

**İLKÖĞRETİM 7. VE 8. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN
FORMAL OPERASYONEL DÜŞÜNME BECERİLERİ
İLE FEN VE TEKNOLOJİ DERSİ BAŞARILARI
ARASINDAKİ İLİŞKİNİN İNCELENMESİ**

**Yüksek Lisans Tezi
Akan Deniz YAZGAN**

2007

T.C.
ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
EĞİTİM PROGRAMLARI VE ÖĞRETİM BİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**İLKÖĞRETİM 7. VE 8. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN FORMAL
OPERASYONEL DÜŞÜNME BECERİLERİ İLE FEN VE TEKNOLOJİ
DERSİ BAŞARILARI ARASINDAKİ İLİŞKİNİN İNCELENMESİ**

Tez Danışmanı
Prof. Dr. Remzi Y. KINCAL

Hazırlayan
Akan Deniz YAZGAN

Çanakkale-2007

Sosyal Bilimler Enstitüsü Müdürlüğü'ne

Akan Deniz YAZGAN'a ait "İlköğretim 7. ve 8. Sınıf Öğrencilerinin Formal Operasyonel Düşünme Becerileri ile Fen Ve Teknoloji Dersi Başarıları Arasındaki İlişkinin İncelenmesi" adlı çalışma, jürimiz tarafından Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Üye

Prof. Dr. Remzi Y. KINCAL

Üye

Doç. Dr. Salih UŞUN

Üye

Yard. Doç. Dr. Çavuş ŞAHİN

Başkan

Prof. Dr. Remzi Y. KINCAL (Danışman)

ÖZET

Bu araştırma Çanakkale ili Merkez ilçesinde öğrenim gören ilköğretim okulu öğrencilerinin formal operasyonel düşünme becerileri ve Fen ve Teknoloji dersi başarıları arasında anlamlı fark olup olmadığını incelemeyi amaçlamaktadır. İlköğretim okulu öğrencilerinin formal operasyonel düşünme becerileri ve Fen ve Teknoloji dersi başarıları arasında anlamlı fark olup olmadığı, cinsiyet, okul türü, sınıf düzeyi, ders çalışma stilleri, okul başarısı, sosyoekonomik arka plan ve sosyokültürel arka plan değişkenlerine göre incelenmektedir.

Araştırmada betimsel yöntem ve nicel (istatistiksel) teknikler kullanılmıştır. Toplam 491 ilköğretim okulu öğrencisine Özsevgeç (2002) tarafından geliştirilen “Fen Bilgisi Bilişsel Gelişim Testi” ve orijinali Roadrangka, Yeany ve Padilla (1982) tarafından geliştirilip Türkçe’ye Aksu, Berberoğlu ve Paykoç (1989) tarafından çevrilen “Mantıksal Düşünme Grup Testi” uygulanmıştır. Veriler, frekans, t-testi, tek yönlü anova testi ve Scheffe testleriyle SPSS (Statistical Package for Social Sciences) kullanılarak analiz edilmiştir.

Araştırmada ilköğretim okulu öğrencilerinin Fen ve Teknoloji dersi başarıları ve formal operasyonel düşünme becerileri arasında anlamlı bir fark olup olmadığı, FBGT (Fen Bilgisi Bilişsel Gelişim Testi) ile MDGT (Mantıksal Düşünme Grup Testi) puanları arasındaki farka bakılarak ortaya konulmuştur. Araştırmadan elde edilen bulgulara göre, cinsiyet değişkenine göre FBGT ve MDGT puanları arasında anlamlı bir fark olmadığı, özel ve devlet okulları arasında FBGT ve MDGT puanları arasında özel okullar lehine anlamlı fark olduğu, özel ve devlet okulları 7. ve 8. sınıfları arasında özel okulların 7. ve 8. sınıfları lehine anlamlı farklar olduğu, öğrencilerin ders çalışma stillerine göre hem konu çalışıp hem soru çözenlerle, yalnızca ders çalışanlar ve yalnızca soru çözenler arasında; ikisini birlikte yürütenler lehine anlamlı fark olduğu, akademik başarı, sosyoekonomik arka plan ve sosyokültürel arka plan değişkenleri ile FBGT ve MDGT puanları arasında anlamlı farklar olduğu bulunmuştur.

ABSTRACT

The aim of this study is to find out whether there are any significant differences between students' Technology and Science Subject success and formal operational thinking skills, who are teaching at primary school. In this respect, this result finds out according to gender, variety of school, grade, styles in study lesson.

Descriptive model and qualitative (statistical) techniques were used in this study. The sample consists of 491 students from primary education at Canakkale City. For this aim, science cognitive development test (SCDT) and group assessment of logical thinking logical thinking group test (GALT) were applied that were developed by Roadrangka, Yeany ve Padilla (1982) and it was translated into Turkish by Berberoğlu ve Paykoç (1989). Data were analyzed by several statistical techniques such as t-test, one-way ANOVA test and Scheffe and SPSS (Statistical Package for Social Sciences) is used for those analyses.

In this study, students' Technology and Science Subject success and formal operational thinking skills are determined according to differences between science cognitive development test and group assessment of logical thinking. Major findings of the research can be summarized as follows: no significant difference was found according to gender variable. Moreover, there are significant differences between SCDT and GALT according to kind of school, grade, and styles in study lesson, social-economical background, GPA, social-cultural variables. In addition to, private schools students' scores have been shown that higher scores than governance school students according to grade variables.

İÇİNDEKİLER

	SAYFA
JÜRİ ONAYI	i
ÖZET	ii
ABSTRACT	iii
İÇİNDEKİLER	iv
SEMBOLLER VE KISALTMALAR LİSTESİ	xi
TABLolar LİSTESİ	xii
ÖNSÖZ	xvi
BÖLÜM I	
GİRİŞ	1
1.1. Problem	1
1.2. Bilişsel Öğrenme Kuramları	4
1.2.1. Bruner'in Buluş Yoluyla Öğrenme Kuramı	7
1.2.2. Ausebel'in Anlamlı Öğrenme Kuramı	10
1.2.3. Gagne'nin Öğrenme Kuramı	12
1.2.4. Vygotsky'nin Bilişsel Gelişim Kuramı	15
1.2.5. Piaget'nin Bilişsel Gelişim Kuramı	18
1.2.5.1. Olgunlaşma	20
1.2.5.2. Sosyal Deneyimler	20
1.2.5.3. Sosyal Etkileşim	20
1.2.5.4. Dengeleme	20
1.2.5.4.1. Şemalar	20
1.2.5.4.2. Uyum	21
1.2.5.4.2.1. Özümleme	21
1.2.5.4.2.2. Düzenleme	22
1.2.5.5. Bilişsel Gelişim Kuramının Evreleri	25
1.2.5.5.1. Duyusal-Motor Dönem (0-2 Yaş)	26

1.2.5.5.2. İşlem Öncesi Dönem (2-7 Yaş)	28
1.2.5.5.2.1. Sembolik Dönem (Kavram Öncesi Dönem) (2-4 Yaş)	28
1.2.5.5.2.2. Sembolik Dönem (Sezgisel Dönem) (4-7 Yaş)	29
1.2.5.5.3. Somut İşlemler Dönemi (7-11 Yaş)	30
1.2.5.5.4. Formal Operasyonel Dönem (11 yaş ve yukarısı)	33
1.2.5.5.4.1 Formal Operasyonel Dönem Özellikleri	34
1.2.5.5.4.2. Formal Operasyonel Dönemdeki Yapılar	36
1.3. Problem Cümlesi	37
1.4. Araştırmanın Amacı	38
1.5. Araştırmanın Önemi	39
1.6. Sayıtlılar	41
1.7. Sınırlılıklar	41
1.8. İlgili Araştırmalar	41
1.8.1. Türkiye’de Yapılan Araştırmalar	41
1.8.2. Yurtdışında Yapılan Araştırmalar	47
BÖLÜM II	
YÖNTEM	57
2.1. Araştırmanın Modeli	57
2.2. Evren ve Örneklem	57
2.3. Verilerin Toplanması	59
2.3.1. Anket ve Testlerin Uygulanması	60
2.3.2. Öğrenci Profil Anketi	60
2.3.3. Fen Bilgisi Bilişsel Gelişim Testi	60
2.3.4. Mantıksal Düşünme Grup Testi	63
2.4. Verilerin Analizi ve Yorumlanması	64
BÖLÜM III	
BULGULAR VE YORUM	65
3.1. Kişisel Bilgilere Ait Bulgular	65

3.2. Konuya Ait Bulgular	68
3.2.1. Fen ve Teknoloji Dersinin Alt Konularına Ait Öğrenci Tutumları Sıralamasına İlişkin Bulgular	68
3.2.2. Öğrencilerin Fen ve Teknoloji Dersiyle İlgili Olarak Kullandıkları Kaynakların Sıralamasına İlişkin Bulgular	69
3.2.3. FBGT'nin Uygulandığı Okulların Testteki Başarıları'na İlişkin Bulgular	70
3.2.4. MDGT'nin Uygulandığı Okulların Testteki Başarıları'na İlişkin Bulgular	72
3.2.5. FBGT'ye Göre Bilişsel Gelişim Düzeylerinin Dönemlerine İlişkin Bulgular	74
3.2.5.1 Somut 2A Düzeyindeki Öğrencilerin FBGT'deki Alt Testlere Göre Verdikleri Cevaplara İlişkin Bulgular	74
3.2.5.2. Somut 2B Düzeyindeki Öğrencilerin FBGT'deki Alt Testlere Göre Verdikleri Cevaplara İlişkin Bulgular	75
3.2.5.3. Soyut 3A Düzeyindeki Öğrencilerin FBGT'deki Alt Testlere Göre Verdikleri Cevaplara İlişkin Bulgular	76
3.2.6. MDGT'ye Göre Bilişsel Gelişim Düzeylerinin Dönemlerine İlişkin Bulgular	77
3.2.6.1. Somut Düzeydeki Öğrencilerin MDGT'deki Alt Testlere Göre Verdikleri Cevaplara İlişkin Bulgular	77
3.2.6.2. Geçiş Düzeyindeki Öğrencilerin MDGT'deki Alt Testlere Göre Verdikleri Cevaplara İlişkin Bulgular	78
3.2.6.3. Soyut Düzeydeki Öğrencilerin MDGT'deki Alt Testlere Göre Verdikleri Cevaplara İlişkin Bulgular	79
3.2.7. Öğrencilerin Akademik Başarılarına İlişkin Bulgular	80
3.2.8. Öğrencilerin FBGT ve MDGT Puanları Arasındaki İlişkiye Ait Bulgular	82
3.2.9. Öğrencilerin Cinsiyetlerinin FBGT ve MDGT Puanlarına Etkisine İlişkin Bulgular	83

3.2.9.1. Öğrencilerin Cinsiyetlerinin FBGT Puanlarına Etkisine İlişkin Bulgular	83
3.2.9.2. Öğrencilerin Cinsiyetlerinin MDGT Puanlarına Etkisine İlişkin Bulgular	83
3.2.10. Okul Türünün FBGT ve MDGT Puanlarına Etkisine İlişkin İlişkin Bulgular	84
3.2.10.1. Okul Türünün FBGT Puanlarına Etkisine İlişkin Bulgular	84
3.2.10.2. Okul Türünün MDGT Puanlarına Etkisine İlişkin Bulgular	85
3.2.11. Özel ve Devlet Okullarının 7. Sınıflarına Göre FBGT Puanlarına İlişkin Bulgular	85
3.2.11.1. Özel ve Devlet Okullarının 7. Sınıflarına Göre FBGT Puanlarına İlişkin Bulgular	86
3.2.11.2. Özel ve Devlet Okullarının 7. Sınıflarına Göre MDGT Puanlarına İlişkin Bulgular	86
3.2.11.3. Özel Okulların 7. Sınıflarına Göre FBGT ve MDGT Puanlarına İlişkin Bulgular	87
3.2.11.3.1. Özel Okulların 7. Sınıflarına Göre FBGT Puanlarına İlişkin Bulgular	87
3.2.11.3.2. Özel Okulların 7. Sınıflarına Göre MDGT Puanlarına İlişkin Bulgular	88
3.2.11.4. Devlet Okullarının 7. Sınıflarına Göre FBGT ve MDGT Puanlarına İlişkin Bulgular	88
3.2.11.4.1. Devlet Okullarının 7. Sınıflarına Göre FBGT Puanlarına İlişkin Bulgular	89
3.2.11.4.2. Devlet Okullarının 7. Sınıflarına Göre MDGT Puanlarına İlişkin Bulgular	90
3.2.12. Özel ve Devlet Okullarının 8. Sınıflarına Göre FBGT ve MDGT Puanlarına İlişkin Bulgular	91

3.2.12.1. Özel ve Devlet Okullarının 8. Sınıflarına Göre FBGT Puanlarına İlişkin Bulgular	91
3.2.12.2. Özel ve Devlet Okullarının 8. Sınıflarına Göre MDGT Puanlarına İlişkin Bulgular	91
3.2.12.1. Özel Okulların 8. Sınıflarına Göre FBGT ve MDGT Puanlarına İlişkin Bulgular	92
3.2.12.1.1. Özel Okulların 8. Sınıflarına Göre FBGT Puanlarına İlişkin Bulgular	92
3.2.12.1.2. Özel Okulların 8. Sınıflarına Göre MDGT Puanlarına İlişkin Bulgular	93
3.2.12.2. Devlet Okullarının 8. Sınıflarına Göre FBGT ve MDGT Puanlarına İlişkin Bulgular	93
3.2.12.2.1. Devlet Okullarının 8. Sınıflarına Göre FBGT Puanlarına İlişkin Bulgular	94
3.2.12.2.2. Devlet Okullarının 8. Sınıflarına Göre MDGT Puanlarına İlişkin Bulgular	95
3.2.13. Özel ve Devlet Okullarının 7. ve 8. Sınıflarına Göre FBGT ve MDGT Puanlarına İlişkin Bulgular	95
3.2.13.1. Özel Okulların 7. ve 8. Sınıflarına Göre FBGT Puanlarına İlişkin Bulgular	96
3.2.13.2. Özel Okulların 7. ve 8. Sınıflarına Göre MDGT Puanlarına İlişkin Bulgular	96
3.2.13.3. Devlet Okullarının 7. ve 8. Sınıflarına Göre FBGT Puanlarına İlişkin Bulgular	97
3.2.13.4. Devlet Okullarının 7. ve 8. Sınıflarına Göre MDGT Puanlarına İlişkin Bulgular	98
3.2.14. Öğrencilerin Ders Çalışma Stillerine Göre FBGT ve MDGT Puanlarına İlişkin Bulgular	98
3.2.14.1. Öğrencilerin Ders Çalışma Stillerine Göre FBGT Puanlarına İlişkin Bulgular	98

3.2.14.2. Öğrencilerin Ders Çalışma Stillerine Göre MDGT Puanlarına İlişkin Bulgular	99
3.2.15. Öğrencilerin Akademik Başarılarına Göre FBGT ve MDGT Puanlarına İlişkin Bulgular	100
3.2.15.1. Öğrencilerin Akademik Başarılarına Göre FBGT Puanlarına İlişkin Bulgular	100
3.2.15.2. Öğrencilerin Akademik Başarılarına Göre MDGT Puanlarına İlişkin Bulgular	102
3.2.16. Öğrencilerin Yardımcı Bir Ortamda Bulunmalarının FBGT ve MDGT Puanlarına Etkisine İlişkin Bulgular	103
3.2.16.1. Öğrencilerin Yardımcı Bir Ortamda Bulunmalarına Göre FBGT Puanlarına İlişkin Bulgular	103
3.2.16.2. Öğrencilerin Yardımcı Bir Ortamda Bulunmalarına Göre MDGT Puanlarına İlişkin Bulgular	104
3.2.17. Öğrencilerin Anne ve Baba Eğitim Düzeylerine Göre FBGT ve MDGT Puanlarına İlişkin Bulgular	105
3.2.17.1. Öğrencilerin Anne Eğitim Düzeylerine Göre FBGT Puanlarına İlişkin Bulgular	105
3.2.17.2. Öğrencilerin Anne Eğitim Düzeylerine Göre MDGT Puanlarına İlişkin Bulgular	106
3.2.17.3. Öğrencilerin Baba Eğitim Düzeylerine Göre FBGT Puanlarına İlişkin Bulgular	107
3.2.17.2. Öğrencilerin Baba Eğitim Düzeylerine Göre MDGT Puanlarına İlişkin Bulgular	108
BÖLÜM IV	
SONUÇ VE ÖNERİLER	110
4.1. Sonuçlar	110
4.2. Öneriler	112
KAYNAKÇA	115
EKLER	130
1. Çanakkale Valiliği İl Milli Eğitim Müdürlüğü İzin Belgesi	130

2. Öğrenci Profil Anketi	133
3. Fen Bilgisi Bilişsel Gelişim Testi	135
4. Mantıksal Düşünme Grup Testi	142
5. Fen Bilgisi Bilişsel Gelişim Testi'nin Madde Analizi	156

SEMBOLLER ve KISALTMALAR LİSTESİ

N: Eleman Sayısı

p: p Değeri

Ss: Standart Sapma

sd: Serbestlik Derecesi

t: t Değeri

\bar{X} : Aritmetik Ortalama

f: Frekans

%: Yüzde Değeri

F: F Değeri

FBGT: Fen Bilgisi Bilişsel Gelişim Testi

MDGT: Mantıksal Düşünme Grup Testi

İÖÖ: İlköğretim Okulu

TABLolar LİSTESİ

Tablo		Sayfa
Tablo 1.	Profil anketi, FBGT ve MDGT'nin uygulandığı Okullardaki İlköğretim Öğrencilerinin Cinsiyet ve Sınıf Düzeylerine Göre Dağılımı	58
Tablo 2.	Örnekleme Alınan Okullardaki İlköğretim Öğrencilerinin Cinsiyet ve Sınıf Düzeylerine Göre Dağılımı	58
Tablo 3.	Örnekleme Alınan Öğrenci Sayıları	59
Tablo 4.	Fen Bilgisi Gelişim Testi (FBGT)'ne göre Bilişsel Gelişim Dönemleri	61
Tablo 5.	Örneklem Grubunun Cinsiyet Özellikleri	65
Tablo 6.	Öğrencilerin Sınıflara Göre Dağılımı	65
Tablo 7.	Örneklem Grubunun Anne Eğitim Düzeyleri	66
Tablo 8.	Örneklem Grubunun Baba Eğitim Düzeyleri	66
Tablo 9.	Dershaneye Giden ve Gitmeyen Öğrenci Sayıları	67
Tablo 10.	Okullara Göre Dershaneye Giden ve Gitmeyen Öğrenci Sayıları	67
Tablo 11.	Fen ve Teknoloji Dersinin Alt Konularına Ait Öğrenci Tutumları Sıralaması	68
Tablo 12.	Öğrencilerin Fen ve Teknoloji Dersiyile İlgili Olarak Kullandıkları Kaynakların Sıralaması	69
Tablo 13.	FBGT'nin Uygulandığı Okullar ve Okulların Testteki Başarıları, Ortalamaları ve Standart Sapmaları	70
Tablo 14.	MDGT'nin Uygulandığı Okullar ve Okulların Testteki Başarıları, Ortalamaları ve Standart Sapmaları	72
Tablo 15.	FBGT'ye Göre Bilişsel Gelişim Düzeylerinin Dönemlere ve Alt Dönemlere Göre Dağılımı	74
Tablo 16.	Somut 2A Düzeyindeki Öğrencilerin FBGT'deki Alt Testlere Göre Verdikleri Cevapların Max., Min. Puanları, Ortalaması ve Standart Hataları	74

Tablo 17.	Somut 2B Düzeyindeki Öğrencilerin FBGT'deki Alt Testlere Göre Verdikleri Cevapların Max., Min. Puanları, Ortalaması ve Standart Hataları	75
Tablo 18.	Soyut 3A Düzeyindeki Öğrencilerin FBGT'deki Alt Testlere Göre Verdikleri Cevapların Max., Min. Puanları, Ortalaması ve Standart Hataları	76
Tablo 19.	MDGT'ye Göre Bilişsel Gelişim Düzeylerinin Dönemlere Göre Dağılımı	77
Tablo 20.	Somut Düzeydeki Öğrencilerin MDGT'deki Alt Testlere Göre Verdikleri Cevapların Max., Min. Puanları, Ortalaması ve Standart Hatalar	78
Tablo 21.	Geçiş Düzeyindeki Öğrencilerin MDGT'deki Alt Testlere Göre Verdikleri Cevapların Max., Min. Puanları, Ortalaması ve Standart Hataları	78
Tablo 22.	Soyut Düzeydeki Öğrencilerin MDGT'deki Alt Testlere Göre Verdikleri Cevapların Max., Min. Puanları, Ortalaması ve Standart Hataları	79
Tablo 23.	Fen ve Teknoloji Dersine Ait Not Ortalamalarının Frekans Dağılımları ve Yüzdeleri	80
Tablo 24.	Okulların Fen ve Teknoloji Dersine Göre Akademik Başarı Düzeyleri	80
Tablo 25.	Okul Türüne Göre Fen ve Teknoloji Dersine Ait Akademik Başarı Düzeyleri	81
Tablo 26.	Okul Türü ve Sınıfa Göre Fen ve Teknoloji Dersine Ait Akademik Başarı Düzeyleri	81
Tablo 27.	Öğrencilerin FBGT ve MDGT Puanları Arasındaki İlişki	82
Tablo 28.	Öğrencilerin Cinsiyetlerine Göre FBGT Puanları Arasındaki Farklılık	83
Tablo 29.	Öğrencilerin Cinsiyetlerine Göre MDGT Puanları Arasındaki Farklılık	84
Tablo 30.	Okul Türüne Göre FBGT Puanları Arasındaki Farklılık	84

Tablo 31.	Okul Türüne Göre MDGT Puanları Arasındaki Farklılık	85
Tablo 32.	Özel ve Devlet Okullarının 7. Sınıflarına Göre FBGT Puanları Arasındaki Farklılık	86
Tablo 33.	Özel ve Devlet Okullarının 7. Sınıflarına Göre MDGT Puanları Arasındaki Farklılık	86
Tablo 34.	Özel Okulların 7. Sınıflarına Göre FBGT Puanları Arasındaki Farklılık	87
Tablo 35.	Özel Okulların 7. Sınıflarına Göre MDGT Puanları Arasındaki Farklılık	88
Tablo 36.	Devlet Okullarının 7. Sınıflarına Göre FBGT Puanları Arasındaki Farklılık	89
Tablo 37.	Devlet Okullarının 7. Sınıflarına Göre MDGT Puanları Arasındaki Farklılık	90
Tablo 38.	Özel ve Devlet Okullarının 8. Sınıflarına Göre FBGT Puanları Arasındaki Farklılık	91
Tablo 39.	Özel ve Devlet Okullarının 8. Sınıflarına Göre MDGT Puanları Arasındaki Farklılık	92
Tablo 40.	Özel Okulların 8. Sınıflarına Göre FBGT Puanları Arasındaki Farklılık	92
Tablo 41.	Özel Okulların 8. Sınıflarına Göre MDGT Puanları Arasındaki Farklılık	93
Tablo 42.	Devlet Okullarının 8. Sınıflarına Göre FBGT Puanları Arasındaki Farklılık	94
Tablo 43.	Devlet Okullarının 8. Sınıflarına Göre MDGT Puanları Arasındaki Farklılık	95
Tablo 44.	Özel Okulların 7. ve 8. Sınıflarına Göre FBGT Puanları Arasındaki Farklılık	96
Tablo 45.	Özel Okulların 7. ve 8. Sınıflarına Göre MDGT Puanları Arasındaki Farklılık	96
Tablo 46.	Devlet Okullarının 7. ve 8. Sınıflarına Göre FBGT Puanları Arasındaki Farklılık	97

Tablo 47.	Devlet Okullarının 7. ve 8. Sınıflarına Göre MDGT Puanları Arasındaki Farklılık	98
Tablo 48.	Öğrencilerin Ders Çalışma Stillere Göre FBGT Puanları Arasındaki Farklılık	98
Tablo 49.	Öğrencilerin Ders Çalışma Stillere Göre MDGT Puanları Arasındaki Farklılık	99
Tablo 50.	Öğrencilerin Akademik Başarılarına Göre FBGT Puanları Arasındaki Farklılık	100
Tablo 51.	Öğrencilerin Akademik Başarılarına Göre MDGT Puanları Arasındaki Farklılık	102
Tablo 52.	Öğrencilerin Yardımcı Bir Ortamda Bulunmalarına Göre FBGT Puanları Arasındaki Farklılık	103
Tablo 53.	Öğrencilerin Yardımcı Bir Ortamda Bulunmalarına Göre MDGT Puanları Arasındaki Farklılık	104
Tablo 54.	Öğrencilerin Anne Eğitim Düzeylerine Göre FBGT Puanları Arasındaki Farklılık	105
Tablo 55.	Öğrencilerin Anne Eğitim Düzeylerine Göre MDGT Puanları Arasındaki Farklılık	106
Tablo 56.	Öğrencilerin Baba Eğitim Düzeylerine Göre FBGT Puanları Arasındaki Farklılık	107
Tablo 57.	Öğrencilerin Baba Eğitim Düzeylerine Göre MDGT Puanları Arasındaki Farklılık	108

ÖNSÖZ

Bu araştırmanın amacı; ilköğretim öğrencilerinin formal operasyonel düşünme becerileri ile fen başarıları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını incelemektir. Fen bilgisi, soyut düşünme yeteneğinin gerekli olduğu derslerden birisidir ve soyut düşünme becerileri ile bu dersin temelini oluşturan beceriler arasında doğrudan bir ilişki bulunmaktadır. Fen eğitiminin temel amaçlarından birisi olan “bilimsel okur-yazar” bireyler yetiştirmek ancak bireyde formal operasyonel düşünmenin gelişmesi ile sağlanabilir. Bu amaçla çalışmada, öğrencilerin ilköğretim düzeyinde formal operasyonel düşünme becerileri ile fen başarıları arasında anlamlı bir fark olup olmadığı cinsiyet, okul türü, sınıf düzeyi, ders çalışma stilleri, akademik başarı, sosyoekonomik arka plan ve sosyokültürel arka plan değişkenlerine göre incelenmiştir.

Araştırmanın birinci bölümünde, problem durumu, araştırmanın amacı, araştırmanın önemi, sayıltıları, sınırlılıkları, tanımlar ve yurtiçinde ve yurtdışında yapılan ilgili araştırmalara yer verilmiştir. İkinci bölümünde, araştırmanın modeli, evren ve örnekleme, verilerin toplanması, analizi ve yorumlanması hakkında bilgiler sunulmuştur. Üçüncü bölümde, bulgular ve yorumlar yer almış; dördüncü bölümde sonuç ve önerilere yer verilmiştir.

Araştırmam boyunca, çalışmamın her safhasında yardımcı olup yol gösteren, yapıcı eleştirileri ve değerli fikirleriyle beni yönlendiren danışman hocam sayın Prof. Dr. Remzi Y. KINCAL’a, çalışmamın istatistiksel analizlerinde yardımlarını esirgemeyen sayın hocam Yard. Doç. Dr. Çavuş ŞAHİN ve değerli arkadaşım Mehmet ŞEREMET’e, çok sevdiğim eğitim bilimleri alanında yetişmemde emeği olan tüm ÇOMÜ Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Bölümü hocalarıma; yoğun çalışmalarım esnasında maddi ve manevi desteklerini bir an olsun esirgemeyen kardeşime, ilk öğretmenlerim annem ve babama sonsuz teşekkür ederim.

BÖLÜM I

Bu bölümde araştırmanın problemi, kuramsal çerçeveyi oluşturan bilişsel öğrenme kuramları, problem cümlesi, araştırmanın amacı, araştırmanın önemi, sayıtlılar, sınırlılıklar ve ilgili araştırmalara ait bilgiler verilmiştir.

GİRİŞ

1.1. Problem

Günümüz iletişim ve bilgi teknolojilerinde iki kutuplu dünya düzeninin yıkılmasıyla ortaya çıkan, ülkelerin ve toplumların tüm yaşam alanlarında kendini gösteren küreselleşme olgusuyla birlikte önemli bir değişim meydana gelmektedir. Ülkelerin bu değişimi yakalayarak sosyal, ekonomik ve kültürel anlamda kalkınması ise ancak çağdaş bir eğitim sürecinde, yeni çağın gereklerine cevap verebilen, iyi yetişmiş ve donanımlı bireylerle mümkündür.

Dünya eğitim tarihinde ilk defa, şimdi yaşadıkları ve öğrendikleri ortamdaki radikal anlamda çok farklı bir sosyal, çalışma, teknolojik ve jeopolitik ortamda yaşayacak ve çalışacak bir nesli yetiştirmenin eşiğindedir (Hadzilacos 2003: 2). Yeni teknolojik ve ekonomik güçler, varoluşundan beri insanlığın ortak malı yapılmak için üzerinde reformlar uygulanan geleneksel okul sistemini yıkmaya hazırlanıyor. Teknolojik ve ekonomik güçler dünyaya daha iyi bir eğitim, evrensel ve çok kültürlü sınıflar vaat ediyor (Prakash ve Esteva 1998: 125).

Yeni bin yıldaki teknolojik gelişmelerin temelinde, fen bilimleri alanındaki süratli ve birikimli çalışmaların olduğu bilinmektedir. Her geçen gün, bu değişim ve gelişmelerin günlük hayatımızdaki öneminin artması; bu değişimleri anlayabilen, analiz edebilen ve bu alanda yeni bilgiler üretebilecek yeterlilikte bireyler gerektirmektedir.

Bilgi çağının yaşandığı günümüzde eğitim sisteminde temel amaç; artık mevcut bilgilerin öğrencilere aktarımından çok, bilgiye ulaşma becerilerinin kazandırılmasıdır. Bu durum ise, üst düzey zihinsel süreç becerileriyle gerçekleştirilebilmektedir. Diğer bir ifadeyle, ezberden çok kavrayarak öğrenme, karşılaşılan yeni durumlarla ilgili problemleri çözebilme ve bilimsel yöntem süreci ile ilgili becerileri gerektirmektedir. Bu becerilerin kazandırıldığı derslerin başında ise fen bilgisi gelmektedir (Kaptan 1999: 22; Kaptan 1997: 15).

Fen; doğal çevreyi incelemeye yönelik bir süreç ve bu sürecin ürünü olan organize bilgilerden kurulu bilgiler bütünüdür. Fen bilimlerinin içerdiği bilimsel bilgiler insanın, yeryüzüne gelişinden bu güne kadar, ihtiyaçlarını gidermek için doğal çevresiyle etkileşmesi sırasında elde ettiği bilgiler arasından süzölmüş, düzene konularak biriktirilmiş, yüzyıllar boyunca kuşaktan kuşağa aktarılıp denenmiş ve güvenilir olduğu kanıtlanmış dayanıklı bilgilerdir. Bunlar, insanın kendisini ve çevresini daha iyi araştırıp anlamasını kolaylaştıran, fen alanında yeni bilgiler elde etme girişimleri için temel bilgilerdir (Çilenti 1985; akt: Bozdoğan, Taşdemir ve Demirbaş 2006: 23).

Bilim genel anlamda canlı ve cansız doğayla ilgili olgu ve olayları inceler, açıklar, bunlarla ilgili, ilke, kural, yasalara ulaşır ve tüm bunların sonucunda da gelecekteki olaylar için kestirimlerde bulunur (Temizyürek 2003: 10). Fen bilimleri ise, gözlenen doğayı ve doğal olayları sistemli bir şekilde inceleme, henüz gözlenmemiş olayları kestirme gayretleridir (Turgut ve diğerleri 1997: 1-2). Bu tanımlar ışığında fen bilimlerinin yaşamın anlamlandırılmasındaki önemi açıkça görölmektedir. Bu nedenle öğrencilere temel bir fen anlayışı kazandırılmalıdır. Bu anlayışın sağlam olması için, nitelikli fen eğitim ve öğretimine gerek vardır (Bozdoğan 2007: 12).

Fen bilgisi soyut düşünme yeteneği gerektiren dersler arasındadır. Wood (1974)'a göre; mantıksal düşünme yeteneği ile fen bilgisi eğitiminin temelini oluşturan değişkenleri belirleme ve kontrol etme ile hipotez kurma gibi beceriler arasında doğrudan bir bağlantı bulunmaktadır (akt.Türkoğlu 2006).

Öğrencilerin fen becerileri gelişirken, günlük hayattaki becerileri de artacak ve fenle birlikte diğer konuları öğrenmeleri de kolaylaşacaktır. Böylelikle her zaman, her yerde, her konuda bir problemin kurulmasında, konu hakkındaki bilgi ve verilerin toplanmasında, açıklama, organizasyon, veriler arasında ilişki kurma, karar verme, sonuca gitmede de fenin etkisi olacaktır (Gürdal 1992: 185).

Piaget'nin bilişsel gelişim teorisinin son basamağı, 11-12 yaşlarında başlayan soyut işlemler basamağıdır. Bu dönemde birey somut nesnelere manipüle etmeksizin hipotezler oluşturabilir ve hipotezleri zihinsel olarak test edebilir. Soyut işlemsel düşünebilen birey, gerçek bir tür nesneyi bir başkasına ya da soyut bir fikre genellebilir, üst düzey matematiksel düşünme becerisi gerektiren problemleri çözmeyi rahatlıkla öğrenebilir ve bu tür problemlerde edindiği kazanımları yeni problemlerin çözümünde kullanabilir. Yöntemsel olarak ise, problemlerin çözümünde kendisine bir plan yapar, olasılıksal düşünür ve birçok olasılığı genellebilir. Bu dönemde birey kendi düşünce süreçlerinin farkındadır, kendi düşüncelerini eleştirir, diğer bilinen gerçekleri ölçüt olarak kendi yargılarının doğruluğunu yoklayabilir. Son basamak olan bu dönemden sonra bilişsel yapıda niteliksel bir gelişme ortaya çıkmaz. Ancak geliştirilen yaşantılara bağlı olarak niceliksel gelişmeler her zaman mümkündür. Son olarak ise, soyut işlevsel düşünme becerisine sahip birey, düşünmeyi düşünebilir. Bir diğer ifadeyle, üstbilişsel (metacognitive) düşünme becerileri geliştirir.

Birey aynı zamanda bu dönemde soyut kavramları etkili bir şekilde kullanmaya başlar ve çeşitli ideal fikirleri, değerleri ve inançları geliştirmeye başlar. Toplumun yapısıyla, felsefesiyle, politikayla ilgilenir ve bir değerler sistemi örgütlemeye yönelir (Senemoğlu 2001: 49).

İlköğretim öğrencileri (7-14 yaş), zihinsel gelişim bakımından somut işlemler dönemi ile soyut işlemler döneminde bulunmaktadır. Etkili bir fen öğretiminin gerçekleştirilmesi ve amaçlarına ulaşabilmesi için bu dönemdeki öğrencilerin zihinsel gelişim özelliklerinin bilinmesi ve öğrenme-öğretme etkinliklerinin bu özelliklere uygun olarak düzenlenmesi gerekmektedir.

1.2. Bilişsel Öğrenme Kuramları

Bilme ve biliş (cognition) olguları tarih boyunca insanoğlunun ilgisini çekmiş ve değişik yaklaşımların konusu olmuştur. Kelime anlamı olarak biliş ; organizmanın çevresindeki dünya hakkında bilgi edinme ve bu bilgileri dünyayı anlama ve problem çözüme doğrultusunda kullanma süreci veya süreçleri; insan beyninin düşünme, anlama, konuşma, yorumlama, hesaplama, tasarlama, planlama, problem çözüme, bellek, algılama, muhakeme gibi yüksek zihinsel işlevleri için kullanılan ortak, genel bir isimdir (Budak 2003: 134–135). Biliş kelimesi aşağı yukarı “düşünme” (thinking) ile eş anlamlıdır (Morgan 2000: 60) ve algılama, bellek, muhakeme, düşünme ve kavrama süreçlerini kapsamaktadır (Yavuzer 2005a:39).

Bilgi edinme ve bilinçli duruma gelme sürecinin öğrenme ve davranış üzerine olan etkileri psikolojinin temel konularından birisidir. Psikologlar, eğitim bilimciler ve araştırmacılar öğrenmenin tanımı ve nasıl gerçekleştiği konusunda uzun yıllardır tartışmaktadırlar. Bunun yanında ilk olarak 1885'te yayınlanan ve öğrenme üzerindeki davranışçı ekolün başlangıcı olarak sayılabilecek Ebbinghaus (1913)'un klasik araştırmasına dayanan, bir empirik araştırma literatürü mevcuttur. 1900'lü yılların ilk yarısı boyunca öğrenme ile ilgili (tamamına yakını psikolojinin davranışçı ekolüne ait) yapılan araştırmalar yaygınlık kazanmış ve öğrenme teorisi, psikoloji ve eğitim bilimine ait birçok alt alandaki araştırma ve uygulamalarda güçlü bir etki yaratmıştır (Shuell 1986: 411).

Öğrenme kavramı üzerine olan bu ilgi ve etki 1960'lara kadar kendisini korumuştur. Bununla birlikte 1960'ların sonları ve 1970'lerin başlangıcında psikolojiye ait hakim bakış açısı, yaklaşım ya da bir başka deyişle *zeitgeist* (zamanın ruhu), davranışçı ekolden bilişsel ekole doğru değişmeye başlamıştır. Zihin ve işlevleri konuları, bu dönemden itibaren psikolojinin uzmanlık alanlarından biri olarak kabul edilen bilimsel psikolojiye ait olarak kabul edilmektedir. Anlamli sözel öğrenme (Ausebel 1962, 1963), buluş yoluyla öğrenme (Bruner 1957, 1961), betimleme (Paivio 1969, 1971), matemagenik davranışlar (öğrenmeyi ortaya çıkaran davranışlar) (Rothkopf 1965, 1970), türetimci öğrenme (Witrock 1974, 1978)

ve bellek sistemleri (Bower 1970) gibi konularda yapılan araştırmalar bu bilişsel donüşümün açık bir kanıtı olarak görülmektedir (Shuell 1986: 411).

Bununla birlikte, 1960 ve 1980 arası dönemde ogrenme kavramı üzerine yapılan araştırmalar gözle görülür oranlarda azalmıştır. Bilişsel alan psikologları ogrenmenin önemini kabul etmekle beraber, bu dönemde ogrenmenin nasıl olduğuna dair varolan anlayışları ileriye taşımaya, geliştirmeye yarayacak yeterli çabaları göstermemişlerdir (Shuell 1986: 411). 1980'den günümüze ise bilişsel alan psikologları ogrenme üzerine artan bir ilgi göstermektedirler.

