research and Evaluation*, 15(1), 45-62.

Sungur, S., ve Tekkaya, C. (2003). Students' achievement in human circulatory system unit: The effect of reasoning ability and gender. *Journal of Science Education and Technology*, 12(1), 59-64.

Şaşan, H. H. (2002). Yapılandırmacı öğrenme. *Yaşadıkça Eğitim*, 74(75), 49-52.

Şeker, S. E. (2015). Motivasyon teorisi (Motivation theory). *YBS Ansiklopedi*, 2(1), 22-26.

Şenler, B. (2014). *Fen dersine yönelik uyumsal öğrenme durumları ölçeğinin Türkçe uyarlaması: geçerlik ve güvenirlik çalışması*. XI. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, 1110, 11-14.

Şenler, B., ve Sungur, S. (2007). *Hedef yönelimi anketinin Türkçe'ye çevrilmesi ve adaptasyonu*. Ulusal İlköğretim Kongresi, Ankara.

Şimşek, N. (2004). Yapılandırmacı öğrenme ve öğretime eleştirel bir yaklaşım. *Eğitim Bilimleri ve Uygulama*, 3(5), 115-139.

Şimşek, Ö. F. (2007). *Yapısal eşitlik modellemesine giriş: Temel ilkeler ve LISREL uygulamaları*. Ankara: Ekinoks.

Şişman, M. (2010). Öğrenmede yapılandırmacılık üzerine bir çeşitleme. *Eğitime Bakış Dergisi*, 17, 4-9.

Tabachnick, B. G., & Fidell, L. S. (2015). *Çok değişkenli istatistiklerin kullanımı* (Çev. Ed. M. Baloğlu). Ankara: Nobel Akademik.

Taber, K. S. (2008). Exploring student learning from a constructivist perspective in diverse educational contexts. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 5(1), 2-21.

Taningco, M. T. V., & Pachon, H. P. (2008). Computer use, parental expectations, & latino academic achievement. Tomas Rivera Policy Institute.

Taşçı, G., ve Soran, H. (2008). Hücre bölünmesi konusunda çoklu ortam uygulamalarının kavrama ve uygulama düzeyinde öğrenme başarısına etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 34(34), 233-243.

Tavşancıl, E. (2014). *Tutumların ölçülmesi ve SPSS ile veri analizi* (5. Baskı). Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.

Taylor, P. C., & Fraser, B. J. (1991, April). *CLES: An instrument for assessing constructivist learning environments*. In annual meeting of the National Association for Research in Science Teaching, Lake Geneva, WI.

Taylor, P. C., Fraser, B. J., & Fisher, D. L. (1997). Monitoring constructivist classroom learning environments. *International Journal of Educational Research*, 27(4), 293-302.

TDK, (2016). *Büyük Türkçe Sözlük*. 02 Mart 2020 tarihinde <https://sozluk.gov.tr/> adresinden alınmıştır.

Tekin, H. (2011). *Eğitimde ölçme ve değerlendirme* (5b.). Ankara: Yargı Kitap ve Yayınevi.

Tekkaya, C., ve Yenilmez, A. (2006). Relationships among measures of learning orientation, reasoning ability, and conceptual understanding of photosynthesis and respiration in plants for grade 8 males and females. *Journal of Elementary Science Education*, 18(1), 1-14.

Tezbaşaran, A. A. (1994). ÖSYS testlerinde yoklanmak istenen bilişsel davranışlar. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10(10).

Timm, H. (2002). *Applied multivariate analysis*. New York: Springer- Verlag.

Tobin, K. G., & Capie, W. (1981). The development and validation of a group test of logical thinking. *Educational and Psychological measurement*, 41(2), 413-423.

Tobin, K. G., & Capie, W. (1982). Relationships between classroom process variables and middle-school science achievement. *Journal of Educational Psychology*, 74(3), 441.

Tomlinson-Keasey, C., & Campbell, T. (1977). *Cognitive pretest and post-test: Scoring rationale for formal operational assessments*. Unpublished manuscript, University of California-Riverside and Illinois Central College.

Topsakal, S. (2005). *Fen ve Teknoloji Öğretimi*. Ankara: Nobel.

Tsai, C. C. (2000). Relationships between student scientific epistemological beliefs and perceptions of constructivist learning environments. *Educational Research*, 42(2), 193-205.

Tsitsipis, G., Stamovlasis, D., & Papageorgiou, G. (2012). A probabilistic model for students' errors and misconceptions on the structure of matter in relation to three cognitive variables. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 10(4), 777-802.

Tuan, H.L., Chin, C.C., & Shieh, S.H. (2005) The development of a questionnaire to measure students' motivation towards science learning. *International Journal of Science Education*, 27(6), 639-654.

Tuna, A., Biber, A. Ç., ve İncikapı, L. (2013). An analysis of mathematics teacher candidates' logical thinking levels: case of Turkey. *Journal of Educational Instructional Studies*, 3(1), 83-91.

Turgut, M. F. ve Baykul, Y. (2010). *Eğitimde ölçme ve değerlendirme* (2. Baskı). Ankara: Pegem Akademi.

Uğraş, M. (2018). Yedinci sınıf öğrencilerinin motivasyon ile öz yeterlik inançlarının fen bilimleri dersindeki başarılarıyla ilişkisinin incelenmesi. *Bingöl Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi (BUSBED)*, 8(16), 495-508.

Uysal, E. (2010). *A modeling study: the interrelationships among elementary students "epistemological beliefs, learning environment perceptions, learning approaches and science achievement.* (268848) (Doctoral Thesis), Middle East Technical University, Ankara.

Uzun, N., ve Keleş, Ö. (2010). Fen öğrenmeye yönelik motivasyonun bazı demografik özelliklere göre değerlendirilmesi. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30(2), 561-584.

Vacha-Haase, T., & Thompson, B. (2004). How to estimate and interpret various effect sizes. *Journal of Counseling Psychology*, 51, 473-481.

Vadapally, P. (2014). Exploring students' perceptions and performance on predict-observe-explain tasks in high school chemistry laboratory (Doctoral dissertation, University of Northern Colorado, 2014). *Dissertation Abstracts International*, 264.

Valanides, N. C. (1996). Formal reasoning and science teaching. *School Science and Mathematics*, 96, 99-108.

Valanides, N. (1997). Formal reasoning abilities and school achievement. *Studies in Educational Evaluation*, 23(2), 169-85.

Valanides, N. (1997). Cognitive abilities among twelfth-grade students: implications for science teaching. *Educational Research and Evaluation*, 3(2), 160-186.

Velayutham, S., & Aldridge, J. M. (2013). Influence of psychosocial classroom environment on students' motivation and self-regulation in science learning: A structural equation modeling approach. *Research in Science Education*, 43(2), 507-527.

Vieira, A. L. (2011). *Interactive LISREL in practice*. New York, NY: Springer.

Vygotsky, 1997. *Educational Psychology*. New York: St. Luce Pres.

Wang, C. L., & Liou, P. Y. (2017). Students' motivational beliefs in science learning, school motivational contexts, and science achievement in Taiwan. *International Journal of Science Education*, 39(7), 898-917.

- Weinburgh, M. (1995). Gender differences in student attitudes toward science: A meta-analysis of the literature from 1970 to 1991. *Journal of Research in Science Teaching*, 32(4), 387-398.
- Wheaton, B., Muthen, B., Alwin, D. F., & Summers, G. F. (1977). Assessing reliability and stability in panel models. *Sociological methodology*, 8, 84-136.
- Wigfield, A., & Eccles, J. S. (1992). The development of achievement task values: A theoretical analysis. *Developmental review*, 12(3), 265-310.
- Wigfield, A., & Eccles, J. S. (2000). Expectancy–value theory of achievement motivation. *Contemporary educational psychology*, 25(1), 68-81.
- Williams, J. (2011). STEM education: Proceed with caution. *Design and Technology Education: An International Journal*, 16(1).
- Wilson, B. G. 1996. “Introduction: What is a Constructivist Learning Environment?” *In constructivist learning environments: case studies in instructional design*, edited by B. G. Wilson, 3–8. Englewood Cliffs, NJ: Educational Technology Publications.
- Wolf, S. J., & Fraser, B. J. (2008). Learning environment, attitudes and achievement among middle-school science students using inquiry-based laboratory activities. *Research in science education*, 38(3), 321-341.
- Wolters, C. A. (1999). The relation between high school students' motivational regulation and their use of learning strategies, effort, and classroom performance. *Learning and individual differences*, 11(3), 281-299.
- Yager, R. E. (2000). A vision for what science education should be like for the first 25 years of a new millennium. *School Science and Mathematics*, 100(6), 327-341.
- Yaman, S. (2003). *Fen bilgisi eğitiminde probleme dayalı öğrenmenin öğrenme ürünlerine etkisi*. (Tez No: 133749) (Doktora Tezi), Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Yaman, S. (2005). Fen bilgisi öğretiminde probleme dayalı öğrenmenin mantıksal düşünme becerisinin gelişimine etkisi. *Journal of Turkish Science Education*, 2(1), 56-70.

Yaman, S. ve Karamustafaoğlu, S. (2006). Öğretmen adaylarının mantıksal düşünme becerileri ve kimya dersine yönelik tutumlarının incelenmesi. *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(1), 91-106.

Yanpar, T., Hazer, B., ve Arslan, A. (2006). 10. sınıf çözünürlük konusunda oluşturmacı öğrenme yaklaşımına dayalı grup çalışmalarının kullanılması, *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(11), 113-122.

Yaşar, Ş. (1998). Yapısalcı kuram ve öğrenme-öğretme süreci. *Anadolu Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(1-2), 68-75.

Yeany, R. H., Yap, K. C., & Padilla, M. J. (1986). Analyzing hierarchical relationships among modes of cognitive reasoning and integrated science process skills. *Journal of Research in Science Teaching*, 23(4), 277-291.

Yenice, N., Saydam, G., ve Telli, S. (2012). İlköğretim öğrencilerinin fen öğrenmeye yönelik motivasyonlarını etkileyen faktörlerin belirlenmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(2), 231-247.

Yenilmez, A., Sungur, S., ve Tekkaya, C. (2005). Investigating students' logical thinking abilities: the effects of gender and grade level. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28(28).

Yerdelen, S. (2013). *Multilevel investigations of students' cognitive and affective learning outcomes and their relationships with perceived classroom learning environment and teacher effectiveness*. (Publication Number:377887) (Doctoral Thesis), Middle East Technical University, Ankara.

Yerdelen-Damar, S., ve Aydın, S. (2015). Relations of approaches to learning with perceptions of learning environment and goal orientations. *Education & Science/Eğitim ve Bilim*, 40(179).

Yeşilyurt, E. (2013). Öğretmen adaylarının öğrenim gördüğü ortamların yapılandırmacı öğrenme açısından değerlendirilmesi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33(1), 1-29.

Yetisir, M. I. (2014). The multilevel effects of student and classroom factors on the science achievement of eighth graders in Turkey. *Eğitim ve Bilim*, 39(172).

Yıldırım, C. (1999). *Eğitimde ölçme ve değerlendirme*. ÖSYM Yayınları, 4.

Yıldırım, B. (2016). *7. Sınıf fen bilimleri dersine entegre edilmiş fen teknoloji mühendislik matematik (STEM) uygulamaları ve tam öğrenmenin etkilerinin incelenmesi*. (Tez no: 429441) (Doktora Tezi), Gazi Üniversitesi, Ankara.

Yıldırım, M. C., ve Dönmez, B. (2008). Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı uygulamalarının sınıf yönetimine etkileri üzerine bir çalışma. *İlköğretim Online*, 7(3), 664-679.

Yıldırım, H. İ., ve Kansız, F. (2018). Ortaokul öğrencilerinin fen öğrenmeye yönelik motivasyonları üzerine bir araştırma. *Cumhuriyet Uluslararası Eğitim Dergisi*, 7(3), 241-268.

Yıldırım, A., ve Şimşek, H. (2013). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. (9. Genişletilmiş Baskı) Ankara: Seçkin Yayınevi.

Yılmaz, B. (2006). *Beşinci sınıf öğretmenlerinin fen ve teknoloji dersinde yapılandırmacı öğrenme ortamı düzenleme becerileri*. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Yıldız Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul. Türkiye.

Yılmaz, H., ve Çavaş, P. H. (2007). Fen öğrenimine yönelik motivasyon ölçeğinin geçerlik ve güvenirlik çalışması. *İlköğretim Online*, 6(3), 430-440.

Yılmaz-Tüzün, O., Çakıroğlu, J., & Boone, W. J. (2006). *Turkish high school student's perceptions of constructivist learning environment in chemistry classrooms and their attitudes toward chemistry*. Paper presented and published in the proceedings of National Association for research in Science Teaching (NARST), San Francisco, CA.

Yu, C. Y. (2002). *Evaluating cutoff criteria of model fit indices for latent variable models with binary and continuous outcomes*. University of California, Los Angeles.

Yurdakul, B. (2005). Bilişötesi ve yapılandırmacı öğrenme çevreleri. *Eğitim Yönetimi*, 11(42), 279-298.

Yüksel, İ., ve Ateş, S. (2007). The effects of two approaches on developing reasoning skills of preservice science teachers. *International Journal on Trends in Education and Their Implications*, 8(3), 19-35.

Zeyer, A., & Wolf, S. (2010). Is there a relationship between brain type, sex and motivation to learn science?. *International Journal of Science Education*, 32(16), 2217-2233.

Zarotiadou, E., & Tsaparlis, G. (2000). Teaching lower-secondary chemistry with a Piagetian constructivist and an Ausbelian meaningful-receptive method: A longitudinal comparison. *Chemistry Education Research and Practice*, 1(1), 37-50.



EKLER

Ek.1. Etik Kurul Kararı

Evrak Tarih ve Sayısı: 14/04/2021-E.36580

<p>T.C. İNÖNÜ ÜNİVERSİTESİ BİLİMSEL ARAŞTIRMA VE ETİK KURULU Sosyal ve Beşeri Bilimler Bilimsel Araştırma Etik Kurulu</p>		
Oturum Tarihi : 08.04.2021	Oturum Sayısı : 8	Karar Sayısı : 2021/8-23
Etik Açısından Uygun		
Çalışma Adı	ORTAOKUL 6. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN YAPILANDIRMACI ÖĞRENME ORTAMI ALGILARI, FEN ÖĞRENMEYE YÖNELİK MOTİVASYONLARI, MANTIKSAL DÜŞÜNME BECERİLERİ VE FEN BİLİMLERİ YETENEKLERİ ARASINDAKİ İLİŞKİ	
Araştırmacılar	Araştırma Görevlisi İCLAL ALKAN (Yürütücü) Prof.Dr. Nevzat Bayrı (Danışman)	
<p>Başkan Kurul Üyesi Prof.Dr. Hüseyin Suphi ERDEM Başkan Yardımcısı Kurul Üyesi Prof.Dr. Mustafa ARSLAN Kurul Üyesi Prof.Dr. Mehmet GÜNGÖR Kurul Üyesi Prof.Dr. Süleyman ÇALDAK Kurul Üyesi Prof.Dr. Nesrin SİS Kurul Üyesi Prof.Dr. Mehmet ÜSTÜNER Kurul Üyesi Prof.Dr. Lutfiye ÖZDEMİR Sekreter Hatice CİHAN</p>		

E-İmzalıdır.
Etik Kurul Başkanı
Hüseyin Suphi ERDEM

Ek.2. Milli Eğitim İzin Yazısı

Evrak Tarih ve Sayısı: 14/02/2019-E.4119



T.C.
MALATYA VALİLİĞİ
İl Milli Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 61316475-44-E.3170896
Konu : Anket Uygulama İzin Onayı
(İclal ALKAN)

13.02.2019

İNÖNÜ ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜNE
(Personel Daire Başkanlığı)

İlgi: a) 28/01/2019 tarih ve 83533471-903.05.02-E.1928 sayılı yazınız.
b) Valilik Makamının 12.02.2019 tarih ve 2988536 sayılı onayı

Üniversiteniz Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı doktora öğrencisi İclal ALKAN'ın, Prof. Dr. Nevzat BAYRİ danışmanlığında yürütmekte olduğu "Ortaokul 6. Sınıf Öğrencilerinin Yapılandırmacı Öğrenme Ortamı Algıları, Fen Bilimlerine Yönelik Motivasyonları, Mantıksal Düşünme Becerileri ve Akademik Başarıları Arasındaki İlişki" konulu tez çalışmasına ait ilgi (a) yazınıza istinaden alınan ilgi (b) onay ekte gönderilmiştir.

Bilgilerinizi ve anket sonucunun müdürlüğümüze bildirilmesini arz ederim.

Ali TATLI
İl Milli Eğitim Müdürü

Eki : 1- İlgi (b) onay
2 - Anket (4 sayfa)



T.C.
MALATYA VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 61316475-44-E.2988536
Konu : Anket Uygulama İzin Onayı
(İclal ALKAN)

12.02.2019

VALİLİK MAKAMINA

İnönü Üniversitesi Rektörlüğünün 28/01/2019 tarih ve 83533471-903.05.02-E.1928 sayılı yazılarında, Üniversitenin Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı doktora öğrencisi İclal ALKAN'ın, Prof. Dr. Nevzat BAYRİ danışmanlığında yürütmekte olduğu "Ortaokul 6. Sınıf Öğrencilerinin Yapılandırma Öğrenme Ortamı Algıları, Fen Bilimlerine Yönelik Motivasyonları, Mantıksal Düşünme Becerileri ve Akademik Başarıları Arasındaki İlişki" konulu tez çalışmasını, ilimiz tüm ilçelerinde müdürlüğümüze bağlı resmi ve özel ortaokullarda anket uygulamayı talep etmekte olup, Anket-Tez Araştırma ve Değerlendirme Komisyonumuz, 05/02/2019 tarihinde yapılan toplantıda; ilgili yasal düzenlemelerde belirtilen ilke, esas ve amaçlara aykırılık teşkil etmeyecek şekilde, denetimleri ilgili okul müdürlüğü tarafından gerçekleştirilmek üzere, derslerin aksatılmaması kaydıyla anket/tez uygulamasını uygun görmüş olup, Müdürlüğümüze de uygun görülmektedir.

Makamlarınızca da uygun görülmesi halinde olurlarınıza arz ederim.

Erhan PELİTOĞLU
İl Millî Eğitim Müdür Yardımcısı

OLUR
12.02.2019

Ali TATLI
Vali a.
İl Millî Eğitim Müdürü

Ek.3. Kişisel Bilgi Formu

Adı-Soyadı	
Cinsiyetiniz	
Doğum tarihiniz	Gün/ Ay/ Yıl
Annenizin eğitim durumu nedir?	Hiç okula gitmedi () İlkokul mezunu () Ortaokul mezunu () Lise mezunu () Üniversite mezunu ()
Babanızın eğitim durumu nedir?	Hiç okula gitmedi () İlkokul mezunu () Ortaokul mezunu () Lise mezunu () Üniversite mezunu ()

Ek.4. Yapılandırıcı Öğrenme Ortamlarını Değerlendirme Ölçeği (YÖDÖ)

Sevgili öğrenciler,

Bu ölçekteki maddeler, sizlerin Fen Bilimleri dersindeki yapılandırıcı öğrenme ortamı algılarınızı belirlemek amacıyla hazırlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda öncelikle, kişisel bilgilerinize ilişkin bölümü eksiksiz doldurmanız, ardından da ölçekteki maddeleri cevaplandırmanız istenmektedir. Elde edilen veriler bilimsel amaçlar dışında kullanılmayacaktır.

Not: Her bir madde için bir seçeneği işaretleyiniz.
Saygılarımla,

Arş. Grv. İclal ALKAN



Kesinlikle
katılmıyorum



Katılmıyorum



Ne katılıyorum,
ne katılmıyorum








Katılıyorum



Kesinlikle
katılıyorum

Sizin için uygun olan seçeneği işaretleyiniz.

1) Dersle ilgili sorularımın cevaplarını araştırarak buluyorum.	①	②	③	④	⑤
2) Derste fikirlerimin değerli olduğunu hissediyorum.	①	②	③	④	⑤
3) Derste arkadaşlarımla işbirliği içinde çalışıyoruz.	①	②	③	④	⑤
4) Ders sayesinde, duyduklarımı, okuduklarımı kabul etmeden önce düşünmem gerektiğini fark ediyorum.	①	②	③	④	⑤
5) Derste katılımcı olmam için fırsat veriliyor.	①	②	③	④	⑤
6) Öğrenmekte olduğum konu üzerine düşünüyorum.	①	②	③	④	⑤
7) Ders kapsamında diğer öğrencilerle iletişime geçiyorum.	①	②	③	④	⑤
8) Derste öğrendiklerimin gerçek dünyada işime yarayacağını düşünüyorum.	①	②	③	④	⑤

					
9) Ders kapsamındaki değerlendirmelerin öğrenmeye katkısı oluyor.	①	②	③	④	⑤
10) Bir problemin çözümü için farklı yollar üretebiliyorum.	①	②	③	④	⑤
11) Dersle ilgili konularda seçim yapma şansı veriliyor.	①	②	③	④	⑤
12) İşlenen konuyla ilgili olarak aklıma yeni fikirler, sorular geliyor.	①	②	③	④	⑤
13) Fikirlerimi öğretmenle paylaşıyorum.	①	②	③	④	⑤
14) Konularla yaşam arasındaki bağı kurabiliyorum.	①	②	③	④	⑤
15) Sınavlar, konu hakkında yeni bilgiler edinmemi sağlıyor.	①	②	③	④	⑤
16) Ders sayesinde, fikirlerin kişilere göre değişebileceğini öğreniyorum.	①	②	③	④	⑤
17) Fikirlerimi oluştururken derinlemesine düşünüyorum.	①	②	③	④	⑤
18) Kendi öğrenmemle ilgili kararları ben veriyorum.	①	②	③	④	⑤
18) Derste düşüncelerimi paylaşmaktan çekinmiyorum.	①	②	③	④	⑤
19) Öğrendiklerimi nerede uygulayabileceğimi biliyorum.	①	②	③	④	⑤
20) Sınav soruları derinlemesine düşünmeden çözülemiyor.	①	②	③	④	⑤
21) Ders sayesinde, fikirlerin zamana göre değişebileceğini fark ediyorum.	①	②	③	④	⑤
22) Ders içerisinde verdiğim yanıtları sorguluyorum.	①	②	③	④	⑤
23) Ders beni düşünmeye sevk ediyor.	①	②	③	④	⑤
24) Dersin yapısı, “nasıl öğrendiğim” hakkında düşünmemi sağlıyor.	①	②	③	④	⑤
25) Günlük yaşamla öğrendiklerimi bağdaştırabiliyorum.	①	②	③	④	⑤
26) Dersin değerlendirme kısmını, öğretici nitelikte buluyorum.	①	②	③	④	⑤
27) Derste karşılaştığım soruların, birden fazla doğru cevabı olabileceğini görüyorum.	①	②	③	④	⑤

Ek. 5. Mantıksal Düşünme Grup

Testi (MDGT)

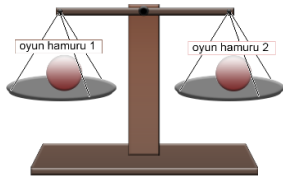
Sevgili öğrenciler;

Size verilen bu test 21 sorudan oluşmaktadır. Testteki maddelerde nesnelere ve durumları açıklamak için resimli ifadeler kullanılmaktadır. İlk 18 soruyu kapsayan çoktan seçmeli sorularda, doğru cevabı nedeni ile birlikte verdiğinizde 1 puan, herhangi birisi ya da ikisini yanlış olarak cevapladığınızda ise; 0 puan alacaksınız. Son üç soruda (19,20,21) ise cevabı yazmanız istenmektedir. Yazmış olduğunuz doğru cevapların sayısı dikkate alınarak cevaplar 1 ve 0 olarak puanlanmaktadır. Toplam puan 21'dir. Süre bir ders saatidir. Başarılar..

Soru 1

Oyun Hamuru

Ali'nin aynı şekil ve büyüklükte iki oyun hamuru topu vardır. Toplar teraziye konulduğunda eşit ağırlıkta gelmektedirler.



Oyun hamuru topları teraziden alınıp, 2. top yassı bir gözleme şekline getirilmiştir.



Oyun Hamuru 1



Oyun Hamuru 2

Aşağıdaki cümlelerden hangisi doğrudur?

- Gözleme şeklindeki oyun hamuru daha ağırdır.
- İki oyun hamuru parçası da eşit ağırlıktadır.
- Top şeklindeki oyun hamuru daha ağırdır.

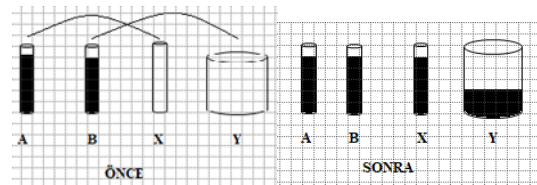
Sebep:

- Oyun hamuru arttırılmamış veya eksiltilmemiştir.
2. oyun hamuru gözleme şekline getirildiğinde alanı daha büyük olmuştur.
- Herhangi bir şey yassı hale getirildiğinde ağırlığı azalır.
- Yoğunluğu nedeniyle top şeklinde olanda daha fazla oyun hamuru vardır.