Bilişsel psikoloji; algı, düşünme, bilgi temsilleri, dil ve hafıza gibi insanın bilgi işleme süreci ve problem çözme becerileriyle ilişkili çeşitli zihinsel faaliyetleri inceler ve günümüzde dahi psikoloji ve eğitim bilimindeki düşünme ve ogrenme üzerine ana eğilimlerden birini temsil eder. Bilişsel psikoloji, ogrenmeyle ilgili teori ve araştırmaları aşağıdaki belirtilen durum ve olgular açısından önemli ölçüde etkilemiştir :

1. ogrenmeyi aktif ve yapılandırmacı bir süreç olarak kabul etmesi
2. ogrenmede üst düzey (yönetici) süreçlerin varlığı
3. ogrenmenin birikimli bir yapısının olması ve önbilgilerin buna uygun rolü
4. Bilginin hafızadaki temsil ve örgütlenmesiyle ilgilenmesi
5. ogrenmeyle ilgili görev ve performansların analizinde bilişsel süreçlerin ışığında ilgilenmesi

Bilişsel kuram, sorunları çözen ya da durumları idare eden kişiler olarak insanların tüm zihinsel aktivitelerini kuşatan ogrenme yaklaşımıdır. Bu yaklaşım fikirleri, içerikleri, davranışları ve sonuç çıkarma, sorun çözme ve direkt deneyim olmadan ilişkileri ogrenme ile ilgili gerçekleri ogrenmeyi içerir. Bilişsel ogrenme, basit bilgilerle elde edilenlerle karmaşık, yaratıcı problem çözümleri arasında değişir (Hawkins, Best, Coney 1992: 268).

Eğitimde bilişsel öğrenme kuramlarının etkin kullanımı, son yıllarda düzenli olarak artmaktadır. Bilişsel öğrenme araştırmaları öncelikle, anlamlı sözel öğrenmede içsel, bilişsel süreçleri anlamaya ve tanımlamaya çalışır. Bu süreçler, adres hatırlama ya da karmaşık bir problem çözme gibi birçok görevlerde kullanılmaktadır (Eggen ve Kauchak 1994: 305).

İnsanlar yaşamları boyunca devamlı olarak düşünme ve sorun çözme aktivitesi içindedirler. Dolayısıyla bazı özel durumlarda geçmiş yaşantı ve deneyimleri olmadan da sorunları anlayıp çözüm yolları bulabilmektedirler. Birey çeşitli deneyimleriyle, bilgilerle (arkadaş ve aile çevresinden, kitle iletişim araçları, medya vb.) kazandığı fikri geçmiş deneyimleriyle de birleştirerek öğrenmeyi gerçekleştirmekte ve sorunlarına çözüm bulup nihai karara varmaktadır.

Bilişsel öğrenme kuramına göre, öğrenenin dünyanın nasıl işlediğine ilişkin zihinsel şemaları, haritaları veya yapıları oluşturması gereklidir. Yeni deneyimlere bağlı olarak varolan yapı değiştirildiğinde, bilgi de birey tarafından aktif olarak yapılandırılmış olur (Özden 1998: 92; Açıkgöz 2003: 83; Martinez ve diğerleri 2001: 965-977; Philips 1995: 3). Bu yaklaşımda öğrenen, varolan şemasından ve yeni deneyimlerinden yola çıkarak anlam oluşturmaya çalışan, yorumlar yapan etkin bir konumdadır.

Bilişsel kuramcılara göre öğrenme, zihinsel bir süreçtir ve zihne ulaşan bilgilere anlam verilmesi ile gerçekleşmektedir (Bacanlı 1998: 137). Bu anlam verme öğrencinin kendi deneyimine, sahip olduğu kültüre, içinde öğrenmenin gerçekleştiği etkileşimin doğasına ve öğrencinin bu süreçteki rolüne göre değişmektedir (Arı 2003: 119; Nakiboğlu 1999: 271). Bilişsel kuram, neyin, nasıl ve nerede öğrenileceği konusunda çeşitli yaklaşımlarda bulunmaktadır (Şahinel 2002: 44).

Öğrenmenin nasıl meydana geldiğini açıklamak için pekçok teori bulunmakla birlikte, fen öğretiminde en çok kullanılanları Jerome Bruner, David Ausubel, Robert Gagne, Lev Vygostsky ve Jean Piaget tarafından geliştirilen teorilerdir.

1.2.1. Bruner'in Anlamalı Öğrenme Kuramı

Bruner, öğrenmenin sosyal ve kültürel yönlerini de içine alacak şekilde öğrenme teorisini genişletmiştir. Teori, özellikle Piaget'nin çocuğun zihinsel gelişimi araştırmalarına dayanmaktadır. Bu teorinin en önemli özelliklerinden birisi, bireyin ön plana çıkarılıp kendi yaratıcılığını ortaya koyarak öğrenme başarısında kendisinin inisiyatifi ele alması olarak vurgulanmaktadır.

Bruner (1961: 22) buluş kavramını, kişinin kendi zihnini kullanarak elde ettiği bilginin tüm biçimleri olarak tanımlamaktadır. Bu ise; esas olarak ifadelerin ötesine geçmeyi mümkün kılan, dolayısıyla ek yeni anlayışları ortaya koymayı sağlayan, mevcut ifadelerin yeniden düzenlenmesi ve örgütlenmesinin yollarından biridir (Bruner 1961). Ona göre keşfetme sürecinin, zihinsel gelişim ve yalnızca problem çözme uygulamalarıyla öğrenilebilen buluşsal yöntemle anlamlı ilişkileri vardır. Ayrıntılı olarak ise, Bruner, keşfetme sürecinin rastlantısal olmadığını ve daha önce de varolan modelin sistematik bir devamı olduğunu vurgular (Çetin 2004: 16). Bruner'in modelinde öğrenme, deneme yolu ile olmaktadır. Bir eylem yapılır, sonuçları görülür, sonra yeni ve farklı bir eyleme geçilir. Ancak eylem sonuçları gözlenemez hale gelirse, doğrudan öğrenme imkansızlaşmaktadır (Özgen ve Gürbüz 1996: 83).

Buluşsal yöntem, bir sorunun çözümü aranırken başlangıçta soruna varsayımsal bir çözüm öngörüp, arama işleminde bundan yönlendirici olarak yararlanma esasına dayanan bir süreç olarak tanımlanmaktadır. Bu yöntemde, bulunulacağı umulan sonuç üzerine önceden bir kabul oluşturmak, bulguları aramak, seçmek ya da yorumlama sürecinde bu kabulü kılavuz olarak kullanmak, yeni bulguların ortaya çıkarılması ya da yorumlanması süreci ilerledikçe başlangıçta yapılan kabulü sürekli biçimde yenilemek ve düzeltmek (Anabritannica 1994/b: 20) başarılı olmada en önemli adımlar olarak değerlendirilmektedir.

Yöntem, öğretmenin yol göstermesini ve öğrencinin ipuçlarını kullanarak sonuca gitmesini öngörmektedir. Burada etkili öğrenme, emir ve talimatlarda bir düzeni gerektirmektedir. Talimatlar basitten karmaşığa doğru gider ve bu şekilde

tanımlanan konunun, tanıtılmadan anlaşılması sağlanır. Öğrenmenin amacı sorun çözümüne ve bu sorunların bağlı olduğu ilkeleri belirlemeye yönelik olmalıdır. Eğer kişi ilişkileri, ilkeleri ve süreci anlar ise, bilgi daha geç unutulur (Jenkins 1981: 16).

Bruner, bilişsel yapıların daha çok çocuğun yaşantı ve izlenimleri ile oluştuğu görüşündedir. Bireylerde gelişmenin değişik hızlarda oluştuğunu, öğrenende hazırbulunuşluğun beklenemeyeceğini ve kişinin yaşantılar yolu ile hazırlanabileceğini savunur (Kazancı 1989: 157).

Bruner (1973), kişi bilgiyi aktif olarak seçer, alır ve aktarırsa öğrenmenin oluşacağını belirtmiştir. Bazı bilişsel yaklaşımçılar; öğrenenler, bilgiyi yapılandırma ve süreci öğrenmede aktif olurlarsa, yeni kavram ve becerilerin daha iyi yerleşeceğini savunmaktadırlar (Brown, Collins ve Duguid 1989; Bruner 1973; Wittrock 1978; akt. Hsin-Yih ve Brown 1995: 217-231). Çoklu zeka teorisinin mimarı olan Gardner da bu konuda şunu söylemektedir; “Bilişsel bir psikolog olarak çocukların kendi bilgilerini kendilerinin oluşturması gerekliliğini ve bazı önemli konularda bu bilgilerin dışarıdan verilemeyeceğini biliyorum. Dünyadaki binlerce bilişsel araştırmacı tarafından da paylaşılan bu anlayış ise; yasa koyucuları ve eğitim yöneticilerini, doğrudan öğretimin ya da idari boyutların aşındırıldığı, ortadan kaldırıldığına dair fikirler üretmelerini engellememektedir.” (Gardner 2002: 49).

Bruner’in buluş yoluyla öğrenme modeline göre bilişsel gelişimin temel amacı, bireye dünyanın ve gerçeğin bir modelini sağlamaktır. Bu model, bireyin çevresindeki nesnelere, kişiler, sözcükler ve fikirlerle etkileşim kurarak geçirdiği yaşantılar sonucu bilgilerin belleğe depolanması ile oluşur (Woolfolk 1993: 319). Buluş yoluyla anlamlı öğrenmede öğrenciye öğrenilecek malzeme bütün olarak verilmez. Öğrenci, içeriği problem çözerek bulur ve genel bir önerme ortaya çıkarır (tümevarım) (Ültanır 1995, 12).

Buluş yoluyla öğrenme, uygulamalardan elde edilen bilgilerle oluşan tümevarımsal süreçleri gerektirmektedir. Bu tür bir öğrenme sürecinde başarı, bilimsel süreç becerilerine benzeyen bir dizi yeteneğe bağlıdır. Buluş yoluyla öğrenmedeki öğrenme süreci ise düzenleyici ve dönüştürücü süreçlerle açıklanır.

Düzenleyici süreçler, keşfetme aktivitelerinin başarısını kontrol eder ve planlama ve düzenleme gibi eylemleri içerir. Dönüştürücü süreçler ise empirik döngüyü yansıtan yeni bilgilerin oluşumunu ifade etmekte ve yönelim (değişkenlerin tanımlanması ve olası nitelikleri), hipotez oluşturma (olası çözümler üzerine yeni fikirler oluşturma), hipotezlerin test edilmesi (verilerin toplanması) ve sonuçlandırmayı (bir hipotezin kabul ya da reddedilmesi için verilerin kullanımı) içermektedir (Saab ve diğerleri 2005: 604).

Bruner'in öğrenme yaklaşımı fen bilimleri öğretmenleri tarafından kendi öğrencilerinin kapasiteleri de dikkate alınarak üç şekilde uygulanmaktadır:

1. Öğretmen problemleri ve çözüm için uygulanacak metotları verir, fakat çözümü öğrenciye bırakır. Bu çözüm ders kitabında da yoktur. Bu çeşit bir uygulama bilişsel seviyesi düşük olan veya daha önceki eğitimlerinden bilimsel süreç becerilerini yeterince geliştiremeyen öğrencilerin bulunduğu sınıflarda uygulanır (Bilimsel süreç becerileri: Gözlem yapma, sınıflama, zaman/konum ilişkisini kurabilme, sayısal işlemler yapabilme, ölçme, ölçümleri yorumlama, tahmin etme, işlemleri tanımlama, model oluşturma, değişkenleri kontrol edebilme, verileri yorumlama, hipotez kurma ve hipotezi deneme). Bilimsel süreç becerileri 4. ünite de detaylı olarak incelenmiştir.

2. Öğretmen sadece problem durumunu ortaya koyar, çözüm için kullanılacak metotları ve çözümü öğrenciye bırakır. Bilişsel seviyesi normal ve bilimsel süreç becerilerini geliştirmiş olan öğrencilerle ve orta sınıflardaki öğrencilerle bu yöntem rahatlıkla kullanılabilir.

3. Öğretmen ne problemin belirlenmesine ne de çözümüne bir katkıda bulunur. Problemleri, çözüm yollarını ve çözümü bulmak tamamıyla öğrenciye bırakılmıştır. Öğretmenin bu süreçteki rolü, öğrenciler çalışmalarını sonuçlandırdıktan sonra gerekli kontrolleri yaparak geri bildirim sağlamaktır. Bu yöntem bilişsel seviyesi oldukça yüksek olan öğrencilerin bulunduğu üst sınıflarda uygulanabilir. Buna benzer bir uygulama üniversite seviyesinde fizik veya kimya

eğitiminde öğrencilere yaptırılan bitirme çalışmalarında kullanılabilir (Çepni ve diğerleri 1997: 17-18).

Bruner'in fen bilimlerine iki önemli katkısı olduğu söylenebilir. Bunlardan ilki buluş yoluyla öğrenme; diğeri ise, kavram öğretimidir. Bruner, kavram öğretimi sürecinde kavramın adı, kavramın tanımı, kavramın özellikleri ve kavramla ilgili örnekler adımlarının izlenmesi gerektiğini savunur (Çepni ve diğerleri 1997; Yaşar ve diğerleri 1998). Ona göre öğrenciler bu sırayı izleyerek kavramları sınıflandırır ve daha kolay öğrenirler. Bruner'in görüşleri özellikle 1960'lı yıllarda A.B.D'de geliştirilen ve Türkiye'de de modern programlar olarak uygulanan programların temel felsefesini oluşturmuştur.

1.2.2. Ausubel'in Anlamli Öğrenme Kuramı

Ausubel, bilişsel öğrenmeye Piaget'nin bilginin operasyonel biçimlerine odaklanmasından farklı olarak, kavramsal biçimlerine odaklanarak yeni bir bakış açısı getirmiştir (Akar 2005: 8). Ausubel'in oluşturduğu bu kuramın temelinde şu düşünce vardır: "Öğrenmeyi etkileyen en önemli faktör öğrencinin mevcut bilgi birikimidir. Bu ortaya çıkarılıp ona göre öğretim planlanmalıdır." (Osborne ve Freyberg 1996: 82).

Ausubel (1968)'e göre başarılı bir öğrenme için anahtar faktör olan anlamli ve ezberci öğrenme arasındaki farklılık, insanların eski bilgilerinden yola çıkarak yeni bilgilerin oluşumu için yapıcı bir bağ kurdukları zaman ortaya çıkmaktadır. Buradan iki önemli hipotez çıkarılabilir. Birincisi, anlamli öğrenme, var olan bilgilere yeni bilgileri eklemenin aktif, yapıcı ve giderek artan bir yöntemidir. İkincisi ise; kavram ve önermeler; öğrenme sürecinde ana rolü oynayan faktörler olup bilginin, anlamsallaştırma ve anlamının ana elemanlarıdır (Akt. Öner ve Arslan 2005).

Ausubel (1974), davranışçı psikologların kuramlarını şiddetle eleştirmiş, anlamli öğrenme üzerinde durmuş, okulda öğrenmenin kaynağı, şartları ürünleri ile psikolojik açıdan ilgilenmiştir. Bilişsel öğrenme, bilgilerin, ilkelerin ve kavramların

öğrenilmesidir. Ausubel, bilişsel öğrenme ile bireyin gerçek hayat sorunlarını çözecek şekilde bilişsel yapısını şekillendirebileceğini ortaya atmıştır. Yeterli yaşantılarla keşfederek öğrenme sürecinin sonunda oluşan öğrenmenin oldukça etkili olduğunu savunmuştur. Ausubel'e göre sağlam, açık, organize edici bilgiler eğitimsel bir obje ile öğrencinin kapasitesine göre yeni bir bilgiye çevrilebilecek bir anlamdaysa, bilginin unutulması zor olacaktır. Ausubel, öğrenilecek bilgiler için yeterince temel, soyut ve özetlenilebilecek bir fikir olmalarına hizmet edici başlangıç durumları önermektedir. Ausubel'e göre her yeni etkileşimde bilişsel yapı kendini yeniden düzenler ve yeni uyumları bu değişen düzenleme ile yapar. Öğrenme sürecinde bu yeni kavramlar, yeni kavramların yerleşmesini akılda kalmasını sağlayan ilintili kavramlar, ilkeler, bilgilerden oluşan bir birikim varsa, bu bilgiler ile yeni bilgiler arasında bir ilişki kurulursa, öğrenme olur. Anlam, bilgi ile bilinç arasında yer alır. (Ausubel 1968, akt. Ültanır 1995: 11).

Ausubel'in kuramının altında yatan en önemli önerme, insanoğlunun öncelikle "anlam-yapıcı" olduğudur. Buna göre bu anlamlar; varolan alana özgü, birbiriyle ilgili bilgi ve kavramlarla, bunların parçası olan yeni bilgi ve kavramlar arasında ilişki kurulmasıyla oluşturulmaktadır. Anamlı ve ezbere öğrenme arasındaki ayrım, bireylerin yeni bilgiyi varolan bilgi çatısıyla ne derece kelimesi kelimesine, isteğe bağlı ve bağımsız olarak yerleştirebildiğinin derecesine bağlıdır. Anamlı öğrenmenin oluşabilmesi için üç ölçütün karşılanması gereklidir:

1. Eldeki materyalin kendisinin bir anlamı olmalıdır.
2. Birey yeni bilgiyi koyacağı birbiriyle ilişkili, alana özgü kavramlardan oluşan çatıya sahip olmalıdır.
3. Birey kelimesi kelimesine aynı olmadan birleştirmeyi bilinçli olarak seçmelidir.

Bu ölçütler, anlamlı öğrenme seti olarak tanımlanır. Anamlı öğrenmeyi seçenler, ezbere öğrenenlerin yaptığı gibi bilgiyi birbirinden bağımsız ve ayrıştırılmış öğeler olarak almaktansa, güçlü hiyerarşik yapılar oluşturup, kapsamlı kavramlar

olarak almakta ve uzun süreli hafızaya yerleştirmektedirler. Anlamalı öğrenmenin temel kazanımları, yeni bilginin uzun dönem hafızada tutulması, istenildiğinde geri çağrılabilmesi, sonraki öğrenmeleri kolaylaştırması ve alışılmışın dışındaki problemleri çözerken bilginin mantıksal yargılama süreçlerinde kullanılabilmesini sağlama kabiliyetidir (Şahin 2002: 20).

Ausubel'in (1968) anlamalı öğrenme kuramı, Novak ve Gowin'in özellikle fen eğitiminde öğrencilerin öğrenmelerinde etkili bir sistem olan kavram haritalarını geliştirmesine yol açmıştır. Ausubel'e göre anlamalı öğrenme, öğrencide varolan bilişsel yapıların anlam kazanmasıyla gerçekleşmektedir. Buna dayanarak, Novak ve Gowin'in çalışmasında ilişkiler zinciri kurmak amacıyla birbiriyle ilişkili kavramları bağlayan grafiksel sunumlar olarak kavram haritaları, öğrenenin bilişsel yapısına ulaşmak ve hem öğretmen hem de öğrenci için, öğrenenin mevcut bilgisini açığa çıkarmak amacıyla kullanılmıştır (Nowak ve Gowin 1984: 40).

1.2.3. Gagne'nin Öğrenme Kuramı

Gagne 1960'lı yıllarda yeni davranışçı akımın temsilcilerinden biri olarak kabul edilmekle birlikte, sonraki yıllarda bilgiyi işleme kuramcılarının öncülerinden biri olmuş, davranışçı yaklaşımın ilkeleri ile bilgi işlem süreci yaklaşımının ilkelerini birleştirmiştir. Gagne öğrenmeyi hem ürün hem de süreç olarak ele almıştır.

Bilişsel alan kuramcılarında Gagne, aşamalı olarak sıralanmış sekiz öğrenme kümesi ya da becerisinden oluşan bir model ortaya koymuştur. Bunlardan ilk beşi davranışsal işlemleri, son üç düzey de bilişsel işlemleri içermektedir. Bu öğrenme çeşitleri :

1. İşaret öğrenme : Bu öğrenme işaretle verilen tepkidir.

2. Uyarıcı-davranım öğrenme : Belli bir uyarıcıya tepki verme, operant koşullanmada olduğu gibi.

3. Zincirleme öğrenme: Öğrendiği uyaran tepki bağıncı zincirleme ve doğru yaptığında pekiştirilmesi.

4. Sözel bağlaşım öğrenme : Daha karmaşık bir beceri geliştirmek amacı ile iki ya da daha fazla sözlü uyaran tepki birimini birleştirmek.

5. Çoklu ayırt etmeyi öğrenme : Belli bir kümenin farklı bir şekilde maddelerine farklı tepkiler verme.

6. Kavram öğrenme : Uyarıcıya soyut bir şekilde tepki verme.

7. İlke öğrenme : İki ya da daha fazla kavram ilişkilendirme.

8. Problem çözme : Bildiği kural ve ilkeleri kullanarak yeni bir problem çözme (Demirel 1999: 40).

Gagne'ye göre okul öğrenmelerinde en çok kullanılan öğrenme türleri ayırt ederek öğrenme, kavram öğrenme, kural öğrenme ve problem çözmedir. Eğitimin en önemli amacı ise, öğrencilerde problem çözme davranışlarını geliştirmektir (Erden ve Akman 2001). O'na göre öğretmenler ders içi etkinliklerini planlarken önce konu ile ilgili temel amacı belirlemeli, konuyu alt amaçlara ayırmalı ve öğrencilerin bu sekizli hiyerarşideki yerini belirleyerek öğretimi buna göre planlamalıdır. Gagne'nin öğrenme kuramında da öğrencilerin öğrenme etkinliklerine aktif katılımları ve öğrenmede sorumluluk almaları gerektiği vurgulanmaktadır.

Gagne'ye göre öğrenme, gözlenebilir davranışlardan dolayı olarak anlaşılır ve öğrenme beyinde gerçekleşir. Buna göre öğrenmede, yalnız pekiştirme, bitişiklik ve tekrar gibi dış etkilerin değil; iç faktörlerin de etkisi vardır. Gagne'nin öğretim modeline göre; öğrenme işinin düzenlenmesinde planlama, öğrenecek birey için yapılmalıdır. Öğretme düzeninin kısa ve uzun süreli olmak üzere iki evresi vardır. Uzun erimli düzenleme, ders programının hazırlanması; kısa süreli düzenleme ise, öğretmenin sınıf içerisinde yapacağı düzenlemelerle ilgilidir. Eğitim etkinlikleri sistemli olarak düzenlenmeli ve bu düzenlemeler bilimsel verilere dayalı olmalıdır.

Modele göre öğretimin düzenlenmesinde sırasıyla şu adımlar atılmalıdır (Woolfolk 1993: 327; Erden ve Akman 1998: 185; Topses 2006: 236) :

1. Dikkati Çekme: Öğrencinin dikkate yönelik enerjisini, öğrenilen konuya odaklanması başarabilmektir. Bu amaçla, konuşarak, yazarak ya da göstererek öğrenciye anlamlı bir içerik sunma temel alınmaktadır. Resimler, filmler, tablo ve haritalar, günlük yaşamdan alınmış fıkra ya da benzeri araçlar, güncel sorunların konuyla ilişkilendirerek sunulması, dikkat çekmenin temel araçları kabul edilmektedir.

2. Öğrenciyi Dersin Hedefleri Konusunda Bilgilendirme: Ders sürecinin başlangıcında dersin ya da konunun hedef davranışları konusunda öğrenciyi bilgilendirmek, öğrencinin öğrenme materyaliyle ilgili seçici algısını güçlendirmek, öğrencinin ilgi ve hazır bulunuşluk düzeyini arttırarak güdülenmesini sağlar.

3. Ön Bilgilerin Anımsatılması: Öğrenilen bilgilerin kalıcılığının arttırılmasında, öğrencinin daha önceki bilgilerinin ya da eski yaşantılarının büyük önemi vardır. Çünkü yeni bilgiler, eski bilgilerin üzerine kurulur. Kısa süreli bilgilerin uzun süreli belleğe kodlanabilmesinin koşullarından birisi de, yeni bilgiler önceki bilgilerle ilişkilendirmektir. Bilgiyi anlamlaştırma ve örgütlemenin yollarından birisi de budur.

4. Uyarıcı Materyallerin Sunulması: Yukarıdaki üç süreç tamamlandıktan sonra, öğrenme konusuyla ilgili uyarıcılar öğretim ortamına sokulur. Yani, yeni bilgilerin sunulmasına başlanır. Öğrenci eski ve yeni bilgileri birleştirip örgütleyerek yeni şemalar ve bilgi depoları oluşturur. Bilgileri uzun süreli belleğe kodlama, bu aşama sonucu gerçekleşir.

5. Öğrenciye Yol Gösterme: Bu süreç içinde, öğrenme konusuyla ilgili çeşitli çalışma ve araştırma olanaklarının yol ve yöntemleri gösterilebilir. Öğrenme sürecinde nelere dikkat edilmesi gerektiği, uzun süreli belleğe geçirmede hangi eski bilgilerle ilişki kurulabileceği açıklanabilir ya da bunlara ilişkin ipuçları verilebilir.

6. Davranışın Ortaya Çıkıp Çıkmadığını Sınama: Bu süreç bin çeşit geri bildirim (feed back) ya da dönüt sürecidir. Öğrenme sonucu, istenilir davranış ortaya çıkmış mıdır? Gözlemlenebilmekte midir? Bu sorulara verilen yanıtlar, yazılı ve sözlü sorular sonucu saptanır.

7. Geri Bildirim ve Düzeltme Verme: Öğrenilen davranışın test edilmesi için geri bildirim verilir. Öğrenci bu geri bildirim süreciyle, öğrendiklerinin geçerli olup olmadıklarını sınar.

8. Öğrenmede Kalıcılığın ve Transferin Sağlanması: Öğrenilenlerin kalıcılığının sağlanması, uzun süreli belleğe kodlanması için yineleme ve pekiştirme önemlidir. Yineleme ve pekiştirmede temel araçlar ise, yaşayan canlı örneklerdir.

9. Öğrenilenlerin Uygulanması: Öğrenilenlerin pratiğe dönüştürülmesi, transferin sağlanabilmesinde önemli rol oynar. Konuyla benzer ama aynı olmayan problem alanlarına geçiş ise, öğrenmenin kalıcılığının sağlanabilmesinin koşullarından birini oluşturur.

Gagne'nin fen bilimleri öğretimine en önemli katkısı, bir konunun öğrenilmesi için ders amaçlarının öğrencilerde meydana gelecek davranış değişiklikleri cinsinden yazılmasını savunmasıdır. Bu görüşe göre, en sonunda ulaşılması istenen ana amacı en başa ve ona ulaşmak için diğer alt amaçları hiyerarşik bir şekilde basitten karmaşığa doğru sıralamak en önemli noktadır. Bunun yapılabilmesi için, Gagne iki temel sorunun sorulması gerektiğini savunur : 1. Eğitim-öğretim süreci sonunda öğrencinin ne bilmesini veya ne yapabilmesini istiyorsunuz? 2. Bu sonuca ulaşabilmek için öğrenci neleri bilmek ve yapabilmek zorundadır? Bu sorulara verilecek cevaplardan bir öğrenme hiyerarşisi oluşturulmalıdır (Çepni ve diğerleri 1997: 19).

1.2.4. Vygotsky'nin Bilişsel Gelişim Kuramı

Vygostky'e göre eğitim, bilişsel gelişim için bir temel değil aynı zamanda sosyo-kültürel aktivitedir. Vygotsky, insanın düşünme şeklinin psikogenetik ve

sosyokültürel olarak nasıl geliştiği üzerinde çalışmış olmasına rağmen çalışmasının temeli bireysel gelişimin sosyal kaynakları ve kültürel temelleridir (Moll 1990: 1).

Vygotsky'nin sosyal gelişim kuramına göre, bilişsel gelişimde sosyal etkileşim önemli bir rol oynamaktadır. Çocuğun kültürel gelişiminde her fonksiyon 2 kez ortaya çıkar: ilki sosyal düzeyde ve daha sonra bireysel düzeyde; ilki insanlar arasında ve sonra çocuğun kendi içinde. Vygotsky'nin teorisinin ikinci yaklaşımı ise; bilişsel gelişimin belli bir zaman ile sınırlı olduğudur, buna 'yakınsal gelişim bölgesi' adını vermiştir. Bunun gelişimi ise, sosyal bir etkileşime dayalıdır. Bir beceri yetişkin kılavuzluğunda veya gruplar halinde çalışma ile geliştirilebilir (<http://tip.psychology.org/vygotsky.html>).

Vygotsky'e göre yetişkinin, çocuğun bilgiyi içselleştirmesine bilgiyi kazanmasına yardım edebilmesi için iki noktayı belirlemesi gerekir. Bunlardan birisi, çocuğun herhangi bir yetişkinin yardımı olmaksızın, bağımsız olarak kendi kendine sağlayabileceği gelişim düzeyini belirlemektir. İkincisi ise, bir yetişkinin rehberliğinde çalıştığında gösterebileceği potansiyel gelişim düzeyini belirlemektir. Bu ikisi arasındaki fark, çocuğun yakınsal gelişim alanıdır. Vygotsky'nin gelişim ve eğitime getirdiği en önemli kavram yakınsal gelişim alanıdır (Moll 1990: 4).

Vygotsky (1978)'e göre bilişsel yapılar, birey sosyal etkinliklere katıldıkça gelişmektedir. Dışsal-sosyal iletişim, içselleştirme (internalization) süreci yoluyla bireysel niteliğe dönüştürülmektedir. Başka bir deyişle üst-düzey bilişsel işlevlerin ilk evresi sosyal iletişim evresidir. Yakın gelişim alanı (the zone of proximal development: ZPD) bireyin kendi başına çözebildiği problemlerle belirlenen gerçek gelişim alanı ile daha gelişmiş bir akran veya yetişkin rehberliğinde veya onlarla işbirliği içinde çözebileceği potansiyel gelişim alanı arasındaki uzaklıktır (Bruner, 1986). Buna göre belli bir gelişim düzeyinde çocuğun gerçekleştirebildiği bir takım davranışlar vardır, ancak henüz kendi başına başaramadığı ve ancak bir yetişkinin yardımıyla gerçekleştirebileceği davranışlar da vardır. Bu davranışlar *proximal zone* davranışlarıdır. Yetişkinler dünya ile çocuk arasında oyun oynarken konuşarak, hikayeler okuyarak, sorular sorarak aracılık ederler ve bazı düşünceleri ve nesnelere çocuğun dikkatine sunarlar. Böylece gerçek dünya ile çocuk arasındaki ilişkiyi bir

çok yoldan geliştirirler ve çocukların tek başına başarabileceklerinden daha fazlasını başarmalarını sağlarlar (Cameron 2002: 5-8; akt. Can 2004).

Öğrenme etkinlikleri öğreneni biraz zorlayacak şekilde düzenlenmelidir. Bu zorlanmalar sırasında öğrenci yardıma gereksinimi olduğunu fark edip yardım istediğinde, öğretmen, yetişkin, akran veya araçlar tarafından destek sağlanması, öğrencileri üst-bilişsel düzeye çıkarmanın etkili yollarından biri olabilir. Destekleme (scaffolding) öğrenenin bir amacı veya davranışı gerçekleştirmesini sağlamak için destek verilmesi olarak tanımlanabilir. Bu destek verilmediğinde öğrenenin amacına ulaşması veya davranışı gerçekleştirmesi mümkün olmayacaktır (Guzdial 1995: 1-44). Lajoie'e (1993: 261-288) göre *destekleme*, problem durumunda öğrenenlere kendilerine ait çözümler üretmeleri için *sadece* gerekli olduğu kadar yardım etmektir. Geleneksel sınıflarda, öğretmen; öğrenen, öğrenciye dönüt veren, onu güdüleyen ve bir amaç veya işlemi gerçekleştirmesinde destek yapılar sağlayan en önemli figürdür. Akranların varlığı da, farklı modellerin sağlanması açısından destek sağlayabilir. Böyle bir öğrenme çevresinde, eş-zamanlı, öğrenci-öğretmen ve diğer öğrenciler arasında yüzyüze, çoğunlukla sözlü formda, sürekli bir iletişim sürdürülmektedir (Harrasim, Hiltz, Teles, ve Turoff 1995; Vygotsky 1978, akt. Aldağ 2005: 24).

Vygotsky'e göre öğretim, çocuğun gelişimini ileriye götürebildiği ölçüde iyidir. Öğretim, çocuğun yakınsal gelişim alanını etkili olarak kullanmasını sağlamalıdır. Bu nedenle, doğrudan bire bir öğretim ve çocukların çocuklarla ve yetişkinlerle etkileşimlerini sağlayan öğretim biçimleri çocuğun bilişsel gelişiminde önemli rol oynar (Senemoğlu 2001: 64).

Vygotsky'nin teorisi sosyalleşmenin bir ürünü olarak bilinçliliği açıklamaya çalışır. Örneğin, dil öğreniminde telaffuzlar grup veya yetişkinler arasında iletişimi sağlamada kullanılır fakat bir kere öğrenildiğinde içselleşir ve içsel konuşmayı sağlar. Çocuğun toplumsallaşarak geliştirdiği bilinç de Vygotsky'nin bir diğer önemli düşüncesidir. Dil öğrenilirken ilk sözcüklerin iletişim amacı vardır, bunlar daha sonra iç konuşmaya dönüşürler. Küçük çocuklar oyun oynarken sıklıkla kendi kendilerine konuşurken ve sanki bir görevi yerine getiriyormuş ya da oynuyormuş gibi davranırken gözlenebilirler, buna "iç konuşma denir". Büyüdükçe daha az kendi

kendilerine konuşurlar ve diğerleriyle olan konuşmalarından bu özel konuşmayı ayırırlar. Bu içselleştirilmiş konuşma şekli davranışları düzenleme ve kontrol etme işlevini yerine getirmektedir. İçselleştirme süreci bir şeyi düşünebilme ve o şeyi yapabilme arasında ayrımın fark edilmesi olarak adlandırılır.. Gelişim de toplumsal etkileşimin içselleştirilmesi olarak görülebilir. Bu açıdan bakıldığında Vygotsky ve Piaget dış dünyanın bireyin iç dünyasına dönüştürüldüğünde/içselleştirildiğinde birleşirler (<http://www.bote.gazi.edu.tr/boteabd/ofd394/dokumanlar/kuramlar.pdf>).

Vygotsky bir çok ana kuramcıdan, hatta Piaget ile takipçilerinden de farklı bir kuram inşa etmiştir. O'na göre, en basit ifadeyle çocuklar etraflarındaki kişilerden öğrenirler. Vygotsky'nin kuramında çevre başrol oyuncusu olduğu gibi bu içselleşme de süreklidir., kesintilere uğramaz ve devreleri yoktur. Burada en önemli nokta ise bilişsel gelişim, çocuğun çevresine bağlı olduğu için gelişimin çeşitli yaşlarda farklılıklar gösterdiği ve tekdüze olmadığıdır. Örneğin, farklı çevrelerden gelen 5 yaşlarındaki iki çocuğun belli alanlardaki bilgilerinin, becerilerinin farklı olması gibi (Kızıltepe 2004: 31).

Piaget ve Vygotsky, çocuğun gelişiminde sosyal faktörlerin merkezi rol almasında, bilişsel yapının değişsel bir doğaya sahip olması ve bireysel gelişimlerin olmasında uyumaktadır. Uyarıcıların doğası, psikolojik enstrümanların kaynağı ve doğası, özgüvenin doğası ve zihinsel gelişimin doğası, gelişimin yönü, sosyal gelişim kavramı ve gelişimde dilin rolü noktalarında birbirlerinden ayrılmaktadırlar (Devries 2000: 190-195).

Vygotsky'nin teorisi Bandura'nın sosyal öğrenme çalışmasını tamamlar ve öğrenme koşulları kuramına anahtar bir bileşen olur. Bu teori bilişsel gelişimin genel bir teoridir. Bu kuram genelde çocuklarda dil öğreniminde kullanılmıştır (<http://tip.psychology.org/vygotsky.html>).

1.2.5. Piaget'nin Bilişsel Gelişim Kuramı

Bilişsel gelişim sürecini deneysel yöntemlerin ışığında araştırma konusu yapan ve bu konuda geniş ve ayrıntılı kuram geliştirme çabasına katılan bilim

adamlarının baş sırasında Jean Piaget önemli bir yer almaktadır. Piaget, belirli bir felsefi temel çerçevesinde, biyoloji, ve psikoloji bilimleri bir ilişki kurarak ve bu kuramsal çerçeveyi deneysel araştırma bulgularıyla zenginleştirerek gelişim kuramını oluşturmuştur (Topses 2006: 87).

Piaget'e göre, 'genetik' kavramı biyolojik kalıttan çok "gelişimsel büyüme" ile eş anlamlıdır ve "epistemoloji" kavramı ise bilgi edinimi teorisi. Böylece, "genetik epistemoloji", çocukların bilgi edinimleri ile ilgili doğuştan gelen gelişim aşamalarının çalışması anlamına gelir (Bigge ve Shermis 1999: 18).

Piaget (1970)'nin ileri sürdüğüne göre epistemoloji, insan düşüncesinin nasıl bilimsel bilgi üretebildiğini açıklamakla uğraşır. Bunu yapmak için mantıkla psikoloji arasında eşgüdüm sağlamak esastır. Bilginin içeriği ve niteliği de bilginin nasıl edinildiği ile ilgilidir (Mischel 1971; akt.Kızıltepe 2004: 34).

Piaget'nin evre teorisinin nitel olarak bilginin farklı yapılarını tanımladığı ve onun bütünleştirici teorisinde zihinsel gelişim mekanizmasının değişimsel ve dönüşümlü bir yapıya sahip olduğu bilinmektedir (Devries 2000: 191).

Piaget'ye göre, bir yetişkine çok kolay gibi görünen bazı düşünme şekilleri aslında bir çocuğa göre hiç de kolay değildir. Çocuğa bir şey öğretirken, ona bazen bazı temel kuramları vermek yeterli olduğu halde, başka zamanlarda tüm bilgileri verdiğiniz halde anlatımınız yetersiz kalır. Bu durumlarda aslında çocuk, bu kavramı veya kavramlar dizisini öğrenmeye hazır değildir. Piaget, bilişsel gelişmenin yeni bilgilerin birbiri ardına eklenmesinden ibaret olmadığını ve düşünce işlevlerimizin doğumdan ölüme değin köklü bir değişime uğradığını ileri sürmüştür. Peki, bu değişim nasıl meydana gelir? Nasıl oluyor da etrafımızdaki dünyayı anlamak için sürekli çaba harcıyoruz? Piaget'ye göre, düşünce sistemimizi etkileyen dört etmeden bahsedilebilir (Kızıltepe 2004: 34). Bunlar, olgunlaşma, sosyal deneyimler, sosyal etkileşim ve bilişsel dengelemedir (Charles 1992; Woolfolk 1993; Topses 2006; Senemoğlu 2001; Selçuk 2001; Olson ve Herganhahn 1997; Bigge ve Shermis 1999).

1.2.5.1. Olgunlaşma : Merkezi sinir sisteminin olgunlaşması, bilişsel gelişimin belirleyici bir ögesi olarak kabul edilmektedir. Hücre yapılarının nicelik ve nitelikleri belirleyici bir gelişim aşamasına ulaşmadan, bilişsel yapının işlev ve etkinlikleri ortaya çıkmaz (Topses 2006: 88). Bu ilk öge en kısa şekilde ifade edilirse bir bebeğin ana rahminde genetik olarak programlanmış olduğunu kabul etmemizdir. Bu ögeye ne anne-babalar, ne de öğretmenler bir şey yapabilir veya müdahale edebilirler. Yapılacak tek şey, çocukların iyi beslenmelerini ve sağlıklı büyümelerini sağlamaktır (Kızıltepe 2004: 34).

1.2.5.2. Sosyal Deneyimler : Çocuğun çevresiyle etkileşimi sonucu oluşturduğu alıştırma, yaşantı ve deneylerin ürünüdür. Çocuk yaşantıları sonucunda çeşitli deneyler gerçekleştirerek çok çeşitli bilişsel yapılar ve şemalar oluşturmaktadır. Bu anlamıyla bilişsel yapılar, deneylerin, araştırmaların, iş ve eylemlerin ürünleridir. Somut nesnelere ilişki kurma, yakalama ve kıymılda davranışları, çeşitli yaşantı zenginlikleri, bilişsel gelişime temel oluşturmaktadır (Topses 2006: 89).