Soru 2

Test Tüpü

A ve B test tüpleri aynı miktarda su ile doludur. Aşağıda görüldüğü gibi, A tüpündeki su X kabına; B tüpündeki su ise Y kavanozuna dökülmüştür.



Aşağıdaki cümlelerden hangisi doğrudur?

- X tüpünde Y kavanozundan daha fazla su vardır.

- b. Y kavanozunda X tüpünden daha fazla su vardır.
- c. X tüpünde ve Y kavanozunda eşit miktarda su vardır.

SEBEP:

1. Y kavanozu X tüpünden daha geniş ve büyüktür.
2. Sular diğer kaplara boşaltılırken su ilave edilmemiş veya azaltılmamıştır.
3. Tüpün boyu ve kavanozun eni eşittir.
4. X tüpündeki suyun seviyesi Y kavanozundaki suyun seviyesinden daha yüksektir.

Soru 3**Yol**

Engin farklı kibritler kullanarak 2 yol yapmıştır.

Yollar aşağıdaki gibidir.



YOL 2

Engin daha sonra fikrini değiştirir ve 1. yolu aynı şekilde bırakıp, 2. yolu zigzag yapar.



Aşağıdaki cümlelerden hangisi doğrudur?

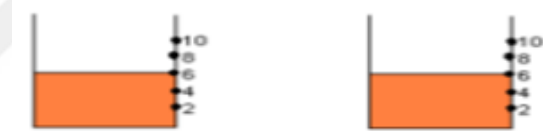
1. yol 2. yoldan daha uzundur.
2. yol 1. yoldan daha uzundur.
1. ve 2. yollar aynı uzunluktadır.

SEBEP:

1. Düz gitmek her zaman zigzag gitmekten daha kısadır.
2. Kibritlerin sayısı arttırılmamış veya eksiltilmemiştir.
3. 1. yol 6 kibritten, 2. yol 7 kibritten oluşmuştur.
4. Yol zigzag hale getirildiğinde düz halinden daha az yer tutar.

Soru 4**Madeni Paralar**

Ayşe'nin iki kavanozu vardır. Kavanozların şekil ve büyüklükleri aynıdır. Her 2 kavanoz da eşit miktarda su ile doldurulmuştur.



Kavanoz 1

Kavanoz 2

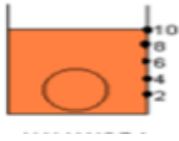
Ayşe'nin aynı zamanda iki madeni parası vardır. Bunlardan biri ağır, diğeri hafiftir.



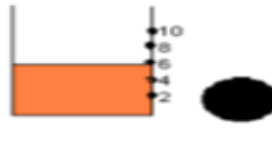
Hafif madeni para

Ağır madeni para

Ayşe hafif olan madeni parayı Kavanoz 1'e koyar ve kavanozdaki su aşağıda görüldüğü gibi yükselir.



Kavanoz 1



Kavanoz 2

Kavanoz 2'ye ağır madeni para konulduğunda ne olacaktır?

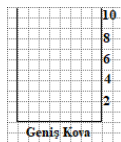
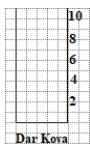
- Su seviyesi kavanoz 1'dekinden daha yüksek olacaktır.
- Su seviyesi kavanoz 1'dekinden daha düşük olacaktır.
- Su seviyesi kavanoz 1'deki kadar olacaktır.

SEBEP:

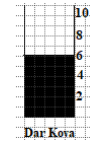
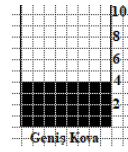
- Madeni paralar eşit büyüklükte olduklarına göre eşit miktarda yer kaplarlar.
- Madeni paraların ağırlığı arttıkça su seviyesi daha fazla yükselecektir.
- Ağır madeni paranın daha fazla basıncı olduğundan su daha az yükselecektir.
- Madeni paranın ağırlığı arttıkça su seviyesi daha az yükselecektir.

Soru 5

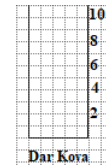
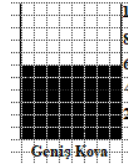
Plastik Kova I



Her 2 kovanın kenarı eşit aralıklara bölünmüştür. Ahmet her 2 kovaya da eşit miktarda su doldurur. Su seviyesi geniş kovada 4. işarete, dar kovada ise 6. işarete kadar gelir.



Ahmet geniş kovaya daha büyük bardakla su doldurur ve su seviyesi 6. İşarete kadar gelir.



Aynı miktar su dar kovaya dökülseydi yüksekliği ne kadar olacaktı?

- 6 $\frac{2}{3}$
- 8
- 9
- Başka

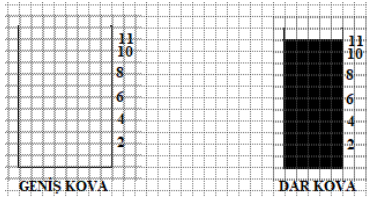
SEBEP:

- Geniş ve dar kovalara aynı miktarda su konulduğunda oranları her zaman 2 ye 3 olacaktır.
- Su seviyesi geniş kovada 6 olduğunda dar kovada 2 işaret daha fazla olacaktır.
- Dar ve geniş kovalardaki su oranı 2 ye 3'tür. Geniş kovada su seviyesi 6 ise, dar kovada $\frac{2}{3}$ oranından daha fazla olacaktır.
- Tahmin etmek mümkün değildir.

Soru 6

Plastik Kova II

Soru 5'teki aynı plastik kovalar kullanılmaktadır. Bu defa Ahmet diğer kovaya bir bardak su koyar. Su seviyesi aşağıdaki şekilde görüldüğü gibi 11. işarete gelir.



Aynı miktar su geniş kovaya döküldüğünde su seviyesi nerede olacaktır?

- a. 5 $\frac{1}{2}$
- b. 7 $\frac{1}{3}$
- c. 9
- d. Başka

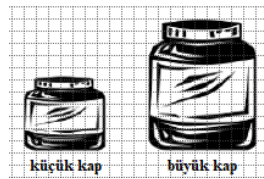
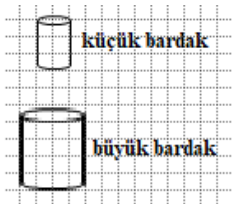
SEBEP:

1. Su seviyesi dar kovada 11 ise geniş kovada bunun iki eksiği olacaktır.
2. Geniş kova dar kovanın iki katı büyüklüğündedir.
3. Aynı miktar su geniş ve dar kovalara koyduğunuzda oran her zaman 3'e 2 olacaktır.
4. Tahmin etmek mümkün değildir.

Soru 7

Bardak Büyüklüğü 1

Aşağıdaki şekilde biri büyük biri küçük 2 bardak ve biri büyük diğeri küçük 2 kap görülmektedir.



Küçük kabı doldurmak için 6 büyük bardak veya 9 küçük bardak su gerekmektedir. Büyük kap ise 8 büyük bardakla dolmaktadır.

Büyük kabı doldurmak için kaç küçük bardak su gerekmektedir?

- a. 10
- b. 11
- c. 12
- d. Başka

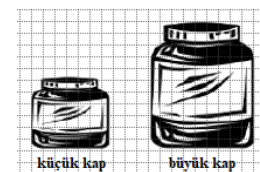
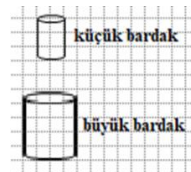
SEBEP:

1. Büyük kabı doldururken büyük ve küçük bardak sular arasındaki fark daima 3 olacaktır.
2. Büyük kabı doldurmak için 2 küçük bardak su daha gerekmektedir.
3. Büyük bardaklardaki suyun küçük bardaklardaki suya oranı daima 2'ye 3 olacaktır.
4. Tahmin etmek mümkün değildir.

Soru 8

Bardak Büyüklüğü 2

Aşağıdaki şekilde biri küçük diğeri büyük 2 bardak ile biri küçük diğeri büyük 2 kap görülmektedir.



Büyük kabı doldurmak için 15 küçük veya 9 büyük bardak su gerekmektedir. Küçük kap ise 10 küçük bardak su ile dolmaktadır.

Küçük kabı doldurmak için kaç büyük bardak su gerekmektedir?

- a. 4
- b. 5
- c. 6
- d. Başka

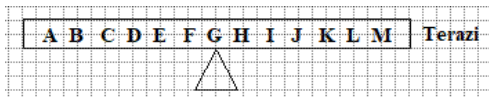
SEBEP:

1. Küçük kabı doldurmak için 5 küçük bardak daha az su gereklidir. Öyleyse, aynı kabı doldurmak için 5 büyük bardak daha az su gereklidir.
2. Büyük ve küçük bardakların oranı daima 5'e 3 olacaktır.
3. Küçük bardak büyük bardağın yarısı kadardır. Bu nedenle aynı küçük kap yaklaşık olarak büyük bardak sayısının yarısı kadar su ile tamamen dolar.
4. Tahmin etmek mümkün değildir.

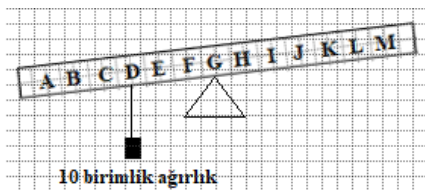
Soru 9

Terazi 1

Hasan'ın aşağıdaki gibi bir terazisi vardır.



Hasan D noktasına 10 birimlik bir ağırlık astığında terazi aşağıdaki gibi görülmektedir.



Teraziyi tekrar dengelemek için Hasan 5 birimlik ağırlığı nereye asmalıdır?

- a. J noktasına
- b. K ve L arasına
- c. L noktasına
- d. L ve M arasına
- e. M noktasına

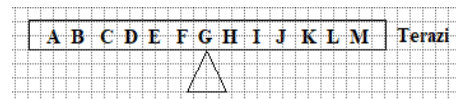
SEBEP:

1. Asılacak ağırlık diğerinin yarısı kadar olduğuna göre iki misli uzağa yerleştirilmelidir.
2. 10 birim ağırlıkla aynı uzaklığa, ancak karşı istikamete.
3. 5 birimlik ağırlığın azlığını telafi etmek için uzağa asılmalı.
4. Terazi kolunun en sonuna asmak teraziye daha güç verir ve dengeler.
5. Ağırlık azaldıkça daha uzağa asılmalıdır.

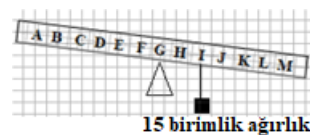
Soru 10

Terazi 2

Meral'in aşağıdaki gibi bir terazisi vardır.



Meral teraziye I noktasında 15 birimlik bir ağırlık asar ve terazi aşağıdaki gibi görünür.



Meral 10 birimlik ağırlığı nereye asmalı ki terazisi tekrar dengede dursun?

- E noktasına
- D noktasına
- B noktasına
- A ve B'nin arasına
- A noktasına

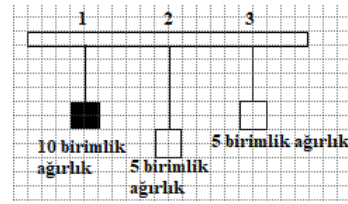
SEBEP:

- 15 birim ağırlıkla aynı mesafeye, ancak karşı istikamete.
- Terazi kolunun en sonu teraziyi dengelemek için daha çok güç verir.
- 10 birim ağırlık 15 birim ağırlığının $\frac{2}{3}$ 'ü dür. Öyleyse 15 birim ağırlığın karşı istikametine ve $\frac{3}{2}$ 'si mesafeye yerleştirilmelidir.
- 10 birimlik ağırlık küçüğünü telafi etmek için uzağa asılmalıdır.
- Ağırlık azaldıkça daha uzağa asılmalıdır.

Soru 11

Sarkaç Uzunluğu

Bir çubuğa 3 ip bağlanmıştır. 1. ve 3. ipler eşit uzunlukta, 2. ip ise daha uzundur. Yaşar 2. ve 3. iplerin uçlarına 5 birimlik, 1. ipin ucuna ise 10 birimlik ağırlık asar. Her ipin ucundaki ağırlıklar sallanabilmektedir.



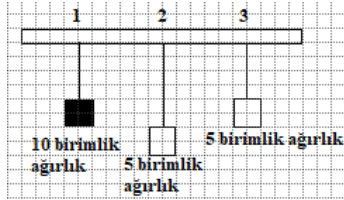
Yaşar ipin ileri ve geri sallanma süresine, ip uzunluğunun bir etkisi olup olmadığını bulmak istemektedir?

Bu deney için hangi ipi ve ağırlığı kullanması gerekmektedir?

- 1 ve 2. ipleri
- 1 ve 3. ipleri
- 2 ve 3. ipleri
- 1, 2 ve 3. ipleri
- Sadece 2. ipi

SEBEP:

- İplerin uzunlukları eşit olmalıdır. İplerin ağırlıkları farklı olmalıdır.
- Farklı uzunluklar, farklı ağırlıklarla denenmelidir.
- Bütün ipler ve ağırlıklar diğerleri ile karşılaştırılarak denenmelidir.
- Sadece en uzun ip denenmelidir. Deney ağırlıkla değil, ipin uzunluğu ile ilgilidir.
- İpin uzunluğu dışında, her şeyin aynı olması halinde fark yaratıp yaratmadığı söylenebilir.

Soru 12**Sarkaç Ağırlığı**

Yaşar şimdi de ipin ucundaki ağırlığın, ipin ileri ve geri sallanma süresine bir etkisi olup olmadığını öğrenmek istemektedir.

Bu deney için hangi ipi ve ağırlığı kullanmalıdır?

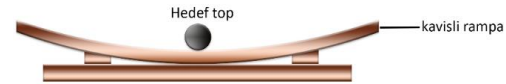
- 1 ve 2. ipler
- 1 ve 3. ipler
- 2 ve 3. ipler
- 1, 2 ve 3. ipler
- Yalnız 1. ip

SEBEP:

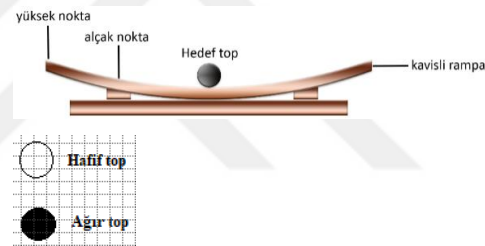
- Sadece en ağır olan ağırlık denenmelidir. Bu deney uzunlukla değil ağırlıkla ilgilidir.
- Farklı uzunluklar farklı ağırlıklarla denenmelidir.
- Bütün ipler ve ağırlıklar diğerleri ile karşılaştırılarak denenmelidir.
- Ağırlık dışında her şeyin aynı olması halinde ağırlığın fark yaratıp yaratmadığı söylenebilir.
- İplerin uzunlukları farklı olmalıdır. Ağırlıklar eşit olmalıdır.

Soru 13**Top 1**

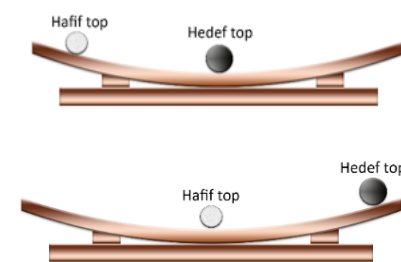
Erhan'ın kavisli iki rampası vardır. Bu rampanın ortasında da hedef top adı verilen bir top vardır.



Biri ağır, diğeri hafif olmak üzere 2 top daha vardır. Erhan bu toplardan birini kavisli rampadan yuvarlayınca, hedef topu rampanın karşı kıyısına itebilir. Toplar, biri alçak diğeri yüksek olmak üzere iki noktadan yuvarlanabilirler.



Erhan hafif topu alçak noktadan yuvarlar. Top rampadan aşağı yuvarlanır ve hedef topa vurarak onu karşı tarafa iter.



Erhan topun bırakıldığı noktanın, hedef topun ilerleme mesafesi üzerinde bir etkisi olup olmadığını bulmak istemektedir.

Bu durumu test etmek için Erhan şimdi yüksek noktadan hangi topu yuvarlamalıdır?

- Ağır topu
- Hafif topu

SEBEP:

- Hafif topa başladığına göre hafif topa bitirmelidir.
- İlk defa hafif topu kullandığına göre, ikinci defa ağır topu kullanmalıdır.
- Ağır topun hedef topu daha uzağa götürecektir kuvveti vardır.
- Doğru karşılaştırma yapabilmek için hafif topun yüksek noktadan yuvarlanması gerekir.
- Topun ağırlığı dikkate alınmadığına göre aynı top kullanılabilir.

Soru 14

Top 2

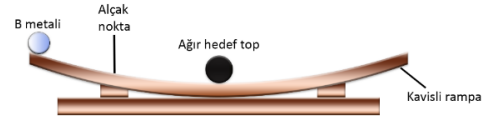
Şekil 1’de kavisli bir rampa görülmektedir. Rampanın ortasında ağır hedef top bulunmaktadır. A metalinden yapılmış bir topun rampanın yüksek noktasına konulduğunu ve rampadan aşağı yuvarlandığını düşünelim. Top aşağı yuvarlandığında ağır hedef topu rampanın karşı tarafına hareket ettirecektir.



Şekil 1

Şekil 2’de aynı kavisli rampa görülmektedir. Bu defa rampanın ortasına hafif hedef top

yerleştirilmiştir. B metalinden yapılmış top, A metalinden yapılmış topun yuvarlandığı noktadan yuvarlanır ve hafif hedef topa vurarak rampanın karşı tarafına hareket ettirir.



Şekil 2

Bu deney gerçekten yapıldığında B metalinden yapılmış top, hedefi A metalinden yapılmış toptan daha ileri hareket ettirmiştir.

Bu deney B metalinin hedefi, A metalinden daha ileri hareket ettirebileceğini ispat etmekte midir?

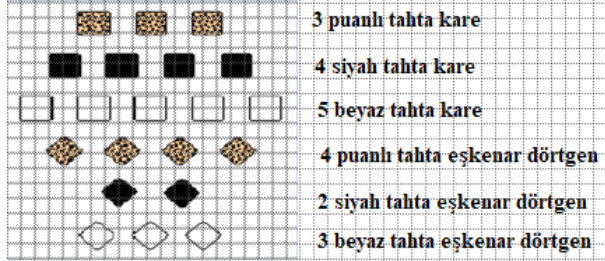
- Evet
- Hayır
- Daha fazla bilgiye ihtiyaç var.

SEBEP:

- Deneyin açıklanmasında B metalinin hedefi A metalinden daha ileri hareket ettirdiği belirtilmiştir.
- Hedef top hafifledikçe metal top tarafından daha ileri itilecektir.
- Metal toplar farklı ağırlıklardaki hedef toplara vurmaktadırlar. İki metal hakkında bir şey söylemek mümkün değildir.
- A ve B metal topları aynı noktadan bırakılmıştır.

Soru 15**Kareler ve Eşkenar Dörtgenler 1**

Bir torbanın içinde,



vardır. Bütün kare parçalar aynı büyüklük ve şekildedir. Bütün eşkenar dörtgen parçalar da aynı büyüklük ve şekildedir. Torbadan bir parça çekilir.

Bu parçanın puanlı olma olasılığı nedir?

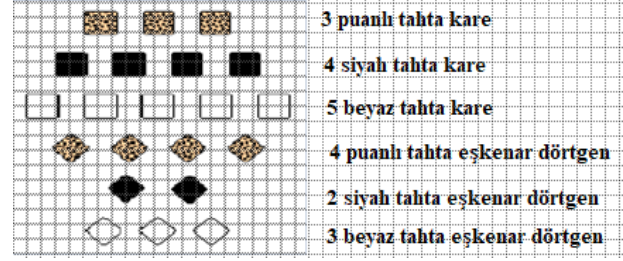
- a. 3'de 1
- b. 4'de bir
- c. 7'de bir
- d. 21'de bir
- e. Başka

SEBEP:

1. Torbanın içinde 21 parça vardır. Bunların içinden 1 puanlı parça seçilebilir.
2. Toplam 7 puanlı parçadan biri seçilebilir.
3. 21 parçanın 7'si puanlıdır.
4. Torbanın içinde üç küme vardır. Bunlardan biri puanlıdır.
5. Kare parçaların 1/4'ü ve eşkenar parçaların 4/9'u puanlıdır.

Soru 16**Kareler ve Eşkenar Dörtgenler 2**

Bir torbanın içinde,



vardır. Bütün kare parçalar aynı büyüklük ve şekildedir. Bütün eşkenar dörtgen parçalar da aynı büyüklük ve şekildedir. Torbaya elinizi uzatın ve ilk dokunduğunuz parçayı alın.

Puanlı eşkenar dörtgen veya beyaz eşkenar dörtgen bir parça seçme olasılığı nedir?

- a. 3'de 1
- b. 9'da 1
- c. 21'de 1
- d. 21'de
- e. Başka

SEBEP:

1. Yirmi bir parçanın yedisi puanlı veya beyaz eşkenar dörtgendir.
2. Puanlıların 4/7'si ve beyazların 3/8'i eşkenar dörtgendir.
3. Yirmi bir parçanın dokuzu eşkenar dörtgendir.
4. Torbanın içindeki yirmi bir parçadan bir eşkenar dörtgen seçilmesi gerekir.
5. Torbanın içinde dokuz eşkenar dörtgen parça vardır. Bunlardan birinin seçilmesi gerekir.

Soru 17**Fareler**

Bir çiftçi tarlasında yaşayan fareleri gözlemiş ve farelerin zayıf ve şişman olduklarını görmüştür. Aynı zamanda farelerin siyah ve beyaz kuyrukları vardır. Bu durum çiftçiyi farenin büyüklüğü ile kuyruğunun rengi arasında bir ilişki olup olmadığı konusunda düşündürmüştür. Çiftçi tarlasının bir bölümündeki tüm fareleri yakalamaya ve incelemeye karar vermiştir. Çiftçinin yakaladığı fareler aşağıda görülmektedir.



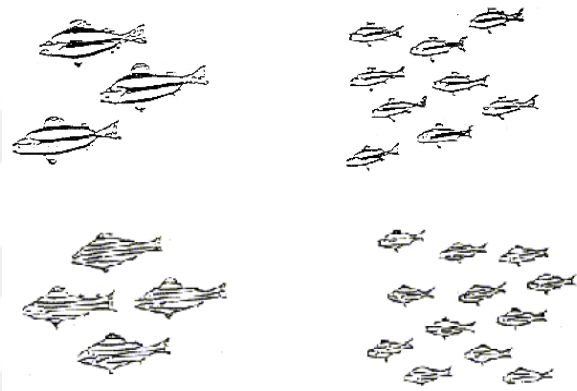
Farenin büyüklüğü ile kuyruğunun rengi arasında bir ilişki olduğunu düşünür müsünüz (başka bir deyişle belli büyüklükteki bir farenin belli renkte kuyruğu mu vardır)?

- a. Evet
- b. Hayır

SEBEP:

1. Şişman farelerin 8/11'inin siyah kuyrukları ve zayıf farelerin 3/4'ünün beyaz kuyrukları vardır.
2. Şişman ve zayıf farelerin siyah ve beyaz kuyrukları olabilir.

3. Bütün şişman farelerin siyah kuyrukları yoktur. Bütün zayıf farelerin beyaz kuyrukları yoktur.
4. 18 farenin siyah kuyruğu ve 12'sinin beyaz kuyruğu vardır.
5. 22 fare şişman ve 8 fare zayıftır.

Soru 18**Balık**

Balıkların büyüklüğü ile çizgilerinin çeşidi arasında bir ilişki var mıdır (diğer bir deyişle, belli büyüklükteki balığın belli tipte çizgisi mi vardır)?

- a. Evet
- b. Hayır

SEBEP:

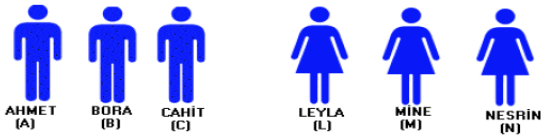
1. Büyük veya küçük balıkların geniş veya dar çizgileri olabilir.
2. Büyük balıkların 3/7'sinin ve küçük balıkların 9/21'inin geniş çizgileri vardır.
3. 7 balık büyük ve 21 balık küçüktür.
4. Bütün büyük balıkların geniş çizgileri ve bütün küçük balıkların dar çizgileri yoktur.

5. Balıkların 12/28'inin geniş çizgileri ve 16/28'inin dar çizgileri vardır.

Soru 19

Dans

Akşam yemeğinden sonra bazı öğrenciler dansa gitmeye karar verirler. Üç erkek: Ahmet (A), Bora (B) ve Cahit (C) ve üç kız: Leyla (L), Mine (M) ve Nesrin (N) öğrenci vardır.



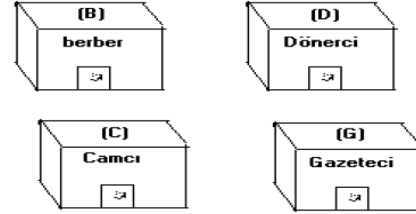
AHMET ve LEYLA, yani A-L dans çiftlerinden biridir.

Bütün diğer olası dans çiftlerini sıralayın (Erkekler erkeklerle ve kızlar kızlarla dans edemezler).