1.2.5.3. Sosyal Etkileşim : Çocuğun arkadaş ve oyun ilişkileri, uyum ve tepki zenginliğinin temelini oluşturmaktadır. Bilişsel yapı içindeki bağlama biliştirme işlevleri, sinaptik bağların güçlenmesine olumlu yönde etki etmekte ve tüm bu süreçler de bilişsel performansı, yani bilişsel yeterlilikleri geliştirebilmektedir (Topses 2006: 89).

1.2.5.4. Dengeleme : Dördüncü öge olan bilişsel dengelemeyi anlamak için öncelikle Piaget'nin ileri sürdüğü başka kavramları açıklamak gerekmektedir. Bunlar; şemalar, uyum, özümleme ve düzenlemedir.

1.2.5.4.1 Şemalar: Şema, bireyin çevresindeki dünyayı anlamak için geliştirdiği bir bilgisayar programı gibidir. Çevresindeki problemleri anlama, çözme, dünyayla baş etme yolları yapıları olarak düşünülebilir (Senemoğlu 2001: 42). Şemalar basit ya da karmaşık olabilirler. Örneğin, bir bebeğin bir nesneyi ya da oyuncuğu sürekli olarak yere vurarak etrafındaki dünyayı keşfetmesi geliştirilen basit bir şemadır. Bir öğrencinin herhangi bir matematik ya da fen problemini çözmek için

izlediği yol ise karmaşık şemalara örnek olabilir. Şemalar davranışsal ya da bilişsel olarak da ayrılırlar. Davranışsal kalıplara örnek olarak araba kullanmak ders programı yapmak; bilişsel şemalara örnek olarak ise problem çözmek, kavramları gruplara ayırmak verilebilir (Kızıltepe 2004: 34).

Bilişsel yapılar ya da şemalar yoluyla birey çevresine uyum sağlar ve çevreyi organize eder (Senemoğlu 2001: 42). Şemalar, organizmanın fiziksel ortama nasıl cevap vereceğini belirler. Çocuk büyüdükçe ortamdaki değişimler onu etkiler ve şemalar çocuğun da değişmesini sağlar. Bu özellikleriyle şemalar, sürekli olarak olgunlaşma ve yaşantı kazanma yoluyla değişime uğrayıp yeniden organize olabilmektedirler (Olson ve Herganhahn 1997: 282).

Bebegin doğduğundaki ilk şemaları refleksif etkinlikleridir. Bunlar; emme, yakalama vb. çok basit şemalardır. Bebeklikten yetişkinliğe doğru şemalar, olgunlaşma, yaşantı kazanma, uyum ve örgütlenme yoluyla sürekli olarak değişir, gelişirler.

Örneğin; iki aylık bir çocuğa çingirak verildiği zaman onu yakalayıp ağzına götürecektir ve emecektir. Çünkü, bu uyarıcıyla ilgilenmesi için uygun şema; yakalama-emme şemasıdır. Dokuz aylık çocuğa çingirak verildiğinde ise, yine onu yakalayıp ağzına alabilir, ancak, sallayabilir, döndürebilir ya da atabilir de. Çünkü olgunlaşma ve yaşantı etkileşimleri sonucunda şemaları değişmiş, gelişmiştir. Buna bağlı olarak çingırağa farklı anlamlar yükleyebilir hale gelmiştir (Senemoğlu 2001: 42).

1.2.5.4.2. Uyum: Uyum fonksiyonel bir değişmezdir ve yaşam boyu devam eder. Bilişsel gelişim açısından olduğu kadar diğer fiziksel ve psikososyal gelişim açısından da sürekli olarak uyum sağlanmak durumundadır. Piaget'ye göre uyumun iki yönü vardır. Bunlar, özümleme ve düzenlemedir (Senemoğlu 2001: 43).

1.2.5.4.2.1. Özümleme : Organizmanın bilişsel yapısında bir çok şema bulunmaktadır. Birinin bilişsel yapısına göre ortama verdiği cevaplar özümsemedir. Bilişsel yapı ile fiziksel ortamın bir çeşit birbirine uydurulmasıdır (Olson ve

Herganbahn 1997: 281). Diğer bir deyişle; çocuğun karşılaştığı yeni bir olayı, fikri, objeyi, kendisinde var olan bilişsel yapı içine alması sürecidir. Çevresine, kendisinde var olan bilişsel yapılarla tepkide bulunmasıdır (Senemoğlu 2001: 43). Bu süreçte, duyum, imge (görüntüleme) ve simgeleştirme işlemleri gerçekleştirilir (Topses 2006: 89). Örneğin, hayatında hiç deniz kestanesi görmemiş bir çocuk, “deniz kestanesi” sözcüğünü duyduğunda, bunu kendisinin bildiği kestane yapısı içine alıp, yenebilen kahverengi bir meyve olarak düşünür (Senemoğlu 2001: 44).

1.2.5.4.2.2. Düzenleme : Yeni obje, olay, durumları anlamak, bilmek için var olan yapıların yeniden şekillendirilmesi, biçimlendirilmesi de gerekmektedir. Mevcut şemayı yeni durumlara, objelere, olaylara göre yeniden biçimlendirme, şekillendirme sürecine düzenleme adı verilmektedir. Her yaşantı özümleme ve düzenlemeyi kapsar. Eğer mevcut bilişsel yapılar, yeni durumlara cevap vermek için uygun ise özümleme yapılır. Yeterli değilse, mevcut bilişsel yapılar yeniden düzenlenir. Bu yeniden düzenleme kabaca, öğrenmeye eşdeğer görünmektedir. Yeniden düzenleme olmadan tek başına özümleme ile öğrenme ve dolayısıyla da gelişme mümkün değildir. Yukarıda verilen deniz kestanesi örneğinde de, çocuk bunun denizde yaşayan, yürüyebilen dikenli bir hayvan olduğunu gördüğünde buna ilişkin şemasını yeniden düzenleme yoluna gider. Böylece öğrenme ve gelişim sağlanır (Senemoğlu 2001: 44).

Tüm bilme etkinlikleri, özümleme ve düzenlemeyi kapsar. Ancak, ilk yaşantılar, son yaşantılara göre daha çok düzenleme içerir. Daha sonra yaşantılar birikerek bilişsel yapıların çoğalması ile, yetişkinler daha çok özümleme, daha az düzenleme yapabilir hale gelebilirler (Senemoğlu 2001: 44).

Piaget'nin kuramına göre bilişsel gelişimin temelindeki itici güç, dengeleme kavramında yatmaktadır. O'na göre, tüm organizmalar, doğuştan, kendileri ve başkalarıyla uyumlu ilişkiler kurmalarını sağlayacak özelliklere sahiptirler. Yani organizmanın tüm donanımı, en yüksek uyumunu sağlamaya yöneliktir. Dengeleme de bu içsel eğilimi, yaşantılarla organize edici bir süreçtir (Senemoğlu 2001: 45).

Bilişsel gelişimde dengeleme, bireyin özümleme ve düzenleme yoluyla çevremize uyum sağlayarak dinamik bir dengeye ulaşması sürecidir. Gelişen bireyin çevresiyle tüm etkileşimlerinde dengeleme süreci yer alır. Dengeleme süreci bireyin çevreye uyumunu ve dengeye ulaşmasını sağlar. Ancak, bireyin denge durumu durağan değildir. Dolayısıyla ortaya çıkan yeni uyarıcılarla, bireyin denge durumu bozulur. Bu dengesizlik, özümleme ve düzenleme yoluyla giderilir ve yeni bir denge durumu sağlanır. İşte öğrenme de dengeleme işlemi sayesinde olmaktadır. Kurama göre öğrenme, büyük oranda organizmanın denge durumunun bozulmasına ve dengenin yeniden daha üst düzeyde kurulmasına bağlıdır. Eğer denge bozulursa, tekrar dengenin sağlanabilmesi için birey dağarcığına yeni bilgileri alıp onları yeniden düzenler, başka bir deyişle, öğrenir (Kızıltepe 2004: 37).

Fakat her çocuğun yeni bir bilgiyle karşılaştığı zaman onu hemen fark edeceğini düşünmek hata olur. Inhelder ve Piaget, büyük nesnelere suda battığına, küçüklerin ise yüzdüğüne inanan beş yaşındaki bir çocuktan bahsederler. Bu çocuğa büyük bir odun parçasının suda yüzdüğü gösterildiğinde, çocuk tahtayı suya tüm kuvvetiyle batırmaya uğraşmış ve de ona “Batsana aptal!” diye bağırmıştır. Burada çocuk dengesizlik durumuna direnmektedir çünkü yeni, soyut, daha gelişmiş fikirleri ya da açıklamaları almaya, özümsemeye henüz hazır değildir. Tüm bunlar için daha zaman, daha başka temel bilgiler gerekmektedir (Kızıltepe 2004: 37).

Piaget; bilgiyi de fiziksel bilgi, mantık-matematiksel bilgi ve sosyo-kültürel bilgi olmak üzere üç ana başlık altında sınıflamaktadır (Devries 2000: 17-18).

Fiziksel Bilgi : Nesnelere olan deneyimlere ve etkileşimlere dayanmaktadır. Bu bilgi önyargılı fikirlere sahip olmadan veya olası bir durumda nesnenin nasıl davranacağını anlamayı sağlar. Çocuk, nesnenin eylemlere verdiği reaksiyonlardan bilgi sağlayamadan fiziksel bilgiyi inşa edemez. Fakat fiziksel bilgi mantıksal düşünmeden ayrı düşünülemez. Bilgi için gözlemlerden sonuç çıkarmaya ihtiyaç vardır. Fiziksel bilginin kaynağı, nesnenin özelliklerine bağlı reaksiyonlardır.

Mantık- Matematiksel Bilgi : Bireyin daha önce hakkında bir bilgiye sahip olmadığı nesnelere özelliklerini tanıtan eylemlerin, zihinsel işlemlerden geçerek

yansımaları sonucunda inşa edilir. Örneğin sayı herhangi bir nesne grubunun özelliği değildir. Fakat öğrenen tarafından oluşturulan bir ilişki sistemidir. Zeka, potansiyel mantık-matematik ilişki yapısı olarak tanımlandığı için mantık-matematiksel bilgi özellikle önemli olmaktadır. Mantık-matematiksel bilginin kaynağı, öğrenenin yapılandırma sürecidir.

Sosyo-Kültürel Bilgi : Sosyal anlaşmalardan kaynaklanır. Örneğin; günlerin isimleri, tatil tarihleri ve nesnelere isimleri. Sosyo-kültürel bilginin kaynağı, diğer insanlar ve çeşitli iletişimlidir.

Bütünleştirici bir yaklaşım olan Piaget'nin kuramına göre her bir öğrenci kendi kendine anlamlı öğrenmeyi, varolan bilgi deneyim veya kavramlarla ilişkilendirmelidir. Çevresindekileri veya başkalarının fikirlerini kopya ederek öğrenmez. Kendi düşünce gelişiminin ürünleri ile öğrenir. Bilgi kişiden kişiye aktarılamaz. Ancak inşa edilir (Bybee ve Sund, 1990; akt. Özsevgeç 2002). Bundan dolayı Piaget'nin çalışmalarının iki yönü olduğu söylenebilir. Bir tarafta gerçeklere dayalı psikolojik bilgi, diğer tarafta ise bilginin gelişiminin nasıl olduğu. (Moessinger 2000, 171-176; akt. Özsevgeç 2002: 14).

Piaget bilgiyi, yapı olarak ise bilimsel süreç bilgisi ve bilimsel ürünler (teori) bilgisi olarak iki farklı yapıda ama birbiriyle ilişkili olarak incelemiştir. Bilimsel süreç bilgisinde “Bilim nasıl yapılır?” vardır. Bilginin gelişimi, nasıl elde edildiğinin yanı sıra, zihinsel beceriler ve anlamlı bilgiyi sağlayan etkin yapılar vardır. Bilgiye ulaşılmasında deneysel süreçlerle birlikte hipotetik süreç de oldukça önemli olmaktadır. Bu ise yaparak-yaşayarak öğrenme olarak adlandırılabilir (Lawson 1995; akt. Özsevgeç 2002: 14).

Bilimsel ürün bilgisinde, bilimsel gerçekler, kavramlar ve teoriler vardır. Kişi, düşüncesini ya da mantığını zorlamadan varolan gerçekleri, yasa ve teorileri kabul eder. Kavramları anlamak için, sezgisel olarak, dış dünyadaki olaylardan ve gözlenebilir bir olayın sınıflanmasından veya deneyimlerden sonuç çıkarma ve doğrudan gözlenemeyen olay, nesne veya durumlardan hayali çıkarımlarda bulunmayla teorik bilgi edinilebilir. Ürün bilgisi, yapılandırmanın sonucudur ve

belirli bir nesne bilgisi yoktur çünkü nesneye değil eyleme bağlıdır. Bu eylemlerin tanımlanması, gelişimi, transferi, transfer süreci ve sonuç olarak anlaşılması içinde süreç bilgisine gerek vardır. Tümevarım yaklaşımı, bilimsel süreç becerisini, tümdengelim yaklaşımı ise bilimsel ürün bilgisini ifade edebilir (Lawson 1995; akt. Özsevgeç 2002: 14).

Operasyon kelimesi işlem veya eylem anlamında kullanılmakla birlikte hem bir hareket hem de bir eylem niteliği taşır. Operasyonlar zihinsel şemanın bir parçasıdır ve çocuğun dünyasını genel olarak gösterir. Her operasyon kendi içerisinde bir takım operasyonlardan oluşur. Sıralama, sınıflama, gruplama, birleştirme, bütünü parçalarına ayırma ve tekrar birleştirme başlıca operasyonlar olmaktadır. Çocuk çevresindeki bir olayı taklit ettiğinde, bu eylem türünde bir harekettir. İşlemi yapmayı düşündüğünde veya taklit etmeden düşüncesini kullanarak yaptığıda ise zihinsel operasyon uygulamış olmaktadır (Özsevgeç 2002: 15).

Piaget operasyonlarının dört temel özelliği vardır. Bunlar: zihinsel olmaları, eylemsel olmaları, birbiriyle birleştirilmeleri ve tersinebilirlik olmaktadır. Tersinebilirlik ise tersinir ve karşılıklılık olmak üzere iki kısma ayrılmaktadır (Bjourklund 1995; Akt. Özsecgeç 2002: 15).

1.2.5.5 Bilişsel Gelişim Kuramının Evreleri

Piaget, bilişsel gelişimi dört temel evreye ayırmıştır. Bunlar sırasıyla; duyuşsal-motor, işlem öncesi, somut işlemler ve soyut işlemler dönemleridir. Bu dönemler hakkında ise şu önemli noktalar göz önünde bulundurulmalıdır :

1. Tüm çocuklar bu devrelerden muhakkak ve sırayla geçerler.
2. Çocukların devrelerde kalış süreleri farklı olabilir.
3. Çocuklar herhangi bir problemi çözmek için belirli bir düşünme seviyesini, başka bir problemi çözerken ise başka bir seviyeyi kullanabilirler.

4. Bazı çocuklar devreler arasındaki geçiş sürelerinde çok uzun müddet kalabilirler.

5. Bir çocuk herhangi bir durumda bir devrenin, başka bir durumda ise başka bir devrenin özelliklerini yansıtabilir. Bu durum özellikle geçiş dönemlerinde geçerlidir (Crain 1985; akt. Kızıltepe 2004: 38; Bacanlı 1998: 51).

Lawson'a göre bilişsel gelişim evreleri arasındaki en belirgin fark, "Eğer...ve...ise....bundan dolayı...." şeklindeki bir çıkarsama şeklini kullanım biçimidir. Birey her dönemde yukarıdaki gibi bir çıkarsama yapabilir fakat içinde bulunulan dönemin özelliklerine göre bu yeteneğin kullanımı farklılıklar gösterir (Lawson 1995 akt. Ateş 2000).

1.2.5.5.1 Duyusal- Motor Dönem (0-2 Yaş)

Bu dönem boyunca çocuk, kendi bedeni ve çevre arasındaki ilişkileri keşfetmekle meşguldür. Görme, dokunma, emme ve duyularını kullanarak kendi bedeni ve çevre hakkındaki şeyleri öğrenmektedir. Bu nedenle Piaget (1959) bu dönemi, duyu algılar ve motor aktivitelerinin bir görünümü olduğu için zekanın erken manifestosu olarak tanımlamaktadır.

Doğumdan dört aylık oluncaya kadar geçen süre içinde çocukta devresel tepkiler (Primary circular reaction) gelişmeye başlar. Yani çocuk, başardığı ya da özümlediği davranışları yinelemeye başlar. İlkel kestirmeler (Primitive anticinanon) yapabilir. Bir süre sonra ise olayları merak etmeye ve taklit etmeye başlar. Çocuk bir yaşına kadar nesnelere görsel alanı içinde var olarak algılandıkça, bir yaşına doğru çocuğun görsel alanından kaybedilen nesnelere artık aramaya başlar. Yani çocuk artık duyu organlarının dışında, onlardan bağımsız olan bir varlık alanı olduğunu düşünebilecek duruma gelir. Burada bahsedilen süreç, bilişsel benmerkezciliğin çözülme sürecidir. Bu gelişime bağlı olarak, nesne, mekan ve nedenselliğin sürekliliği gibi süreçler gelişecektir. Nesnelere sürekliliğinin algılanması ise, bilinçteki gelişimin önemli bir göstergesi olacaktır (Topses 2006; Senemoğlu 2001, Kızıltepe 2004).

Dört aylıktan, on aylığa kadar olan dönemde devresel tepkilerin (Secondary circular reaction) ortaya çıkmaya başladığı gözlenir. Bebek bu dönemde, çevresindeki ilginç olaylardan birini keşfettiğinde ya da şans ürünü bir olayı başlattığında , kısa aralıklarla o tepkileri yinelemeye başlar. Bu süreçler Piaget'nin terminolojisinde, kesintili anlam, ertelenmiş devresel tepki, çeşitli hızlardaki devinimlerin gözle izlenebilmesi ve göze görünen küçük parçadan, görünmeyen bütünü tanıması gibi kavramlarla açıklanır (Topses 2006: 92).

On aylıktan, on iki aylığa kadar gelişen dönemde, çocuğun davranışlarında belirgin olarak amaçlı davranışların geliştiği gözlemlenir. İlkel kestirimler de yapabilmektedir. Öykünme ederek öğrenmektedir. Nesnelerin süreklilik gösteren özelliklerini kavrayabilmektedir. Bilişsel benmerkezcilik çözülmüş ya da çözümlenme yolundadır. Yine de , nesne karşısındaki özneliliğin tümüyle çözüldüğü söylenemez (Topses 2006: 92).

On iki aylıktan, on sekiz aylığa kadar olan dönem içinde davranışlar daha keşfedici olmuştur. Çocuk artık bir nesneyi, kendi davranış şeması içinde bulunan bir davranışla özümlemeye çalışmaktadır. Nesnelerin kendilerine özgü güçleri ve özellikleri olduğunu algılamaktadır. Deney yapma isteği, ona amaca ulaşmak yolunda yeni amaçlar ortaya çıkarmaktadır (Topses 2006: 92).

On sekiz aylıktan iki yaşına kadar olan süre içinde Çocuk deneme-yanılma yoluyla problem çözme davranışlarından, daha planlı bir yaklaşımla zihinsel olarak problem çözmeye doğru ilerler. Çocuklar öncelikle, nesne ve olayları zihinsel olarak sembolleştirir, resmederler. İşte bu duruma, düşünmenin başlangıcı adı verilir. Bu aynı zamanda kavram ve dil gelişiminin başlangıcı demektir. Çocuk gözünün önünde olmayan nesne ve olayları zihninde temsil edebilir. Düşünmenin başlangıcı olarak nesnelerin zihinde sembolleştirilmesi bilişsel gelişimde önemli bir adımdır (Senemoğlu 2001: 48).

1.2.5.5.2 İşlem Öncesi Dönem (2-7 Yaş)

Duyusal-motor dönemin sonunda, çocuk bir çok kalıpsal hareketi yapabilmektedir. Fakat bu kalıplar fiziksel hareketlerin dışına çıkamamakta ve örneğin; geçmişini hatırlama, bilgiyi kaydetme veya planlama gibi işlem (operasyon) diye adlandırılan durumlara girememektedir. Bundan dolayı bu evre işlem öncesi dönem olarak adlandırılmaktadır (Kızıltepe 2006: 40).

İşlem öncesi dönem; sembolik dönem (kavram öncesi dönem) (2-4 yaş) ve sezgisel dönem (4-7 yaş) olmak üzere iki alt döneme ayrılmaktadır.

1.2.5.5.2.1 Sembolik Dönem (Kavram Öncesi Dönem) (2-4 yaş)

Bu dönemde çocuk dili ve sembolik düşünme yeteneğini kullanmaya başlar (Yavuzer 2005a: 86). Piaget'ye göre nörofizyolojik olgunlaşmanın bir sonucu olarak çocuk anadilini işlem öncesi dönemin başlamasıyla öğrenir. Piaget dili; kavramları simgeleyen sembolik bir fonksiyon olarak görür. 2-4 yaş arası dönem çocukların düşünme şekillerinin, açık ve net kavramların oluşmadığı bir dönemdir. Çocuk yaşadığı bir problemi bir şekilde çöze bile bu konuyla ilgili tam bir açıklama yapamaz (Aydın 2005: 61).

Bu dönemin önemli özelliklerinden biri de çocuğun ben-merkezli düşünce yapısına sahip oluşudur. Bu dönemde çocuk başkalarının düşüncelerini kabul etmekte, onların kendisinden farklı düşünebileceklerini anlamakta güçlük çekmektedir (Oktay 2004: 117). Çocuk bir başkasının bir objeye kendisinin yüklediği anlamdan farklı bir anlam yükleyebileceğini tahmin edememektedir (Yavuzer 2005a:86). O bir sopayı at olarak görüyorsa bir başkasının neden o sopaya atmış gibi davranmadığını anlayamamaktadır. Bu evrede çocuklar, kendilerini olayların ve dünyanın merkezinde görürler. Bu durum çocukta henüz mantığın gelişmediği şeklinde yorumlanabilir (Yavuzer 2005b:222). Bu dönem çocuğunda konuşma da tamamen ben-merkezlidir. Çocuk konuşmaya başladığı ilk zamanlarda sürekli kendi kendine konuşur. Bu çağıdaki birkaç çocuk yan yana geldikleri zaman iletişim

kuramazlar, hepsi aynı anda farklı şeyler konuşurlar. Bu durum dört yaşından sonra tamamen ben-merkezli konuşmalara dönüşür (Erden ve Akman, 2001: 65).

1.2.5.5.2 Sezgisel Dönem (4-7 yaş)

Bu dönemde çocuklar, mantık kurallarına uygun düşünme yerine, sezgilerine dayalı olarak akıl yürütürler ve problemleri sezgileriyle çözmeye çalışırlar. Dil, hızla gelişmekte, yaşantılar yoluyla kazanılan davranışların sembolleştirilmesine yardım etmektedir. Ayrıca henüz üst düzey sınıflamalar bu dönemde yapılamamaktadır. Örneğin; çocuklar nesnelere biçimlerine ya da renklerine göre sınıflayabilmekte fakat bunlar arasındaki ilişkilerin tam olarak farkına varamamaktadırlar (Senemoğlu 2001: 50).

Sezgisel dönemin önemli özelliklerinden bir diğeri ise bu evredeki çocukların korunumu kavrayamamasıdır. Korunum, herhangi bir nesnenin biçimi ya da mekandaki konumu değiştiğinde miktar, ağırlık ve hacminde bir değişiklik olmayacağı ilkesi olarak tanımlanabilir. (Erden ve Akman, 2001: 65). Piaget bu dönemde mantıksal düşünme işleminin henüz gelişmediğini öne sürer. Çocuklar bu dönemde nesnelere görüntüsünün etkisindedirler (Yavuzer 2005a:86). Korunum ilkesini kazanmış bir birey herhangi bir nesnenin şeklinin ya da uzayda değişik şekillerde yerleştirilmesinin etkisi altında kalmaksızın o nesnenin aynı kaldığını anlayabilir (Morgan 2000: 61). Fakat işlem öncesi dönemdeki çocuklar böyle değildirler. Onlar korunumu kavrayamazlar. Örneğin aynı uzunlukta iki bardakta bulunan sulardan birinin daha ince ve uzun bir bardağa boşaltılmasıyla su seviyesi daha yüksekmiş gibi görünür ama miktar değişmez. Fakat işlem öncesi dönemdeki çocuk ince uzun bardakta daha fazla su bulunduğunu düşünür (Jersild 1979: 517-518).

Bu dönemde yine çocukların tersine dönebilirlik (reverse) yeteneğine sahip olmadıkları görülür (Senemoğlu 2001; Kızıltepe 2004; Topsis 2006). Örneğin ince uzun bardaktaki su yeniden eski bardağa dökülürse seviye yine aynı olur fakat bu çağdaki çocuklar bunu düşünemezler.

Bu dönemdeki çocukların korunum ve tersine dönebilirlik yeteneklerinden neden yoksun oldukları sorusu akla gelebilir. Çocukların bu düşünme süreçlerinden mi yoksa korunum ve tersine dönebilirlik için gerekli başka yeteneklerden mi yoksun oldukları sorulabilir. Morgan'a göre işlem öncesi dönemdeki çocuğun bu süreçlerden yoksun görünmesinin nedeni tüm olarak problemi hatırlayamaması ve buna bağlı olarak soruyu doğru çözümleyememesidir. Eğer gerçekten sorun buna dayanıyorsa özel bir yetiştirme yöntemi uygulayarak çocuk daha mantıklı düşünebilecek hale getirilebilir. (Morgan 2000: 63).

İşlem öncesi dönemdeki çocuklarda tek boyutlu düşünme hakimdir. Çevrelerindeki nesne, olay ve problemlerin farklı boyutlarını aynı anda düşünemezler. Akıl yürütmede tümevarım ve tümdengelim kullanamazlar. Genelleme yapamazlar. Özelden özele akıl yürütme yaparlar (Aydın 2005: 62).

Bu dönemde görülen diğer bir özellik syncretism'dir. Bütünleştirme olarak çevrilebilen bu kavram, birbirleriyle ilişkisi olmayan obje ve fikirler arasında bağlantı kurmak olarak tanımlanabilir. Bu dönemdeki çocuklar çoğu ayrıntılara dikkat etmezler ve her şeyi genel olarak algılayıp ilişkisiz bağlantılar kurabilirler (Yavuzer 2005a: 88). Bu dönemde çocuk parçayla bütünü aynı anda düşünemez. 2-7 yaş arasında düşünme operasyonel değildir. Yani bu dönemde çocuklar zihinsel kıyaslama yapamazlar. Zihinsel düzeyde temsil edebilme, kavram kullanabilme mümkün değildir, onun yerini ani algılamalar alır. Bunun sonucu olarak çocukların yargıları zarar görür (Yavuzer 2005a: 89; Yavuzer 2005b: 221).

1.2.5.5.3. Somut İşlemler Dönemi (7-11 Yaş)

Tüm dünyada çocuklar somut işlemler döneminde okula başlamaktadırlar. Bu dönemde öğrenciler bazı zihinsel becerileri yapabilecek ve uzay, ağırlık, hacim sayı ve zaman gibi kavramlarla ilgili konularda mantık yürütmeye başlayacak düzeydedirler. Artık onlar, ilköğretime başlama yaşından sonraki süreç içinde, somut nesnelere belirli niteliklerine göre kavramlaştırabilecekler, kümeleştirebilecekler, sınıflayabilecekler ve çeşitli karşılaştırma işlemlerini, şemalar geliştirerek başarabilecek bilişsel gelişim düzeyine ulaşabilecek durumda olacaklardır. Ayrıca,

belirli nesnelere arasındaki değişmeyen ilişkileri, nesnelere görmeden, akıl yürütme yoluyla algılayabileceklerdir (Topses 2006: 94). Örneğin Flavell'in (1986) aktardığına göre kırmızı bir araba resmi gösterilen ; biri işlem öncesi, diğeri somut işlemler devresindeki iki grup çocuğa arabanın rengi sorulmuş ve her ikisinden de kırmızı diye cevap alınmıştır. Çocukların gözü önünde arabanın üstüne siyah bir filtre konmuş; soru tekrar sorulmuştur. İlk grup siyah; ikinci grup ise kırmızı diye cevap vermiştir. Böylece anlaşılıyor ki, somut işlemler devresindeki çocuklar gerçek örtülse bile artık yüzeyin altında yatan gerçeği görmeye başlamışlardır. Diğer grup ise hala sadece görüneni algılamaya devam etmektedir (Kızıltepe 2004: 42).

Çocuklar bu dönemde benmerkezcilikten uzaklaşmış, olayları ve dünyayı, başkaları açısından da görebilmeye başlamışlardır. Ancak bu dönemde, düşünme süreçleri çocuk tarafından gözlenebilen gerçek olaylara yöneliktir.. Çocuklar somut olduğu sürece karmaşık problemleri çözebilirler. Soyut problemleri ise çözemezler. Soyut kavramları, çevresindekileri model alma yoluyla yerinde kullanmalarına rağmen anlamlarını açıklayamazlar (Senemoğlu 2001: 54).

Bu dönem içerisinde korunum ilkesi, çocuğun bilişsel yeteneğinin temel bir özelliğini oluşturur. Korunum ilkesi kısaca, belirli nesne ya da nesne gruplarının biçimlerinin ve uzamlarının değişmesi halinde, nesnelere miktar, ağırlık ve hacim gibi özelliklerinin değişmeyeceği anlamına gelen bir kavram olarak kabul edilmektedir. Başka bir deyişle, nesnelere belirli özelliklerinin, görünüşteki değişmelerine karşılık, bilinçte aynı kalabilmelerini anlatmaktadır (Topses 2006: 94).

Somut işlemler döneminde çocuk, kafasında çeşitli işlemleri yapabilecek duruma gelmektedir. Örneğin parçayla bütün arasındaki ilişkileri çözebilecek düzeye ulaşabilmektedir. Başka bir deyişle, bütün ve parçanın çeşitli düzenlemelerini, birinden diğerine gidip gelmelerini aynı anda düşünebilecek bilişsel yeterliliğe geçebilmektedir. Bu tür bir düşünce biçimi korunum ilkesinin gelişimiyle yakından ilgilidir. Yine bu dönemde çocuklarda tersine dönebilirlik işleminin başarılabildiği gözlenmektedir (Kızıltepe 2004; Senemoğlu 2001; Topses 2006).

Somut işlemler döneminde çocuğun kullandığı düşünme yöntemi ise betimlemeli düşünme (Descriptive Thinking) ve deneysel bilgilerden tümevarım (Inductive Thinking) şeklindedir (Lawson ve diğ. 2000: 81-101). Bu dönemde gözlenen bu deneysel ve tümevarım düşünme becerileri (Empirical-Deduction Thinking Skills) ise aşağıdaki gibi tanımlanabilir :

EI₁ – Sınıflama : Basit sınıflamayı ve genellemeyi anlar (Bütün köpekler hayvandır, sadece bazı hayvanlar köpektir.)

EI₂ – Korunum : Algılanan nesne ve özellikleri korunum düşünme becerisiyle algılar (Ekleme, çıkarma olmadığı sürece sayı, uzunluk, ağırlık farklı görünümde de olsa aynı kaldığını anlar.)

EI₃ – Sıralama : Birebir eşleme ve bir seriye göre sıralama , nesnelere düzenleme olarak gözlenir. Bu düşünme becerisiyle birey aşağıdaki durumları yapabilir :

1. Kavramları anlar ve gözlenebilir veya benzer eylemlerden direk olarak basit çıkarımlarda bulunur. Aralarındaki basit ilişkileri açıklayabilir. (Örneğin; bitkinin boyu uzundur çünkü daha fazla gübrelenmiştir.)

2. Klavuz eşliğinde verilen her bir basamaktaki özel adımları takip eder ve uygular. (Örneğin taksonomik anahtar kullanarak verilen soruları analiz eder)

3. Diğer basit durumla kendi görüşü arasında ilişki kurar.

Bununla birlikte birey bu düşünme becerilerini gösterirken bazı güçlüklerle karşılaşır. Bunlar ise:

1. Bir olayı etkileyen bazı değişkenleri tanımlar ve araştırır fakat bunu sistematik olarak yapamaz. (Örneğin bir değişkenin etkisini incelerken diğerlerini sabit tutar.)

2. Gözlemlerde ve çıkarımlarda bulunur fakat olası düşünmeyi başlatamaz.

3. Zor problemleri tek bir nedenle ilişki kurarak açıklar.

4. Verilen bir bilgiyi kendisinin sahip olduğu düşünce yapısıyla anında ilişkilendiremez (Lawson 1995 akt. Özsevgeç 2002: 17).

1.2.5.5.4. Formal Operasyonel Dönem (11 yaş ve yukarısı)

Bu devrede diğer devrelerdeki tüm işlemler ve yetenekler hala devam etmekle birlikte, şekil artık içeriğinden ayrılmıştır. Düşünce, ters işlem yapabilen yetenekte, içeriğe hakim ve birbirinden bağımsız öğelerden oluşan bir sistem içinde ve düzenlidir. Sadece odaklanma, “ne olduğundan” “ne olabilir”liğe yönelmiştir (Kızıltepe 2004: 43).

Çocuklar soyut kavramları anlayarak etkili bir şekilde kullanabilirler. Bu dönemde çocuklar çeşitli ideal fikirleri, değerleri, inançları geliştirmeye başlarlar. Toplumun yapısıyla, felsefesiyle, politikayla ilgilenir, bir değerler sistemi örgütlemeye yönelirler (Senemoğlu 2001: 56).

Bu dönemde çocukta ergenlik benmerkezciliğinin de geliştiği gözlenir. Çocuk diğer insanların algılarını, inançlarını, duygularını reddetmez, onların farkındadır ama en çok kendilerinininkilere odaklanmıştır. Herkesin de kendisiyle ilgilendiğini düşünür. Sanki herkes onu seyrediyor, ondan bahsediyordur. Bu nedenle bu dönemdeki bireyler hep birbirlerine benzer giyinir, süslenir ve davranırlar. Gruplarına sıkı sıkı bağlıdırlar; adeta onlarsız yaşayamazlar. 14 ve 15 yaşlarında en üst noktaya ulaşan bu duygular ise, zamanla kaybolur (Kızıltepe 2004: 44).

Formal dönemdeki öğrencilerin düşünceleri önceki deneyimlerden bağımsız olarak nesnelere ve ilişkileri bulma veya keşfetmeye doğrudur. Düşünceler nesnelere sınırlı değildir. Soyut dönemdeki birey için gerçek önemli değildir. Gerekli olan neyin önemli olduğudur. Düşünce sadece sembollere dayalı olabilir. Gerçek yaşamdan kesitlere gerek yoktur. Formal dönem bireyi henüz doğrulanmamış, tecrübe edilmemiş fikirler üretebilir (Bjourklund 1995). Bu dönemdeki öğrenci somut problemlerle sınırlı kalmaz, aynı zamanda soyut terimleri ve çoklu hipotezleri düşünür. Kompleks ifadeli problemleri çözer ve kompleks zihin durumlarını anlar.

Düşünce özelliklerini, gelişimlerini veya onların yansımalarını sembolik olarak ifade eder (A, B'den büyük ya da az olabilir veya aynı olabilir ve bu durum C ile ilişkili olabilir. Bu yüzden C, A ile şu yollarla ilgili olur) . Öğrenci A, B ve C arasındaki ilişkiyi bilmek için ne tür bir ek bilgiye ihtiyacı olduğuna karar verebilir (Piaget 1950; Piaget & Inhelder 1974; akt. Özsevgeç 2002: 20).

Piaget formal operasyonel dönem özelliklerini hipotetik düşünme, kombinezonlu düşünme, olasılıklı düşünme, değişkenleri belirleme ve kontrol etme, korelasyonel düşünme ve oranlı düşünme olmak üzere altıya ayırmıştır. Formal düşünebilen birey hipotetik-tümdengelim ve olasılıklı düşünme becerileriyle karakterize edilmiştir. Hipotetik-tümevarım düşünce ise hafıza, olasılık ve algılamayla sınırlı değildir. Birey önce hipotezleri kurar daha sonra ise sonuçları çıkarır. Bütün bunlar da sembolik ve soyut düzeyde olur. Ayrıca somut dönemdeki çocuklar, formal dönemdeki soyut ve kompleks düşünme becerileriyle uğraşabilir ve ek olarak bu dönemlerdeki sınırlarının esnekliği vardır (Valanides 1996: 14-21; Bitner 1991: 275-285).

1.2.5.5.4.1 Formal Operasyonel Dönem Özellikleri

Formal operasyonel dönemde görülen düşünme türleri ve özellikleri kısaca aşağıdaki gibi özetlenebilir (Özsevgeç 2002: 20-22) :

1- Hipotetik Düşünme : Günlük hayatta veya eğitim öğretimde karşılaşılan bir sorunu çözmek için olası çözüm yolları geliştirip bunları belirli bir düzene göre yapmayı sağlayan düşünme sürecidir. Eğer.....ve....olursa.....olur.... şeklinde genel bir cümle yapısıyla ifade edilir.

2- Oranlı Düşünme : Değişkenler arasındaki ilişkileri karşılaştırmada kullanılan zihinsel süreç becerisidir. Fizikteki kaldıraçlar, matematikteki kesir ve oran problemleri ve kimyadaki mol ve yanma tepkimelerinin bir çoğu bu tür bir düşünmeyi gerektirir.

3- Değişkenleri Belirleme ve Tanımlama : Formal düşünebilen birey, hipotezler hakkında yargıda bulunur ve bunların doğrulukları ya da yanlışlıklarını

test edebilme becerisine sahiptir. Bu özelliğe sahip kişi, yürütülen bir araştırma ya da deneyle ilişkili tüm değişkenlerin hesaba katılması gerekliliğinin farkındadır. Ayrıca kavramlara ve soyutlamalara çoklu sınıflamalar, korunum, sıralama ve diğer muhakemesel örnekleri uygular.

4- Olasılıklı Düşünme : Bir olayın veya hipotezin başlangıcından sonuç evresine kadar olan bütün aşamalarda mümkün olan her türlü olasılıkları düşünebilme yeteneğidir. Olasılıklı düşünme korelasyonel düşünmenin ilerisinde bir düşünme şeklidir. Eğer öğrenci, olayları olası bir şekilde değerlendiriyorsa kombinezon mantık temeli gelişmiş demektir. Birey dört olasılığı zihninde ilişkilendirerek uygun olmayanları eleyebilir. Ayrıca bir tanesini sabit tutup, diğerlerini değişken kılabilir. Eğer-sonra düşünüş biçimi, onu diğer bölümlerden ayıran çizgiyi sınırı kolaylıkla gösterir.

5- Kombinezonlu Düşünme : Tanımlanmamış bile olsa, bütün teorik veya deneysel ilişkileri sistematik bir şekilde göz önüne alan zihinsel beceridir. Formal düşünebilen öğrenci, problemin çözümünü etkileyecek olası muhtemel bütün faktörleri veya kombinezonları hesaba katar. Kombinezonlu düşünme, “permütasyonların sıralı dizide bir tanesi kaç şekilde dizilir” ile “sıralı bir dizide bir tanesi belirli bir dizilimde kaç şekilde dizilir”in istatistiğini ifade eder. Kombinezonlu düşünme birden fazla değişkenin etkileşimin olası farklılık arz eden rastgele sonuçlarının sayısıdır. Sistematik olasılıktır.