Soru 20

Alışveriş Merkezi

Yeni bir alışveriş merkezinde zemin kata 4 dükkan yerleştirilecektir. Bunlar Berber (B), Dönerci (D), Gazeteci (G) ve Camcı (C)'dir.

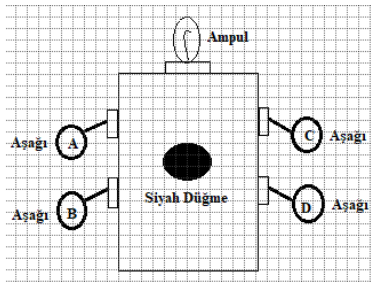
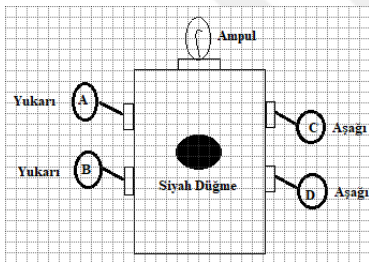


Dört dükkânın olası yerleştirilme şekillerinden biri B-D-C-G'dir. Bu da, Berberin ilk, dönercinin onun yanında, daha sonra camcı sona da gazetecinin yerleşmesi demektir (Berber-Dönerci-Camcı-Gazeteci).

Bu dört yere dükkanların tüm diğer olası yerleştirilme şekillerini sıralayınız.

Soru 21**Işık Kutusu**

Taner'in şekil 1'deki gibi bir feneri vardır.

Şekil 1**Şekil 2**

Bu özel fenerin dört düğmesi vardır. Düğmeler A, B, C ve D harfleri ile gösterilmiştir. Fenerin yanması için doğru düğme veya düğmelerin aşağı yukarı hareket ettirilmesi gerekmektedir. Taner farklı denemelerde değişik düğmeleri YUKARI pozisyonuna getirir ve siyah düğmeye basarak ışığın yanıp yanmadığını kontrol eder. Olası bir kombinasyon A ve B düğmelerini yukarı kaldırmak ve siyah düğmeye basmaktır. Şekil 2'deki gibi, AB yukarı CD aşağı.

Taner'in ışığı yakabilmesi için mümkün olan tüm düğme konumları kombinasyonlarını yazınız.

Ek. 6. Fen Öğrenimine Yönelik Motivasyon Ölçeği (FÖYM)

Sevgili öğrenciler,

Bu ölçekteki maddeler, sizlerin Fen Bilimleri'ne yönelik motivasyon algılarınızı belirlemek amacıyla hazırlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda ölçekteki maddeleri eksiksiz cevaplandırmanız istenmektedir. Elde edilen veriler bilimsel amaçlar dışında kullanılmayacaktır.

Not: Her bir madde için bir seçeneği işaretleyiniz.

Saygılarımla,

Arş. Grv. İclal ALKAN

Adı-Soyadı:

Sınıfı:

No:



Kesinlikle
katılmıyorum



Katılmıyorum



Ne katılıyorum,
ne katılmıyorum








Katılıyorum








Kesinlikle
katılıyorum

Sizin için uygun olan seçeneği işaretleyiniz.

1) Fen konuları ister zor, ister kolay olsun, bu konuları anlayabileceğimden eminim. (+)	①	②	③	④	⑤
2) Zor olan fen kavramlarını anlayabileceğimden çok emin değilim. (-)	①	②	③	④	⑤
3) Fen sınavlarında başarılı olacağımdan eminim. (+)	①	②	③	④	⑤
4) Ne kadar çabalarsam çabalayayım, fen konularını öğrenemiyorum. (-)	①	②	③	④	⑤
5) Fenle ilgili etkinlikler çok zor olduğunda, bunları yapmaktan vazgeçerim veya sadece kolay kısımlarını yaparım. (-)	①	②	③	④	⑤

					
6) Fenle ilgili etkinlikleri yaparken cevapları kendim bulmaya çalışmaktansa başkalarına sormayı tercih ederim. (-)	①	②	③	④	⑤
7) Fen dersinin konuları bana zor geldiğinde, bu konuları öğrenmek için uğraşmam. (-)	①	②	③	④	⑤
8) Yeni fen kavramlarını öğrenirken, bunları anlamak için çaba gösteririm. (+)	①	②	③	④	⑤
9) Yeni fen kavramlarını öğrenirken, bunlarla daha önceki deneyimlerim arasında bağlantılar kurarım. (+)	①	②	③	④	⑤
10) Bir fen kavramını anlamadığımda bana yardımcı olacak uygun kaynaklar bulurum. (+)	①	②	③	④	⑤
11) Bir fen kavramını anlamadığımda, bu kavramı anlayabilmek için öğretmenimle ya da diğer öğrencilerle tartışırım. (+)	①	②	③	④	⑤
12) Öğrenme süreci boyunca, öğrendiğim kavramlar arasında bağlantılar kurmaya çalışırım. (+)	①	②	③	④	⑤
13) Bir hata yaptığımda, niçin hata yaptığımı bulmaya çalışırım. (+)	①	②	③	④	⑤
14) Anlamadığım fen kavramlarıyla karşılaştığımda, yine de bunları anlamak için çaba gösteririm. (+)	①	②	③	④	⑤
15) Günlük hayatımda kullanabileceğim için fen öğrenmenin önemli olduğunu düşünüyorum. (+)	①	②	③	④	⑤
16) Fen beni düşünmeye yönelttiği için, fenin önemli olduğunu düşünüyorum. (+)	①	②	③	④	⑤
17) Fende problem çözmeyi öğrenmenin önemli olduğunu düşünüyorum. (+)	①	②	③	④	⑤
18) Fende araştırmaya yönelik etkinliklere katılmanın önemli olduğunu düşünüyorum. (+)	①	②	③	④	⑤
19) Fen konularını öğrenirken merakımı giderecek fırsatların olması önemlidir. (+)	①	②	③	④	⑤
20) Fen derslerine diğer öğrencilerden daha iyi olmak için katılım gösteririm. (-)	①	②	③	④	⑤
21) Fen derslerinde derse katkıda bulunmamım amacı, diğer öğrencilerin zeki olduğumu düşünmelerini sağlamaktır. (-)	①	②	③	④	⑤

					
22) Fen derslerine öğretmenimin dikkatini çekebilmek için katılım gösteririm. (-)	①	②	③	④	⑤
23) Fen dersinde bir sınavdan iyi bir not aldığımda kendimi başarılı hissedirim. (+)	①	②	③	④	⑤
24) Fen dersinin konularında kendime güvendiğimde kendimi iyi hissedirim. (+)	①	②	③	④	⑤
25) Fen dersinde zor bir problemi çözebildiğimde kendimi başarılı hissedirim. (+)	①	②	③	④	⑤
26) Fen dersinde, öğretmen fikirlerimi kabul ettiğimde kendimi iyi hissedirim. (+)	①	②	③	④	⑤
27) Fen dersinde diğer öğrenciler fikirlerimi kabul ettiğimde kendimi iyi hissedirim. (+)	①	②	③	④	⑤
28) Fen dersinin konuları heyecan verici ve çeşitli konulardan oluştuğu için fen dersine katılmaya istekliyimdir. (+)	①	②	③	④	⑤
29) Öğretmenim farklı öğretim yöntemleri kullandığı için fen dersine katılmaya istekliyimdir. (+)	①	②	③	④	⑤
30) Öğretmenim üzerimde çok fazla baskı oluşturmadığı için fen dersine katılmaya istekliyimdir. (+)	①	②	③	④	⑤
31) Öğretmen bana ilgi gösterdiği için fen dersine katılmaya istekliyimdir. (+)	①	②	③	④	⑤
32) Fen dersi beni düşünmeye zorladığı için fen dersine katılmaya istekliyimdir. (+)	①	②	③	④	⑤
33) Öğrenciler konuları tartışabildikleri için fen dersine katılmaya istekliyimdir. (+)	①	②	③	④	⑤

Ek. 7. Fen Bilimleri Yetenek Testi (Pilot Uygulama)

Sevgili öğrenciler,

Bu testteki sorular, sizlerin Fen Bilimlerine yönelik yeteneğinizi ölçmek amacıyla hazırlanmıştır. Her sorunun bir doğru cevabı bulunmaktadır. Bu amaç doğrultusunda sizden soruları dikkatli bir şekilde cevaplandırmanız istenmektedir. Elde edilen veriler bilimsel amaçlar dışında kullanılmayacaktır.

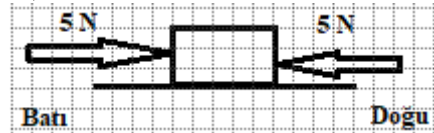
1. Ali'nin Fen Bilimleri dersi için yaptığı etkinliklerle ilgili olarak gözlemleri şu şekildedir;

➤ Yatay zemindeki kutuya doğu-batı doğrultusunda zıt yönlü iki kuvvet uygulanmaktadır.

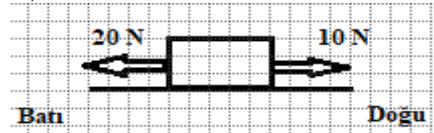
➤ Bileşke kuvvet 10 N olup, kutu batı yönünde hareket etmektedir.

Bu durumu ifade eden şekil aşağıdaki seçeneklerden hangisidir?

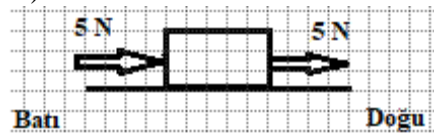
A)



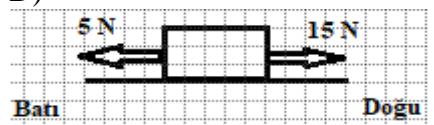
B)



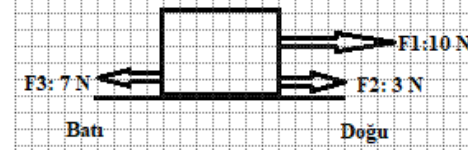
C)



D)



2. Aşağıdaki kutuya şekildeki gibi aynı doğrultulu olan F1 ve F2 kuvvetleri ve zıt doğrultuda F3 kuvveti uygulanmaktadır.



Kutuya etki eden net kuvvet ve kuvvetin yönü aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Batı yönünde, 6 N
B) Doğu yönünde, 20 N
C) Doğu yönünde, 6 N
D) Batı yönünde, 20 N

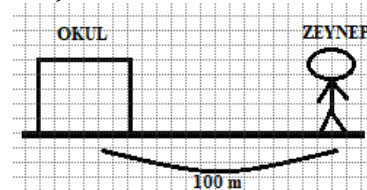
3. Ayşe, bahçelerinde beslediği kaplumbağanın süratini hesaplamak istemektedir. Buna göre, Ayşe'nin ihtiyaç duyacağı araçlar aşağıdaki seçeneklerden hangisinde verilmiştir?

- A) Cetvel-Terazi
B) Kronometre-Dinamometre
C) Terazi-Kronometre
D) Kronometre-Cetvel

4. Aşağıdaki olaylardan hangisi dengelenmiş kuvvetlerin etkisinde gerçekleşir?

- A) Kitabın masa üstünde durması
B) İstasyondaki trenin harekete geçmesi
C) Daldan kopan portakalın yere düşmesi
D) Duran arabanın harekete geçmesi

5. Zeynep şekildeki gibi sabit süratle yürüyerek okuluna 100 saniyede ulaşmaktadır.



Buna göre Zeynep'in sürati kaç m/s dir?

- A) 0,1 B) 1 C) 2 D) 10

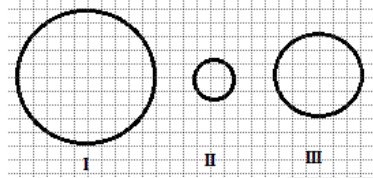
6. Aşağıda üç farklı cismin yaptığı hareket verilmiştir.

- Yeşil ışık yanınca harekete geçen araba
- Daldan yere düşen bir ceviz
- Dalda hareketsiz duran bir ayva

Bu cisimlerden hangileri **dengelenmemiş** kuvvetler altındadır?

- A) Yalnız ayva B) Yalnız araba
C) Ceviz ve araba D) Araba ve ayva

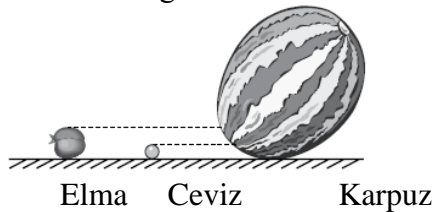
7. Aşağıda Ay, Dünya ve Güneş modelleri birbirlerine göre boyutları dikkate alınarak gösterilmiştir.



Buna göre, I, II ve III numara ile gösterilen yapılar hangisinde doğru verilmiştir?