6- Korelasyonel Düşünme : Değişen bir nesnenin başka bir nesne ile ilişkilendirilmesidir. Tek değişken tek başına neden-etki arasında korelasyon kurulumunda yeterli değildir. Korelasyonun olması için iki değişkene ihtiyaç vardır. İki değişkenin pozitif veya negatif korelasyonu neden-sonuç arasında bir inceleme fırsatı verir. Bunlar arasında herhangi bir ilişki yoksa korelasyon sıfırdır. İki değişkenin pozitif veya negatif korelasyonu neden-sonuç arasındaki durumu gösterir.

1.2.5.5.4.2. Formal Operasyonel Dönemdeki Yapılar

Formal operasyonel dönemde 16 tane ikili (binary) operasyon ve INRC grubu yapıları vardır. Formal yapılar geliştiği zaman bireyler, ikinci kademedeki cebir ve olasılıklar düşünebilme becerisi göstermektedir (Özsevgeç 2002: 22-23).

1- İkili (Binary) Yapılar : Somut işlemler dönemindeki sıralama ve sınıflama becerileri formal dönemdeki kombinezonlu düşünme ve olasılıklı düşünme ile sonuçlanır. Örneğin olası iki nedenli bir problem verildiğinde doğru veya yanlış birey sistemli bir şekilde mantıklı bütün kombinezonları üretir ve bu olasılıklar arasındaki ilişkileri ortaya çıkarır. Olasılıklı düşünme becerisinde herhangi bir kayıp olmadan iki olası nedenin kombinezonundan 16 olası sonuç çıkar. Bunlardan biri doğru ya da yanlıştır. Birey sistematik olarak ortaya çıkan birleşimleri doğrulama (affirmation), uygulama (implication), reddetme (negation), birleştirme (conjunction), hariç tutma (exclusion), eşitleme (equivalence), yeniden işe katma (reciprocal implication), göz ardı etme (denial) ve diğer ikili durumlarla ifade eder.

2- INRC Grubu : Bu yapı somut dönemde tanımlanan karakteristik özelliklerden olan tersinebilirlik şemalarının birleşimidir. Belirlenen bir sistemdeki geçişler olduğunda (örneğin, korunum ilkesi) birey bir durumdan başka bir durumda geçişleri süreçte takip ederek bütün gelişimi zihinsel olarak başa alır. Bu süreçte ise öğelerin nitelik ve nicelikleri değişmeden gelişim özellikleri tümüyle devam eder. Bunu olması için de bireyin yapısal olasılıklar olan tanımlama (identify), reddetme (negation), karşılıklılık (reciprocity) ve korelasyon anlamak durumundadır. Korunumla ilgili bir örnek verilirse; birey maddenin farkında şeklini dikkate almıyor (tanımlama), boyunu uzatırken genişliği ona karşılık azalıyor (karşılıklılık), kalınlığın genişlikle, yüksekliğin uzunluk ilişkili olduğunu (korelasyon) ve tüm süreçte değişikliklerin iptali için gelişmeler tersine çevrilebilir.

Piaget'nin kuramının fen eğitimine yansımaları ise R. Karplus tarafından geliştirilen SCIS (Science Curriculum Improvement Study-Fen Programlarını İyileştirme Çalışması) adlı program geliştirme projesinde kullanılan Öğrenme Halkası (The Learning Cycle) Modeli ile olmuştur. Bu model; Piaget'nin bilişsel

gelişim kuramı üzerine oturtulmuş bir program geliştirme ve yürütme yöntemidir. Karplus programının sınıfta uygulanabilmesi için ise veri toplama, kavram tanıtımı ve kavram uygulamasından oluşan üç adımlık bir halka modeli önermişlerdir. Karplus bunları kısaca şöyle açıklamaktadır :

1. İnceleme veya veri toplama aşamasında öğrenciler yeni bir öğrenme ortamında kendi aksiyonları ve reaksiyonları ile deneyim kazanırlar. Bu aşamada öğrenciler öğrenme ortamındaki yeni araç-gereç ve diğer materyalleri öğretmenin veya başka kişilerin bir yardımı olmadan incelerler. Bu yeni deneyimlerden zihinde sorular veya karmaşıklıklar ortaya çıkar ki, bunlar öğrencinin önceki bilgi birikimi (veya zihinsel yapısı ve yeteneği) ile çözümlenemez. Böylece öğrenci öğrenmeye hazır hale getirilmiş olur.

2. Kavram tanıtımı aşamasında öğrenciye yeni bir kavram veya prensibin tanıtımı verilir ki, öğrenci bunu kullanarak yeni kazandığı deneyimlerini yorumlayabilir. Bu aşamada kavram öğretmen tarafından verilebileceği gibi; kitap, film, bilgisayar programı veya buna benzer bir materyalde kullanılabilir. Karplus, bu ikinci aşamanın her zaman birinciyi takip etmesini ve onunla ilişkilendirilmesini şiddetle savunmaktadır. Bu ilişkilendirme yeterince yapılamazsa, öğrenciler öğrenme zorlukları çekebilirler.

3. Kavram uygulama aşaması olan üçüncü adımda ise, öğrenciler öğrendikleri kavramları yeni ve farklı durumlara uygulayarak pekiştirme yaparlar. Bu aşamada öğrencinin araç-gereç ve malzemeler ile fiziksel deneyimi, öğretmen ve diğer öğrencilerle iletişim faaliyetleri önemli bir rol oynar. Bu aşamadaki faaliyetler bilişsel seviyesi avertajın altında olan ve dolayısıyla kendi deneyimlerini yaptıkları ve öğretmenin anlattıkları ile ilişkilendiremeyen öğrencilere yardım eder (Osborne ve Wittrock 1983: 87-95; akt. Ayas 1995: 150).

1.3. Problem Cümlesi

Eğitim programlarının günün şartlarına uygun olarak düzenlenmesinde, ilgili alanlarda yapılan bilimsel çalışmaların önemli bir yeri olduğu bilinmektedir.

İlköğretim düzeyinde yapılmış olan bu araştırmanın problemini; 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin formal operasyonel düşünme becerileri ile Fen ve Teknoloji dersi başarıları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığının saptanması oluşturmaktadır.

1.4. Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın amacı, ilköğretim öğrencilerinin Fen ve Teknoloji dersi başarıları ile formal operasyonel düşünme becerileri arasında çeşitli değişkenlere göre anlamlı fark olup olmadığının belirlenmesidir. Temel amaca bağlı olarak şu sorulara cevap aranmıştır:

1. Kişisel özellikler bakımından öğrencilerin;

a. cinsiyetleri,

b. öğrenim gördüğü sınıflar,

c. anne eğitim düzeyleri,

d. baba eğitim düzeyleri,

e. dershaneden yararlanma durumları bakımından dağılımları nasıldır?

2. Öğrencilerin Fen ve Teknoloji dersinin alt konularına ait tutumları nasıldır?

3. Öğrencilerin Fen ve Teknoloji dersiyle ilgili kullandıkları kaynakların sıralamasına ait dağılımları nasıldır?

4. Öğrencilerin

a. Fen Bilgisi Bilişsel Gelişim Testi'ndeki başarı düzeyleri

b. Mantıksal Düşünme Grup Testi'ndeki başarı düzeyleri

c. Fen Bilgisi Bilişsel Gelişim Testi'ne göre bilişsel gelişim düzeyleri

d. Mantıksal Düşünme Grup Testi'ne göre bilişsel gelişim düzeyleri

e. Fen ve Teknoloji dersine ait akademik başarı düzeyleri nasıldır?

5. Öğrencilerin Fen ve Teknoloji dersi başarıları ile formal operasyonel düşünme becerileri arasında

a. cinsiyet

b. okul türü

c. öğrenim gördüğü sınıf düzeyi

d. ders çalışma stilleri

e. akademik başarı

f. sosyo-ekonomik arka plan

g. sosyo-kültürel arka plan değişkenlerine göre anlamlı bir fark var mıdır?

1.5. Araştırmanın Önemi

Fen bilimlerinin ve fen eğitiminin önemi yeni bin yılın getirdiği büyük teknolojik devrimle her geçen gün daha fazla anlaşılmakta ve tüm ülkelerin eğitim sistemlerinde kendini göstermektedir. Tarihsel olarak bakıldığında 1957 yılında SSCB'nin Sputnik uzay aracını göndermesiyle ulus olarak şok yaşayan Amerika'nın zaman içerisinde fen eğitimi alanında gittiği yapısal reformlara benzer dönüşümler günümüzde, öğrenme ve öğretmeyle ilgili yapılan çalışmalar ve geliştirilen yeni modeller ışığında tüm dünyada yaygınlık kazanmaktadır.

21. yüzyıl eğitim sisteminde öğrencilere mevcut bilgileri aktarmaktan çok, bilgiye ulaşma yollarının kazandırılması amaçlanmaktadır. Bu amaç ise dolaylı olarak öğrencilerin üst düzey bilişsel yeteneklerinin geliştirilmesiyle sağlanabilir. Bu

yeteneklerin geliştirilmesinde en önemli rolün ise, fen dersleri tarafından oynandığı söylenebilir.

Formal operasyonel düşünme becerisi, ilk ve ortaöğretimdeki fen derslerinin öğrenilmesinde çok önemli bir role sahiptir. Fen eğitiminin temel amaçlarından birisi; “doğal dünyayı tanımak, açıklamak ve yorumlamak amacıyla, bilimde genel olarak kabul gören teorileri kullanabilme kabiliyetine sahip” “bilimsel okur-yazar” bireyler yetiştirmektir (Shiland, 1998: 616). Bu ise, ancak bireylerde formal operasyonel dönemde görülen bilimsel düşünme becerilerinin gelişmesi ile sağlanabilir. Bu açıdan Fen ve Teknoloji dersi, araştıran, sorgulayan, tartışan, deneyen, gözlem yapan, sürekli olarak bilgilerini artıran ve beraberinde bilimsel tutumlar geliştiren bireylerin yetiştirilmesinde önemli bir işlevi yerine getirmektedir.

Eğitim sistemimizde, ilköğretim okulları ve liselerde öğrencilerin fen derslerindeki başarılarının artırılması konusuna gittikçe artan bir önem verilmektedir. Bu amaca ulaşma yolunda, yapılan akademik çalışmalar önemli bir misyona sahiptir.

Formal operasyonel dönem düşünme özelliklerinden olan mantıksal düşünme, becerisi ve bilimsel muhakeme becerisi ile fen başarısı arasındaki ilişkinin incelendiği bilimsel makalelerin ve çalışmaların, yurtdışında çoğunlukla 1970’li yılların sonları ile 1990’lı yılların ortalarına doğru birikimli olarak arttığı gözlenmiştir. Ülkemizde ise, bu konuyla ilgili çalışmaların 1991 yılında başladığı ve literatürde yeterli oranda yer almadığı görülmüştür. Dolayısıyla bu araştırma, ilköğretim öğrencilerinin formal operasyonel düşünme becerilerinin ne durumda olduğunun belirlenmesi ve bunun fen başarısı ile diğer değişkenlerle olan ilişkisinin incelenmesi açısından önemli bir yere sahiptir. Bu sayede çalışmada elde edilen veriler ile daha sonra yapılacak çalışmalar arasında bir karşılaştırma yapabilme şansı da doğacaktır.

İlköğretim düzeyinde yapılan bu çalışma ile ilköğretim öğrencilerinin formal operasyonel düşünme becerileri ile Fen ve Teknoloji dersi başarıları arasındaki ilişki incelenmiştir. Dolayısıyla araştırma; bulgularıyla eğitim- öğretim ortamlarının

düzenlenmesinden sorumlu olan öğretmenlere, öğretim programlarının eksikliklerinin tespiti ve giderilmesinde söz sahibi olan program geliştiricilere ve politika yapıcılara, ayrıca konu ile ilgili araştırma yapacak akademisyenlere ve genç araştırmacılara da kaynak ve literatür teşkil etmesi açısından önemlidir.

1.6. Sayıtlar

Araştırmanın sayıtları aşağıda verilmiştir:

1. Çalışmada kullanılacak veri toplama araçları, araştırma amaçlarına uygun verilerin toplanmasında aranan şartları taşımaktadır.
2. Çalışmada kullanılan testlere verilen cevaplar, öğrencilerin gerçek bilgi düzeylerini yansıtmaktadır.

1.7. Sınırlılıklar

1. Bu araştırmanın kapsamı, Çanakkale İli (Merkez İlçesi)'nde öğrenim gören ilköğretim 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin görüşleriyle sınırlıdır.
2. Bu araştırma, problemin ortaya konulmasında literatür taraması; öğrencilerin bilgi düzeylerinin belirlenmesinde ise, kullanılan testler ile sınırlıdır.

1.8. Konuyla İlgili Araştırmalar

Bu kısımda konuyla ilgili yurtiçi ve yurtdışında yapılmış araştırmalar, iki başlık altında ve tarihsel dizgeye göre bu bölümde incelenerek özetlenmiştir.

1.8.1 Yurtiçinde Yapılan Çalışmalar

Aksu ve Berberoğlu (1991), “Mantıksal Düşünmenin Belli Değişkenlere Göre İncelenmesi” başlıklı çalışmalarında, mantıksal düşünme gücünün cinsiyete, okula, anne ve babanın eğitim düzeyine, okul ve üniversite sınavındaki başarı durumlarına göre nasıl bir farklılık gösterdiğini incelemişlerdir. Bu çalışmada, problem çözme becerilerinin ölçülmesi için Mantıksal Düşünme Grup Testi kullanılmıştır. Araştırma

sonuçlarına göre, MDGT puanlarının, anne ve babanın eğitim durumu yükseldikçe arttığı, okul başarısı ve üniversite giriş puanları ile anlamlı ilişkili olduğu, cinsiyet açısından ise, erkekler lehine yüksek olarak gözlemlendiği, okullar arasında farklılık gösterdiği bulunmuştur.

Berberoğlu (1991), “Yedinci Sınıf Öğrencileri İçin Mantıksal Düşünme Grup Testinin Değerlendirilmesi” isimli çalışmasında Eskişehir’de bulunan özel bir okuldaki 188 öğrenci üzerinde Mantıksal Düşünme Grup Testi’ni değerlendirmiştir. Bu çalışmada toplam 21 maddeden oluşan bu testin, örneklem grubu için, korunum (4 madde), kombinezonlu düşünme (3 madde), Olasılıklı düşünme (2 madde) ve korelasyonel düşünme (2 madde) boyutlarından oluştuğu tespit edilmiştir (akt. Korkmaz, 2002: 105-106) .

Delialioğlu (1996), “Contribution of Students’ Logical Thinking Ability, Mathematical Skills and Spatial Ability on Achievement in Secondary School Physics” adlı çalışmasında, lise öğrencilerinin mantıksal düşünme yeteneği, matematik becerisi, uzamsal yeteneği ile fizik başarıları arasındaki ilişkiyi ve bu değişkenlerin fizik başarısına katkılarını incelemiştir. Araştırma bulgularına göre, öğrencilerin mantıksal düşünme yetenekleriyle fizik başarıları arasında anlamlı bir ilişki olduğu, öğrencilerin mantıksal düşünme yetenekleri ile matematiksel becerilerinin fizik başarısının anlamlı yordayıcıları, mantıksal düşünme becerileri ile uzamsal yeteneklerinin ise, fizik başarısının güçlü anlamlı yordayıcıları olduğu ortaya çıkmıştır.

Gürdal, Bayram ve Sökmen (1998), “İlköğretim Okulu 5. ve 8. Sınıf Öğrencilerinde Temel Fen Kavramlarının Anlaşılma Düzeylerinin Saptanması” başlıklı çalışmalarında İlköğretim Okulu 5. ve 8. sınıf öğrencilerinin temel kimya kavramlarını anlamalarıyla mantıksal düşünme yetenekleri arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Araştırma bulgularında temel kimya kavramlarının anlaşılma düzeylerini ölçmek için geliştirilen bilimsel başarı testi (BBT) puanlarına göre İlköğretim 5. sınıf öğrencilerin %90,5’inin temel kavramları hiç öğrenemediği ve %7,6’sının kavram kargaşası içinde olduğu, 8. sınıfların %73,6’sının temel kavramları hiç öğrenemediği ve %19,8’inin kavram kargaşası içinde olduğu ortaya

çıkıştır. Bir başka bulguya göre ise, İlköğretim öğrencilerinin mantıksal düşünme yeteneklerini ölçen, mantıksal düşünme yeteneği testinden (MDYT) aldıkları puanlara göre Anadolu lisesi 8. sınıflarının, Özel Lise ve Devlet Okulu 8. sınıflarına ve Devlet Okulu 5. sınıflarına göre daha başarılı, Özel lise 8. sınıflarının, Devlet Okulu 5. ve 8. sınıflarına göre daha başarılı ve Devlet Okulu 8. sınıflarının ise 5. sınıflardan daha başarılı oldukları ortaya çıkmıştır.

Sökmen ve Bayram (1999), “Lise 1. Sınıf Öğrencilerinin Temel Kimya Kavramlarını Anlama Düzeyleriyle Mantıksal Düşünme Yetenekleri Arasındaki İlişki” başlıklı çalışmalarında, lise 1. sınıf öğrencilerinin kimyasal kavramları anlamlı bir şekilde öğrenip öğrenemediklerini ve öğrencilerin kimyasal kavramları anlama düzeylerinin mantıksal düşünme yetenekleri ile ilişkisini incelemiştir. Araştırma bulgularına göre, Kimya kavramlarının anlaşılma düzeylerini ölçmek için geliştirilen bilimsel başarı testi puanlarına göre Öğrencilerin %71’i temel kimya kavramlarını hiç öğrenemedikleri, %16’sının ise kavram yanılgısı içinde oldukları ortaya çıkmıştır. Bir diğer bulguya göre Anadolu Lisesi 1. sınıfının, Özel Okul ve Devlet Lisesi 1. sınıflarına göre BBT ve MDYT puanları’nın daha yüksek olmasıdır. Yapılan regresyon analizinde ayrıca öğrencilerin temel kimya kavramlarının anlaşılma düzeylerinde, okul türünün ve mantıksal düşünme yeteneklerinin önemli bir rolü olduğu ortaya çıkmıştır.

Saygılı (2000), “Problem Çözme Becerisi İle Sosyal ve Kişisel Uyum Arasındaki İlişkisi” isimli çalışmada, ortaöğretim öğrencilerinin algıladıkları problem çözme becerileri ile sosyal ve kişisel uyum, anne babanın öğrenim durumu, okul farklılığı, yerleşim yerleri ve cinsiyetleri gibi kişisel farklılıkları arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Araştırmada Mantıksal Düşünme Grup Testi uygulanmış ve cinsiyet ve farklı yerleşim yerlerinde bulunma açısından öğrencilerin MDGT puanları arasında anlamlı bir farka rastlanmamıştır. Fakat, okul türü, anne-babanın eğitim düzeyi, kişisel ve sosyal uyum değişkenleri açısından MDGT puanları arasında anlamlı bir fark olduğu ortaya çıkmıştır.

Ünal, Bayram ve Sökmen (2002), “Fen Bilgisi Dersinde Temel Kimya Kavramlarının Kavramsal Olarak Öğrenilmesinde Öğrencilerin Mantıksal Düşünme

Yeteneklerinin ve Öğretim Yönteminin Etkisi” isimli çalışmalarında 7. sınıf öğrencilerinin mantıksal düşünme yeteneklerinin ve kullanılan öğretim yönteminin, bazı temel kimya kavramlarını kavramsal olarak anlama seviyelerine etkisini araştırmışlardır. Bu amaçla fiziksel değişim, kimyasal değişim, homojen karışım, heterojen karışım ve bileşik kavramları ele alınmıştır. Çalışmada mantıksal düşünme yeteneği testi, bilimsel başarı testi ve kavrama testi kullanılmıştır. Çalışmada öğrencilerin kavramları anlama düzeyi (KTT) bağımlı değişken olarak, BBT, MDYT ve kullanılan öğretim yöntemi bağımsız değişken olarak alınarak; öğrencilerin kavramları anlama başarılarında önbilgileri, mantıksal düşünme yeteneklerinin ve kullanılan öğretim yönteminin etkisi regresyon denklemi ile belirlenmiştir. Öğrencilere uygulanan testlerden elde edilen verilere göre, öğrencilerin kavramsal anlamada, öğretim yönteminin % 20’lik, mantıksal düşünme yeteneklerinin ise %21’lik bir varyansa neden olduğu bulunmuştur.

Ateş (2002), “Sınıf Öğretmenliği ve Fen Bilgisi 3. Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Düşünme Yeteneklerinin Karşılaştırılması” adlı çalışmasında, Sınıf Öğretmenliği ve Fen Bilgisi Öğretmenliği 3. sınıf öğrencilerinin bilimsel düşünme yeteneklerini ölçülmüş ve karşılaştırmıştır. Araştırma bulgularına göre, iki grubun bilimsel düşünme yetenekleri arasında fen bilgisi öğretmenliği öğrencileri lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmiştir. Grupların testin alt ölçeklerinden aldıkları puan ortalamalarının karşılaştırılması sonunda ise 'Korunum yasalarını kavrama', 'Olasılıklarla düşünme' ve 'Korelasyonel düşünme' yeteneklerinde anlamlı farklılıklar bulunmuştur.

Özsevgeç (2002), “İlköğretim Öğrencilerinin Fen Bilgisi Konularındaki Zihinsel Gelişim Düzeyleri ile Sahip Oldukları Profiller Arasındaki İlişkilerin Tespiti” isimli çalışmasında beş farklı ildeki devlet ve özel okullarının 7. ve 8 sınıf öğrencilerinin zihinsel gelişim düzeylerini incelemiştir. Araştırma bulgularına göre, öğrencilerinin %87’sinin somut operasyonel, %13’ünün ise formal operasyonel dönemde olduğu, öğrencilerin zihinsel gelişim seviyeleri ile yaşları ve cinsiyetleri arasında anlamlı bir ilişkinin olmadığı ortaya çıkmıştır. Bir diğer bulgu, okul türüne göre özel okulların 7. ve 8. sınıflarının, devlet okullarının 7. ve 8 sınıflarına göre

daha başarılı olduğu ve devlet okullarının 8. sınıflarının en başarısız örneklem grubu olduğudur. Araştırma bulgularında öğrencilerin fen derslerindeki akademik başarıları ile zihinsel gelişim seviyeleri arasında anlamlı bir ilişki olduğu, öğrencilerin anne ve baba eğitim düzeyleriyle, zihinsel gelişimleri arasında anlamlı bir ilişki olduğu, dershaneye giden öğrencilerin zihinsel gelişim düzeylerinin gitmeyenlere oranla daha fazla olduğu da ortaya çıkmıştır.

Kayhan (2005), “Investigation of High School Students’ Spatial Ability” adlı çalışmasında ortaöğretim düzeyinde okul türünün uzamsal yetenek üzerindeki etkisini, matematik başarısı ve mantıksal düşünme becerisi ile uzamsal yetenek arasındaki ilişkiyi ve teknik resim dersinin uzamsal yeteneklerin gelişimi üzerindeki etkisini incelemiştir. Araştırma sonuçlarına göre; okul türünün öğrencilerin uzamsal yeteneklerine anlamlı bir etkisi olmadığı, matematik başarısı ve uzamsal yetenek arasında güçlü ve anlamlı pozitif bir ilişki olduğu; mantıksal düşünme yeteneği ile uzamsal yetenek arasında anlamlı ve pozitif bir ilişki olduğu; teknik resim başarısı ile uzamsal yetenek arasında anlamlı ve pozitif bir ilişki olduğu, öğrencilerin teknik resim dersiyle uzamsal yeteneklerinde anlamlı bir gelişme olduğu bulunmuştur.

Korkmaz (2005), “The Relationship Among Reasoning Ability, Gender and Students’ Understanding of Diffusion and Osmosis” adlı çalışmasında, ortaöğretim 9. sınıf öğrencilerinin osmos ve difüzyon konularını anlama düzeyleriyle muhakeme becerileri, ön bilgi düzeyleri ve cinsiyetleri arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Araştırma bulgularına göre, öğrencilerin bu konuları anlama düzeyleriyle muhakeme becerileri ve ön bilgi düzeyleri arasında anlamlı bir ilişki ortaya çıkarken, cinsiyet değişkenine bağlı böyle bir ilişkiye rastlanmamıştır

Yaman (2005), “Fen Bilgisi Öğretiminde Probleme Dayalı Öğrenmenin Mantıksal Düşünme Becerisinin Gelişimine Etkisi” isimli çalışmasında, sınıf öğretmeni adaylarının mantıksal düşünme becerilerinin gelişiminde probleme dayalı öğrenmenin etkisinin olup olmadığı araştırılmıştır. Araştırma bulgularına göre, MDGT puanlarının Piaget’in somut işlemler, soyut işlemler ve geçiş dönemlerine göre dağılımı incelendiğinde, deney grubundaki öğretmen adaylarının PDÖ uygulamasından sonra %99’unun mantıksal düşünme becerisine sahip oldukları

belirlenmiştir. Kontrol grubundaki öğretmen adaylarının ise %7'sinin 12 puandan daha düşük seviyede oldukları görülmüştür. MDGT öntest ve sontest sonuçlarına göre, fen eğitiminde PDÖ yaklaşımının öğrencilerin mantıksal düşünme becerilerini geleneksel öğretim yöntemlerine göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklılaştırdığı, deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin mantıksal düşünme becerilerinin cinsiyetlerine göre hem öntestte hem de sontestte anlamlı düzeyde farklılık göstermediği, uygulanan öğretim yöntemlerinin, öntestte ortaya çıkan ortalamalar arasındaki farkı azalttığı görülmüştür, öğrencilerin bölüm tercihlerinin mantıksal düşünme becerisi üzerinde anlamlı etkisinin olduğu görülmüştür.

Türkoğlu (2006), "Öğrencilerin Önbilgisi, Öğrenme Yaklaşımları, Mantıksal Düşünme Yetenekleri, Farklı Öğretim Yöntemleri ve Fen Başarıları Arasındaki İlişkilerin Araştırılması" isimli çalışmasında, önbilginin, öğrenme yaklaşımının, mantıksal düşünme yeteneğinin ve farklı öğrenme modellerinin (kavram değişim ve geleneksel) fotosentez ve bitkilerde solunum konusuna olan katkısını incelemiştir. Araştırmaya 233 sekizinci sınıf öğrencisi katılmıştır. Araştırmada, deney grubundaki öğrenciler dersi kavramsal değişim yöntemi kontrol grubundaki öğrenciler ise geleneksel öğretim yöntemi ile işlemişlerdir. Öğrencilerin konu ile ilgili ön bilgisi ve uygulama sonundaki başarıları iki aşamalı tanı testi ile, mantıksal düşünme yetenekleri "Mantıksal Düşünme Yetenek Testi" ve öğrenme yaklaşımları "Öğrenme Yaklaşımı Testi" ile saptanmıştır. Betimsel istatistikler, katılımcıların çoğunun konu hakkında fazla bir önbilgiye sahip olmadığını, henüz soyut düşünme yeteneğine ulaşmadıklarını, ve çalışırken daha çok anlamlı öğrenme stratejilerini kullandıklarını göstermiştir. Öğrencilerin önbilgileri, öğrenme yaklaşımları, mantıksal düşünme yetenekleri ve fotosentez ve bitkilerde solunum konularını anlamlı öğrenmeleri arasında anlamlı bir ilişki olduğu ortaya çıkmıştır. Bir diğer araştırma bulgusuna göre, kavramsal değişim sınıfında başarının temel belirleyicisinin önbilgi, geleneksel sınıfta ise mantıksal düşünme yeteneği olduğu ortaya çıkmıştır. Anlamlı öğrenme yaklaşımı, deney grubundaki öğrencilerin konuyu anlamalarına az katkı sağlarken, kontrol grubunda hiçbir katkı sağlamadığı görülmüştür. Mantıksal düşünme yeteneğinin kontrol grubunda başarının temel belirleyicisi olmasına rağmen, deney grubunda ise temel belirleyicinin önbilgi olduğu saptanmıştır.

Yenilmez, Sungur, Tekkaya (2006), “Students' Achievement In Relation To Reasoning Ability, Prior Knowledge and Gender” isimli çalışmalarında, mantıksal düşünme becerisi, önceki bilgiler ve cinsiyetin öğrenci başarısına etkisini bitkilerde fotosentez ve solunum konularına bakarak incelemiştir. Araştırma bulgularına göre, başarıya göre yüksek ve düşük seviyedeki öğrenciler arasında istatistiksel olarak kayda değer bir ortalama farkı ortaya çıkarmıştır. Basamaklı çoklu regresyon analiziyle ise; mantıksal düşünme becerisi, önceki bilgiler ve cinsiyetin, fotosentez ve solunum konularında başarı için önemli etkenler olduğu ve varyansın % 42’ sini açıkladığı vurgulanmaktadır.

Bozdoğan (2007), “Fen Bilgisi Öğretiminde Çalışma Yaprakları ile Öğretimin Öğrencilerin Fen Bilgisi Tutumuna Ve Mantıksal Düşünme Becerilerine Etkisi” isimli çalışmasında, fen bilgisi öğretiminde çalışma yaprakları ile öğretimin, öğrencilerin fen bilgisi dersine karşı tutumlarına ve mantıksal düşünme becerilerine etkisini incelemiştir. Araştırma bulgularına göre, çalışma yaprakları ile öğretim yapılan deney grubu ile geleneksel öğretim yönteminin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin” Mantıksal Düşünme Grup Testi” ve “Fen Bilgisi Dersi Tutum Ölçeği” son test puanları arasında deney grubu lehine anlamlı bir farkın olduğu ortaya çıkmıştır..Ayrıca deney grubunun, kullanılan her iki ölçek için ön test ve son test puanları arasında da anlamlı bir farklılık olduğu saptanmıştır. Çalışma yaprakları ile öğretim yapılan deney grubu öğrencileri ile geleneksel öğretimin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin, son-test “Mantıksal Düşünme Grup Testi” ve “Fen Bilgisi Dersi Tutum Ölçeği” puanları arasında cinsiyetleri açısından anlamlı bir farkın olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

1.8.2. Yurtdışında Yapılan Çalışmalar

Lordland, Lawson ve Devito (1974), “Piagetian Formal Operational Tasks: A Crossover Study of Learning Effect And Reliability” başlıklı çalışmalarında İlköğretim 7. sınıf ve lise öğrencilerinin somut ve formal operasyonel gelişim düzeylerini incelemiştir. Araştırma bulgularına göre 7. sınıfların %83.4’ü somut operasyonel, %15, 6’sının formal operasyonel dönemde olduğu, lise öğrencilerinin

ise %86,8', somut operasyonel, %13,2'sinin formal operasyonel dönemde olduğu ortaya çıkmıştır.

Douglas ve Wong (1977), "Formal Operations: Age and Sex Differences In Chinese And American Children" adlı çalışmalarında, yaşları 13 ile 15 arasında değişen Amerikalı ve Çinli ergen gençlerin formal operasyonel düşünme becerilerini karşılaştırmalı olarak incelemiştir. Araştırma bulgularına göre; formal operasyonel düşünme becerisi açısından Amerikalı deneklerin Çinli deneklere göre, 15 yaşındaki deneklerin 13 yaşındaki deneklere göre ve erkeklerin kızlara göre daha başarılı olduğu ortaya çıkmıştır.

Karplus ve diğerleri (1977), "A Survey of Proportional Reasoning and Control Of Variables In Seven Countries" adlı çalışmalarında 7 farklı ülkedeki (Danimarka, İsveç, İtalya, Amerika, Avusturya, Almanya ve İngiltere) 13-15 yaş arasındaki öğrencilerin oranlı düşünme ve değişkenleri kontrol etme becerilerinin; öğrencilerin cinsiyetleri, okul türleri, sosyoekonomik durumları ve başarı düzeyleri ile olan ilişkilerini incelemiştir. Araştırma sonuçlarına göre erkek öğrencilerin kız öğrencilerden daha iyi oldukları, kız öğrencilerin sayısal dağılımının, bu düşünme becerilerinin sınıflandırılmasında en alt basamakta yoğunlaştıkları, öğrencilerin sosyoekonomik durumları ile okul türlerinin bu becerileri etkilediği bulunmuştur.

Lieberman ve Hudson (1979), "Correlation Between Logical Abilities and Success In Physics" isimli çalışmalarında, yükseköğretim düzeyinde mantıksal düşünme becerisi ve fizik dersi başarısı arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Araştırma bulgularına göre, öğrencilerin mantıksal düşünme becerileri ile dönem sonu fizik dersi final sonuçları arasında anlamlı bir ilişki olduğu bulunmuştur. Bunun yanında formal operasyonel düşünmenin öğrencilerin fizik dersindeki başarıları için önemli fakat tek başına yeterli bir değişken olmadığı da ortaya çıkmıştır.

Roberge ve Flexer (1979), "Further Examination of Formal Operational Reasoning Abilities" isimli çalışmalarında, ergenlerin ve yetişkinlerin formal operasyonel düşünme becerilerini incelemiştir. Araştırma bulgularına göre ise yetişkinlerin formal düşünme becerilerinin, ergenlere göre daha gelişmiş olduğu ve

ergen deneklerin 36 (%50)'sinin, yetişkin deneklerin ise 48 (%67)'sinin formal operasyonel düşünür olarak sınıflandırılabilceğini göstermiştir.

Piburn (1980), "Spatial Reasoning As Corralete of Formal Thought And Science Achievement of New Zealand Students" adlı çalışmasında Yeni Zelanda'daki 6. sınıf öğrencilerinin uzamsal düşünme becerileri ile formal operasyonel dönemdeki oranlı düşünme becerileri ve fen başarıları arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Araştırma bulgularına göre erkek öğrenciler fen başarı testinde kız öğrencilerden daha başarılı olurken, uzamsal yetenek testlerinde herhangi bir farklılık bulunamamış ve öğrencilerin %18'inin somut operasyon, %35'i ise formal operasyonel dönemde olduğu ortaya çıkmıştır.

Thornton ve Fuller (1981), "How The College Students Solve Proportion Problems?" başlıklı çalışmalarında, Amerika'daki üniversite öğrencilerinin oranlı düşünme düzeylerini incelemiştir. Araştırma bulgularına göre üniversite öğrencilerinin %12-%29'unun somut operasyonel dönemde, %9-%11'inin geçiş döneminde, %60-%77'sinin formal operasyonel dönemde bulunduğu ortaya çıkmıştır. Bir diğer bulguya göre ise öğrencilerin oranlı problemleri çözerken problem çözme yaklaşımını kullandıkları ve problemin detaylarının öğrencilerin oranlı düşünme becerilerini etkilediği ortaya çıkmıştır.

Tobin ve Capie (1982), "Relationships Between Formal Reasoning Ability, Locus of Control, Academic Engagement and İntegrated Process Skill Achievement" başlıklı çalışmalarında bilimsel süreç becerileri ile mantıksal düşünme becerileri arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Araştırma sonuçlarına göre, formal düşünme becerisi ile bilimsel süreç becerileri arasında anlamlı bir ilişki vardır. Yapılan regrasyon analizinde de, formal düşünme becerisinin, bilimsel süreç becerileri üzerindeki değişkenlikte %40 etkin rolü olduğu bulunmuştur

Dillashaw ve Okey (1983), "The Relationship Between Science Process Skill and Formal Thinking Ability" isimli çalışmalarında, ilköğretim ikinci kademe ve ortaöğretim öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri ile formal operasyonel düşünme becerileri arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Araştırma bulgularına göre öğrencilerin

bilimsel süreç becerileri ile formal düşünme becerileri arasında anlamlı bir ilişki bulunmuştur.

Lawson (1983), “Predicting Science Achievement, The Role of Developmental Level, Disembedding Ability, Mental Capacity, Prior Knowledge and Beliefs” adlı çalışmasında, üniversite öğrencilerinin gelişim seviyesi, alana bağımlılık, zeka kapasitesi, ön bilgi ve tutum ile fen başarısı arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Araştırma bulgularına göre öğrencilerin %13,75’i somut operasyonel dönemde, %57,5’i geçiş döneminde, %28,75’i ise formal operasyonel dönemde olduğu ortaya çıkmıştır. Araştırma sonuçlarına göre fen başarısında, gelişim seviyesi, alana bağımlılık, zeka kapasitesi, ön bilgi ve tutum değişkenlerinin etkili olduğu bulunmuştur.

Meehan (1984), “A Meta-Analyses of Sex Differences In Formal Operational Thought” adlı çalışmasında 1965 ile 1984 yılları arasında formal operasyonel düşünme becerilerinde cinsiyetin rolü ile ilgili yapılmış 53 bilimsel makaleyi meta analiz yöntemiyle incelemiştir. Araştırma sonuçlarına göre, Erkeklerin kızlara göre, önermeli mantık, kombinezonlu düşünme ve oranlı düşünme alanında daha başarılı oldukları ortaya çıkmış, cinsiyete bağlı bu farklarda ise yaşın herhangi bir etkisinin olmadığı bulunmuştur.

Poduska ve Phillips (1986), “The Performance of College Students On Piaget-Type Tasks Dealing With Distance, Time And Speed” başlıklı çalışmalarında Piaget’nin hız etkinliklerinin yer aldığı, üniversite öğrencilerinin hız hakkındaki bilişsel operasyonlarını ve yapılarını incelemiştir. Araştırma bulgularına göre fizik dersi almış olanların bilişsel gelişimi, almamış olanlara göre daha üst düzeyde olduğu bulunmuştur. Bu sonuç, öğrencilerin fizik dersinde soru çözmelerinden dolayı daha başarılı olduklarıyla açıklanmıştır. Bilişsel gelişimde cinsiyete bağlı bir farklılık ise gözlenmemiş ve üniversite öğrencilerinin büyük bir kısmının formal operasyonel döneme geçemediği ortaya çıkmıştır.

Saunders ve Shepardson (1987), “A Comparison of Concrete And Formal Science Instruction Upon Science Achievement and Reasoning Ability of Sixth

Grade Students” adlı çalışmalarında, ilköğretim düzeyinde 6. sınıflara verilen somut ve formal eğitimin öğrencilerin zihinsel gelişimlerine ve fen başarılarına olan etkisini incelemiştir. Somut öğretim öğrenim halkası yöntemi uygulanmış, formal öğretimde ise seminer, tartışma, sözlü ve yazılı sınavlar, okuma, film, yazılı testler ve quizler gibi etkinliklere yer verilmiştir. Araştırma bulgularına göre, somut öğretim sonucunda erkek ve kız öğrencilerin zihinsel gelişimleri ve fen başarıları, formal öğretim verilen öğrencilerin zihinsel gelişim ve fen başarılarından yüksek olduğu ortaya çıkmıştır. Kendi içlerinde ise kız öğrencilerin erkek öğrencilerden daha başarılı olduğu bulunmuştur.

Williams (1989), “Comparative Study of Logical Thinking Skills: West German Data” adlı çalışmasında, farklı ülkelerdeki genç ergenlerin mantıksal düşünme becerilerini karşılaştırmalı olarak incelemiştir. Araştırma bulgularına göre, mantıksal düşünme becerilerinin 12-15 yaş arası artarak geliştiği, Kuzey Amerika, Japonya, Filipinler ve Almanya verilerinde erkeklerin mantıksal düşünme becerilerine ait puanların, ölçülen her yaş grubu için kızların puanlarına oranla anlamlı bir şekilde daha yüksek olduğu, öğrencilerin fen ve matematik derslerine ayırdıkları çalışma süreleri ile mantıksal düşünme becerileri arasında yüksek düzeyde anlamlı bir ilişkinin olduğu ve aynı yaş dönemindeki Alman, Amerikan ve Japon ergenlerin mantıksal düşünme puanlarının birbirine yakın değerler aldıkları bulunmuştur.

Adigwe (1993), “Some Correlates of Nigerian Student’ Performances In Chemical Problem-Solving” isimli çalışmasında, ortaöğretim düzeyinde öğrencilerin kimya alanındaki problem çözme becerilerinde etkili olan değişkenleri incelemiştir. Araştırma bulgularına göre, Mantıksal Düşünme Grup Testi (GALT) aracılığıyla ölçülen öğrencilerin mantıksal düşünme becerisi ile matematik bilgi düzeyi, kimya alanındaki problem çözme becerisinin yüksek düzeyde ilişkili olduğu tespit ediliyor. Bir diğer araştırma bulgusuna göre ise, mantıksal düşünme becerisinin öğrencilerin kimyadaki ön bilgi düzeyleri ile anlamlı, öğrencilerin tutumları ile ise düşük oranda ilişkili olduğu ortaya konuluyor.

Mwamwenda (1993a), “Formal Operations and Academic Achievement” adlı çalışmasında, Kanada’daki üniversite öğrencilerinin akademik başarıları ile formal operasyonel düşünme becerileri arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Araştırma bulgularına göre formal operasyonel döneme ulaşmış deneklerin ulaşmamış olanlara göre akademik başarıları arasında güçlü bir ilişki olduğu ortaya çıkmıştır.

Mwamwenda (1993b), “Sex Differences In Formal Operations” adlı çalışmasında, üniversite öğrencilerinin cinsiyetleri ile formal operasyon becerileri arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Araştırma bulgularına göre öğrencilerin formal operasyonel becerileriyle cinsiyetleri arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır. Mwamwenda bu iki değişken arasında bir farkın olması durumunda ise bunun öğrencilerin farklı beklentileri, sahip oldukları pratik becerileri ve ilgilendikleri aktivitelerin doğası ile biyolojik ve çevresel faktörlerden dolayı olabileceği gibi her ikisinin birleşmesiyle de ortaya çıkabileceğini vurgulamıştır.

Mwamwenda (1999), “Undergraduate and Graduate Student’s Combinatorial Reasoning and Formal Operations” adlı Afrika’da yaptığı çalışmasında 117 üniversite öğrencisi ve üniversite mezunu 45 kişinin yaş ve eğitim seviyelerine göre kombinezonlu düşünme becerilerini incelemiştir. Araştırma sonuçlarına göre yaş ve eğitim seviyesi arttıkça formal düşünme becerisinin de arttığı bulunmuştur. Araştırma sonuçlarında ise formal becerilerin gelişmesinde hiçbir faktörün tek başına yeterli olmadığı da vurgulanmıştır.

Frear ve Hirschbuhl (1999), “Does Interactive Multimedia Promote Achievement and Higher Level Thinking Skills For Today’s Science Students?” başlıklı çalışmalarında, fen alanları dışındaki anabilim dallarında öğrenim gören üniversite öğrencilerin interaktif multimedya araçları kullanılarak verilen jeoloji derslerindeki başarıları ve Mantıksal Düşünme Grup Testi (GALT) ile ölçülen üst düzey düşünme becerileri arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Araştırma bulgularına göre, interaktif multimedya dayalı öğretimin yapıldığı deney grubu ile kontrol grubu arasında GALT skorları açısından anlamlı farklar olduğu ortaya çıkmıştır.

Kwon ve Lawson (2000), “Linking Brain Growth With Scientific Reasoning Ability and Conceptual Change During Adolescence” başlıklı çalışmalarında, öğrenci başarısıyla ilişkilendirilen beynin bazı ön lob aktiviteleriyle bilimsel düşünme becerileri arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Araştırma bulgularına göre; 13 ve 14 yaş arasındaki öğrencilerin beyin ön lob aktivitelerinin, 15 ile 16 yaş arasındaki öğrencilere göre daha geride olduğu ve ön lob faaliyetlerinin miktarının, bilimsel muhakeme becerileriyle yüksek düzeyde anlamlı korelasyonel ilişkisi olduğu ortaya konulmuştur.

Iqbal ve Shayer (2000), “Accelerating The Developmental Level of Formal Thinking In Pakistan Secondary School Students. Achievement Effects And Professional Developmental Effects” başlıklı çalışmalarında Pakistan’daki iki farklı okul türünde (özel ve devlet okulları) İngiltere’de geliştirilen ve iki yılda bir uygulanarak öğrencilerin zihinsel gelişimlerini, uzun vadede ise öğrencilerin fen başarılarını değerlendiren Cognitive Acceleration Through Science Education (CASE) testi uygulamışlardır. Araştırma bulgularına göre öğrencilerin zihinsel gelişimleri açısından devlet okullarında öğrenim gören erkek öğrenciler daha fazla gelişim gösterirken, özel okullar devlet okullarına göre daha başarılı performans sergilemişlerdir.

Anderson (2003), “Longitudinal Study of Formal Operations In College Students” isimli çalışmasında, üniversite 1., 2. ve 3. sınıf üniversite öğrencilerinin entellektüel gelişimlerini, mantıksal düşünme becerileri açısından incelemiştir. Araştırmanın sonucunda öğrencilerin sınıf düzeyi yükseldikçe mantıksal düşünme becerilerinin arttığı ve sorun çözme yaklaşımlarında mutlakçı yaklaşımlardan, değerlendirmeci yaklaşımlara yöneldikleri bulunmuştur.

Papageorgiou ve Valanides (2003), “Sixth-Grade Students’ Performance On Simulated Investigations” isimli çalışmalarında, formal operasyonel dönemde gözlenen bilimsel düşünme becerileri ve 6. sınıf öğrencilerinin simülasyona dayalı deneylerde gösterdikleri performansları incelemiştir. Araştırmanın bulgularına göre, çocukların kurdukları hipotezlerin temelde ön bilgilerine dayandığı, deneylerden elde edilen verilerle uyumlu bir şekilde koordine etme becerisini

göstermediği ve sonuçların etkili olarak örgütlenmesinde güçlüklerle karşılaştıkları ortaya çıkmıştır. Bazı öğrenciler ise değişkenlerin kontrolü ve olasılıksal düşünmedeki yetersizlikleri nedeniyle, kaydedilen gözlemlerinde deney sürecinin ayrımını anlayamamış ve birbirine çok benzeyen ve gereksiz çaba sarfetmelerine neden olan deneysel işlemler gerçekleştirmişlerdir. Papageorgiou ve Valanides bu bulgulara dayalı olarak varolan öğretim programlarının ve dominant öğretim uygulamalarının, ilköğretim düzeyindeki fen dersleri programlarında deklare edilen hedeflere ulaşmada oldukça yetersiz olduğunu ifade etmişlerdir.

Boufaoude, Salloum ve El-Khalick (2004), "Relationships Between Selective Cognitive Variables and Students' Ability To Solve Chemistry Problems" adlı çalışmalarında lise öğrencilerinin kavramsal ve algoritmik kimya problemlerinin çözümündeki performanslarını karşılaştırmak ve bu performanslarının öğrenme stilleri, formal operasyonel muhakeme becerileri ve zihinsel kapasiteleriyle olan ilişkisini incelemiştir. Araştırma bulgularına göre bu üç tür değişkenin de kavramsal kimya problemlerini ölçen test skorları açısından anlamlı yordamsal değişkenler oldukları ortaya çıkmıştır.

Welsh ve Emick (2004), "Association Between Formal Operational Thought and Executive Function As Measured By The Tower of Hanoi-Revised" adlı çalışmalarında formal operasyonel muhakeme becerisiyle yönetici işlevler (executive functions) arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Araştırma bulgularına göre, formal operasyonel düşünme, akıcı muhakeme becerisi ve yönetici işlevler arasında anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Araştırmada yapılan regresyon analiziyle formal operasyonel düşünmenin, akıcı muhakeme becerisine göre yönetici işlevlerin daha güçlü bir yordayıcı değişkeni olduğu bulunmuştur. Araştırma bulguları, formal operasyonel düşünme özgü olan tümevarımsal muhakeme ve hipotetiko-dedüktif süreçlerin yönetici işlevlere olan katkısını ortaya koymuştur.

Kang ve diğerleri (2005), "The Influence of Students' Cognitive and Motivational Variables In Respect of Cognitive Conflict and Conceptual Change" adlı çalışmalarında 7. sınıf öğrencilerinin bilişsel motivasyonel karakteristikleri ile bilişsel çatışmaları arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Araştırma bulgularına göre

mantıksal düşünme becerileri ile alana bağlı olup olmamanın (FDI- Field dependence/Independence) , bilişsel çatışma ve kavram değişiminin anlamlı ve yordayıcı belirleyicileri olduğu ortaya çıkmıştır.

Phillips ve Coletta (2005), “Interpreting FCI Scores: Normalized Gain, Preinstruction Scores, and Scientific Reasoning Ability” adlı çalışmalarında üniversite öğrencilerinin genel mekanik konularındaki temel fizik kavramalarını anlama düzeyleriyle formal operasyonel dönemde görülen bilimsel muhakeme becerisi arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Araştırma bulgularına göre öğrencilerin temel fizik kavramalarını anlama düzeyleri ile bilimsel muhakeme becerileri arasında bir ilişki bulunmuş ve formal operasyon becerileri gelişmemiş öğrencilerin kuvvet ve enerji konularındaki soyut kavramları anlamada güçlüklerle karşılaştıkları ortaya çıkmıştır.

Ball ve Sayre (2006), “Piagetian Cognitive Development and Achievement In Science” başlıklı çalışmalarında, lise öğrencilerinin bilişsel gelişimleri ve fen derslerindeki başarıları arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Araştırmada, Piaget’in bilişsel gelişim dönemlerine uygun olarak hazırlanmış Piaget Task Instrument (PTI) kullanılmıştır. Araştırma sonucunda, öğrencilerin IQ puanları ile PTI puanları arasında anlamlı bir ilişki bulunurken, öğrencilerin cinsiyeti ile PTI puanları arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır.

Steer, Mccornell, Owens (2006), “Student Success In Earth Science: Which Logical Thinking Skills Are Important and Why?” başlıklı çalışmalarında, Amerika’da üniversite öğrencilerinin mantıksal düşünme grup testinde yer alan 6 mantıksal becerilerini test etmek amacıyla bir araştırma yapmışlardır. Araştırma bulgularına göre; öğrencilerin % 15’i korunum, olasılık, korelasyonel düşünme alanlarında diğer öğrencilere göre daha az gelişme göstermişlerdir ve yerbilimleri kursunda daha düşük notlar almışlardır. Korunum becerileri eksik olan öğrenciler bir nesnenin şeklinin değişmesinin kütesinin de değiştireceğini öngörmüşlerdir. Olasılıklı düşünme becerilerinde eksiklik yaşayan öğrenciler temel matematiği kavramsal anlayışın altında yatan ilkelere taşımakta zorluk çekmişlerdir. Bu öğrenciler hesaplama gerektirmeyen problemler için formül istemişlerdir.

Korelasyonel düşünme becerilerinde eksiklik olan öğrenciler değişik tabaka hareketlerini (depresyon, volkanlar, dağ oluşumları) onları oluşturan olağan üstü süreçlere bağlayamamışlardır. Korelasyonel düşünme becerileri iyi olan öğrenciler ise nedensel ilişkileri açıklayabilmişlerdir. Araştırma sonucunda, Yerbilimleri kursundaki öğrencilerin korunum, olasılık ve korelasyonel düşünme becerilerindeki eksikliklerin yer bilimleri sınavında başarısız olmalarına neden olduğu ortaya çıkmıştır. Araştırma bulgularına göre, mantıksal düşünme becerileriyle öğrencilerin akademik başarıları arasında güçlü bir ilişki mevcut olduğu da ortaya çıkmıştır.

Yurtiçi ve yurtdışında yapılan çalışmalara bakıldığında, farklı öğretim düzeylerindeki öğrencilerin büyük bir çoğunluğunun somut operasyonel dönemde oldukları görülmektedir. Konuyla ilgili yapılan literatür incelemesi sonucunda formal operasyonel düşünme becerisinin farklı toplumlara aidiyet, IQ düzeyi, yaş, anne ve baba eğitim düzeyi, okul başarısı, okul türü, sınıf düzeyi, sosyo-ekonomik durum, kişisel ve sosyal uyum, öğretim yöntemleri, ön bilgiler, bilimsel süreç becerileri, beynin ön lob aktiviteleri, yönetici işlevler değişkenleriyle ilişkili olduğu bulunmuştur. Cinsiyet değişkeni, yapılan bazı çalışmalarda formal operasyonel düşünme becerileriyle ilişkili bulunurken, bazı çalışmalarda ise böyle bir ilişkiye rastlanmamıştır.

BÖLÜM II

Bu bölümde araştırmanın modeli, evren ve örneklem, verilerin toplanması, verilerin analizi ve yorumlanması ile ilgili bilgilere yer verilmiştir.

YÖNTEM

2.1 Araştırmanın Modeli

Çanakkale'deki ilköğretim okulu öğrencilerinin Fen ve Teknoloji dersi başarıları ile formal operasyonel düşünme becerilerinin incelendiği bu araştırma, alan araştırması niteliğinde olup, araştırmada varolan durumu betimleyici niteliğe uygun olan tarama modeli ve nicel (istatistiksel) teknikler kullanılmıştır. Betimsel yöntemde, araştırmaya konu olan olay, birey ya da nesne, kendi koşulları içinde ve olduğu gibi tanımlanmaya çalışılır (Karasar 2002: 77). Bu yönteme dayanan araştırmalarda, "Durum nedir? Neredeyiz? Ne yapmak istiyoruz? Nereye, hangi yöne gitmeliyiz? Oraya nasıl gideriz?" gibi sorulara, mevcut zaman kesiti içinde olduğu düşünülen verilere dayanılarak cevap bulmak istenir (Kaptan, 1998: 59)

2.2 Evren ve Örneklem

Çalışma evrenini Çanakkale'de ilköğretim düzeyinde öğrenim gören 7. ve 8. sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Araştırmanın örneklemini Onsekiz Mart İlköğretim Okulu, Atatürk İlköğretim Okulu, Gazi İlköğretim Okulu, Ömer Mart İlköğretim Okulu, Kepez M. Akif Ersoy İlköğretim Okulu, Anafartalar İlköğretim Okulu, Özel Gökkuşuğu İlköğretim Okulu, Özel İsmail Kaymak İlköğretim Okulu ve Özel Çanakkale İlköğretim Okulu'ndan oranlı küme örnekleme yoluyla seçilen 7. ve 8. sınıf ilköğretim öğrencisi 491 kişi oluşturmaktadır. Oranlı küme örnekleme yapmak için, evren, önce, araştırma bulguları açısından önemli farklar getirebileceği düşünülen değişken ya da değişkenlere göre alt evrelere ayrılır. Her bir alt evrenden de, o alt evrenin bütün içindeki oranını yansıtacak şekilde küme seçilir. Böylece, her

alt evrenin örnekleme girme şansı, bütün içindeki oranlarını yansıtacak eşitlikte olur (Karasar, 2002: 115). Çalışmada, örnekleme alınan okullar sosyo-ekonomik düzey değişkenine göre seçilmiştir. Seçilen örneklem grubunun okul adına, cinsiyete ve sınıf düzeyine ve okul türüne göre dağılım tabloları aşağıda verilmiştir.

Tablo 1. Profil anketi, FBGT ve MDGT'nin uygulandığı Okullardaki İlköğretim Öğrencilerinin Cinsiyet ve Sınıf Düzeylerine Göre Dağılımı

Okul	Cinsiyet		Sınıf	
	Kız (f)	Erkek (f)	7. (f)	8. (f)
Onsekiz Mart İÖO	397	459	97	131
Atatürk İÖO	170	198	51	60
Gazi İÖO	488	448	132	159
Ömer Mart İÖO	602	576	191	140
Kepez M. Akif Ersoy İÖO	164	179	35	39
Anafartalar İÖO	105	99	30	24
Özel Gökkuşuğu İÖO	137	152	35	37
Özel İsmail Kaymak İÖO	87	114	7	12
Özel Çanakkale İÖO	110	116	37	33
Toplam	2260	2381	615	635
Genel Toplam	4641		1250	

Tablo 2. Örnekleme Alınan Okullardaki İlköğretim Öğrencilerinin Cinsiyet ve Sınıf Düzeylerine Göre Dağılımı

Okul	Cinsiyet		Sınıf	
	Kız (f)	Erkek (f)	7. (f)	8. (f)
Onsekiz Mart İÖO	31	34	21	44
Atatürk İÖO	22	28	23	27
Gazi İÖO	45	36	43	38
Ömer Mart İÖO	44	41	47	38
Kepez M. Akif Ersoy İÖO	20	20	21	19
Anafartalar İÖO	23	19	24	18
Özel Gökkuşuğu İÖO	28	43	38	33
Özel İsmail Kaymak İÖO	5	13	7	11
Özel Çanakkale İÖO	26	13	19	20
Toplam	244	247	243	248
Genel Toplam		491		491

Tablo 3. Örnekleme Alınan Öğrenci Sayıları

Okul Adı	f	%
Onsekiz Mart İlköğretim Okulu	65	13,2
Atatürk İlköğretim Okulu	50	10,2
Gazi İlköğretim Okulu	81	16,5
Ömer Mart İlköğretim Okulu	85	17,5
Kepez M. Akif Ersoy İlköğretim Okulu	40	8,1
Anafartalar İlköğretim Okulu	42	8,6
Devlet Okulları	363	74
Özel Gökkuşluğu İlköğretim Okulu	71	14,5
Özel İsmail Kaymak İlköğretim Okulu	18	3,7
Özel Çanakkale İlköğretim Okulu	39	7,9
Özel Okullar	128	26

2.3 Verilerin Toplanması

Çalışmada, fen öğretiminde kullanılan bilişsel öğrenme teorilerine ilişkin kuramsal temel literatür taraması yolu ile oluşturulmuştur. Fen ve Teknoloji dersi başarısı ile formal operasyonel düşünme becerisi arasındaki ilişkiyi belirlemek için ise literatürdeki benzer çalışmalara ulaşılmış ve yapılan incelemeler sonucunda “Öğrenci Profil Anketi (Özsevgeç, 2002)” , “Fen Bilgisi Bilişsel Gelişim Testi (Özsevgeç, 2002)” ve “Mantıksal Düşünme Grup Testi (Roadrangka, Yeany ve Padilla, 1982)” kullanılmasına karar verilmiştir. Anket ve testlerin tamamı, dilbilgisi ve anlam yönünden Türkçe eğitimi alanı uzmanlarına incelettirilmiş ve olumlu görüş alınmıştır. Buna ek olarak “Fen Bilgisi Bilişsel Gelişim Testi (Özsevgeç, 2002)” ve “Mantıksal Düşünme Grup Testi (Roadrangka, Yeany ve Padilla, 1982)”de fen bilgisi eğitimi alanında uzmanlara incelettirilmiş ve teslerin uygulanabilirliği konusunda olumlu görüş alınmıştır. Anket ve testler, 2006-2007 öğretim yılı bahar döneminde, 30 Nisan-23 Mayıs 2007 tarihleri arasında Çanakkale ili Merkez ilçesi Onsekiz Mart İÖO, Atatürk İÖO, Gazi İÖO, Ömer Mart İÖO, Kepez M. Akif Ersoy İÖO, Anafartalar İÖO, Özel Gökkuşluğu İÖO, Özel İsmail Kaymak İÖO, Özel

Çanakkale İÖÖ'nda öğrenim gören 247'si erkek ve 244'ü kız toplam 491, ilköğretim 7. ve 8. sınıf öğrencisine uygulanmıştır.

2.3.1. Anket ve Testlerin Uygulanması

Anket ve testlerin uygulanabilmesi için Sosyal Bilimler Enstitüsü aracılığıyla izin onayı alınmıştır. Testin uygulanacağı okul müdürleri ile görüşmeler yapılmış, ilgili çalışma ve uygulanacak anket ve testler hakkında okul müdürlerine ve uygulama yapılacak sınıfların Fen ve Teknoloji Bilgisi dersi öğretmenlerine bilgi verilmiştir. Anket ve testlerin uygulanmaları esnasında profil anketi, FBGT (Fen Bilgisi Bilişsel Gelişim Testi) ve MDGT (Mantıksal Düşünme Grup Testi) çocuklara nasıl cevaplayacakları anlatılarak araştırmacı eşliğinde bireysel olarak dış faktörlerin etkisinden arındırılmış bir ortamda, 2 ders saatini kapsayan bir zaman süresi içinde uygulanmıştır.

2.3.2. Öğrenci Profil Anketi

Özsevgeç (2002)'in "Öğrenci Profil Anketi" 10 sorudan oluşmaktadır ve öğrencilere ait cinsiyet, doğum tarihi, anne-baba eğitim düzeyi, derse ait tutum vb. kişisel bilgilerin kodlandığı bir form niteliğindedir.

2.3.3. Fen Bilgisi Bilişsel Gelişim Testi

Fen Bilgisi Bilişsel Gelişim Testi (Özsevgeç, 2002), somut operasyonel ve formal operasyonel olmak üzere iki ana teste ayrılmıştır. Her bir ana testte sırasıyla üç ve altı alt teste ayrılmıştır. FZGT'nin ilk yedi sorusu somut operasyonel dönem özellikleri olan sınıflama, sıralama ve korunum işlemlerini içeren sorulardan oluşmuştur. FZGT'deki 8-22 arası sorular ise formal operasyonel dönem özellikleri; olasılıklı düşünme, oranlı düşünme, kombinezonlu düşünme, korelasyonel düşünme, değişkenleri belirleme-kontrol etme ve hipotetik düşünme becerilerini ölçen sorulardır. İlk 20 soru çoktan seçmeli sorulardan oluşurken 21 ve 22. sorular açık

uçlu hazırlanmış olup öğrencilerin konu hakkındaki derinlemesine bilgilerini elde etmek amacıyla hazırlanmıştır. Her bir soru pilot çalışma sonucunda yapılan madde analizi sonucunda alt testler içerisinde zorluk derecelerine göre küçükten büyüğe doğru sıralanmıştır.

Öğrencilerin teste verdikleri cevaplara göre zihinsel gelişimleri somut (II) ve soyut (III) olmak üzere iki ana kategoriye ayrılmıştır. Bunlar ise kendi aralarında A ve B olmak üzere iki alt kategoride incelenmiştir. Somut 2A alt kategorisi, işlem öncesi dönem bitiş, somut dönem başlangıcını ifade etmektedir. Somut 2 B alt kategorisi, somut dönem özelliklerinin tamamen yansıtıldığı sınıflamadır. Soyut 3A kategorisi somut operasyon geçiş formal operasyon girişi ifade etmektedir. Soyut 3B alt kategorisi, formal operasyon becerilerinin gösterildiği kategori olarak sınıflandırılmıştır.

Çoktan seçmeli her bir soru bir puan üzerinden değerlendirilmiştir. Açık uçlu sorularda ise her sorunun çözümü için dört öneri istenmiştir. Her öneri 1/4 puan üzerinden değerlendirilmiştir. Bütün soruları doğru cevaplayan öğrenci 22 tam puan almaktadır. Öğrencilerin cevap anahtarları ana testlere ve alt testlere göre değerlendirilmiş ve sonrasında testin bütünü göz önüne alınarak öğrencilerin zihinsel gelişim seviyeleri tespit edilmiştir. Öğrencilerin zihinsel gelişim seviyeleri aşağıdaki puanlamaya göre değerlendirilmiştir :

0-6 Puan: Somut 2A

15-20 Puan: Soyut 3A

7-14 Puan: Somut 2B

21-22 Puan: Soyut 3B

Tablo 4. Fen Bilgisi Gelişim Testi (FBGT)'ne göre Bilişsel Gelişim Dönemleri

SOMUT	Soru Numarası	SOYUT	Soru Numarası
Sınıflama	1-3	Olasılık Düşünme	8-12
Sıralama	4-5	Oranlı Düşünme	13

Korunum	6-7	Kombinezonlu Düşünme	14-15
		Korelasyonel Düşünme	16-17
		Değişken Belirleme	18-19
		Hipotez Kurma	20-22

Araştırmada kullanılan testin geçerliğinin, güvenilirliğinin ve kullanılabilirliğinin artırılması için Özsevgeç (2002) tarafından testin pilot çalışması iki kez yapılmış olup ilkinde soruların madde analizi ve ayırıcılıkları incelenmiş gerekli düzenlemeler yapılarak ikinci kez uygulanmıştır. İlk aşamasında madde analizini yapmak için hazırlanan 30 soru Trabzon il merkezindeki bir dershanenin sekizinci sınıftaki 35 öğrenciye uygulanmıştır. Uygulama sonucunda öğrenciler tarafından anlaşılmayan veya madde ayırt ediciliği 0.20'nin altında olan sorular atılarak test ikinci kez uygulanmıştır. Pilot çalışmanın ikinci kez Trabzon il merkezinde gerek ilköğretim okulu gerekse ilköğretim ikinci kademedeki sınıflardan biri rastgele seçilerek uygulanmıştır. Testin ikinci kez uygulandığında sınıfta 35 öğrenci bulunmaktadır.

Testin son hali pilot çalışmanın yapıldığı öğrencilere uygulanmamıştır. Pilot çalışma sonucunda madde analizi tekrar yapılarak testin güvenilirlik katsayısı ($r=0.49$) bulunmuş, Spearman-Brown'la düzeltilerek $r=0.66$ olarak hesaplanmıştır. Pilot çalışmadaki örneklem grubu 133 ile 151 aylık öğrenciler olup standart sapması 4.39 aydır. Testin zihinsel gelişim ölçen bir test olmasından dolayı elde edilen güvenilirlik katsayısı çalışmanın amacını gerçekleştirecek bir değere sahip olmaktadır.

Pilot çalışma sonunda testin son şekli, operasyon özelliklerini göstermeleri bakımından akademisyenler ve ilköğretim okullarında görev yapan deneyimli fen bilgisi öğretmenleri tarafından incelenerek kapsam geçerliği sağlanmıştır.

2.3.4 Mantıksal Düşünme Grup Testi

Çalışmada kullanılan testin orijinali (Group Test Of Logical Thinking) Roadrangka, Yeany ve Padilla (1982) tarafından geliştirilmiştir. Test 12 maddeden oluşmaktadır. Bu test daha önce bu alanda geliştirilmiş olan farklı muhakeme yeteneklerini ölçen testlerden (Lawson's Classroom Test of Formal Opretion 1978; Burney, 1974; Akney ve Joyce 1974 ve Longeot 1968) geçerliği ve güvenilirliği yüksek maddeler seçilerek oluşturulmuştur. Test altı mantıksal işlemi ölçmektedir. Bunlar; korunum-kütle, uzunluk, hacim (1 ve 2. sorular), orantısal düşünme (3 ve 4. sorular), değişkenlerin kontrolü (5 ve 6. sorular), olasılıklı düşünme (7 ve 8. sorular), korelasyonel düşünme (9 ve 10. sorular) kombinezonlu düşünmedir (11 ve 12. sorular). Testte cevaplar ve gerekçeleri çoktan seçmeli olarak verilmiştir. Öğrencilerden doğru cevabı ve nedenini seçmesi istenmektedir. Puanlama sırasında ilk 10 soru için doğru cevabı ve nedenini birlikte cevaplayan bir puan, bunlardan herhangi birini ya da ikisini birden yanlış cevaplayan sıfır puan almaktadır. Son iki soruda ise öğrenci sorunun cevabını yazmıştır. Öğrencilerin yazmış olduğu doğru cevapların sayısı dikkate alınarak cevaplar bir ve sıfır olarak puanlanmıştır.

Tüm test maddelerinde nesnelere ve durumları açıklamak üzere resimli ifadeler yer verilmiştir. Test somut işlemler, geçiş dönemi ve soyut işlemler dönemlerindeki öğrenci gruplarına uygulanabilecek yeterlilikte geçerlik ve güvenilirliğe sahiptir. Toplam 12 sorudan; 0-4 arasında soruyu doğru cevaplayan öğrenci somut, 5-7 arasında soruyu doğru cevaplayan öğrenci geçiş, 8-12 arasında soruyu doğru cevaplayan öğrenci soyut düşünebilme becerisine sahip olarak değerlendirilmektedir.

Roadrangka, Yeany ve Padilla (1982) testin, 6.sınıftan üniversiteye kadar öğrencilerin mantıksal düşünme yeteneklerini ölçebilecek geçerlik ve güvenilirliğe sahip olduğunu ifade etmişlerdir. Testin güvenilirliği (Cronbach's alpha) $\alpha = 0.85$ olarak bulunmuştur. Test, ilk olarak 54 öğrenci üzerinde denenmiş, daha sonra 628 öğrenciye uygulanarak geçerlik ve güvenilirlik çalışmaları yapılmıştır. Altıncı sınıftan lise son sınıfa kadar, ayrıca lisans ve lisansüstü öğrencilere uygulanan testin sonuçları, bu testin soyut muhakeme yeteneğini ölçer nitelikte olduğunu göstermiştir

(Korkmaz 2002: 140) . Test, Amerika'da Akron Üniversitesi Jeoloji Bilimi Bölümü'nde üniversite öğrencilerine uygulanmış ve altı mantıksal düşünme basamağını test ettiği onaylanmıştır (Ster, Mccornell ve Owens 2006). Mantıksal Düşünme Grup Testi, Türkçe'ye Aksu, Berberoğlu ve Paykoç tarafından çevrilmiş ve testin güvenilirlik katsayısı ITEMAN programı kullanılarak 0.88 olarak bulunmuştur (Ören 2005: 100) . Korkmaz (2002) tarafından ise 7. sınıf öğrencilerinin problem çözme becerilerini ölçmek amacıyla kullanılmıştır. Korkmaz'a (2002: 141) göre; mantıksal düşünme grup testi ikinci kademededen itibaren mantıksal düşünme ve problem çözme becerilerini ölçebilecek niteliktedir.

2.4. Verilerin Analizi ve Yorumlanması

Verilerin yorumlanmasında farkın önemliliği için $p=,05$ düzeyi aranmıştır. Verilerin analizinde ise betimsel istatistikler (frekans, yüzde, aritmetik ortalama), değişkenler arasındaki farklılığın analizinde t-testi, gruplar arasındaki anlamlılığı test etmede tek yönlü varyans analizi ve anlamlılığın hangi puan türleri arasında olduğunu belirlemek amacıyla Scheffe Testi kullanılmıştır. Araştırma sonucunda elde edilen verilerin çözümlenmesi için SPSS 15.0 paket programından yararlanılmıştır.

BÖLÜM III

BULGULAR VE YORUM

Bu bölümde araştırmadan elde edilen bulgular tablolarda sunulmuş ve bulgulara ilişkin yorumlara yer verilmiştir.

3.1. Kişisel Bilgilere Ait Bulgular

Öğrenci profil anketinde yer alan örneklem grubu ile ilgili kişisel bilgiler değerlendirilerek tablolaştırılmış ve aşağıda sunulmuştur.

Tablo 5. Örneklem Grubunun Cinsiyet Özellikleri

Cinsiyet	f	%
Erkek	247	50,3
Kız	244	49,7
Toplam	491	100

Örneklem grubunu oluşturan öğrencilerin %50,3'ünü 247 kişiyle erkek öğrenciler oluşturmaktadır. Örneklem grubunun %49,7'sini ise 244 kişiyle kız öğrenciler oluşturmaktadır.

Tablo 6. Öğrencilerin Sınıflara Göre Dağılımı

Sınıf	f	%
7. Sınıf	243	49,5
8. Sınıf	248	50,5
Toplam	491	100

Örneklem grubunu oluşturan öğrencilerin %49,5'i 243 kişiyle 7. sınıf öğrencileridir. Örneklem grubunun %50,5'i ise 248 kişiyle temsil edilen 8. sınıf öğrencilerinden oluşmaktadır.

Tablo 7. Örneklem Grubunun Anne Eğitim Düzeyleri

Anne Eğitim Düzeyi	f	%
Okur yazar değil	14	2,9
İlkokul	158	32,2
Ortaokul	81	16,5
Lise	122	24,8
Üniversite	116	23,6
Y.Lisans/Doktora	-	-
Toplam	491	100

Tablo 7'ye göre; araştırmaya katılan öğrencilerin %2,9 ve 14'ünün annesinin okur yazar olmadığı, %32,2 ve 158'inin annesinin ilkokul mezunu , %16,5 ve 81'inin annesinin ortaokul mezunu, %24,8 ve 122'sinin annesinin lise mezunu, %23,6 ve 116'sının annesinin üniversite mezunu olduğu, anne eğitim düzeyi olarak ise yüksek lisans ya da doktora düzeyinde kişi sayısının olmadığı görülmektedir.

Tablo 8. Örneklem Grubunun Baba Eğitim Düzeyleri

Baba Eğitim Düzeyi	f	%
Okur yazar değil	11	2,2
İlkokul	86	17,5
Ortaokul	66	13,4
Lise	139	28,3
Üniversite	183	37,3
Y.Lisans/Doktora	6	1,3
Toplam	491	100

Tablo 8'e göre; araştırmaya katılan öğrencilerin %2,2 ve 11'inin babasının okur yazar olmadığı, %17,5 ve 86'sının babasının ilkokul mezunu , %13,4 ve 66'sının babasının ortaokul mezunu, %28,3 ve 129'unun babasının lise mezunu, %37,3 ve 183'ünün babasının üniversite mezunu olduğu, %1,3 ve 6'sını ise yüksek lisans ya da doktora mezunu olduğu görülmektedir.

Tablo 9. Dershaneye Giden ve Gitmeyen Öğrenci Sayıları

Dershaneye gitme durumu	f	%
Dershaneye giden öğrenciler	321	65,4
Dershaneye gitmeyen öğrenciler	170	34,6
Toplam	491	100

Öğrencilerin %65,4'ü ve 321'i dershaneye giderken, %34,6 ve 170'i dershaneye gitmediği Tablo 9'dan görülmektedir.

Tablo 10. Okullara Göre Dershaneye Giden ve Gitmeyen Öğrenci Sayıları

Okul Adı	Dershaneye Giden		Dershaneye Gitmeyen	
	F	%	f	%
Onsekiz Mart İÖO	56	86	9	14
Özel Gökkuşığı İÖO	48	68	23	32
Özel İsmail Kaymak İÖO	17	94	1	6
Atatürk İÖO	14	28	36	72
Gazi İÖO	67	83	14	17
Ömer Mart İÖO	63	74	22	26
Kepez M. Akif Ersoy İÖO	16	40	24	60
Anafartalar İÖO	4	9	38	91
Özel Çanakkale İÖO	36	92	3	8

Tablo 10'dan, öğrencilerin dershaneye gitme oranlarına bakıldığında ilk üç okulun sırasıyla Özel İsmail Kaymak İÖO, Özel Çanakkale İÖO ve Onsekiz Mart İÖO, son üç okulun ise sırasıyla Anafartalar İÖO, Atatürk İÖO ve Kepez M. Akif Ersoy İÖO olduğu görülmektedir.

3.2. Konuya Ait Bulgular

3.2.1. Fen ve Teknoloji Dersinin Alt Konularına Ait Öğrenci Tutumları Sıralamasına İlişkin Bulgular

Bu alt başlıkta öğrencilerin Fen ve Teknoloji dersinin alt konularına (fizik, kimya ve biyoloji) ait tutumlarının frekans ve yüzde dağılımları hesaplanmış ve sonuçlar tablolaştırılarak sunulmuştur.

Tablo 11. Fen ve Teknoloji Dersinin Alt Konularına Ait Öğrenci Tutumları Sıralaması

Alt Konular		1. Sıra	2. Sıra	3. Sıra	Toplam
Fizik	f	177	161	153	491
	%	36,0	32,8	31,2	100
Kimya	f	163	192	136	491
	%	33,2	39,1	27,7	100
Biyoloji	f	151	138	202	491
	%	30,8	28,1	41,1	100
Toplam	f	491	491	491	
	%	100	100	100	

Araştırmaya katılan öğrencilerin Fen ve Teknoloji dersinin alt konuları olan fizik, kimya ve biyoloji konularını kolay anlaşılabilirliği ile ilgili öğrenci sıralamaları Tablo 11’de görülmektedir. Tablo 10’a göre öğrencilerin %36’sı fizik konularını ilk sırada tercih ederken , %39,1’i kimyayı ikinci sıraya, %41,1’i ise biyolojiyi üçüncü sıraya koymuştur. Bu bilgiler ışığında öğrencilerin fizik dersine karşı olumlu, biyoloji dersine ait ise olumsuz tutum geliştirdikleri görülmektedir. Tutumlar öğrenmenin duyuşsal boyutlarından biridir. Fen ve Teknoloji dersine yönelik olumlu tutumları olan öğrencilerin bu dersteki başarıları da daha yüksek olmaktadır. Koballa (1988), Baykul (1990), Gürkan ve Gökçe (2000)’de aynı fikri savunmaktadırlar. Fakat araştırmanın bu bulgusu Özsevgeç (2002)’in araştırmasının bulgularıyla uyuşmamaktadır. Özsevgeç (2002)’in bulgularına göre öğrenciler ilk sıraya biyoloji, ikinci sıraya kimya, üçüncü sıraya ise fiziği koymuşlardır.

3.2.2. Öğrencilerin Fen ve Teknoloji Dersiyle İlgili Olarak Kullandıkları Kaynakların Sıralamasına İlişkin Bulgular

Bu alt başlıkta öğrencilerin Fen ve Teknoloji dersiyle ilgili olarak kullandıkları kaynakların sıralanması amacıyla sorulmuş soruların frekans (f) ve yüzde (%) dağılımları hesaplanmış ve sonuçlar tablolaştırılarak sunulmuştur.

Tablo 12. Öğrencilerin Fen ve Teknoloji Dersiyle İlgili Olarak Kullandıkları Kaynakların Sıralaması

Kullanılan Kaynaklar		1	2	3	4	5	6
Ders Kitabı	f	147	107	90	84	42	22
	%	29,9	21,8	18,3	17,1	8,6	4,5
Ünite Dergileri	f	73	123	107	100	62	19
	%	14,9	25,1	21,8	20,4	12,6	3,9
Ders Defteri	f	106	109	126	92	40	17
	%	21,6	22,2	25,7	18,7	8,1	3,5
Ansiklopediler	f	18	29	39	74	210	112
	%	3,7	5,9	7,9	15,1	42,8	22,8
Hazırlık Kitapları	f	136	102	107	105	28	27
	%	27,7	20,8	21,8	21,4	5,7	5,5
Eğitim CD'leri	f	11	21	22	36	109	294
	%	2,2	4,3	4,5	7,3	22,2	59,9
Toplam	f	491	491	491	491	491	491
	%	100	100	100	100	100	100

Öğrenciler Fen ve Teknoloji dersiyle ilgili olarak kullanılan kaynakların sıralamalarının sonucunda ilk sıraya ders kitabını (f=147, %29,9) koyarken, diğer kaynakları ise sırasıyla ünite dergileri (f=123, %25,1), ders defteri (f=126, %25,7), hazırlık kitapları (f=105, %21,4), ansiklopediler (f=210, %42,8) ve eğitim CD'leri (f=294, %59,9) ni koymuşlardır. Özsevgeç (2002)'nin çalışmasında ise öğrencilerin ilk kaynak olarak ders kitabını, ikinci olarak ders defterini son olarak ise eğitim CD'lerini kullandıkları bulunmuştur.