	I	II	III
A)	Dünya	Güneş	Ay
B)	Dünya	Güneş	Ay
C)	Güneş	Dünya	Ay
D)	Güneş	Dünya	Ay

8. Bir Fen Bilimleri öğretmeni Dünya, Ay ve Güneş'i büyüklük olarak modellemek için şekildeki karpuz, elma ve cevizi sınıfa getirir.



Buna göre Dünya, Ay ve Güneş'i büyüklüklerine göre modelleyen eşleştirme aşağıdakilerin hangisinde doğru verilmiştir?

	Dünya	Ay	Güneş
A)	Elma		Karpuz
B)	Karpuz		Ceviz
C)	Ceviz		Elma
D)	Elma		Ceviz

9. Ay, Güneş ve Dünya için aşağıda verilen,

- I. Isı ve ışık kaynağı olmaları,
- II. Şekillerinin küresel olması,
- III. Uzayda bulunmaları

özelliklerinden hangileri ortaktır?

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

10. Aşağıda farklı maddelere ait yakıt türlerine örnekler verilmiştir. Buna göre eşleştirmelerden hangisi yanlıştır?

	Yakıt Türü	Örnek
A)	Sıvı	
B)	Katı	Kok
C)	Gaz	Doğal gaz
D)	Sıvı	Linyit

11. Aşağıdaki tabloda ısı yalıtımında kullanılan bazı malzemeler özellikleri ile birlikte verilmiştir.

Yalıtım	Özellikleri
Cam yünü	Zor yanar, maliyeti düşük, çevreye zarar vermez.
Taş yünü	Yanmaz, maliyeti düşük, çevreye zarar vermez.
Ahşap	Kolay yanar, orta maliyetli, çevreye zarar vermez.
Plastik köpük	Kolay yanar, maliyeti düşük, çevreye zarar verir.

Buna göre, bir apartmanda ısı yalıtımı amacıyla duvarların içinde hangi malzemenin kullanılması uygun olur?

- A) Taş yünü B) Cam yünü
C) Ahşap D) Plastik köpük

12. Aşağıdaki seçeneklerde öğrenciler, soba ve doğalgaz zehirlenmelerine karşı alınabilecek tedbirlerle ilgili önerileri sunmuşlardır. **Buna göre hangi öğrencinin önerisi yanlıştır?**

- A) Kenan: “Soba, bacaya en yakın yere kurulmalıdır.”
B) Ayşe: “Gece yatarken, sobada yanan kömürün üzerine kömür eklenmelidir.”
C) Can: “Gaz kaçağı dedektörü takılmalıdır.”
D) Mine: “Doğal gaz cihazının bakımları zamanında yapılmalıdır.”

13. I. Mumun erimesi
II. Kağıdın yanması
III. Ekmeğin küflenmesi

Yukarıdaki olaylardan hangisi/ hangileri kimyasal değişimdir?

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

14. Yemek pişirirken kullandığı tavanın sapını tutan Ece'nin eli yanmaktadır. **Ece, elinin yanmaması için aşağıdakilerden hangisini yapmalıdır?**

- A) Tavanın sapını demir maşa ile tutmalıdır.
B) Tavanın sapını kalın kumaş eldiven ile tutmalıdır.
C) Tavanın sapını naylon poşet ile tutmalıdır.
D) Tavanın sapını alüminyum folyo ile kaplamalıdır.

15. Maddeleri oluşturan taneciklerin öteleme hareketi yapması, bu maddelere akma özelliği kazandırır.

1. Parfüm 2. Tuğla 3. Kolonya 4. Su
5. Ekmek 6. Peynir

Buna göre yukarıda verilen maddelerin hangisi/ hangileri öteleme hareketi yapar?

- A) 2, 5, 6 B) 1, 3, 4
C) 4, 5, 6 D) 1, 2, 3

16. Mete, aşağıdaki tabloda özellikleri verilen ve suda çözünmeyen K, L ve M maddelerinden seçerek suda yüzebilen bir top yapmak istiyor.

Madde	Kütle (g)	Hacim (cm ³)
K	50	10
L	10	20
M	30	10

Suyun yoğunluğu 1 g/cm³ olduğuna göre Mete hangi malzemeleri seçmelidir?

- A) Yalnız L B) Yalnız K
C) K ve M D) L ve M

17. I. Su
II. Dereceli silindir
III. Eşit kollu terazi
IV. Termometre

Bir cam bilyenin yoğunluğunu belirlemek isteyen öğrenci, yukarıdaki araç ve gereçlerden hangilerini kullanmalıdır?

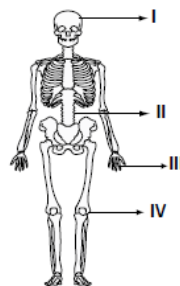
- A) I ve II B) I ve III
C) I, II ve IV D) I, II ve III

18. I. Hava
II. Su
III. Taş

Yukarıda verilen maddelerden hangilerinin tanecikleri öteleme hareketi yapar?

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

19.



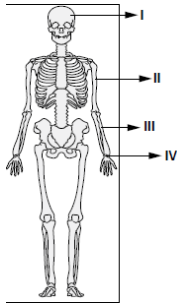
İnsanda, şekilde verilen bölgelerdeki eklemlerden hangileri oynamaz (hareketsiz) özelliktedir?

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

20. Aşağıdakilerden hangisi destek ve hareket sistemine zarar verir?

- A) Düzenli olarak egzersiz yapma
- B) Kalsiyum içeren besinlerle beslenme
- C) Güneş ışığından yeterli şekilde yararlanma
- D) Ağır cisimleri kaldırırken, ağırlığı bel kısmına verme

21. Şekilde insan iskeletinin bazı kısımları numaralandırılarak gösterilmiştir.



Buna göre yassı ve kısa kemikleri göstermek isteyen bir öğrenci kaç numaralı kısımları seçmelidir?

- A) I ve III
- B) II ve III
- C) I ve IV
- D) II ve IV

22. Aşağıda verilenlerden hangisi sindirim sisteminin organlarından biri değildir?

- A) Karaciğer
- B) Mide
- C) Anüs
- D) Yutak

23. Yediğimiz besinlerin fiziksel sindirimi hakkında verilen bilgilerden hangisi yanlıştır?

- A) Fiziksel sindirim kimyasal sindirimi kolaylaştırır.
- B) Karaciğerden salgılanan safra yağların fiziksel sindirimini sağlar.
- C) Ağızda dişler fiziksel sindirim yapar.
- D) Fiziksel sindirim mide içerisinde gerçekleşmez.

24. Ali, radyodan “Bir hasta için acil olarak 0 grubu Rh (+) kana ihtiyaç vardır. Kan vermek isteyenlerin Malatya Eğitim ve Araştırma hastanesine başvurmaları rica olunur.” anonsunu duyuyor.

Kan grubu uygun olduğu için kan vermeye giden Ali'nin kan grubu aşağıdakilerden hangisidir?

- A) B Rh (+)
- B) A Rh (-)
- C) 0 Rh (-)
- D) 0 Rh (+)

25. Aşağıda resimlerle eşleştirilen yapılardan hangisi yanlıştır?

A) Organ



B) Doku



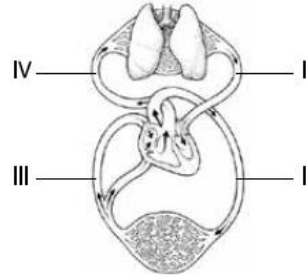
C) Sistem



D) Organizma



26. Aşağıdaki şemada insanın dolaşım sisteminde yer alan dört damar numaralandırılarak gösterilmiştir.



Buna göre karbondioksitçe zengin (kirli) kanı kalpten götüren damar hangi numarayla gösterilmiştir?

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

27. Aşağıdakilerden hangisi akyuvarların özelliklerinden biridir?

- A) Vücudun savunmasında görevlidirler.
- B) Çekirdeksiz hücrelerdir.
- C) Dalak ve karaciğerde üretilirler.
- D) Kanda en fazla sayıda bulunurlar.

28. Esra : Kan grubunu belirleyen kan pulcuklarıdır.

Mert : Alyuvarlar oksijen taşıyan kan hücrelerdir.

Sena : Kan plazmasının çoğu sudan oluşur.

Cemal : Akyuvarlar kanın pıhtılaşmasını sağlar.

Kanın yapısı ile ilgili olarak yukarıdaki öğrencilerden hangilerinin görüşü doğrudur?

- A) Yalnız Sena'nın
- B) Mert ve Sena'nın
- C) Esra ve Cemal'in
- D) Esra, Mert ve Cemal'in

29. Aşağıdaki olaylardan hangisi soluk verme sırasında gerçekleşir?

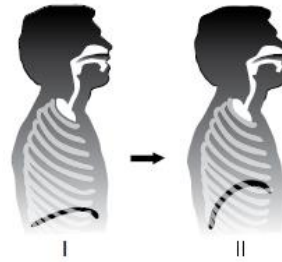
- A) Kaburgalar arası kasların gevşemesi
- B) Göğüs boşluğunun genişlemesi
- C) Diyafram kasının kasılması
- D) Alveollere oksijen gelmesi

30. Vücudumuzda kanın dolaşımı şekilde gösterildiği gibidir. Buna göre kana oksijenin alınıp, kandan karbondioksitin uzaklaştırıldığı kısım hangi numara ile gösterilmiştir?



- A) 1
- B) 2
- C) 3
- D) 4

31. Soluk alıp verme sırasında sağlıklı bir insanın görüntüsü aşağıdaki gibidir.



Buna göre I ve II ile belirtilen durumlar için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) I.'de nefes alınmakta, II.'de nefes verilmektedir.
- B) Alveollerdeki karbondioksit I.'de dışarı verilir, II.'de alveollere oksijen alınır.
- C) Diyafram, I.'de gevşemiş, II.'de kasılmıştır.
- D) Kaburgaların arasındaki dış kaslar, I.'de gevşer, II.'de kasılır.

32. Ayşe Fen Bilimleri dersinde yassı kemiklerin yapısını incelemek istemektedir.

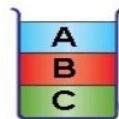
Buna göre Ayşe, iskelet üzerindeki hangi yapıları incelemelidir?

- A) El ve ayak
- B) Bacak ve omurga
- C) Kafatası ve göğüs kafesi
- D) Kol ve bacak

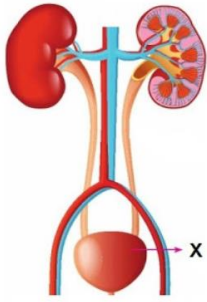
33. Eda yürüyerek bahçeye gitti. Ağaçtan bir kayısı kopardı. Kayısıyı yıkadıktan sonra yedi. Bu faaliyeti sırasında Eda'nın vücut kaslarının çalışması ile ilgili olarak ne söylenebilir?

- A) Kol ve bacak kasları isteği ile, mide kası istek dışı çalışmıştır.
- B) Sadece kol kasları isteği ile çalışmıştır.
- C) Parmak ve ağız kasları istek dışı çalışmıştır.
- D) Sadece ağız kasları istek dışı çalışmıştır.

34. Yanda birbiri ile karışmayan sıvıların yoğunluklarını büyükten küçüğe sıralayınız?



- A) A>B>C
- B) B>A>C
- C) C>B>A
- D) C>A>B



35. Safra kesesi alınan bir bireyin aşağıdakilerden hangisini sindirmesi zorlaşır?
- A) Protein B) Karbonhidrat
C) Yağ D) Vitamin

Vitamin

36.

- Kana kırmızı rengini veren hemoglobin maddesini taşır.
- Mikroplarla savaşan, beyaz ve büyük kan hücreleridir.
- Yaralanmalarda, yarayı kapatarak kan akışını durdurur.

Verilen bilgilere göre hangi yapının görevi verilmemiştir?

- A) Plazma B) Alyuvar
C) Kan pulcukları D) Akyuvar

37. I. Akciğer atardamarı

II. Aort

III. Böbrek atardamarı

Verilen damarlardan hangileri oksijen bakımından temiz kan taşır?

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

38. Aşağıdaki organlardan hangisi boşaltım sisteminde yer almaz?

- A) Böbrek
B) Kalın bağırsak
C) Üreter
D) Üretra

39. Boşaltım sistemini gösteren aşağıdaki şekilde X ile belirtilen kısım hangisidir?

- A) İdrar kesesi
B) Üreter

- C) Üretra
D) Böbrek

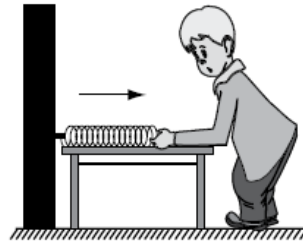
40. Hacimleri birbirine eşit A maddesinin kütlesi 8 g, B maddesinin kütlesi 12 g ve C maddesinin kütlesi 20 g dir. Bu maddelerin yoğunluklarını büyükten küçüğe sıralayınız?