3.2.3. FBGT'nin Uygulandığı Okulların Testteki Başarıları'na İlişkin Bulgular

Bu alt başlıkta FBGT'nin uygulandığı okullar ve okulların FBGT'deki başarılarının, aritmetik ortalama (\bar{X}) ve standart sapma (ss) dağılımları hesaplanmış ve sonuçlar tablolaştırılarak sunulmuştur.

Tablo 13. FBGT'nin Uygulandığı Okullar ve Okulların Testteki Başarıları, Ortalamaları ve Standart Sapmaları

Okullar	f	Minimum Puan	Maksimum Puan	Ortalama	Standart Sapma
Onsekiz Mart İÖO	21	8,75	16,75	12,7381	2,46409
Atatürk İÖO	23	2,25	8,25	5,3043	1,51499
Gazi İÖO	43	4,00	17,50	12,0988	3,21878
Ömer Mart İÖO	47	6,00	17,75	13,6011	2,58111
Kepez M. Akif Ersoy İÖO	21	4,00	10,25	6,2143	1,78935
Anafartalar İÖO	24	2,00	12,25	6,7813	2,66347
Devlet Okulları 7. Sınıflar	179	2,00	17,75	10,2900	4,19000
Özel Gökkuşığı İÖO	38	1,00	18,75	11,5592	4,01325
Özel İsmail Kaymak İÖO	7	9,50	13,75	11,2143	1,42470
Özel Çanakkale İÖO	19	9,25	18,00	14,4211	2,47214
Özel Okullar 7. Sınıflar	64	1,00	18,75	12,3711	3,63487
Onsekizmart İÖO	44	6	17,25	11,3807	2,87253
Atatürk İÖO	27	2,00	14,50	8,2593	3,77268
Gazi İÖO	38	7,25	19,75	14,3289	2,49331
Ömer Mart İÖO	38	4,00	18,25	10,9342	3,81971
Kepez M. Akif Ersoy İÖO	19	5,75	16,25	9,7237	3,15226
Anafartalar İÖO	18	3,00	15,00	8,1806	2,97391
Devlet Okulları 8. Sınıflar	184	2,00	19,75	10,9500	3,79000
Özel Gökkuşığı	33	7,00	19,00	14,2500	3,07001

İÖO					
Özel İsmail Kaymak İÖO	11	5,75	18,50	12,3409	4,08851
Özel Çanakkale İÖO	20	9,25	19,20	14,8850	2,99012
Özel Okullar 8. Sınıflar	64	5,75	19,20	14,1203	3,29920

Tablo 13'te FBGT puanları açısından, Devlet okulları 7. sınıfları genel ortalamasının $\bar{X}=10,29$, test uygulanan yedinci sınıfların içerisinde elde edilen FBGT puanlarına göre en başarılı okulun Ömer Mart İlköğretim Okulu ($\bar{X}=13,60$) olduğu görülmektedir. Diğer okulların ise sırasıyla Onsekiz Mart İlköğretim Okulu ($\bar{X}=12,74$), Gazi İlköğretim Okulu ($\bar{X}=12,10$), Anafartalar İlköğretim Okulu ($\bar{X}=6,78$), Kepez M. Akif Ersoy İlköğretim Okulu ($\bar{X}=6,21$) ve Atatürk İlköğretim Okulu ($\bar{X}=5,30$) olarak sıralandıkları görülmektedir. Örneklemdeki Devlet okulları 8. sınıf öğrencilerinin test yanıtlarına ilişkin genel ortalamaları $\bar{X}=10,95$, test uygulanan sekizinci sınıfların içerisinde en başarılı okulun Gazi İlköğretim Okulu ($\bar{X}=14,33$), ortalaması en düşük okulun ise Anafartalar İlköğretim Okulu ($\bar{X}=8,18$) olduğu görülmektedir. Özel okulların 7. sınıflar genel ortalaması $\bar{X}=12,37$, test uygulanan okullar arasında en başarılı okul Özel Çanakkale İlköğretim Okulu ($\bar{X}=14,42$), ortalaması en düşük okul Özel İsmail Kaymak İlköğretim Okulu'dur. ($\bar{X}=11,21$). Özel okullar 8. sınıflar ortalaması ise $\bar{X}=14,12$, test uygulanan okullar arasında en başarılı okul Özel Çanakkale İlköğretim Okulu ($\bar{X}=14,88$), ortalaması en düşük okul Özel İsmail Kaymak İlköğretim Okulu'dur ($\bar{X}=12,34$). Bu bulgulara göre; özel okul öğrencilerinin FBGT puanlarının, devlet okulu öğrencilerinin FBGT puanlarına göre daha yüksek olduğu görülmektedir. Araştırmanın bu bulgusu Özsevgeç (2002)'nin bulgularıyla uyuşmaktadır. Özel okul öğrencilerinin FBGT puanlarının, devlet okullarındaki öğrencilere göre daha yüksek olmasında laboratuvar aktivitelerinin niteliği ve sıklığı, uygulanan öğretim teknikleri, ders kitapları, öğrencilerin teknolojiyi takip etme düzeyleri ve sosyo-ekonomik ve sosyo-kültürel durumlarının etkili olduğu düşünülebilir. Devlet okulları arasında başarısız olan ilk üç okul (Anafartalar İlköğretim Okulu, Atatürk İlköğretim Okulu, Kepez M. Akif

Ersoy İlköğretim Okulu) öğrencilerinin FBGT puanlarının düşüklüğü ise sosyo-ekonomik ve sosyo-kültürel arka planlarının yetersizliği ve akademik başarılarının düşük olması ile açıklanabilir. Çünkü Çanakkale ilinde yapılan bir çok bilimsel çalışmadan bu üç okula ait elde edilen veriler büyük oranda paralellik göstermektedir.

3.2.4. MDGT'nin Uygulandığı Okulların Testteki Başarıları'na İlişkin Bulgular

Bu alt başlıkta FBGT'nin uygulandığı okullar ve okulların FBGT'deki başarılarının, aritmetik ortalama (\bar{X}) ve standart sapma (ss) dağılımları hesaplanmış ve sonuçlar tablolaştırılarak sunulmuştur.

Tablo 14. MDGT'nin Uygulandığı Okullar ve Okulların Testteki Başarıları, Ortalamaları ve Standart Sapmaları

	f	Minimum Puan	Maksimum Puan	Ortalama	Standart Sapma
Onsekiz Mart İÖO	21	,00	8,00	4,9048	2,18872
Atatürk İÖO	23	,00	4,00	,8261	1,19286
Gazi İÖO	43	,00	9,00	2,3704	2,35581
Ömer Mart İÖO	47	,00	10,00	3,6170	2,03826
Kepez M. Akif Ersoy İÖO	21	,00	2,00	,6190	,74001
Anafartalar İÖO	24	,00	5,00	1,5417	1,41357
Devlet Okulları 7. Sınıflar	179	,00	10,00	2,79	2,39
Özel Gökkuşuğu İÖO	38	,00	10,00	3,2632	3,05521
Özel İsmail Kaymak İÖO	7	,00	7,00	3,5714	2,57275
Özel Çanakkale İÖO	19	4,00	11,00	7,5263	2,01021
Özel Okullar 7. Sınıflar	64	,00	11,00	4,5625	3,32320
Onsekizmart İÖO	44	,00	9,00	3,7045	2,50190
Atatürk İÖO	27	,00	8,00	2,3704	2,35581
Gazi İÖO	38	1,00	9,00	5,9211	2,095738
Ömer Mart İÖO	38	,00	10,00	4,4474	2,91035

Kepez M. Akif Ersoy İÖÖ	19	1,00	8,00	3,9474	2,04053
Anafartalar İÖÖ	18	,00	7,00	1,4444	1,97699
Devlet Okulları 8. Sınıflar	184	,00	10,00	3,92	2,74
Özel Gökkuşığı İÖÖ	33	,00	10,00	5,4242	2,77298
Özel İsmail Kaymak İÖÖ	11	,00	9,00	3,6364	2,76668
Özel Çanakkale İÖÖ	20	2,00	10,00	7,4000	1,78885
Özel Okullar 8. Sınıflar	64	,00	10,00	5,7344	2,79024

Tablo 14'te MDGT puanları açısından Devlet okulları 7. sınıfları genel ortalamasının $\bar{X} = 2,79$, test uygulanan yedinci sınıfların içerisinde en başarılı okulun Onsekiz Mart İlköğretim Okulu ($\bar{X} = 4,90$) olduğu görülmektedir. Diğer okulların ise sırasıyla Ömer Mart İlköğretim Okulu ($\bar{X} = 3,62$), Gazi İlköğretim Okulu ($\bar{X} = 2,37$), Anafartalar İlköğretim Okulu ($\bar{X} = 1,54$), Atatürk İlköğretim Okulu ($\bar{X} = 0,8261$) ve Kepez M. Akif Ersoy İlköğretim Okulu ($\bar{X} = 0,6190$) olarak sıralandıkları görülmektedir. Örneklemdeki Devlet okulları 8. sınıf öğrencilerinin test yanıtlarına ilişkin genel ortalamaları $\bar{X} = 3,92$, test uygulanan sekizinci sınıfların içerisinde en başarılı okulun Gazi İlköğretim Okulu ($\bar{X} = 5,92$), ortalaması en düşük okulun ise Anafartalar İlköğretim Okulu ($\bar{X} = 1,44$) olduğu görülmektedir. Özel Okulların 7. sınıf öğrencilerinin test yanıtlarına ilişkin genel ortalamaları $\bar{X} = 4,56$, test uygulanan okullar arasında en başarılı okul Özel Çanakkale İlköğretim Okulu ($\bar{X} = 7,52$), ortalaması en düşük okul Özel Gökkuşığı İlköğretim Okulu'dur. ($\bar{X} = 3,26$). Özel okullar 8. sınıf öğrencilerinin test yanıtlarına ilişkin genel ortalamaları ise $\bar{X} = 5,73$, test uygulanan okullar arasında en başarılı okulun Özel Çanakkale İlköğretim Okulu ($\bar{X} = 7,40$), ortalaması en düşük okulun ise Özel İsmail Kaymak İlköğretim Okulu ($\bar{X} = 3,64$) olduğu görülmektedir.

3.2.5. FBGT'ye Göre Bilişsel Gelişim Düzeylerinin Dönemlerine İlişkin Bulgular

Bu alt başlıkta FBGT'ye göre bilişsel gelişim dönemleri ve alt dönemlerinin frekans (f) ve yüzde (%) dağılımları hesaplanmış ve sonuçlar tablolaştırılarak sunulmuştur.

Tablo 15. FBGT'ye Göre Bilişsel Gelişim Düzeylerinin Dönemlere ve Alt Dönemlere Göre Dağılımı

Dönem	Alt Dönemler	Toplam	f	%	Toplam Yüzde (%)
Somut	Somut 2A	362	78	15,9	73,7
	Somut 2B		284	57,8	
Formal	Soyut 3A	129	129	26,3	26,3
	Soyut 3B		-	-	
		491			100

Öğrencilerin FBGT puanlarına göre bilişsel gelişimlerinin dönemlere ve alt dönemlere göre dağılımı Tablo 15'de verilmiştir. FBGT'nin uygulandığı 491 öğrenciden %73,7'si ve 362'si somut operasyonel dönemde yer almaktadır. Somut operasyonel dönemin alt basamaklarında %15,9 ve 78 öğrenci somut 2A iken %57,8 ve 284 öğrenci somut 2B alt basamağında yer almaktadır.

3.2.5.1 Somut 2A Düzeyindeki Öğrencilerin FBGT'deki Alt Testlere Göre Verdikleri Cevaplara İlişkin Bulgular

Bu alt başlıkta, somut 2A düzeyindeki öğrencilerin FBGT'deki alt testlere göre verdikleri cevapların maksimum ve minimum puanları, aritmetik ortalama (\bar{X}) ve standart sapma (ss) dağılımları hesaplanmış ve sonuçlar tablolaştırılarak sunulmuştur.

Tablo 16. Somut 2A Düzeyindeki Öğrencilerin FBGT'deki Alt Testlere Göre Verdikleri Yanıtların Max., Min. Puanları, Ortalaması ve Standart Hataları

ALT TESTLER	f	Minimum	Maximum	\bar{X}	Standart Sapma
Sınıflama	78	,00	3,00	,8846	,78923

Sıralama	78	,00	2,00	,6282	,62645
Korunum	78	,00	2,00	,5000	,63960
Olasılık	78	,00	3,00	1,1154	,78923
Oranlı	78	,00	1,00	,2949	,45894
Kombinezon	78	,00	2,00	,4744	,59706
Korelasyon	78	,00	2,00	,3974	,54271
Değişken	78	,00	2,00	,2949	,51242
Hipotez	78	,00	8,00	1,3077	1,72309

Somut 2A düzeyindeki öğrencilerin alt testlere verdikleri cevaplara bakıldığında, öğrencilerin her bir alt testten olası maksimum ve minimum puanlar aldıkları görülmektedir. Alt testlerin ortalamaları $\bar{X}=0,30$ ile $\bar{X}=1,30$ arasında değişmektedir. Öğrenciler somut operasyonel dönemden en fazla sınıflama sorularını yaparken ($\bar{X}=0,88$), formal operasyonel dönemden ise en çok hipotez kurmayı ($\bar{X}=1,31$) doğru yanıtlamışlardır.

3.2.5.2 Somut 2B Düzeyindeki Öğrencilerin FBGT'deki Alt Testlere Göre Verdikleri Cevaplara İlişkin Bulgular

Bu alt başlıkta, somut 2B düzeyindeki öğrencilerin FBGT'deki alt testlere göre verdikleri cevapların maksimum ve minimum puanları, aritmetik ortalama (\bar{X}) ve standart sapma (ss) dağılımları hesaplanmış ve sonuçlar tablolaştırılarak sunulmuştur.

Tablo 17. Somut 2B Düzeyindeki Öğrencilerin FBGT'deki Alt Testlere Göre Verdikleri Yanıtların Max., Min. Puanları, Ortalaması ve Standart Hataları

ALT TESTLER	f	Minimum	Maximum	\bar{X}	Standart Sapma
Sınıflama	284	,00	3,00	1,8521	,78814
Sıralama	284	,00	2,00	1,4437	,66752
Korunum	284	,00	2,00	1,1338	,69046
Olasılık	284	,00	5,00	2,1092	1,01858
Oranlı	284	,00	1,00	,6549	,47623
Kombinezon	284	,00	2,00	1,0423	,64434
Korelasyon	284	,00	2,00	,9261	,69182
Değişken	284	,00	2,00	,6162	,67559
Hipotez	284	,00	10,00	3,8521	2,59776

Somut 2B düzeyindeki öğrencilerin alt testlere verdikleri cevaplara bakıldığında, öğrencilerin her bir alt testten olası maksimum ve minimum puanlar aldıkları görülmektedir. Alt testlerin ortalamaları $\bar{X}=0,62$ ile $\bar{X}=3,85$ arasında değişmektedir. Öğrenciler somut operasyonel dönemden en fazla sınıflama sorularını yaparken ($\bar{X}=1,85$), formal operasyonel dönemden ise en çok hipotez kurmayı ($\bar{X}=3,85$) doğru yanıtlamışlardır.

3.2.5.3 Soyut 3A Düzeyindeki Öğrencilerin FBGT'deki Alt Testlere Göre Verdikleri Yanıtlara İlişkin Bulgular

Bu alt başlıkta, soyut 3A düzeyindeki öğrencilerin FBGT'deki alt testlere göre verdikleri cevapların maksimum ve minimum puanları, aritmetik ortalama (\bar{X}) ve standart sapma (ss) dağılımları hesaplanmış ve sonuçlar tabloleştirilerek sunulmuştur.

Tablo 18. Soyut 3A Düzeyindeki Öğrencilerin FBGT'deki Alt Testlere Göre Verdikleri Yanıtların Max., Min. Puanları, Ortalaması ve Standart Hataları

ALT TESTLER	f	Minimum	Maximum	\bar{X}	Standart Hata
Sınıflama	129	1,00	4,00	2,6977	,49378
Sıralama	129	1,00	2,00	1,9302	,25575
Korunum	129	,00	2,00	1,5504	,54431
Olasılık	129	1,00	5,00	2,9612	,65435
Oranlı	129	,00	1,00	,9457	,22742
Kombinezon	129	,00	2,00	1,5039	,51726
Korelasyon	129	,00	2,00	1,7364	,49243
Değişken	129	,00	2,00	1,0698	,72009
Hipotez	129	,00	11,00	5,8372	2,72084

Soyut 3A düzeyindeki öğrencilerin alt testlere verdikleri cevaplara bakıldığında, öğrencilerin her bir alt testten olası maksimum ve minimum puanlar aldıkları görülmektedir. Alt testlerin ortalamaları $\bar{X}=0,9457$ ile $\bar{X}=5,84$ arasında değişmektedir. Öğrenciler somut operasyonel dönemden en fazla sınıflama sorularını yaparken ($\bar{X}=2,70$), formal operasyonel dönemden ise en çok hipotez kurmayı ($\bar{X}=5,84$) doğru yanıtlamışlardır.

3.2.6. MDGT'ye Göre Bilişsel Gelişim Düzeylerinin Dönemlerine İlişkin Bulgular

Bu alt başlıkta MDGT'ye göre bilişsel gelişim dönemleri ve alt dönemlerinin frekans (f) ve yüzde (%) dağılımları hesaplanmış ve sonuçlar tablolaştırılarak sunulmuştur.

Tablo 19. MDGT'ye Göre Bilişsel Gelişim Düzeylerinin Dönemlere Göre Dağılımı

Bilişsel Gelişim Düzeyi	f	%
Somut İşlemler	299	60,9
Geçiş Dönemi	118	24,0
Soyut İşlemler	74	15,1
Toplam	491	100

Öğrencilerin MDGT puanlarına göre bilişsel gelişimlerinin dönemlere göre dağılımı Tablo 19'da verilmiştir. MDGT'nin uygulandığı 491 öğrenciden 299'u ve %60,9 somut operasyonel dönemde, 118'i ve %24'ü geçiş döneminde, 74'ü ve %15'i ise soyut işlemler döneminde yer almaktadır. Öğrencilerin 11 yaşından büyük oldukları halde çoğunun somut operasyonel dönemde olması, formal operasyonel döneme daha ilerideki yaşlarda ulaşıldığını doğrular niteliktedir. Araştırmanın bu bulgusu, Özsevgeç (2002), Lordland, Lawson ve Devito (1974)'un bulguları ile uyuşmakta, Roberge ve Flexer (1979) ve Piburn (1980)'in bulgularıyla ise uyuşmamaktadır.

3.2.6.1 Somut Düzeydeki Öğrencilerin MDGT'deki Alt Testlere Göre Verdikleri Cevaplara İlişkin Bulgular

Bu alt başlıkta somut düzeydeki öğrencilerin MDGT'deki alt testlere göre verdikleri cevapların maksimum ve minimum puanları, aritmetik ortalama (\bar{X}) ve standart sapma (ss) dağılımları hesaplanmış ve sonuçlar tablolaştırılarak sunulmuştur.

Tablo 20. Somut Düzeydeki Öğrencilerin MDGT'deki Alt Testlere Göre Verdikleri Yanıtların Max., Min. Puanları, Ortalaması ve Standart Hatalar

ALT TESTLER	N	Minimum	Maximum	\bar{X}	Standart Sapma
Korunum	299	,00	2,00	,5686	,60575
Oranlı	299	,00	2,00	,2742	,51001
Değişken	299	,00	2,00	,3344	,55125
Olasılık	299	,00	2,00	,1739	,41352
Korelasyon	299	,00	1,00	,0803	,27216
Kombinezon	299	,00	2,00	,4080	,62985

Somut düzeydeki öğrencilerin alt testlere verdikleri cevaplara bakıldığında, öğrencilerin her bir alt testten olası maksimum ve minimum puanlar aldıkları görülmektedir. Alt testlerin ortalamalarına göre öğrenciler en çok korunumla ilgili soruları ($\bar{X}=0,56$), en az ise korelasyonel düşünme ile ilgili soruları doğru cevaplamışlardır ($\bar{X}=0,08$).

3.2.6.2 Geçiş Düzeyindeki Öğrencilerin MDGT'deki Alt Testlere Göre Verdikleri Cevaplara İlişkin Bulgular

Bu alt başlıkta geçiş düzeyindeki öğrencilerin MDGT'deki alt testlere göre verdikleri cevapların maksimum ve minimum puanları, aritmetik ortalama (\bar{X}) ve standart sapma (ss) dağılımları hesaplanmış ve sonuçlar tabloleştirilerek sunulmuştur.

Tablo 21. Geçiş Düzeyindeki Öğrencilerin MDGT'deki Alt Testlere Göre Verdikleri Yanıtların Max., Min. Puanları, Ortalaması ve Standart Hataları

ALT TESTLER	f	Minimum	Maximum	\bar{X}	Standart Hata
Korunum	118	,00	2,00	1,2034	,56325
Oranlı	118	,00	2,00	1,0085	,72201
Değişken	118	,00	2,00	1,2373	,63620
Olasılık	118	,00	2,00	,9746	,77858
Korelasyon	118	,00	2,00	,1356	,36784
Kombinezon	118	,00	2,00	1,3814	,72701

Geçiş düzeyindeki öğrencilerin alt testlere verdikleri cevaplara bakıldığında, öğrencilerin her bir alt testten olası maksimum ve minimum puanlar aldıkları

görülmektedir. Alt testlerin ortalamalarına göre öğrenciler en çok kombinezonlu düşünme ile ilgili soruları ($\bar{X}=1,38$), en az ise korelasyonel düşünme ilgili soruları doğru cevaplamışlardır($\bar{X}=0,14$).

3.2.6.3 Soyut Düzeydeki Öğrencilerin MDGT'deki Alt Testlere Göre Verdikleri Cevaplara İlişkin Bulgular

Bu alt başlıkta soyut düzeydeki öğrencilerin MDGT'deki alt testlere göre verdikleri cevapların maksimum ve minimum puanları, aritmetik ortalama (\bar{X}) ve standart sapma (ss) dağılımları hesaplanmış ve sonuçlar tablolaştırılarak sunulmuştur.

Tablo 22. Soyut Düzeydeki Öğrencilerin MDGT'deki Alt Testlere Göre Verdikleri Yanıtların Max., Min. Puanları, Ortalaması ve Standart Hataları

ALT TESTLER	f	Minimum	Maximum	\bar{X}	Standart Hata
Korunum	74	,00	2,00	1,4189	,54914
Oranlı	74	1,00	2,00	1,7838	,41447
Değişken	74	,00	2,00	1,8378	,40635
Olasılık	74	,00	2,00	1,5135	,60235
Korelasyon	74	,00	1,00	,2027	,40476
Kombinezon	74	,00	2,00	1,7568	,46260

Soyut düzeydeki öğrencilerin alt testlere verdikleri cevaplara bakıldığında, öğrencilerin her bir alt testten olası maksimum ve minimum puanlar aldıkları görülmektedir. Alt testlerin ortalamalarına göre öğrenciler en çok değişkenlerin kontrolü ile ilgili soruları ($\bar{X}=1,84$), en az ise korelasyonel düşünme ile ilgili soruları doğru cevaplamışlardır ($\bar{X}=0,20$).

Öğrencilerin Mantıksal Düşünme Grup Testi'ndeki (MDGT) soruların doğru cevaplanma oranlarına bakıldığında, tüm dönemlerdeki öğrenciler tarafından en az yapılan soruların korelasyonel düşünme ile ilgili sorular olduğu bulunmuştur. Ateş (2002)'nin sınıf öğretmenliği ve fen bilgisi öğretmenliği 3. sınıf öğrencileriyle yaptığı çalışmada da benzer sonuçlarla karşılaşmıştır. Formal operasyonel dönemde görülen korelasyonel düşünme; fen derslerindeki olay ve nesnelerin birbirleri

aralarındaki ilişkilerin anlaşılabilmesi için mutlak öneme sahip bir düşünme türüdür. Öğrencilerin bu konudaki eksikliklerin giderilmesinin, fen derslerinin daha etkili ve verimli hale getirilmesinde payı olabileceği söylenebilir.

3.2.7. Öğrencilerin Akademik Başarılarına İlişkin Bulgular

Bu alt başlıkta öğrencilerin Fen ve Teknoloji dersine ait not ortalamalarının frekans (f) ve yüzde (%) dağılımları hesaplanmış ve sonuçlar tablolaştırılarak sunulmuştur.

Tablo 23. Fen ve Teknoloji dersine ait not ortalamalarının frekans dağılımları ve yüzdeleri

Not	f	%
1,00	126	25,7
2,00	64	13,0
3,00	124	25,3
4,00	105	21,4
5,00	72	14,7
Toplam	491	100,0

1. 0-44 aralığındaki notlar 2. 45-54 aralığındaki notlar 3. 55-69 aralığındaki notlar 4. 70-84 aralığındaki notlar 5. 85-100 aralığındaki notlar

Örnekleme yer alan öğrencilerin Fen ve Teknoloji dersine ait not ortalamalarının frekans dağılımları ve yüzdeleri Tablo 23'dedir. Öğrencilerin not ortalamaları, Fen ve Teknoloji dersinden aldıkları son üç yazılı notlarının aritmetik ortalamalarıdır. Tablo 23'e göre örnekleme yer alan öğrencilerin %25,7'i ve 126'sının not ortalaması 1, %13'ü ve 64'ünün not ortalaması 2, %25,3 ve 124'ünün not ortalaması 3, %21,4 ve 105'inin not ortalaması 4, %14,7 ve 72'sinin not ortalaması ise 5'tir.

Tablo 24. Okulların Fen ve Teknoloji Dersine Göre Akademik Başarı Düzeyleri

Okul Adı	Akademik Başarı									
	1		2		3		4		5	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
Onsekiz Mart İÖO	3	4,6	9	13,8	14	21,5	22	33,8	17	26,2
Özel Gökkuşluğu İÖO	10	14,1	11	15,5	13	18,3	22	31,0	15	21,0
Özel İsmail Kaymak İÖO	-	-	2	11,1	1	5,6	7	38,0	8	44,4

Atatürk İÖÖ	27	54,0	7	14,0	9	18,0	4	8,0	3	6,0
Gazi İÖÖ	24	29,6	8	9,9	26	32,1	15	18,5	8	9,9
Ömer Mart İÖÖ	15	17,6	15	17,6	25	29,4	18	21,2	12	14,1
Kepez M. Akif Ersoy İÖÖ	21	52,5	7	17,5	7	17,5	4	10,0	1	2,5
Anafartalar İÖÖ	23	54,8	1	2,4	13	31,0	3	7,1	2	4,8
Özel Çanakkale İÖÖ	3	7,7	4	10,3	16	41,0	10	25,6	6	15,4

1. 0-44 aralığndaki notlar 2. 45-54 aralığndaki notlar 3. 55-69 aralığndaki notlar 4. 70-84 aralığndaki notlar 5. 85-100 aralığndaki notlar

Öğrencilerin Fen ve Teknoloji dersinden aldıkları son üç yazılı notlarına göre not ortalaması 1 olan ilk üç okulun sırasıyla Anafartalar İÖÖ (%54,8 ve 23 kişi), Atatürk İÖÖ (%54 ve 27 kişi) ve Kepez M. Akif Ersoy İÖÖ (%52,5 ve 21 kişi) olduğu Tablo 24'den görülmektedir.

Tablo 25. Okul Türüne Göre Fen ve Teknoloji Dersine Ait Akademik Başarı Düzeyleri

Okul Türü	Akademik Başarı									
	1		2		3		4		5	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
Özel Okullar	13	10,2	17	13,3	30	23,4	39	30,5	29	22,7
Devlet Okulları	113	31,0	47	12,9	94	25,9	66	18,2	43	11,8

1. 0-44 aralığndaki notlar 2. 45-54 aralığndaki notlar 3. 55-69 aralığndaki notlar 4. 70-84 aralığndaki notlar 5. 85-100 aralığndaki notlar

Tablo 25'den Fen ve Teknoloji dersine ait not ortalaması 1 olan öğrencilerin özel okullardaki oranı %10,2 ve 13 kişiyken, bu oranın devlet okullarında %31 ve 113 kişi olduğu; not ortalaması 5 olan öğrencilerin oranının ise özel okullarda %22,7 ve 29 kişi, devlet okullarında ise %11,8 ve 43 kişi olduğu görülmektedir.

Tablo 26. Okul Türü ve Sınıfa Göre Fen ve Teknoloji Dersine Ait Akademik Başarı Düzeyleri

Okul Adı	Akademik Başarı									
	1		2		3		4		5	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
Özel Okul 7. Sınıflar	3	4,7	5	7,8	19	29,7	24	37,5	13	20,3
Devlet Okulu 7. Sınıflar	85	47,5	19	10,6	37	20,7	22	12,3	16	8,9
Özel Okul 8. Sınıflar	10	15,6	12	18,8	11	17,2	15	23,4	16	25,0

Devlet Okulu 8. Sınıflar	28	15,2	28	15,2	57	31,0	44	23,9	27	14,7
--------------------------	----	------	----	------	----	------	----	------	----	------

1. 0-44 aralığındaki notlar 2. 45-54 aralığındaki notlar 3. 55-69 aralığındaki notlar 4. 70-84 aralığındaki notlar 5. 85-100 aralığındaki notlar

Tablo 26'ya göre Fen ve Teknoloji dersine ait not ortalaması 1 olan öğrencilerin özel okul 7. sınıflarda oranı %4,7 ve 3 kişiyken, devlet okulu 7. sınıflarında bu oranın %47,5 ve 85 kişi olduğu göze çarpmaktadır. Fen ve Teknoloji dersine ait not ortalaması 5 olan öğrencilerin oranının özel okul 7. sınıflarda %20,3 ve 13 kişi, devlet okulu 7. sınıflarda ise bu oranın %8,9 ve 16 kişi olduğu görülmektedir.

3.2.8 Öğrencilerin FBGT ve MDGT Puanları Arasındaki İlişkiye ait Bulgular

Bu alt başlıkta öğrencilerin FBGT ve MDGT puanları arasındaki ilişki Pearson korelasyonu yoluyla incelenmiş ve sonuçlar tablolastırılarak sunulmuştur.

Tablo 27. Öğrencilerin FBGT ve MDGT Puanları Arasındaki İlişki

		FBGT Puanları	MDGT Puanları
FBGT Puanları	Pearson Korelasyonu		,697(**)
	Çift Yönlü Anl.		,000
	N	491	491
MDGT Puanları	Pearson Korelasyonu	,697(**)	
	Çift Yönlü Anl.	,000	

* p< .05

Öğrencilerin FBGT puanları ile MDGT Puanları arasında $r=0,70$ düzeyinde pozitif yönlü anlamlı bir ilişki mevcuttur. Araştırmanın bu bulgusu farklı öğretim kademelerinde yapılan bir çok araştırmanın bulgularıyla uyusmaktadır. Fen bilgisi soyut düşünme yeteneği gerektiren bir derstir. Literatürde de; mantıksal düşünme yeteneği ile fen bilgisi eğitiminin temelini oluşturan değişkenler arasında doğrudan bir bağlantı bulunduğu dair bir çok araştırma ve kuramsal çalışmaya rastlanmıştır. (Delialioğlu 1996, Sökmen ve Bayram 1999, Ateş 2002, Özsevgeç 2002, Korkmaz 2005, Yenilmez, Sungur, Tekkaya 2006, Liberman ve Hudson 1979, Tobin ve Capie

1982, Dillashaw ve Okey 1983, Lawson 1983, Poduska ve Phillips 1986, Williams 1989, Adigwe 1993, Mwamwenda 1993a, Boufaoude, Salloum ve El-Khalick 2004, Phillips ve Coletta 2005, Ball ve Sayre 2006) .

3.2.9. Öğrencilerin Cinsiyetlerinin FBGT ve MDGT puanlarına Etkisine İlişkin Bulgular

Bu alt başlıkta, öğrencilerin FBGT ve MDGT puanlarının cinsiyete göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediği t testi ile kontrol edilmiş ve sonuçlar tablo halinde sunulmuştur.

3.2.9.1. Öğrencilerin Cinsiyetlerinin FBGT Puanlarına Etkisine İlişkin Bulgular

Burada, öğrencilerin FBGT puanlarının cinsiyetlerine göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediği t testi ile kontrol edilmiş ve sonuçlar tablo halinde sunulmuştur.

Tablo 28. Öğrencilerin Cinsiyetlerine Göre FBGT Puanları Arasındaki Farklılık

Cinsiyet	N	\bar{X}	Ss	Sd	t	p
Erkek	247	11,18	4,27	489	-7,43	,458
Kız	244	11,45	3,83			

* $p < .05$

Öğrencilerin FBGT puanları cinsiyetlerine göre anlamlı bir farklılık göstermemektedir [$t_{(489)} = -7,43$, $p > .05$] . Tablo 28'den erkek öğrencilerin FBGT puanları ortalamasının ($\bar{X} = 11,18$) kız öğrencilerin FBGT puanları ortalamasına ($\bar{X} = 11,45$) çok yakın olduğu görülmektedir.

3.2.9.2. Öğrencilerin Cinsiyetlerinin MDGT Puanlarına Etkisine İlişkin Bulgular

Burada, öğrencilerin MDGT puanlarının cinsiyetlerine göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediği t testi ile kontrol edilmiş ve sonuçlar tablo halinde sunulmuştur.

Tablo 29. Öğrencilerin Cinsiyetlerine Göre MDGT Puanları Arasındaki Farklılık

Cinsiyet	N	\bar{X}	Ss	Sd	t	p
Erkek	247	3,66	3,02	489	-1,33	,184
Kız	244	4,00	2,71			

* $p < .05$

Öğrencilerin MDGT puanları cinsiyetlerine göre anlamlı bir farklılık göstermemektedir [$t_{(489)} = -1,33$, $p > .05$]. Tablo 29'dan erkek öğrencilerin MDGT puanları ortalamasının ($\bar{X} = 3,66$) kız öğrencilerin MDGT puanları ortalamasına ($\bar{X} = 4,00$) çok yakın olduğu görülmektedir. Araştırmanın bu bulgusu, Bozdoğan (2007), Saygılı (2000), Özsevgeç (2002), Korkmaz (2005), Mwamwenda (1993b)'nin bulguları ile uyuşmakta Yenilmez, Sungur, Tekkaya (2006), Douglas ve Wong (1977), Karplus ve diğerleri (1977), Meehan (1984), Saunders ve Shepardson (1987), Williams (1989) İqbal ve Shayer (2000) Aksu ve Berberoğlu (1991)'nin bulguları ile uyuşmamaktadır.

3.2.10. Okul Türünün FBGT ve MDGT Puanlarına Etkisine İlişkin Bulgular

Bu alt başlıkta, öğrencilerin FBGT ve MDGT puanlarının okul türüne göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediği t testi ile kontrol edilmiş ve sonuçlar tablo halinde sunulmuştur.

3.2.10.1. Okul Türünün FBGT Puanlarına Etkisine İlişkin Bulgular

Burada , öğrencilerin FBGT puanlarının okul türüne göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediği t testi ile kontrol edilmiş ve sonuçlar tablo halinde sunulmuştur.

Tablo 30. Okul Türüne Göre FBGT Puanları Arasındaki Farklılık

Okul Türü	N	\bar{X}	Ss	Sd	t	p
Özel Okul	128	13,25	3,57	489	6,54	.000
Devlet Okulu	363	10,63	4,01			

* $p < .05$

Öğrencilerin FBGT puanları okul türlerine göre anlamlı bir farklılık göstermektedir [$t_{(489)}=6,54$ $p<.05$] . Özel okul öğrencilerinin FBGT puanları ($\bar{X}=13,25$), devlet okulu öğrencilerinin FBGT puanlarına ($\bar{X}=10,63$) göre daha yüksektir.

3.2.10.2. Okul Türünün MDGT Puanlarına Etkisine İlişkin Bulgular

Burada , öğrencilerin MDGT puanlarının okul türüne göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediği t testi ile kontrol edilmiş ve sonuçlar tablo halinde sunulmuştur.

Tablo 31. Okul Türüne Göre MDGT Puanları Arasındaki Farklılık

Okul Türü	N	\bar{X}	Ss	Sd	t	p
Özel Okul	128	5,15	3,11	489	6,27	.000
Devlet Okulu	363	3,37	2,63			

* $p<.05$

Öğrencilerin MDGT puanları okul türlerine göre anlamlı bir farklılık göstermektedir [$t_{(489)}=6,27$ $p<.05$]. Özel okul öğrencilerinin MDGT puanları ($\bar{X}=5,15$), devlet okulu öğrencilerinin MDGT puanlarına ($\bar{X}=3,37$) göre daha yüksektir. Araştırmanın bu bulgusu Özsevgeç (2002)'nin bulgularıyla uyumaktadır. Özel okul öğrencilerinin FBGT puanlarının, devlet okullarındaki öğrencilere göre daha yüksek olmasında laboratuvar aktivitelerinin niteliği ve sıklığı, uygulanan öğretim teknikleri, ders kitapları, öğrencilerin teknolojiyi takip etme düzeyleri ve sosyo-ekonomik ve sosyo-kültürel durumlarının etkili olduğu düşünülebilir.

3.2.11. Özel ve Devlet Okullarının 7. Sınıflarına Göre FBGT ve MDGT Puanlarına İlişkin Bulgular

Bu alt başlıkta, öğrencilerin FBGT ve MDGT puanlarının özel ve devlet okullarının 7. sınıflarına ve okulların 7. sınıflarının kendi aralarındaki karşılaştırmalarına göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediği t testi ve F testi ile kontrol edilmiş ve sonuçlar tablo halinde sunulmuştur.

3.2.11.1. Özel ve Devlet Okullarının 7. Sınıflarına Göre FBGT Puanlarına İlişkin Bulgular

Burada, öğrencilerin FBGT puanlarının özel ve devlet okullarının 7. sınıflarına ve okulların 7. sınıflarının kendi aralarındaki karşılaştırmalarına göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediği t testi ile kontrol edilmiş ve sonuçlar tablo halinde sunulmuştur.

Tablo 32. Özel ve Devlet Okullarının 7. Sınıflarına Göre FBGT Puanları Arasındaki Farklılık

Sınıf	N	\bar{X}	Ss	Sd	t	p
Özel Okul 7. Sınıflar	64	12,37	3,63	241	3,517	,001
Devlet Okulu 7. Sınıflar	179	10,29	4,19			

* $p < .05$

Öğrencilerin FBGT puanları Devlet okulları ile özel okulların 7. sınıflarına göre anlamlı bir farklılık göstermektedir [$t_{(241)}=3,517$ $p < .05$]. Özel okulların 7. sınıflarının FBGT puanları ($\bar{X} = 12,37$), devlet okulu 7. sınıflarının FBGT puanlarına ($\bar{X} = 10,29$) göre daha yüksektir.

3.2.11.2. Özel ve Devlet Okullarının 7. Sınıflarına Göre MDGT Puanlarına İlişkin Bulgular

Burada, öğrencilerin MDGT puanlarının özel ve devlet okullarının 7. sınıflarına ve okulların 7. sınıflarının kendi aralarındaki karşılaştırmalarına göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediği t testi ile kontrol edilmiş ve sonuçlar tablo halinde sunulmuştur.

Tablo 33. Özel ve Devlet Okullarının 7. Sınıflarına Göre MDGT Puanları Arasındaki Farklılık

Sınıf	N	\bar{X}	Ss	Sd	t	p
Özel Okul 7. Sınıflar	64	4,56	3,32	241	4,55	.000

Devlet Okulu 7. Sınıflar	179	2,79	2,39			
--------------------------	-----	------	------	--	--	--

* p< .05

7. sınıf öğrencilerinin MDGT puanları, okul türüne göre anlamlı bir farklılık göstermektedir [$t_{(241)}=4,55$, $p<.05$] .Özel okul 7. sınıf öğrencilerinin MDGT puanları ($\bar{X}=4,56$), devlet okulu 7. sınıf öğrencilerinin MDGT puanlarından ($\bar{X}=2,79$) daha yüksektir.

3.2.11.3. Özel Okulların 7. Sınıflarına Göre FBGT ve MDGT Puanlarına İlişkin Bulgular

Bu alt başlıkta, öğrencilerin FBGT ve MDGT puanlarının özel okulların 7. sınıflarının kendi aralarındaki karşılaştırmalarına göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediği F testi ile kontrol edilmiş ve sonuçlar tablo halinde sunulmuştur.

3.2.11.3.1. Özel Okulların 7. Sınıflarına Göre FBGT Puanlarına İlişkin Bulgular

Burada, öğrencilerin FBGT puanlarının özel okulların 7. sınıflarının kendi aralarındaki karşılaştırmalarına göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediği F testi ile kontrol edilmiş ve sonuçlar tablo halinde sunulmuştur.

Tablo 34. Özel Okulların 7. Sınıflarına Göre FBGT Puanları Arasındaki Farklılık

Alt Boyutlar	Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p	Anlamlı Fark
FBGT Puanları	Gurup içi	114,260	2	57,130	4,853	,011	2-9
	Guruplar arası	718,114	61	11,772			
	Toplam	832,374	63				

* p< .05

Özel okulların 7. sınıflarının FBGT puanların okullar arasında anlamlı bir farklılık gösterdiği bulunmuştur. [$F_{(2-61)}=4,853$, $p<.05$] . Okullar arasındaki farkın hangi gruplar arasında olduğunu belirlemek için yapılan Scheffe testi sonuçlarına göre Özel Çanakkale İlköğretim Okulu 7. sınıfının ($\bar{X}=14,42$) FBGT puanlarının

Özel Gökkuşığı İlköğretim Okulu 7. sınıfına ($\bar{X}=11,56$) göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

3.2.11.3.2 Özel Okulların 7. Sınıflarına Göre MDGT Puanlarına İlişkin Bulgular

Burada, öğrencilerin MDGT puanlarının özel okulların 7. sınıflarının kendi aralarındaki karşılaştırmalarına göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediği F testi ile kontrol edilmiş ve sonuçlar tablo halinde sunulmuştur.

Tablo 35. Özel Okulların 7. Sınıflarına Göre MDGT Puanları Arasındaki Farklılık

Alt Boyutlar	Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p	Anlamlı Fark
MDGT Puanları	Gurup içi	237,930	2	118,965	15,851	,000	2-9
	Guruplar arası	457,820	61	7,505			3-9
	Toplam	695,750	63				

* $p < .05$

Özel okulların 7. sınıflarının MDGT puanlarının okullar ile anlamlı bir farklılık gösterdiği bulunmuştur. [$F_{(2-61)}=15,851$, $p < .05$] . Okullar arasındaki farkın hangi gruplar arasında olduğunu belirlemek için yapılan Scheffe testi sonuçlarına göre Özel Çanakkale İlköğretim Okulu 7. sınıfının ($\bar{X}=7,53$) MDGT puanlarının Özel Gökkuşığı İlköğretim Okulu 7. sınıfına ($\bar{X}=3,26$) ve Özel İsmail Kaymak İlköğretim Okulu 7. sınıfına ($\bar{X}=3,57$) göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

3.2.11.4. Devlet Okullarının 7. Sınıflarına Göre FBGT ve MDGT Puanlarına İlişkin Bulgular

Bu alt başlıkta, öğrencilerin FBGT ve MDGT puanlarının devlet okullarının 7. sınıflarının kendi aralarındaki karşılaştırmalarına göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediği F testi ile kontrol edilmiş ve sonuçlar tablo halinde sunulmuştur.

3.2.11.4.1. Devlet Okullarının 7. Sınıflarına Göre FBGT Puanlarına İlişkin Bulgular

Burada, öğrencilerin FBGT puanlarının devlet okullarının 7. sınıflarının kendi aralarındaki karşılaştırmalarına göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediği F testi ile kontrol edilmiş ve sonuçlar tablo halinde sunulmuştur.

Tablo 36. Devlet Okullarının 7. Sınıflarına Göre FBGT Puanları Arasındaki Farklılık

Alt Boyutlar	Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p	Anlamlı Fark
FBGT Puanları	Gurup içi	1997,832	5	399,566	60,597	,000	1-4
	Guruplar arası	1140,729	173	6,594			1-7
	Toplam	3138,561	178				1-8 4-5 4-6 5-7 5-8 6-7 6-8

* $p < .05$

Devlet Okullarının 7. sınıflarının FBGT puanlarının okullar ile anlamlı bir farklılık gösterdiği bulunmuştur. [$F_{(5-173)}=60,597$, $p < ,05$] . Okullar arasındaki farkın hangi gruplar arasında olduğunu belirlemek için yapılan Scheffe testi sonuçlarına göre Ömer Mart İlköğretim Okulu 7. sınıfının FBGT puanlarının ($\bar{X}=16,601$) Atatürk İlköğretim Okulu 7. sınıfına ($\bar{X}=5,30$), Kepez M. Akif Ersoy İlköğretim Okulu 7. sınıfına ($\bar{X}=6,21$) ve Anafartalar İlköğretim Okuluna ($\bar{X}=6,78$) göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir. On sekiz Mart İlköğretim Okulu'nun 7. sınıfının ($\bar{X}=12,74$) FBGT puanlarının Atatürk İlköğretim Okulu 7. sınıfına ($\bar{X}=5,30$), Kepez M. Akif Ersoy İlköğretim Okulu 7. sınıfına ($\bar{X}=6,21$) ve Anafartalar İlköğretim Okuluna ($\bar{X}=6,78$) göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Gazi İlköğretim Okulu 7. sınıfının FBGT puanlarının ($\bar{X}=12,099$) Atatürk İlköğretim Okulu 7. sınıfına ($\bar{X}=5,30$), Kepez M. Akif Ersoy İlköğretim Okulu 7. sınıfına ($\bar{X}=6,21$) ve Anafartalar İlköğretim Okuluna ($\bar{X}=6,78$) göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

3.2.11.4.2. Devlet Okullarının 7. Sınıflarına Göre MDGT Puanlarına İlişkin Bulgular

Burada, öğrencilerin MDGT puanlarının devlet okullarının 7. sınıflarının kendi aralarındaki karşılaştırmalarına göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediği F testi ile kontrol edilmiş ve sonuçlar tablo halinde sunulmuştur.

Tablo 37. Devlet Okullarının 7. Sınıflarına Göre MDGT Puanları Arasındaki Farklılık

Alt Boyutlar	Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p	Anlamlı Fark
MDGT Puanları	Gurup içi	384,779	5	76,956	20,980	,000	1-4
	Guruplar arası	634,573	173	3,668			1-7
	Toplam	1019,352	178				1-8 4-5 4-6 5-7 5-8 6-7 6-8

* $p < .05$

Devlet Okullarının 7. sınıflarının MDGT puanları okullar ile anlamlı bir farklılık gösterdiği bulunmuştur. [$F_{(5-173)}=20,980, p<,05$] . Okullar arasındaki farkın hangi gruplar arasında olduğunu belirlemek için yapılan Scheffe testi sonuçlarına göre On sekiz Mart İlköğretim Okulu 7. sınıfının MDGT puanlarının ($\bar{X}=4,905$) Kepez M. Akif Ersoy İlköğretim Okulu 7. sınıfına ($\bar{X}=,619$), Atatürk İlköğretim Okulu 7. sınıfına ($\bar{X}=,826$), Anafartalar İlköğretim Okulu 7. sınıfına ($\bar{X}=1,541$) göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Gazi İlköğretim Okulu 7. sınıfının MDGT puanlarının ($\bar{X}=3,674$) Kepez M. Akif Ersoy İlköğretim Okulu 7. sınıfına ($\bar{X}=,619$), Atatürk İlköğretim Okulu 7. sınıfına ($\bar{X}=,826$), Anafartalar İlköğretim Okulu 7. sınıfına ($\bar{X}=1,541$) göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Ömer Mart İlköğretim Okulu 7. sınıfının MDGT puanlarının ($\bar{X}=3,617$) Kepez M. Akif Ersoy İlköğretim Okulu 7. sınıfına ($\bar{X}=,619$), Atatürk İlköğretim Okulu 7. sınıfına ($\bar{X}=,826$), Anafartalar İlköğretim Okulu 7. sınıfına ($\bar{X}=1,541$) göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

3.2.12. Özel ve Devlet Okullarının 8. Sınıflarına Göre FBGT ve MDGT Puanlarına İlişkin Bulgular

Bu alt başlıkta, öğrencilerin FBGT ve MDGT puanlarının özel ve devlet okullarının 8. sınıflarına ve okulların 8. sınıflarının kendi aralarındaki karşılaştırmalarına göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediği t testi ve F testi ile kontrol edilmiş ve sonuçlar tablo halinde sunulmuştur.

3.2.12.1. Özel ve Devlet Okullarının 8. Sınıflarına Göre FBGT Puanlarına İlişkin Bulgular

Bu alt başlıkta, öğrencilerin FBGT puanlarının özel ve devlet okullarının 8. sınıflarına göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediği t testi ile kontrol edilmiş ve sonuçlar tablo halinde sunulmuştur.

Tablo 38. Özel ve Devlet Okullarının 8. Sınıflarına Göre FBGT Puanları Arasındaki Farklılık

Sınıf	N	\bar{X}	Ss	Sd	t	p
Özel Okul 8. Sınıflar	64	14,12	3,29	246	5,94	,000
Devlet Okulu 8. Sınıflar	184	10,95	3,79			

* $p < .05$

8. sınıf öğrencilerinin FBGT puanları okul türüne göre anlamlı bir farklılık göstermektedir [$t_{(246)}=5,94, p < .05$]. Özel okul 8. sınıf öğrencilerinin FBGT puanları ($\bar{X}=14,12$), devlet okulu 8. sınıf öğrencilerinin FBGT puanlarından ($\bar{X}=10,95$) daha yüksektir.

3.2.12.2. Özel ve Devlet Okullarının 8. Sınıflarına Göre MDGT Puanlarına İlişkin Bulgular

Bu alt başlıkta, öğrencilerin MDGT puanlarının özel ve devlet okullarının 8. sınıflarına göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediği t testi ile kontrol edilmiş ve sonuçlar tablo halinde sunulmuştur.

Tablo 39. Özel ve Devlet Okullarının 8. Sınıflarına Göre MDGT Puanları Arasındaki Farklılık

Sınıf	N	\bar{X}	Ss	Sd	t	p
Özel Okul 8. Sınıflar	64	5,73	2,79	246	4,535	,000
Devlet Okulu 8. Sınıflar	184	3,92	2,74			

* $p < .05$

8. sınıf öğrencilerinin MDGT puanları okul türüne göre anlamlı bir farklılık göstermektedir [$t_{(246)}=4,54$, $p < .05$] .Özel okul 8. sınıf öğrencilerinin MDGT puanları ($\bar{X} = 5,73$), devlet okulu 8. sınıf öğrencilerinin MDGT puanlarından ($\bar{X} = 3,92$) daha yüksektir.

3.2.12.1. Özel Okulların 8. Sınıflarına Göre FBGT ve MDGT Puanlarına İlişkin Bulgular

Bu alt başlıkta, öğrencilerin FBGT ve MDGT puanlarının özel okulların 8. sınıflarının kendi aralarındaki karşılaştırmalarına göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediği F testi ile kontrol edilmiş ve sonuçlar tablo halinde sunulmuştur.

3.2.12.1.1. Özel Okulların 8. Sınıflarına Göre FBGT Puanlarına İlişkin Bulgular

Burada, öğrencilerin FBGT puanlarının özel okulların 8. sınıflarının kendi aralarındaki karşılaştırmalarına göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediği F testi ile kontrol edilmiş ve sonuçlar tablo halinde sunulmuştur.

Tablo 40. Özel Okulların 8. Sınıflarına Göre FBGT Puanları Arasındaki Farklılık

Alt Boyutlar	Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p	Anlamlı Fark
FBGT Puanları	Gurup içi	47,079	2	23,540	2,248	,114	
	Guruplar arası	638,660	61	10,470			
	Toplam	685,739	63				

* $p < .05$

Özel okulların 8. sınıflarının FBGT puanları okullar ile anlamlı bir farklılık göstermemektedir. [$F_{(2-61)}=4,853$, $p > .05$] .

3.2.12.1.2. Özel Okulların 8. Sınıflarına Göre MDGT Puanlarına İlişkin Bulgular

Burada, öğrencilerin MDGT puanlarının özel okulların 8. sınıflarının kendi aralarındaki karşılaştırmalarına göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediği F testi ile kontrol edilmiş ve sonuçlar tablo halinde sunulmuştur.

Tablo 41. Özel Okulların 8. Sınıflarına Göre MDGT Puanları Arasındaki Farklılık

Alt Boyutlar	Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p	Anlamlı Fark
MDGT Puanları	Gurup içi	107,078	2	53,539	8,518	,001	2-9
	Guruplar arası	383,406	61	6,285			3-9
	Toplam	490,484	63				

* $p < .05$

Özel okulların 8. sınıflarının MDGT puanları okullar ile anlamlı bir farklılık göstermektedir. [$F_{(2-61)}=8,518$, $p < .05$] . Okullar arasındaki farkın hangi gruplar arasında olduğunu belirlemek için yapılan Scheffe testi sonuçlarına göre Özel Çanakkale İlköğretim Okulu 8. sınıfının ($\bar{X}=7,40$) MDGT puanlarının, Özel İsmail Kaymak İlköğretim Okulu 8. sınıfına ($\bar{X}=3,64$) ve Özel Gökkuşluğu İlköğretim Okulu 8. sınıfına ($\bar{X}=5,42$) göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

3.2.12.2. Devlet Okullarının 8. Sınıflarına Göre FBGT ve MDGT Puanlarına İlişkin Bulgular

Bu alt başlıkta, öğrencilerin FBGT ve MDGT devlet okullarının 8. sınıflarının kendi aralarındaki karşılaştırmalarına göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediği F testi ile kontrol edilmiş ve sonuçlar tablo halinde sunulmuştur.

3.2.12.2.1. Devlet Okullarının 8. Sınıflarına Göre FBGT Puanlarına İlişkin Bulgular

Burada, öğrencilerin FBGT puanlarının devlet okulları 8. sınıflarının kendi aralarındaki karşılaştırmalarına göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediği F testi ile kontrol edilmiş ve sonuçlar tablo halinde sunulmuştur.

Tablo 42. Devlet Okullarının 8. Sınıflarına Göre FBGT Puanları Arasındaki Farklılık

Alt Boyutlar	Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p	Anlamlı Fark
FBGT Puanları	Gurup içi	804,135	5	160,827	15,695	,000	1-4
	Guruplar arası	1823,932	178	10,247			1-5
	Toplam	2628,068	183				1-8 4-5 5-6 5-7 5-8

* $p < .05$

Devlet Okullarının 8. sınıflarının FBGT puanlarının okullar ile anlamlı bir farklılık gösterdiği bulunmuştur. [$F_{(5-178)}=15,695$, $p < ,05$] . Okullar arasındaki farkın hangi gruplar arasında olduğunu belirlemek için yapılan Scheffe testi sonuçlarına göre Gazi İlköğretim Okulu 8. sınıfının FBGT puanlarının ($\bar{X} = 14,329$) Anafartalar İlköğretim Okulu 8. sınıfına ($\bar{X} = 8,181$), Atatürk İlköğretim Okulu 8. sınıfına ($\bar{X} = 8,259$), Kepez M. Akif Ersoy İlköğretim Okulu 8. sınıfına ($\bar{X} = 9,724$), Ömer Mart İlköğretim Okulu 8. sınıfına ($\bar{X} = 10,934$) ve On sekiz Mart İlköğretim Okulu 8. sınıfına göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir. On sekiz Mart İlköğretim Okulu'nun 8. sınıfının ($\bar{X} = 11,381$) FBGT puanlarının, Anafartalar İlköğretim Okulu 8. sınıfına ($\bar{X} = 8,1806$) ve Atatürk İlköğretim Okulu 8. sınıfına ($\bar{X} = 8,259$) göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

3.2.12.2.2. Devlet Okullarının 8. Sınıflarına Göre MDGT Puanlarına İlişkin Bulgular

Burada, öğrencilerin MDGT puanlarının devlet okulları 8. sınıflarının kendi aralarındaki karşılaştırmalarına göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediği F testi ile kontrol edilmiş ve sonuçlar tablo halinde sunulmuştur.

Tablo 43. Devlet Okullarının 8. Sınıflarına Göre MDGT Puanları Arasındaki Farklılık

Alt Boyutlar	Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p	Anlamlı Fark
MDGT Puanları	Gurup içi	339,930	5	67,986	11,738	,000	1-5
	Guruplar arası	1031,005	178	5,792			4-5
	Toplam	1370,935	183				4-6

* $p < .05$

Devlet Okullarının 8. sınıflarının MDGT puanlarının okullar ile anlamlı bir farklılık gösterdiği bulunmuştur. [$F_{(5-173)}=67,986$, $p < ,05$] . Okullar arasındaki farkın hangi gruplar arasında olduğunu belirlemek için yapılan Scheffe testi sonuçlarına göre Gazi İlköğretim Okulu 8. sınıfının MDGT puanlarının ($\bar{X} = 5,921$) Anafartalar İlköğretim Okulu 8. sınıfına ($\bar{X} = 1,444$), Atatürk İlköğretim Okulu 8. sınıfına ($\bar{X} = 2,370$) ve On sekiz Mart İlköğretim Okulu 8. sınıfına ($\bar{X} = 3,705$) göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Ömer Mart İlköğretim Okulu 8. sınıfının MDGT puanlarının ($\bar{X} = 4,447$) Anafartalar İlköğretim Okulu 8. sınıfına ($\bar{X} = 1,444$), Atatürk İlköğretim Okulu 8. sınıfına ($\bar{X} = 2,370$) göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

3.2.13. Özel ve Devlet Okullarının 7. ve 8. Sınıflarına Göre FBGT ve MDGT Puanlarına İlişkin Bulgular

Bu alt başlıkta, öğrencilerin FBGT ve MDGT puanlarının özel ve devlet okullarının 7. ve 8. sınıflarına ve okulların 7. ve 8. sınıflarının kendi aralarındaki karşılaştırmalarına göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediği t testi ve F testi ile kontrol edilmiş ve sonuçlar tablo halinde sunulmuştur.

3.2.13.1. Özel Okulların 7. ve 8. Sınıflarına Göre FBGT Puanlarına İlişkin Bulgular

Burada, öğrencilerin FBGT puanlarının özel okulların 7. ve 8. sınıflarının kendi aralarındaki karşılaştırmalarına göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediği t testi ile kontrol edilmiş ve sonuçlar tablo halinde sunulmuştur.

Tablo 44. Özel Okulların 7. ve 8. Sınıflarına Göre FBGT Puanları Arasındaki Farklılık

Sınıf	N	\bar{X}	Ss	Sd	t	p
Özel Okul 7. Sınıflar	64	12,37	3,64	126	-2,85	.005
Özel Okul 8. Sınıflar	64	14,12	3,29			

* p< .05

Özel okul öğrencilerinin FBGT puanları sınıf değişkenine göre anlamlı bir farklılık göstermektedir [$t_{(246)}=-2,85$, p<.05]. Özel okul 8. sınıf öğrencilerinin FBGT puanları ($\bar{X}=14,12$), 7. sınıf öğrencilerinin FBGT puanlarından ($\bar{X}=12,37$) daha yüksektir.

3.2.13.2. Özel Okulların 7. ve 8. Sınıflarına Göre MDGT Puanlarına İlişkin Bulgular

Burada, öğrencilerin MDGT puanlarının özel okulların 7. ve 8. sınıflarının kendi aralarındaki karşılaştırmalarına göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediği t testi ile kontrol edilmiş ve sonuçlar tablo halinde sunulmuştur.

Tablo 45. Özel Okulların 7. ve 8. Sınıflarına Göre MDGT Puanları Arasındaki Farklılık

Sınıf	N	\bar{X}	Ss	Sd	t	p
Özel Okul 7. Sınıflar	64	4,56	3,32	126	-2,161	,033
Özel Okul 8. Sınıflar	64	5,73	2,79			

* p< .05

Özel okul öğrencilerinin MDGT puanları sınıf değişkenine göre anlamlı bir farklılık göstermektedir [$t_{(126)}=-2,16, p<.05$]. Özel okul 8. sınıf öğrencilerinin MDGT puanları ($\bar{X}=5,73$), 7. sınıf öğrencilerinin MDGT puanlarından ($\bar{X}=4,56$) daha yüksektir.

3.2.13.3. Devlet Okullarının 7. ve 8. Sınıflarına Göre FBGT Puanlarına İlişkin Bulgular

Bu alt başlıkta, öğrencilerin FBGT puanlarının devlet okullarının 7. ve 8. sınıflarının kendi aralarındaki karşılaştırmalarına göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediği t testi ile kontrol edilmiş ve sonuçlar tablo halinde sunulmuştur.

Tablo 46. Devlet Okullarının 7. ve 8. Sınıflarına Göre FBGT Puanları Arasındaki Farklılık

Sınıf	N	\bar{X}	Ss	Sd	t	p
Devlet Okulu 7. Sınıflar	179	10,29	4,19	361	-1,581	.115
Devlet Okulu 8. Sınıflar	184	10,95	3,79			

* $p<.05$

Devlet okulu öğrencilerinin FBGT puanları sınıf değişkenine göre anlamlı bir farklılık göstermemektedir [$t_{(361)}=-1,581, p>.05$].

3.2.13.4. Devlet Okullarının 7. ve 8. Sınıflarına Göre MDGT Puanlarına İlişkin Bulgular

Bu alt başlıkta, öğrencilerin MDGT puanlarının devlet okullarının 7. ve 8. sınıflarının kendi aralarındaki karşılaştırmalarına göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediği t testi ile kontrol edilmiş ve sonuçlar tablo halinde sunulmuştur.

Tablo 47. Devlet Okullarının 7. ve 8. Sınıflarına Göre MDGT Puanları Arasındaki Farklılık

Sınıf	N	\bar{X}	Ss	Sd	t	p
Devlet Okulu 7. Sınıflar	179	2,79	2,39	361	-4,185	,000
Devlet Okulu 8. Sınıflar	184	3,92	2,74			

* $p < .05$

Devlet okulu öğrencilerinin MDGT puanları sınıf değişkenine göre anlamlı bir farklılık göstermektedir [$t_{(361)} = -4,185$, $p < .05$]. Devlet okulu 8. sınıf öğrencilerinin MDGT puanları ($\bar{X} = 3,92$), 7. sınıf öğrencilerinin MDGT puanlarından ($\bar{X} = 2,79$) daha yüksektir.

3.2.14. Öğrencilerin Ders Çalışma Stillerine Göre FBGT ve MDGT Puanlarına İlişkin Bulgular

Bu alt başlıkta, öğrencilerin FBGT ve MDGT puanlarının ders çalışma stillerine göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediği F testi ile kontrol edilmiş ve sonuçlar tablo halinde sunulmuştur.

3.2.14.1. Öğrencilerin Ders Çalışma Stillerine Göre FBGT Puanlarına İlişkin Bulgular

Burada, öğrencilerin FBGT puanlarının ders çalışma stillerine göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediği F testi ile kontrol edilmiş ve sonuçlar tablo halinde sunulmuştur.

Tablo 48. Öğrencilerin Ders Çalışma Stillerine Göre FBGT Puanları Arasındaki Farklılık

Alt Boyutlar	Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p	Anlamlı Fark
FBGT Puanları	Gurup içi	446,935	2	223,468	14,304	,000	1-3 2-3
	Guruplar arası	7624,033	488	15,623			
	Toplam	8070,968	490				

* $p < .05$

Öğrencilerin FBGT puanlarının ders çalışma stilleri ile anlamlı bir farklılık gösterdiği bulunmuştur [$F_{(2-488)}=14,304$, $p<,05$]. Ders çalışma stilleri arasındaki farkın hangi gruplar arasında olduğunu belirlemek için yapılan Scheffe testi sonuçlarına göre ders çalışırken hem soru çözüp hem konu çalışanların ($\bar{X}=12,37$) FBGT puanlarının yalnızca soru çözen ($\bar{X}=10,02$) ve yalnızca konu çalışanlara ($\bar{X}=10,90$) göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Yani dersin teorik ve uygulama faaliyetlerini birlikte yürüten öğrencilerin fen başarıları açısından, diğerlerine göre daha başarılı olduğu net bir şekilde görülmektedir. Araştırmanın test uygulamaları safhasında, özel okulların ve devlet okullarının laboratuvar ortamları da ziyaret edilmiş ve devlet okullarının laboratuvarların, nitelik ve kalite anlamında özel okulların laboratuvarlarıyla kıyaslanamayacak düzeyde yetersiz olduğu görülmüştür. FBGT puanlarında en yüksek puanları alan Çanakkale Koleji'nin laboratuvar sınıfının; tam donanımlı bir fizik, kimya ya da biyoloji laboratuvarını aratmayacak düzey ve yeterlilikte olduğu tespit edilmiştir. Dolayısıyla bu okulun öğrencilerinin fen başarılarının yüksek olması beklenen bir sonuç olmuştur.

3.2.14.2. Öğrencilerin Ders Çalışma Stillere Göre MDGT Puanlarına İlişkin Bulgular

Burada, öğrencilerin MDGT puanlarının ders çalışma stillerine göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediği F testi ile kontrol edilmiş ve sonuçlar tablo halinde sunulmuştur.

Tablo 49. Öğrencilerin Ders Çalışma Stillere Göre MDGT Puanları Arasındaki Farklılık

Alt Boyutlar	Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p	Anlamlı Fark
MDGT Puanları	Gurup içi	197,478	2	98,739	12,550	,000	1-2 2-3
	Guruplar arası	3839,491	488	7,868			
	Toplam	4036,969	490				

* $p< .05$

Öğrencilerin MDGT puanlarının ders çalışma stilleri ile anlamlı bir farklılık gösterdiği bulunmuştur. [$F_{(2-488)}=12,550$ $p<,05$] . Ders çalışma stilleri arasındaki farkın hangi gruplar arasında olduğunu belirlemek için yapılan Scheffe testi

sonuçlarına göre; ders çalışırken hem soru çözüp hem konu çalışanların ($\bar{X}=4,37$) MDGT puanlarının yalnızca soru çözen ($\bar{X}=3,91$) ve yalnızca konu çalışanlara ($\bar{X}=2,74$) göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Ders çalışırken soru çözenlerin ($\bar{X}=3,91$) MDGT puanlarının ise konu çalışanlara ($\bar{X}=2,74$) göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Dersin teorik ve uygulama faaliyetlerini birlikte yürüten öğrencilerin, formal operasyonel düşünme becerileri açısından diğerlerine göre daha başarılı olduğu söylenebilir.

3.2.15. Öğrencilerin Akademik Başarılarına Göre FBGT ve MDGT Puanlarına İlişkin Bulgular

Bu alt başlıkta, öğrencilerin FBGT ve MDGT puanlarının akademik başarılarına göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediği F testi ile kontrol edilmiş ve sonuçlar tablo halinde sunulmuştur.

3.2.15.1. Öğrencilerin Akademik Başarılarına Göre FBGT Puanlarına İlişkin Bulgular

Bu alt başlıkta, öğrencilerin FBGT puanlarının akademik başarılarına göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediği F testi ile kontrol edilmiş ve sonuçlar tablo halinde sunulmuştur.

Tablo 50. Öğrencilerin Akademik Başarılarına Göre FBGT Puanları Arasındaki Farklılık

Alt Boyutlar	Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p	Anlamlı Fark
FBGT Puanları	Gurup içi	2451,595	4	612,899	53,007	,000	1-2
	Guruplar arası	5619,373	486	11,562			1-3
	Toplam	8070,968	490				1-4
							1-5
							2-4
							2-5
							3-4
							3-5
							4-5

* $p < .05$

Öğrencilerin Fen ve Teknoloji dersine ait not ortalamaları ile FBGT puanlarının anlamlı bir farklılık gösterdiği bulunmuştur. [$F_{(4-486)}=53,007$, $p<,05$] . Öğrencilerin Fen ve Teknoloji dersine ait not ortalamaları arasındaki farkın hangi gruplar arasında olduğunu belirlemek için yapılan Scheffe testi sonuçlarına göre Fen ve Teknoloji dersine ait not ortalamaları 5 olan öğrencilerin FBGT puanlarının ($\bar{X}=14,916$), Fen ve Teknoloji dersine ait not ortalamaları 1 olan öğrencilere ($\bar{X}=8,349$), Fen ve Teknoloji dersine ait not ortalamaları 2 olan öğrencilere ($\bar{X}=10,285$), Fen ve Teknoloji dersine ait not ortalamaları 3 olan öğrencilere ($\bar{X}=11,226$) ve Fen ve Teknoloji dersine ait not ortalamaları 4 olan öğrencilere ($\bar{X}=13,117$) göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Fen ve Teknoloji dersine ait not ortalamaları 4 olan öğrencilerin ($\bar{X}=13,117$) FBGT puanlarının, Fen ve Teknoloji dersine ait not ortalamaları 1 olan öğrencilere ($\bar{X}=8,349$), Fen ve Teknoloji dersine ait not ortalamaları 2 olan öğrencilere ($\bar{X}=10,285$) ve Fen ve Teknoloji dersine ait not ortalamaları 3 olan öğrencilere ($\bar{X}=11,226$) göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Fen ve Teknoloji dersine ait not ortalamaları 3 olan öğrencilerin ($\bar{X}=11,226$) FBGT puanlarının, Fen ve Teknoloji dersine ait not ortalamaları 1 olan öğrencilere ($\bar{X}=8,349$) göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Fen ve Teknoloji dersine ait not ortalamaları 2 olan öğrencilerin FBGT puanlarının ($\bar{X}=10,285$), Fen ve Teknoloji dersine ait not ortalamaları 1 olan öğrencilere ($\bar{X}=8,349$) göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

3.2.15.2. Öğrencilerin Akademik Başarılarına Göre MDGT Puanlarına İlişkin Bulgular

Bu alt başlıkta, öğrencilerin MDGT puanlarının akademik başarılarına göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediği F testi ile kontrol edilmiş ve sonuçlar tablo halinde sunulmuştur.

Tablo 51. Öğrencilerin Akademik Başarılarına Göre MDGT Puanları Arasındaki Farklılık

Alt Boyutlar	Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p	Anlamlı Fark
MDGT Puanları	Gurup içi	1357,083	4	339,271	61,527	,000	1-2
	Guruplar arası	2679,886	486	5,514			1-3
	Toplam	4036,969	490				1-4 1-5 2-4 2-5 3-4 3-5 4-5

* $p < .05$

Öğrencilerin Fen ve Teknoloji dersine ait not ortalamaları ile MDGT puanlarının anlamlı bir farklılık gösterdiği bulunmuştur. [$F_{(4-486)}=61,527$ $p < .05$] . Öğrencilerin Fen ve Teknoloji dersine ait not ortalamaları arasındaki farkın hangi gruplar arasında olduğunu belirlemek için yapılan Scheffe testi sonuçlarına göre Fen ve Teknoloji dersine ait not ortalamaları 5 olan öğrencilerin MDGT puanlarının ($\bar{X} = 6,694$), Fen ve Teknoloji dersine ait not ortalamaları 1 olan öğrencilere ($\bar{X} = 1,659$), Fen ve Teknoloji dersine ait not ortalamaları 2 olan öğrencilere ($\bar{X} = 3,219$), Fen ve Teknoloji dersine ait not ortalamaları 3 olan öğrencilere ($\bar{X} = 3,694$) ve Fen ve Teknoloji dersine ait not ortalamaları 4 olan öğrencilere ($\bar{X} = 5,009$) göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Fen ve Teknoloji dersine ait not ortalamaları 4 olan öğrencilerin ($\bar{X} = 5,009$) MDGT puanlarının, Fen ve Teknoloji dersine ait not ortalamaları 1 olan öğrencilere ($\bar{X} = 1,659$), Fen ve Teknoloji dersine ait not ortalamaları 2 olan öğrencilere ($\bar{X} = 3,219$) ve Fen ve Teknoloji dersine ait not ortalamaları 3 olan öğrencilere ($\bar{X} = 3,694$) göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Fen ve Teknoloji dersine ait not ortalamaları 3 olan öğrencilerin ($\bar{X} = 3,694$) MDGT puanlarının, Fen ve Teknoloji dersine ait not ortalamaları 1 olan öğrencilere ($\bar{X} = 1,659$) göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Fen ve Teknoloji dersine ait not ortalamaları 2 olan öğrencilerin MDGT puanlarının ($\bar{X} = 3,219$), Fen ve Teknoloji dersine ait not ortalamaları 1 olan öğrencilere ($\bar{X} = 1,659$) göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

Araştırmanın bu bulgusu; Aksu ve Berberoğlu (1991), Delialioğlu (1996), Sökmen ve Bayram (1999), Ateş (2002), Özsevgeç (2002), Korkmaz (2005), Yenilmez, Sungur, Tekkaya (2006), Liberman ve Hudson (1979), Tobin ve Capie (1982), Dillashaw ve Okey (1983), Lawson (1983), Poduska ve Phillips (1986), Williams (1989), Adigwe (1993), Mwamwenda (1993a), Boufaoude, Salloum ve El-Khalick (2004), Phillips ve Coletta (2005), Ball ve Sayre (2006) ve Steer, Mccornell, Owens (2006)'ın bulgularıyla uyusmaktadır.

3.2.16. Öğrencilerin Yardımcı Bir Ortamda Bulunmalarının FBGT ve MDGT Puanlarına Etkisine İlişkin Bulgular

Bu alt başlıkta, öğrencilerin FBGT ve MDGT puanlarının yardımcı bir ortamda bulunmalarına göre (dershaneye gidip gitmeme) anlamlı bir farklılık gösterip göstermediği t testi ile kontrol edilmiş ve sonuçlar tablo halinde sunulmuştur.

3.2.16.1. Öğrencilerin Yardımcı Bir Ortamda Bulunmalarına Göre FBGT Puanlarına İlişkin Bulgular

Burada, öğrencilerin FBGT puanlarının yardımcı bir ortamda bulunmalarına göre (dershaneye gidip gitmeme) anlamlı bir farklılık gösterip göstermediği t testi ile kontrol edilmiş ve sonuçlar tablo halinde sunulmuştur.

Tablo 52. Öğrencilerin Yardımcı Bir Ortamda Bulunmalarına Göre FBGT Puanları Arasındaki Farklılık

Dershane	N	\bar{X}	Ss	Sd	t	p
Dershaneye giden öğrenciler	321	12,84	3,38	489	13,44	.000
Dershaneye gitmeyen öğrenciler	170	8,42	3,64			

* $p < .05$

Öğrencilerin FBGT puanları yardımcı bir ortamda bulunmalarına göre (Dershaneye gidip gitmeme) anlamlı bir farklılık göstermektedir [$t_{(489)}=13,44, p<.05$]. Dershaneye giden öğrencilerin FBGT puanları ($\bar{X}=12,84$), dershaneye gitmeyen

öğrencilerin FBGT puanlarından ($\bar{X}=8,42$) daha yüksektir. Bu bulguya göre, öğrencilerin okul dışında aldıkları eğitimin fen başarısında etkili olduğu söylenebilir.

3.2.16.2. Öğrencilerin Yardımcı Bir Ortamda Bulunmalarına Göre MDGT Puanlarına İlişkin Bulgular

Burada, öğrencilerin MDGT puanlarının yardımcı bir ortamda bulunmalarına göre (dershaneye gidip gitmeme) anlamlı bir farklılık gösterip göstermediği t testi ile kontrol edilmiş ve sonuçlar tablo halinde sunulmuştur.

Tablo 53. Öğrencilerin Yardımcı Bir Ortamda Bulunmalarına Göre MDGT Puanları Arasındaki Farklılık

Dershane	N	\bar{X}	Ss	Sd	t	p
Dershaneye giden öğrenciler	321	4,82	2,69	489	11,94	.000
Dershaneye gitmeyen öğrenciler	170	1,96	2,18			

* $p < .05$

Öğrencilerin MDGT puanları yardımcı bir ortamda bulunmalarına göre (Dershaneye gidip gitmeme) anlamlı bir farklılık göstermektedir [$t_{(489)}=11,94$ $p < .05$]. Dershaneye giden öğrencilerin MDGT puanları ($\bar{X}=4,82$), dershaneye gitmeyen öğrencilerin MDGT puanlarına ($\bar{X}=1,96$) göre daha yüksektir. Bu bulguya göre, öğrencilerin okul dışında aldıkları eğitimin öğrencilerin zihinsel gelişimlerinde etkili olduğu söylenebilir. Araştırmada dershaneye gitme durumu değişkeni, sosyoekonomik arka plana ait bir gösterge olarak değerlendirilmiştir. Dolayısıyla sosyoekonomik arka planın, formal operasyonel düşünme becerisiyle olan anlamlı ilişkisini ortaya koyan Özsevgeç (2002), Karplus ve diğerleri (1977)'nin bulgularıyla örtüşmektedir. Bir başka açıdan ise dershanelerde yapılan öğretim faaliyetlerinin doğası gereği problem çözmeye fazlasıyla yer verildiğinden, bu tür bir uygulamanın da formal operasyonel düşünme becerisi üzerinde olumlu bir etkisinin olduğu söylenebilir. Nitekim Poduska ve Phillips (1986)'de benzer bulgulara ulaşmıştır.

3.2.17. Öğrencilerin Anne ve Baba Eğitim Düzeylerine Göre FBGT ve MDGT Puanlarına İlişkin Bulgular

Bu alt başlıkta, öğrencilerin FBGT ve MDGT puanlarının anne ve baba eğitim düzeylerine göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediği F testi ile kontrol edilmiş ve sonuçlar tablo halinde sunulmuştur.

3.2.17.1. Öğrencilerin Anne Eğitim Düzeylerine Göre FBGT Puanlarına İlişkin Bulgular

Burada, öğrencilerin FBGT puanlarının anne eğitim düzeylerine göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediği F testi ile kontrol edilmiş ve sonuçlar tablo halinde sunulmuştur.