- A) A>B>C
B) B>A>C
C) C>B>A
D) C>A>B

41. Aşağıdakilerden hangisi esnek cisimler değildir?

- A) Sakız B) Paket lastiği
C) Yay D) Balon

42.



Ahmet, masa üzerinde duran şekildeki yayı belirtilen yönde kuvvet uygulayarak geriyor. Buna göre, yayın Ahmet'e uyguladığı kuvvetin yönü aşağıdakilerin hangisinde doğru verilmiştir?

- A) ← B) → C) ↓ D) ↑

43. Şekildeki I, II ve III kaplardaki tanecik modeli verilen maddelerin hangileri sırası ile katı, sıvı ve gaz olabilir?



- | | I | II | III |
|----|------|------|------|
| A) | Katı | Sıvı | Gaz |
| B) | Gaz | Katı | Sıvı |
| C) | Sıvı | Katı | Gaz |
| D) | Sıvı | Gaz | Katı |

44. Can, K ve L oyuncak arabalarına sırayla şekildeki gibi kuvvetler uyguluyor.



Bu süreçte, Can'ın arabalara uyguladığı dengelenmemiş kuvvetlerin etkisiyle ilgili;

I- L arabasının sürati sabit kalır.

II- K arabasının sürati artar.

III- L arabasının yönü değişir.

ifadelerinden hangileri doğru olur?

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

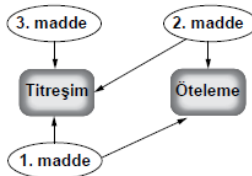
45. Tabloda bazı maddelerin sıkıştırılabilirlik durumları verilmiştir.

Madde	Sıkıştırılabilir	Sıkıştırılmaz
I		✓
II	✓	

Buna göre I ve II ile gösterilen maddelerle ilgili aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) I, su buharı olabilir.
B) II, hava olabilir.
C) I'in tanecikleri II'den daha düzensizdir.
D) II'nin tanecikleri birbirine çok yakındır.

46. Moleküllü yapıdaki 1., 2. ve 3. maddeyi oluşturan taneciklerin yaptığı hareketler şemada gösteriliyor.



Buna göre, maddelerin fiziksel halleri aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- | | 1. Madde | 2. Madde | 3. Madde |
|----|----------|----------|----------|
| A) | Sıvı | Gaz | Katı |
| B) | Sıvı | Katı | Gaz |
| C) | Katı | Gaz | Katı |
| D) | Gaz | Sıvı | Sıvı |

47. Elif odasında, arkadaşı Bahar gelmeden önce kendisine parfüm sıkıyor. Bahar gelince aralarında şu konuşma geçiyor.

Bahar : Aaa! Parfüm mü sıktın? Odan ne güzel kokuyor.

Elif : Evet, sen gelmeden az önce sıktım. Beğendiğine sevindim. Sana bir soru: "Kokunun odaya yayılmasını nasıl açıklarsın?"

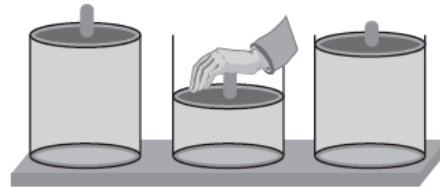
Bahar :

Elif : Evet, doğru 100 puanı hak ettin.

Bahar'ın arkadaşının sorusuna yaptığı açıklama aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Gazların tanecikli yapıda olması
B) Gaz taneciklerinin bağımsız hareket etmesi
C) Gazların kolaylıkla sıkıştırılabilmesi
D) Gaz tanecikleri arasında boşluk olması

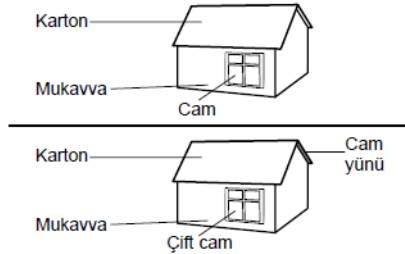
48. Fen Bilimleri dersinde yapılan bir deneyde şekildeki kabın tamamını dolduran bir madde bulunmaktadır. Bu deneyde kapak elle itilip aşağıya doğru hareket ettiriliyor. El, kapaktan çekildiğinde ise kapak tekrar yukarı doğru hareket ediyor.



Aşağıdakilerden hangisi kap içerisindeki madde için doğrudur?

- A) Tanecikleri hareketsizdir.
B) Sıvıdır.
C) Sıkıştırılabilir.
D) Katıdır.

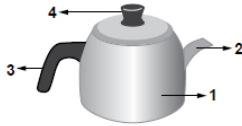
49. Ezgi, proje ödevi için özdeş karton ve mukavva kullanarak şekildeki ev maketlerini hazırlıyor ve içlerine birer tane özdeş termometre yerleştiriyor.



Buna göre, bu projenin amacı aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Isı yalıtımlı evlerde ısı kaybının daha fazla olduğunu belirlemek
 B) Hangi ısı yalıtım malzemesinin ekonomik katkısının fazla olduğunu bulmak
 C) Isı yalıtım malzemelerinin kullanım ömürlerini tespit etmek
 D) Isı yalıtım malzemelerinin ev içerisindeki sıcaklığa etkisini araştırmak

50) Aşağıdaki şekilde verilen çaydanlığın üretiminde ısıyı iyi ileten ve iyi iletmeyen iki madde kullanılmıştır.



Bu çaydanlığın numaralandırılan kısımlarının hangilerinde iletken madde kullanılmıştır?

- A) 1 ve 4 B) 3 ve 4 C) 1 ve 2 D) 2 ve 3

Adı:
Soyadı:
No:
Sınıfı:

1	A	B	C	D	26	A	B	C	D
2	A	B	C	D	27	A	B	C	D
3	A	B	C	D	28	A	B	C	D
4	A	B	C	D	29	A	B	C	D
5	A	B	C	D	30	A	B	C	D
6	A	B	C	D	31	A	B	C	D
7	A	B	C	D	32	A	B	C	D
8	A	B	C	D	33	A	B	C	D
9	A	B	C	D	34	A	B	C	D
10	A	B	C	D	35	A	B	C	D
11	A	B	C	D	36	A	B	C	D
12	A	B	C	D	37	A	B	C	D
13	A	B	C	D	38	A	B	C	D
14	A	B	C	D	39	A	B	C	D
15	A	B	C	D	40	A	B	C	D
16	A	B	C	D	41	A	B	C	D
17	A	B	C	D	42	A	B	C	D
18	A	B	C	D	43	A	B	C	D
19	A	B	C	D	44	A	B	C	D
20	A	B	C	D	45	A	B	C	D
21	A	B	C	D	46	A	B	C	D
22	A	B	C	D	47	A	B	C	D
23	A	B	C	D	48	A	B	C	D
24	A	B	C	D	49	A	B	C	D
25	A	B	C	D	50	A	B	C	D

Başarılar..

CEVAP ANAHTARI

- | | | | |
|-----|----|-----|----|
| 1. | B | 28. | B |
| 2. | C | 29. | A |
| 3. | D | 30. | D |
| 4. | A* | 31. | A* |
| 5. | B | 32. | C |
| 6. | C* | 33. | A |
| 7. | C* | 34. | C |
| 8. | D* | 35. | C* |
| 9. | D | 36. | A |
| 10. | D | 37. | C* |
| 11. | A | 38. | B |
| 12. | B* | 39. | A* |
| 13. | D* | 40. | C |
| 14. | B | 41. | A* |
| 15. | B | 42. | A |
| 16. | A | 43. | C* |
| 17. | D* | 44. | B |
| 18. | C | 45. | B |
| 19. | A | 46. | A |
| 20. | D | 47. | B |
| 21. | C* | 48. | C |
| 22. | A* | 49. | D |
| 23. | D | 50. | C |
| 24. | D | | |
| 25. | D* | | |
| 26. | D | | |
| 27. | A | | |

(* ile belirtilen sorular pilot uygulama sonrasında testten çıkarılan sorulardır.)

Ek.8. Fen Bilimleri Yetenek Testi (Nihai Test)

Sevgili öğrenciler,

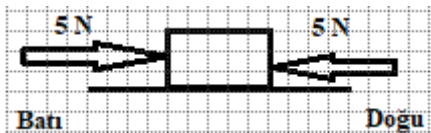
Bu testteki sorular, sizlerin Fen Bilimlerine yönelik yeteneğinizi ölçmek amacıyla hazırlanmıştır. Her sorunun bir doğru cevabı bulunmaktadır. Bu amaç doğrultusunda sizden soruları dikkatli bir şekilde cevaplandırmanız istenmektedir. Elde edilen veriler bilimsel amaçlar dışında kullanılmayacaktır.

10. Fen Bilimleri dersi için yaptığı etkinlikle ilgili olarak gözlemleri şu şekildedir;

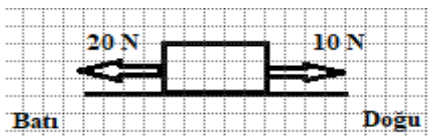
- Yatay zemindeki kutuya doğu-batı doğrultusunda zıt yönlü iki kuvvet uygulanmaktadır.
- Bileşke kuvvet 10 N olup, kutu batı yönünde hareket etmektedir.

Bu durumu ifade eden şekil aşağıdaki seçeneklerden hangisidir?

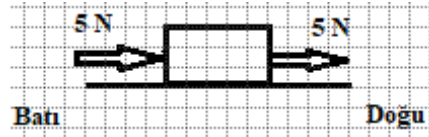
A)



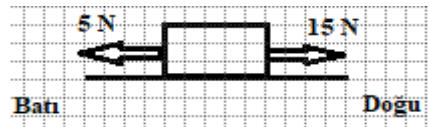
B)



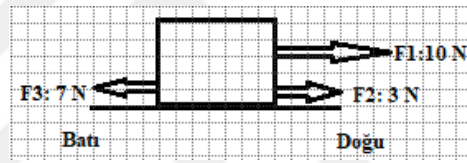
C)



D)



11. Aşağıdaki kutuya şekildeki gibi aynı doğrultulu olan F_1 ve F_2 kuvvetleri ve zıt doğrultuda F_3 kuvveti uygulanmaktadır.



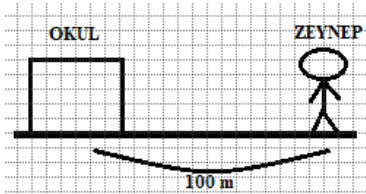
Kutuya etki eden net kuvvet ve kuvvetin yönü aşağıdakilerden hangisidir?

- E) Batı yönünde, 6 N
- F) Doğu yönünde, 20 N
- G) Doğu yönünde, 6 N
- H) Batı yönünde, 20 N

12. Ayşe, bahçelerinde beslediği kaplumbağanın süratini hesaplamak istemektedir. Buna göre, Ayşe'nin ihtiyaç duyacağı araçlar aşağıdaki seçeneklerden hangisinde verilmiştir?

- E) Cetvel-Terazi
- F) Kronometre-Dinamometre
- G) Terazi-Kronometre
- H) Kronometre-Cetvel

13. Zeynep şekildeki gibi sabit süratle yürüyerek okuluna 100 saniyede ulaşmaktadır.



Buna göre Zeynep'in sürati kaç m/s dir?

- A) 0,1 B) 1 C) 2 D) 10

14. **Ay, Güneş ve Dünya için aşağıda verilen,**

IV. Isı ve ışık kaynağı olmaları,

V. Şekillerinin küresel olması,

VI. Uzayda bulunmaları

özelliklerinden hangileri ortaktır?

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

6. Aşağıda farklı maddelere ait yakıt türlerine örnekler verilmiştir. **Buna göre eşleştirmelerden hangisi yanlıştır?**

Yakıt Türü	Örnek
A) Sıvı	Mazot
B) Katı Kömürü	Kok
C) Gaz	Doğal gaz
D) Sıvı	Linyit

7. Aşağıdaki tabloda ısı yalıtımında kullanılan bazı malzemeler özellikleri ile birlikte verilmiştir.

Yalıtım	Özellikleri
Cam yünü	Zor yanar, maliyeti düşük, çevreye zarar vermez.
Taş yünü	Yanmaz, maliyeti düşük, çevreye zarar vermez.
Ahşap	Kolay yanar, orta maliyetli, çevreye zarar vermez.
Plastik köpük	Kolay yanar, maliyeti düşük, çevreye zarar verir.

Buna göre, bir apartmanda ısı yalıtımı amacıyla duvarların içinde hangi malzemenin kullanılması uygun olur?

- A) Taş yünü B) Cam yünü
C) Ahşap D) Plastik köpük

8. Yemek pişirirken kullandığı tavanın sapını tutan Ece'nin eli yanmaktadır. **Ece, elinin yanmaması için aşağıdakilerden hangisini yapmalıdır?**

- A) Tavanın sapını demir maşa ile tutmalıdır.
B) Tavanın sapını kalın kumaş eldiven ile tutmalıdır.
C) Tavanın sapını naylon poşet ile tutmalıdır.
D) Tavanın sapını alüminyum folyo ile kaplamalıdır.

9. Maddeleri oluşturan taneciklerin öteleme hareketi yapması, bu maddelere akma özelliği kazandırır.

1. Parfüm 2. Tuğla 3. Kolonya
4. Su 5. Ekmek 6. Peynir

Buna göre yukarıda verilen maddelerin hangisi/ hangileri öteleme hareketi yapar?

- A) 2, 5, 6 B) 1, 3, 4
C) 4, 5, 6 D) 1, 2, 3

10. Mete, aşağıdaki tabloda özellikleri verilen ve suda çözünmeyen K, L ve M maddelerinden seçerek suda yüzebilen bir top yapmak istiyor.

Madde	Kütle (g)	Hacim (cm ³)
K	50	10
L	10	20
M	30	10

Suyun yoğunluğu 1 g/cm³ olduğuna göre

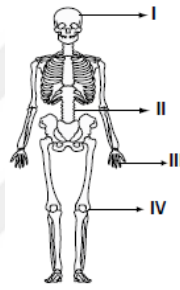
Mete hangi malzemeleri seçmelidir?

- A) Yalnız L B) Yalnız K
C) K ve M D) L ve M

11. I. Hava
II. Su
III. Taş

Yukarıda verilen maddelerden hangilerinin tanecikleri öteleme hareketi yapar?

- A) Yalnız I B) Yalnız III
C) I ve II D) I ve III
12.



İnsanda, şekilde verilen bölgelerdeki eklemlerden hangileri oynamaz (hareketsiz) özelliktedir?

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

13. Aşağıdakilerden hangisi destek ve hareket sistemine zarar verir?

- A) Düzenli olarak egzersiz yapma
B) Kalsiyum içeren besinlerle beslenme
C) Güneş ışığından yeterli şekilde yararlanma
D) Ağır cisimleri kaldırırken, ağırlığı bel kısmına verme

14. Yediğimiz besinlerin fiziksel sindirimi hakkında verilen bilgilerden hangisi yanlıştır?

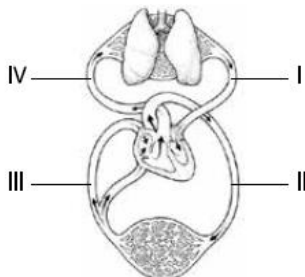
- A) Fiziksel sindirim kimyasal sindirimi kolaylaştırır.
 B) Karaciğerden salgılanan safra yağların fiziksel sindirimini sağlar.
 C) Ağızda dişler fiziksel sindirim yapar.
 D) Fiziksel sindirim mide içerisinde gerçekleşmez.

15. Ali, radyodan “Bir hasta için acil olarak 0 grubu Rh (+) kana ihtiyaç vardır. Kan vermek isteyenlerin Malatya Eğitim ve Araştırma hastanesine başvurmaları rica olunur.” anonsunu duyuyor.

Kan grubu uygun olduğu için kan vermeye giden Ali'nin kan grubu aşağıdakilerden hangisidir?

- A) B Rh (+) B) A Rh (-)
 C) 0 Rh (-) D) 0 Rh (+)

16. Aşağıdaki şemada insanın dolaşım sisteminde yer alan dört damar numaralandırılarak gösterilmiştir.



Buna göre karbondioksitçe zengin (kirli) kanı kalpten götüren damar hangi numarayla gösterilmiştir?

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

17. **Aşağıdakilerden hangisi akyuvarların özelliklerinden biridir?**

- A) Vücudun savunmasında görevlidirler.
 B) Çekirdeksiz hücrelerdir.
 C) Dalak ve karaciğerde üretilirler.
 D) Kanda en fazla sayıda bulunurlar.

18. Esra : Kan grubunu belirleyen kan pulcuklarıdır.

Mert : Akyuvarlar oksijen taşıyan kan hücrelerdir.

Sena : Kan plazmasının çoğu sudan oluşur.

Cemal : Akyuvarlar kanın pıhtılaşmasını sağlar.

Kanın yapısı ile ilgili olarak yukarıdaki öğrencilerden hangilerinin görüşü doğrudur?

- A) Yalnız Sena'nın
 B) Mert ve Sena'nın
 C) Esra ve Cemal'in
 D) Esra, Mert ve Cemal'in

19. Aşağıdaki olaylardan hangisi soluk verme sırasında gerçekleşir?

- A) Kaburgalar arası kasların gevşemesi
- B) Göğüs boşluğunun genişlemesi
- C) Diyafram kasının kasılması
- D) Alveollere oksijen gelmesi

20. Vücudumuzda kanın dolaşımı şekilde gösterildiği gibidir. Buna göre kana oksijenin alınıp, kandan karbondioksitin uzaklaştırıldığı kısım hangi numara ile gösterilmiştir?



- A) 1
- B) 2
- C) 3
- D) 4

21. Ayşe Fen Bilimleri dersinde yassı kemiklerin yapısını incelemek istemektedir. Buna göre Ayşe, iskelet üzerindeki hangi yapıları incelemelidir?

- A) El ve ayak
- B) Bacak ve omurga
- C) Kafatası ve göğüs kafesi
- D) Kol ve bacak

22. Eda yürüyerek bahçeye gitti. Ağaçtan bir kayısı kopardı. Kayıyı yıkadıktan sonra yedi. Bu faaliyeti sırasında Eda'nın vücut kaslarının çalışması ile ilgili olarak ne söylenebilir?

- A) Kol ve bacak kasları isteği ile mide kası istek dışı çalışmıştır.
- B) Sadece kol kasları isteği ile çalışmıştır.
- C) Parmak ve ağız kasları istek dışı çalışmıştır.
- D) Sadece ağız kasları istek dışı çalışmıştır.

23.



Yanda birbiri ile karışmayan sıvıların yoğunluklarını büyükten küçüğe sıralayınız?

- A) $A > B > C$
- B) $B > A > C$
- C) $C > B > A$
- D) $C > A > B$

24.

- Kana kırmızı rengini veren hemoglobin maddesini taşır.
- Mikroplarla savaşan, beyaz ve büyük kan hücreleridir.
- Yaralanmalarda, yarayı kapatarak kan akışını durdurur.

Verilen bilgilere göre hangi yapının görevi verilmemiştir?

- A) Plazma B) Alyuvar
C) Kan pulcukları D) Akyuvar

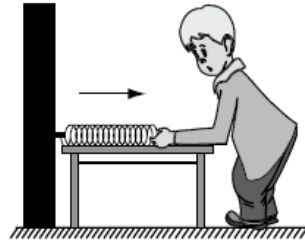
25. Aşağıdaki organlardan hangisi boşaltım sisteminde yer almaz?

- A) Böbrek
B) Kalın bağırsak
C) Üreter
D) Üretra

26. Hacimleri birbirine eşit A maddesinin kütlesi 8 g, B maddesinin kütlesi 12 g ve C maddesinin kütlesi 20 g dir. **Bu maddelerin yoğunluklarını büyükten küçüğe sıralayınız?**

- A) $A > B > C$
B) $B > A > C$
C) $C > B > A$
D) $C > A > B$

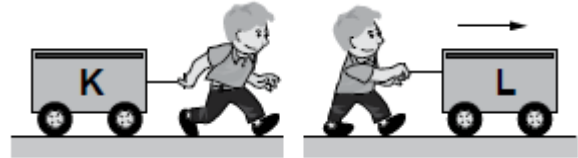
27.



Ahmet, masa üzerinde duran şekildeki yayı belirtilen yönde kuvvet uygulayarak geriyor. Buna göre, yayın Ahmet'e uyguladığı kuvvetin yönü aşağıdakilerin hangisinde doğru verilmiştir?

- A) ← B) → C) ↓ D) ↑

28. Can, K ve L oyuncak arabalarına sırayla şekildeki gibi kuvvetler uyguluyor.



Can, duran oyuncak arabayı çekerek hareket ettiriyor.

Can, ok yönünde hareket eden oyuncak arabayı, çekerek yavaşlatıyor.

Bu süreçte, Can'ın arabalara uyguladığı dengelenmemiş kuvvetlerin etkisiyle ilgili;

I- L arabasının sürati sabit kalır.

II- K arabasının sürati artar.

III- L arabasının yönü değişir.

ifadelerinden hangileri doğru olur?

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

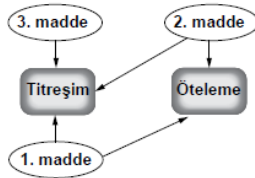
29. Tabloda bazı maddelerin sıkıştırılabilirlik durumları verilmiştir.

Madde	Sıkıştırılabilir	Sıkıştırılmaz
I		✓
II	✓	

Buna göre I ve II ile gösterilen maddelerle ilgili aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) I, su buharı olabilir.
- B) II, hava olabilir.
- C) I'in tanecikleri II'den daha düzensizdir.
- D) II'nin tanecikleri birbirine çok yakındır.

30. Moleküllü yapıdaki 1., 2. ve 3. maddeyi oluşturan taneciklerin yaptığı hareketler şemada gösteriliyor.



Buna göre, maddelerin fiziksel halleri aşağıdakilerden hangisi olabilir?

1. Madde 2. Madde 3.

Madde

- A) Sıvı Gaz Katı
- B) Sıvı Katı Gaz
- C) Katı Gaz Katı
- D) Gaz Sıvı Sıvı

31. Elif odasında, arkadaşı Bahar gelmeden önce kendisine parfüm sıkıyor. Bahar gelince aralarında şu konuşma geçiyor.

Bahar: Aaa! Parfüm mü sıktın? Odan ne güzel kokuyor.

Elif: Evet, sen gelmeden az önce sıktım. Beğendiğine sevindim. Sana bir soru: “Kokunun odaya yayılmasını nasıl açıklarsın?”

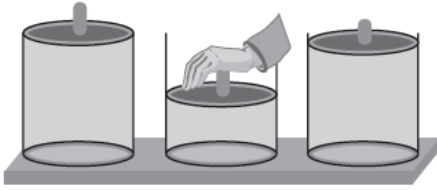
Bahar:

Elif: Evet, doğru 100 puanı hak ettin.

Bahar'ın arkadaşının sorusuna yaptığı açıklama aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Gazların tanecikli yapıda olması
- B) Gaz taneciklerinin bağımsız hareket etmesi
- C) Gazların kolaylıkla sıkıştırılabilmesi
- D) Gaz tanecikleri arasında boşluk olması

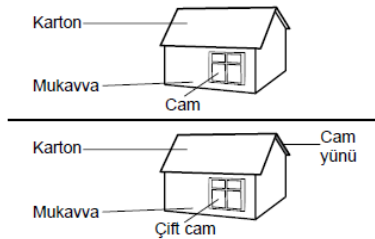
32. Fen Bilimleri dersinde yapılan bir deneyde şekildeki kabın tamamını dolduran bir madde bulunmaktadır. Bu deneyde kapak elle itilip aşağıya doğru hareket ettiriliyor. El, kapaktan çekildiğinde ise kapak tekrar yukarı doğru hareket ediyor.



Aşağıdakilerden hangisi kap içerisindeki madde için doğrudur?

- A) Tanecikleri hareketsizdir.
- B) Sıvıdır.
- C) Sıkıştırılabilir.
- D) Katıdır.

33. Ezgi, proje ödevi için özdeş karton ve mukavva kullanarak şekildeki ev maketlerini hazırlıyor ve içlerine birer tane özdeş termometre yerleştiriyor.

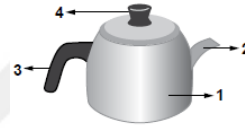


Buna göre, bu projenin amacı aşağıdakilerden hangisidir?

A) Isı yalıtımlı evlerde ısı kaybının daha fazla olduğunu belirlemek

- B) Hangi ısı yalıtım malzemesinin ekonomik katkısının fazla olduğunu bulmak
- C) Isı yalıtım malzemelerinin kullanım ömürlerini tespit etmek
- D) Isı yalıtım malzemelerinin ev içerisindeki sıcaklığa etkisini araştırmak

34. Aşağıdaki şekilde verilen çaydanlığın üretiminde ısıyı iyi ileten ve iyi iletmeyen iki madde kullanılmıştır.



Bu çaydanlığın numaralandırılan kısımlarının hangilerinde iletken madde kullanılmıştır?

- A) 1 ve 4
- B) 3 ve 4
- C) 1 ve 2
- D) 2 ve 3