Tablo 54. Öğrencilerin Anne Eğitim Düzeylerine Göre FBGT Puanları Arasındaki Farklılık

Alt Boyutlar	Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p	Anlamlı Fark	
FBGT Puanları	Gurup içi	1562,966	4	390,741	29,180	,000	1-3	
	Guruplar arası	6508,003	486	13,391			1-4	
	Toplam	8070,968	490				2-3	2-4

* $p < .05$

Öğrencilerin anne eğitim düzeyleri ile FBGT puanlarının anlamlı bir farklılık gösterdiği bulunmuştur. [$F_{(4,486)}=29,180$ $p < .05$] . Öğrencilerin anne eğitim düzeyleri arasındaki farkın hangi gruplar arasında olduğunu belirlemek için yapılan Scheffe testi sonuçlarına göre annesi üniversite mezunu olan öğrencilerin FBGT puanlarının ($\bar{X} = 13,560$), annesi ortaokul mezunu öğrencilere ($\bar{X} = 10,466$), annesi ilkokul mezunu olan öğrencilere ($\bar{X} = 9,622$) ve annesi okur yazar olmayan öğrencilere ($\bar{X} = 6,625$) daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Annesi lise mezunu olan öğrencilerin FBGT puanlarının ($\bar{X} = 12,224$), annesi ortaokul mezunu olan öğrencilere ($\bar{X} = 10,466$), annesi ilkokul mezunu olan öğrencilere ($\bar{X} = 9,622$) ve annesi okur yazar olmayan öğrencilere ($\bar{X} = 6,625$) göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

Annesi ilkokul mezunu olan öğrencilerin FBGT puanlarının ise ($\bar{X}=9,622$), annesi okur yazar olmayan öğrencilere ($\bar{X}=6,625$) göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

3.2.17.2. Öğrencilerin Anne Eğitim Düzeylerine Göre MDGT Puanlarına İlişkin Bulgular

Burada, öğrencilerin MDGT puanlarının anne eğitim düzeylerine göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediği F testi ile kontrol edilmiş ve sonuçlar tablo halinde sunulmuştur.

Tablo 55. Öğrencilerin Anne Eğitim Düzeylerine Göre MDGT Puanları Arasındaki Farklılık

Alt Boyutlar	Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p	Anlamlı Fark
MDGT Puanları	Gurup içi	622,128	4	155,532	22,135	,000	1-3
	Guruplar arası	3414,841	486	7,026			1-4
	Toplam	4036,969	490				2-4
							3-4
							3-5
							4-5

* $p < .05$

Öğrencilerin anne eğitim düzeyleri ile MDGT puanlarının anlamlı bir farklılık gösterdiği bulunmuştur. [$F_{(4-486)}=22,135$ $p < .05$] . Öğrencilerin anne eğitim düzeyleri arasındaki farkın hangi gruplar arasında olduğunu belirlemek için yapılan Scheffe testi sonuçlarına göre annesi üniversite mezunu olan öğrencilerin MDGT puanlarının ($\bar{X}=5,457$), annesi lise mezunu olan öğrencilere ($\bar{X}=4,254$), annesi ortaokul mezunu olan öğrencilere ($\bar{X}=3,198$), annesi ilkokul mezunu olan öğrencilere ($\bar{X}=2,899$) ve annesi okur yazar olmayan öğrencilere ($\bar{X}=,857$) göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Annesi lise mezunu olan öğrencilerin MDGT puanlarının ($\bar{X}=4,254$), annesi ilkokul mezunu olan öğrencilere ($\bar{X}=2,899$) ve annesi okur yazar olmayan öğrencilere ($\bar{X}=,857$) daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Araştırmanın bu bulgusu, Aksu ve Berberoğlu (1991), Saygılı (2000), Özsevgeç (2002)'in bulgularıyla örtüşmektedir.

3.2.17.3. Öğrencilerin Baba Eğitim Düzeylerine Göre FBGT Puanlarına İlişkin Bulgular

Burada, öğrencilerin FBGT puanlarının baba eğitim düzeylerine göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediği F testi ile kontrol edilmiş ve sonuçlar tablo halinde sunulmuştur.

Tablo 56. Öğrencilerin Baba Eğitim Düzeylerine Göre FBGT Puanları Arasındaki Farklılık

Alt Boyutlar	Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p	Anlamlı Fark
FBGT Puanları	Gurup içi	1921,366	5	384,273	30,306	,000	1-3
	Guruplar arası	6149,603	485	12,680			1-4
	Toplam	8070,968	490				1-6 2-3 2-4 2-6 3-4 3-5 4-5 5-6

* $p < .05$

Öğrencilerin baba eğitim düzeyleri ile FBGT puanlarının anlamlı bir farklılık gösterdiği bulunmuştur. [$F_{(5-485)}=30,306$ $p < .05$]. Öğrencilerin baba eğitim düzeyleri arasındaki farkın hangi gruplar arasında olduğunu belirlemek için yapılan Scheffe testi sonuçlarına göre babası yüksek lisans/doktora mezunu olan öğrencilerin FBGT puanlarının ($\bar{X}=15,208$), babası ortaokul mezunu olan öğrencilere ($\bar{X}=9,606$), babası ilkokul mezunu olan öğrencilere ($\bar{X}=8,456$) ve babası okur yazar olmayan öğrencilere ($\bar{X}=6,932$) göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Babası üniversite mezunu olan öğrencilerin FBGT puanlarının ($\bar{X}=13,300$), babası lise mezunu olan öğrencilere ($\bar{X}=11,444$), babası ortaokul mezunu olan öğrencilere ($\bar{X}=9,606$), babası ilkokul mezunu olan öğrencilere ($\bar{X}=8,456$) ve babası okur yazar olmayan öğrencilere ($\bar{X}=6,932$) göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Babası lise mezunu olan öğrencilerin FBGT puanlarının ($\bar{X}=11,444$), babası ortaokul mezunu olan öğrencilere ($\bar{X}=9,606$), babası ilkokul mezunu olan öğrencilere ($\bar{X}=8,456$) ve

babası okur yazar olmayan öğrencilere ($\bar{X}=6,932$) göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

3.2.17.2. Öğrencilerin Baba Eğitim Düzeylerine Göre MDGT Puanlarına İlişkin Bulgular

Burada, öğrencilerin MDGT puanlarının baba eğitim düzeylerine göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediği F testi ile kontrol edilmiş ve sonuçlar tablo halinde sunulmuştur.

Tablo 57. Öğrencilerin Baba Eğitim Düzeylerine Göre MDGT Puanları Arasındaki Farklılık

Alt Boyutlar	Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p	Anlamlı Fark
MDGT Puanları	Gurup içi	671,140	5	134,228	19,342	,000	1-3
	Guruplar arası	3365,829	485	6,940			1-4
	Toplam	4036,969	490				1-6 2-4 3-4 3-5 4-5 5-6

* $p < .05$

Öğrencilerin baba eğitim düzeyleri ile MDGT puanlarının anlamlı bir farklılık gösterdiği bulunmuştur. [$F_{(5-485)}=19,342$ $p < .05$] . Öğrencilerin baba eğitim düzeyleri arasındaki farkın hangi gruplar arasında olduğunu belirlemek için yapılan Scheffe testi sonuçlarına göre babası yüksek lisans/doktora mezunu olan öğrencilerin MDGT puanlarının ($\bar{X}=6,167$), babası ilkokul mezunu olan öğrencilere ($\bar{X}=2,302$) ve babası okur yazar olmayan öğrencilere ($\bar{X}=,509$) göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Babası üniversite mezunu olan öğrencilerin MDGT puanlarının ($\bar{X}=13,300$), babası lise mezunu olan öğrencilere ($\bar{X}=3,799$), babası ortaokul mezunu olan öğrencilere ($\bar{X}=2,788$), babası ilkokul mezunu olan öğrencilere ($\bar{X}=2,302$) ve babası okur yazar olmayan öğrencilere ($\bar{X}=,909$) göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Babası lise mezunu olan öğrencilerin MDGT puanlarının ($\bar{X}=11,444$), babası ilkokul mezunu olan öğrencilere ($\bar{X}=2,302$) ve babası okur

yazar olmayan öğrencilere ($\bar{X}=,909$) göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Araştırmanın bu bulgusu, Aksu ve Berberoğlu (1991), Saygılı (2000), Özsevgeç (2002)'in bulgularıyla örtüşmektedir.

BÖLÜM IV

Bu bölümde araştırma bulguları ve yorumlara dayalı olarak, ulaşılan sonuçlar ve geliştirilen önerilere yer verilmiştir.

SONUÇ VE ÖNERİLER

4.1 Sonuçlar

İlköğretim öğrencilerinin Fen ve Teknoloji dersi başarıları ile formal operasyonel düşünme becerileri arasındaki ilişkinin incelendiği bu çalışmaya ait sonuçlar şöyledir :

1. Öğrencilerin Fen ve Teknoloji dersinin alt konuları olan fizik, kimya ve biyoloji konularına olan tutumlarına bakıldığında ilk sıraya fizik, ikinci sıraya kimya ve üçüncü sıraya biyolojiyi koydukları ortaya çıkmıştır.

2. Öğrencilerin fen derslerine çalışırken en fazla kullandıkları kaynak ders kitaplarıdır. Öğrenciler ikinci kaynak olarak ünite dergilerini, en az ise eğitim cd'lerini kullanmaktadırlar.

3. Örneklem grubuna giren öğrencilerin Mantıksal Düşünme Grup Testi (MDGT) puanlarının ortalamalarına göre %60.9'unun somut işlemler, %15.1'inin ise soyut işlemler döneminde olduğu bulunmuştur.

4. Öğrencilerin Mantıksal Düşünme Grup Testi'ndeki (MDGT) soruların doğru cevaplanma oranlarına bakıldığında, tüm dönemlerdeki öğrenciler tarafından en az yapılan soruların korelasyonel düşünme ile ilgili sorular olduğu bulunmuştur.

5. Öğrencilerin Fen ve Teknoloji dersi başarılarını ölçmek için kullanılan Fen Bilgisi Bilişsel Gelişim Testi (FBGT) puanları ile formal operasyonel düşünme

becerilerini ölçmek için kullanılan Mantıksal Düşünme Grup Testi (MDGT) puanları cinsiyete göre anlamlı bir fark göstermemektedir.

6. Öğrencilerin Fen ve Teknoloji dersi başarılarını ölçmek için kullanılan Fen Bilgisi Bilişsel Gelişim Testi (FBGT) puanlarının ortalamalarına göre özel okulların 7. ve 8. sınıflarının, devlet okullarını 7. ve 8. sınıflarına göre daha başarılı oldukları bulunmuştur. Özel okul öğrencilerinin FBGT puanlarının, devlet okulu öğrencilerinin FBGT puanlarına göre daha yüksek olduğu ortaya çıkmıştır..

8. Öğrencilerin formal operasyonel düşünme becerilerini ölçmek için kullanılan Mantıksal Düşünme Grup Testi (MDGT) puanlarının ortalamalarına göre özel okulların 7. ve 8. sınıflarının, devlet okullarının 7. ve 8. sınıflarına göre daha başarılı oldukları bulunmuştur. Özel okul öğrencilerinin MDGT puanlarının, devlet okulu öğrencilerinin MDGT puanlarına göre daha yüksek olduğu ortaya çıkmıştır.

9. Öğrencilerin Fen ve Teknoloji dersi başarılarını ölçmek için kullanılan Fen Bilgisi Bilişsel Gelişim Testi (FBGT) ve formal operasyonel düşünme becerilerini ölçmek için kullanılan Mantıksal Düşünme Grup Testi (MDGT) puanlarının sınıf düzeyine göre anlamlı farklılık gösterdiği tespit edilmiştir.

10. Ders çalışırken hem soru çözüp hem konu çalışan öğrencilerin FBGT puanlarının yalnızca soru çözen ve yalnızca konu çalışanlara göre daha yüksek olduğu bulunmuştur.

11. Ders çalışırken hem soru çözüp hem konu çalışan öğrencilerin MDGT puanlarının, yalnızca soru çözen ve yalnızca konu çalışanlara göre, ders çalışırken soru çözenlerin MDGT puanlarının ise konu çalışanlara göre daha yüksek olduğu bulunmuştur.

12. Not ortalamaları 5 olan öğrencilerin FBGT puanlarının, not ortalamaları 1 olan öğrencilere, not ortalamaları 2 olan öğrencilere, not ortalamaları 3 olan öğrencilere ve not ortalamaları 4 olan öğrencilere göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

13. Not ortalamaları 5 olan öğrencilerin MDGT puanlarının, not ortalamaları 1 olan öğrencilere, not ortalamaları 2 olan öğrencilere , not ortalamaları 3 olan öğrencilere ve not ortalamaları 4 olan öğrencilere göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

14. Dershaneye giden öğrencilerin FBGT puanlarının, dershaneye gitmeyen öğrencilerin FBGT puanlarından daha yüksek olduğu bulunmuştur.

15. Dershaneye giden öğrencilerin MDGT puanlarının, dershaneye gitmeyen öğrencilerin MDGT puanlarından daha yüksek olduğu bulunmuştur.

16. Öğrencilerin Fen ve Teknoloji dersi başarılarını ölçmek için kullanılan Fen Bilgisi Bilişsel Gelişim Testi (FBGT) puanları ile formal operasyonel düşünme becerilerini ölçmek için kullanılan Mantıksal Düşünme Grup Testi (MDGT) puanları arasında $r=,70$ düzeyinde pozitif kuvvetli anlamlı bir ilişkinin olduğu bulunmuştur.

17. Öğrencilerin anne ve baba eğitim düzeyleri ile FBGT ve MDGT puanlarının anlamlı bir farklılık gösterdiği bulunmuştur.

4.2. Öneriler

Bu araştırmadan elde edilen sonuçlar çerçevesinde, öğretmenler, eğitim yöneticileri ve benzer konularda araştırma yapmayı düşünen araştırmacılar için aşağıdaki öneriler geliştirilmiş ve bu başlık altında sunulmuştur.

4.2.1. Öğretmenler İçin Öneriler

a. Fen ve Teknoloji dersinin, öğretim programında yer verilen hedeflerine ulaşabilmesi, etkili ve verimli bir şekilde uygulanabilmesi için öğretmenler; öğrencilerin bilişsel gelişimlerini bilmeli, onların bu gelişim özelliklerini belirlemek için özel yöntem veya çalışmalar yapmalı ve sistematik olarak öğrencilerin bilişsel gelişimlerini takip etmelidirler.

b. Fen derslerindeki kavramların bir çoğu soyut olduğundan, öğretmenler öğrencilerin anlayamadıkları, öğrenmekte zorlandıkları, bilişsel kapasitelerinin ve gelişme dönemlerindeki yeterliliklerinin üstünde olan kavramları mümkün olduğunca somutlaştırarak öğrenci seviyesine indirgemelidirler.

c. Öğretmenlerin kullandıkları değerlendirme araçları, öğrencilerin bilişsel gelişim düzeylerine uygun ve bilişsel gelişmelerine yardım edici, destekleyici nitelikte olmalıdır. Öğretmenler, değerlendirme araçlarında kullandıkları soruları öğrencilerin formal operasyonel dönem özelliklerini dikkate alarak, onların bilişsel gelişimleriyle uyumlu bir şekilde hazırlamalıdır.

d. Çalışmada öğrencilerin Fen ve Teknoloji dersinin biyoloji konularına karşı olumsuz tutum geliştirdikleri ortaya çıkmıştır. Derse karşı olan tutumların ders başarısı ile ilişkili olduğu bilinmektedir. Dolayısıyla öğretmenler biyoloji konularının öğretiminde öğrencilerin ilgisini çekecek ve olumlu tutum geliştirmelerine yardımcı olacak yöntem ve teknikleri kullanabilirler.

4.2.2. Eğitim Yöneticileri İçin Öneriler

a. Fen dersleri, bireyin soyut olarak anlayabileceği birçok kavram, olgu ve olayı içermektedir. Etkili ve verimli bir fen öğretiminin gerçekleştirilebilmesi ve formal operasyonel düşüncenin gelişebilmesi için bir ön şart olan somut deneyimler, büyük oranda laboratuvar uygulamalarıyla sağlanmaktadır. Bu nedenle eğitim yöneticileri tüm okullardaki laboratuvarların kalite ve niteliklerini artırıcı çalışmalar yapmalı, okul yönetimlerini bu konudaki eksiklerin tamamlanması için her anlamda teşvik etmeli ve desteklemelidir.

b. Yapılan literatür incelemesinde öğrencilerin formal operasyonel becerilerini ölçen MDGT'ne benzer bir ölçüğe yurtiçi çalışmalarında rastlanmamıştır. Eğitim yöneticileri, öğrencilerin bilişsel gelişimlerinin belirlenmesi amacıyla bu tür testlerin hazırlanmasına ön ayak olmalı ve sistematik olarak okullarda uygulanmasını gerçekleştirmelidirler.

c. Fen öğretiminin etkili bir şekilde gerçekleştirilebilmesi için öğretmenler, öğrencilerin bilişsel gelişimleri hakkında teori ve uygulamada yeterli düzeyde bilgiye sahip olmalıdırlar. Bu açıdan eğitim yöneticileri, öğretmenlerin bu konu hakkında bilgi sahibi olmaları için hizmet içi eğitim ve seminer türü faaliyetler düzenlemelidirler.

4.2.3. Araştırmacılar İçin Öneriler

a. Bu araştırma, ilköğretim öğrencilerinin (7-14 yaş) formal operasyonel düşünme becerileri ile fen başarıları arasındaki ilişkiyi incelemeyi amaçlamıştır. Benzer araştırmalar, başta ortaöğretim olmak üzere yüksek öğretim düzeyinde de yapılmalıdır.

b. Araştırma, deneklerin yaş gibi bir değişkenin de göz önünde bulunarak tekrarlanabileceği veya farklı öğretim metodlarının uygulandığı deneysel çalışmalarla yöntemsel olarak genişletilebilecek bir içeriktedir. Literatürde deneysel yöntemlerin uygulandığı, konuyla bağlantılı sınırlı sayıda araştırmaya rastlanmıştır. Araştırmacıların bu tür çalışmalara yönelmelerinin konuyla ilgili literatürün zenginleşmesi açısından faydalı olacağı düşünülebilir.

c. Formal operasyonel düşünme becerilerinin, problem çözme becerileriyle ilişkili olduğu bilinmektedir. Problem çözme becerilerinin gelişimine dersanelerde yapılan öğretim etkinliklerinin katkısı olduğu söylenebilir. Bu tespitten yola çıkarak araştırma; farklı okul türleri ile dersanelerde öğretim gören öğrencileri içine alacak şekilde genişletilebilir. Bu sayede dersanelerin eğitim-öğretim faaliyetlerinin, öğrencilerin formal operasyonel düşünme becerilerine olan katkı düzeyleri belirlenebilir.

d. Araştırmada ilköğretim öğrencilerinin formal operasyonel düşünme becerileri ile fen başarıları arasındaki ilişki incelenmiştir. Benzer şekilde, farklı disiplinlerde de (Matematik, Türkçe, Sosyal Bilgiler vb.) uygulanmasının faydalı olacağı düşünülebilir.

KAYNAKÇA

- AÇIKGÖZ, Kamile Ün
2003 **Aktif Öğrenme.**
İzmir: Eğitim Dünyası.
- ADIGWE, J.C.
1993 “Some Correlates Of Nigerian Students’ Performances In Chemical Problem-Solving”
Research In Science & Technological Education. Vol. 11. No:1. pp.39-48
- AKAR, Elvan
2005 Effectiveness of 5E Learning Cycle Model On Students’ Understanding of Acid- Base Concepts.
(Unpublished Master Thesis) METU. Ankara.
- AKSU, Meral ve G. BERBEROĞLU
1991 “Mantıksal Düşünmenin Belli Değişkinlere Göre İncelenmesi”.
Eğitimde Arayışlar I. Sempozyumu. Bildiri Metinleri. İstanbul: Kültür Yayınları. ss. 291-297.
- ALDAĞ, Habibe
2004 Düşünme Aracı Olarak Metinsel ve Metinsel-Grafiksel Tartışma Yazılımının Tartışma Becerilerinin Gelişimine Etkisi.
(Yayınlanmamış Doktora Tezi). Çukurova Üniversitesi. Adana.
- ANA BRITANNICA
1994 **Ana Britannica Ansiklopedisi.**
İstanbul: Ana Yayıncılık. 7. Cilt.
- ANDERSON, David E.
2003 Longitudinal Study Of Formal Operations In College Students
Poster Session Presented At **The Annual Convention Of The American Psychological Association** At Toronto, Ontario, Canada, August 7-10.2003
- ARI, Ramazan
2003 **Gelişim ve Öğrenme.**

Konya: Atlas Kitabevi.

ATEŞ, Salih

- 2002 “Sınıf Öğretmenliği ve Fen Bilgisi Öğretmenliği 3. Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Düşünme Yeteneklerinin Karşılaştırılması.” Ankara: **V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi**'nde sunulan bildiri. 16-18 Eylül 2002, ODTÜ, (http://www.fedu.metu.edu.tr/UFBMEK5/b_kitabi/PDF/OgretmenYetistirme/Bildiri/t275DA.pdf) (Erişim Tarihi: 21.04.2007)

AYAS, Alipaşa

- 1995 “Fen Bilimlerinde Program Geliştirme Ve Uygulama Teknikleri Üzerine Uygulamalı Bir Çalışma : İki Çağdaş Yaklaşımın Değerlendirilmesi.” **Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**, Sayı : 11. ss.149-155.

AYDIN, Betül

- 2005 **Çocuk ve Ergen Psikolojisi.**
İstanbul: Atlas Yayın Dağıtım.

BACANLI, Hasan

- 1998 **Eğitim Psikolojisi.**
İstanbul: Alkım Yayınevi.

BALL, Daniel B. ve S. SAYRE

- 2005 “Piagetian cognitive development and achievement in science.” **Journal Of Research In Science Teaching**. vol. 12. Issue: 2 pp. 165-174.

BAYKUL, Yaşar

- 1990 **İlkokul Beşinci Sınıftan Li,se ve Dengi Okulların Son Sınıflarına Kadar Matematik ve Fen Derslerine Karşı Tutumda Görülen Değişmeler ve Öğrencilerin Seçme Sınavındaki Başarı İle İlişkili Olduğu Düşünülen Bazı Faktörler**
Ankara: ÖSYM Yayınları.

BİGGE, Morris L. ve S.S. SHERMİS

- 1999 **Learning Theories for Teachers.**
UK: Longman Inc.

- BİTNER, Betty L.
1991 “Formal operational reasoning modes: predictors of critical thinking abilities and grades assigned by teachers in science and mathematics for students in grades nine through twelve.”
Journal Of Research In Science Teaching, Vol: 28, Issue: 3 pp.275-285.
- BOUFAOUDE, Sauma, S. SALLOUM ve F. EL-KHALICK
2004 “Relationships between selective cognitive variables and students’ ability to solve chemistry problems.”
International Journal Of Science Education. Vol: 26. No: 1. pp. 63-84.
- BOZDOĞAN, Ayşegül
2007 Fen Bilgisi Öğretiminde Çalışma Yaprakları İle Öğretimin Öğrencilerin Fen Bilgisi Tutumuna Ve Mantıksal Düşünme Becerilerine Etkisi.
(Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Çukurova Üniversitesi. Adana.
- BOZDOĞAN, Taşdemir ve M. DEMİRBAŞ
2006 “Fen Bilgisi Öğretiminde İşbirlikli Öğrenme Yönteminin Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerilerini Geliştirmeye Yönelik Etkisi.”
İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi. Cilt: 7. Sayı: 11. ss.23-36.
- BRUNER, Jerome S.
1961 **The act of discovery**.
Harvard Educational Review. Vol:31. Issue:1. pp.21-32.
- BUDAK, Selçuk
2003 **Psikoloji Sözlüğü**.
Ankara: Bilim Sanat Yayınları.
- CAN, Tuncer
2004 Yabancı Dil Olarak İngilizce Öğretmenlerinin Yetiştirilmesinde Kuram ve Uygulama Boyutuyla Oluşturmacı Yaklaşım.
(Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). İstanbul Üniversitesi. İstanbul.
(<http://www.ingilish.com/olustumacilik-kurami.htm>) (Erişim Tarihi: 22.04.2007)
- ÇEPNİ, Salih ve DİĞERLERİ
1997 **Fizik Öğretimi**.

Ankara: YÖK/DÜNYA BANKASI Milli Eğitimi Geliştirme Projesi Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi Dizisi.

ÇETİN, Yücel

- 2005 **Teaching Logarithm By Guided Discovery Learning and Real Life Applications.**
(Unpublished Master Thesis). METU.

DELİALİOĞLU, Ömer

- 1996 Contribution Of Students' Logical Thinking Ability, Mathematical Skills And Spatial Ability On Achievement In Secondary School Physics.
(Unpublished Master Thesis). METU. Ankara.

DEMİREL, Özcan

- 1998 **Eğitimde Program Geliştirme.**
2. Baskı. Ankara: Pegema Yayıncılık.

DEVRIES, Rheta

- 2000 "Vygotsky, Piaget and Education: A Reciprocal Assimilation of Theories and Educational Practices."
New Ideas In Psychology. Vol: 18. pp. 187-213.

DILLASHAW, F. Gerard ve J.R. OKEY

- 1983 "The Relationship Between Science Process Skill and Formal Thinking Ability."
Journal Of Research In Science Teaching. Vol: 20. Issue: 3. pp. 239-246.

DOUGLAS, Joan D. ve A.C. WONG

- 1977 "Formal Operations: Age And Sex Differences In Chinese And American Children."
Child Development. Vol: 48. No: 2. pp.689-692.

EGGEN, Paul ve D. KAUCHAK

- 1997 **Educational Psychology: Classroom Connections.**
Second Edition. USA. Merrill Publishing.

ERDEN, Münire ve Y. AKMAN

- 1998 **Gelişim Öğrenme-Öğretme: Eğitim Psikolojisi.**

7. Basım. Ankara: Arkadaş Yayınevi.

2001 **Gelişim ve Öğrenme.**
Ankara: Arkadaş Yayınevi.

FREAR, Valerie ve J.J. HIRSCHBUHL

1999 “Does interactive multimedia promote achievement and higher level thinking skills for today’s science students?”
British Journal Of Educational Technology. Vol: 30. No: 4. pp. 323-329.

GARDNER, Howard

2002 “The Quality And Qualities Of Educational Research.”
Education Week. Vol: 22. September. pp. 49-72.

GUZDIAL, Mark

1995 “Software-realized Scaffolding To Facilitate Programming For Science Learning.”
Interactive Learning Environments Vol: 4 .Issue: 1. pp.1-44.

GÜRDAL, Ayla

1992 “İlköğretim Okullarında Fen Bilgisinin Önemi.”
Hacettepe Üniversitesi. Eğitim Fakültesi Dergisi. Sayı: 8. s. 185-188.

GÜRDAL, Ayla, H. BAYRAM ve N. SÖKMEN

1998 “İlköğretim Okulu 5. ve 8. sınıf öğrencilerinde temel fen kavramlarının anlaşılma düzeylerinin saptanması.”
IV. Ulusal Sınıf Öğretmenliği Sempozyumu’nda sunulan bildiri. Pamukkale Üniversitesi..
(<http://egitimdergi.pamukkale.edu.tr/makale/sayı6/18-İLK%20ÖĞRETİM%20OKULU%205.pdf>). (Erişim Tarihi: 21.04.2007)

GÜRKAN, Tansu ve E. GÖKÇE

2000 “İlköğretim Öğrencilerinin Fen Bilgisi Dersine Yönelik Tutumları”
Ankara: IV. Fen Bilimleri Kongresi Bildiriler Kitabı. S188-192.

HADZİLACOS, Thanasis

- 2003 **“Are The New Technologies Means or Goals for Education and Training in Information Society”**
http://www.ypepth.gr/docs/working_group_ict.pdf (Erişim Tarihi: 15.04.2007)

HAWKINS Del I., R.J. BEST ve K.A. CONEY

- 1993 **Consumer Behaviour: Implications for Marketing Strategy.**
 USA: Irwin Inc.

HSIN-YIH, Shyu ve S.W. BROWN

- 1995 “Learner-Control: The effects on learning a procedural task during computer-based videodisc instruction.”
International Journal of Instructional Media. Vol.:22. Issue: 3, pp.. 217-231.

IQBAL, Hafiz ve M. SHAYER

- 1999 “Accelerating the developmental level of formal thinking in pakistan secondary school students. achievement effects and professional developmental effects.”
Journal Of Research In Science Teaching. Vol: 37. Issue: 3. pp. 259-274.

JENKINS, Janet

- 1981 **Materials For Learning: How To Teach Adults At A Distance.**
 London: Routledge.

JERSILD, Arthur

- 1979 **Çocuk Psikolojisi.** (Çev: Gülseren Günçe)
 Ankara: A.Ü. Eğitim Bilimleri Fakültesi Yayınları. No: 79.

KANG, Sukjin ve DİĞERLERİ

- 2005 “The Influence Of Students’ Cognitive And Motivational Variables In Respect Of Cognitive Conflict And Conceptual Change”
International Journal of Science Education. Vol 27. No: 9.
 pp.1037–1058

KAPTAN, Fitnat

- 1997 “Fen Bilgisi Öğretimi Nasıl Geliştirilir?”
Çağdaş Eğitim Dergisi. Sayı :233. ss.15-16.

- 1999 **Fen Bilgisi Öğretimi**
İstanbul. MEB Yayınları: 3229. Bilim ve Kültür Eserleri Dizisi:1144.
Öğretmen Kitapları Dizisi: Milli Eğitim Basımevi.

- KAPTAN, Saim
1998 **Bilimsel Araştırma ve İstatistikî Teknikler**
Ankara: Bilim Yayınları.

- KARASAR, Niyazi
2002 **Bilimsel Araştırma Yöntemi**
12. Basım. Ankara: Nobel Yayınları.

- KARPLUS, Robert ve DİĞERLERİ
1977 “A Survey Of Proportional Reasoning And Control Of Variables In
Seven Countries.”
Journal Of Research In Science Teaching. Vol: 14. Issue: 5. pp.
411-417.

- KAYHAN, Emine B.
2005 Investigation Of High School Students’ Spatial Ability
(Unpublished Master Thesis). METU. Ankara.

- KAZANCI, Osman
1989 **Eğitim Psikolojisi: Kuram ve İlkelerden Uygulamaya.**
Ankara: Kazancı Kitap Ticaret.

- KIZILTEPE, Zeynep A.
2004 **Öğretim: Eğitim Psikolojisine Çağdaş Bir Yaklaşım.**
İstanbul: Merteks.

- KOBALLA, Thomas R.
1988 “Attitude and Related Concepts in Science Education”
Science Education. Vol: 12. pp.115-126.

- KORKMAZ, Hünkar B.
2002 Fen Eğitiminde Proje Tabanlı Öğrenmenin Yaratıcı Düşünme,
Problem Çözme ve Akademik Risk Alma Düzeylerine Etkisi.
(Yayınlanmamış Doktora Tezi). H.Ü. Ankara.

- KORKMAZ, Oğuz
2005 The Relationship Among Reasoning Ability, Gender and Students' Understanding Of Diffusion And Osmosis (Unpublished Master Thesis). METU. Ankara.
- KWON, Yong-Ju ve A.E. LAWSON
2000 "Linking Brain Growth With Scientific Reasoning Ability And Conceptual Change During Adolescence."
Journal Of Research In Science Teaching. Vol: 37. Issue: 1. pp.44-62.
- LAJOIE, Susan P.
1993 **Cognitive Environments As Cognitive Tools For Enhancing Learning**. In S.P Lajoie and S. J. Derry (Eds) Computers as Cognitive Tools. pp. 261-288. Hillsdale. NJ. Lawrence Erlbaum Associates.
- LAWSON, Anton E.
1982 "Predicting Science Achievement, The Role Of Developmental Level, Disembedding Ability, Mental Capacity, Prior Knowledge And Beliefs."
Journal Of Research In Science Teaching. Vol: 20. Issue: 2. pp.117-129.
- LAWSON, Anton E. ve DİĞERLERİ
2000 "Development Of Scientific Reasoning In College Biology: Do Two Levels Of General Hypothesis-Testing Skills Exist?"
Journal Of Research In Science Teaching. Vol: 37. Issue: 1. pp.81-101.
- LIBERMAN, Dov ve H.T. HUDSON
1979 "Correlation Between Logical Abilities And Success In Physics."
American Journal Of Physics. Vol: 37. No: 9. pp.784-786
- LORDLAND, Floyd H., A.E. LAWSON ve A. DEVITO
1974 "Piagetian Formal Operational Tasks: A Crossover Study Of Learning Effect And Reliability."
Science Education. Vol: 58. Issue: 2. pp. 267-276.

- MARTÍNEZ, Maria A., N. SAUDELA ve G.L. HUBER
 2000 “Metaphors as bluprints of thinking about teaching and learning.”
Teaching And Teacher Education. Vol: 17. pp. 965-977.
- MEEHAN, Anita M.
 1984 “A Meta-Analyses Of Sex Differences In Formal Operational
 Thought”
Child Development. Vol: 55. No: 3. pp.1110-1124.
- MOLL, Louis C.
 1990 **Vygotsky And Education**.
 Cambridge: Cambridge University Press.
- MORGAN, Clifford T.
 2000 **Psikolojiye Giriş**. (Editör: Sirel KARAKAŞ)
 14. Baskı. Ankara: H.Ü. Psikoloji Bölümü Yayınları. No:1.
- MWAMWENDA, Tuntufye S.
 1993a “Formal Operations And Academic Achievement.”
Journal Of Psychology. Vol: 127. Issue: 1. pp. 99-103.
- 1993b “Sex Differences In Formal Operations.”
Journal Of Psychology. Vol: 124. Issue: 4. pp. 419-424.
- 1999 “Undergraduate And Graduate Student’s Combinatorial Reasoning
 And Formal Operations.”
Journal Of Genetic Psychology. Vol: 160. Issue: 4. pp. 503-505.
- NAKİBOĞLU, Canan
 1999 “Kimya Öğretmeni Eğitiminde Bütünleştirici (Constructivist)
 Öğrenme Modelinin Öğrenci Başarısına Etkisi.”
DEU Buca Eğitim Fakültesi Dergisi Özel Sayı. (11). ss.271-280.
- NOVAK, Joseph D. ve D.B. GOVIN
 1984 **Learning How To Learn**.
 Cambridge: University Press.

OKTAY, Ayla

2004 **Yaşamın Sihirli Yılları: Okul Öncesi Dönem.**
İstanbul: Epsilon Yayınevi.

OLSON, Matthew H. ve B.R. HERGENHAHN

1997 **An Introduction To Theries Of Learning.**
5th Edition. London: Prentice Hall Inc.

OSBORNE, Roger ve P. FREYBERG

1996 **Learning In Science.**
Honk Kong. Heineman Pub.

ÖNER, Fulya ve M. ARSLAN

2005 “İlköğretim 6. Sınıf Fen Bilgisi Elektrik Ünitesinde Kavram Haritaları
İle Öğretimin Öğrenme Düzeyine Etkisi.”
The Turkish Online Journal Of Educational Technology. Vol: 4.
Issue: 4. pp. 163-169.

ÖREN, Fatma

2005 İlköğretim 7. Sınıf Fen Bilgisi Dersinde Öğrenme Halkası
Yaklaşımının, Öğrencilerin Başarı, Tutum ve Mantıksal Düşünme
Yetenekleri Üzerine Etkisi.
(Yayınlanmamış Doktora Tezi). Gazi Üniversitesi. Ankara.

ÖZDEN, Yüksel

1998 **Eğitimde Dönüşüm, Yeni Değer ve Oluşumlar.**
Ankara: Pegem Yayıncılık.

ÖZGEN, Hüseyin ve A. GÜRBÜZ

1996 “Öğrenen Organizasyon Sistemi ve Bir Öğrenen Organizasyon
Modeli.”
Amme İdaresi Dergisi. Cilt: 29. Sayı: 2. Haziran. ss. 71-83.

ÖZSEVGİ, Tuncay

2002 İlköğretim Öğrencilerinin Fen Bilgisi Konularındaki Zihinsel Gelişim
Düzeyleri İle Sahip Oldukları Profiller Arasındaki İlişkilerin Tespiti.
(Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi.
Trabzon.

PAPAGEORGIU, Maria ve N. VALANIDES

- 2003 **Sixth Grade Students' Performance On Simulated Investigations.**
<http://www1.phys.uu.nl/esera2003/programme/pdf/097S.pdf>
 (Erişim Tarihi: 22.04.2007)

PHILLIPS, Jeffrey ve V. COLETTA

- 2005 "Interpreting FCI Scores: Normalized Gain, Preinstruction Scores, And Scientific Reasoning Ability"
American Journal of Physics. Volume 73. Issue 12. pp. 1172-1182.

PHILLIPS, Denis C.

- 1995 "The Good, The Bad And The Ugly: Many Faces Of Constructivism."
Educational Researcher. Vol: 24. Issue: 7. pp. 5-12.

PİBURN, Michael

- 1980 "Spatial Reasoning As Corralete Of Formal Thought And Science Achievement Of New Zealand Students."
Journal Of Research In Science Teaching. Vol: 17. Issue: 5. pp.443-448.

PODUSKA, Erwin D. ve D.G. PHILLIPS

- 1986 "The Performance Of College Students On Piaget-Type Tasks Dealing With Distance, Time And Speed."
Journal Of Research In Science Teaching. Vol: 23. Issue: 9. pp.841-838.

PRAKASH, Madhu S., G. ESTEVA

- 1998 **Escaping Education: Living as Learning in Grassroots Cultures**
 New York.Peter Lang Pub.Inc.

ROBERGE, James R. Ve B.K. FLEXER

- 1979 "Further Examination Of Formal Operational Reasoning abilities."
Child Development. Vol: 50. pp. 478-484.

SAAB, Nadira ve DİĞERLERİ

- 2005 "Communication In Collaborative Discovery Learning."
British Journal Of Educational Psychology. Vol. 75. No: 4. pp. 603-621.

- SAUNDERS, Walter L. ve D. SHEPARDSON
 1987 “A Comparison Of Concrete And Formal Science Instruction Upon Science Achievement And Reasoning Ability Of Sixth Grade Students.”
Journal Of Research In Science Teaching. Vol: 24. Issue: 1. pp.39-51.
- SAYGILI, Halis
 2000 Problem Çözme Becerisi İle Sosyal Ve Kişisel Uyum Arasındaki İlişkisi.
 (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Atatürk Üniversitesi. Erzurum.
- SELÇUK, Ziya
 2001 **Gelişim Ve Öğrenme**.
 8. Baskı. Ankara: Nobel Yayınevi.
- SENEMOĞLU, Nuray
 2001 **Gelişim Öğrenme ve Öğretim: Kuramdan Uygulamaya**.
 Ankara: Gazi Kitabevi.
- Shiland, Thomas W.
 1998 The Atheoretical Nature of the National Science Education Standards
Science Education, Vol.82. No: 5. pp.615-617.
- SHUELL, Thomas
 1986 “Cognitive Conceptions Of Learning.”
Review Of Educational Research. Vol. 56. No: 4. pp. 411-436.
- SÖKMEN, Nihal ve H. BAYRAM
 1999 “Lise 1. Sınıf Öğrencilerinin Temel Kimya Kavramlarını Anlama Düzeyleriyle Mantıksal Düşünme Yetenekleri Arasındaki İlişki.”
Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi. 16/17. ss. 89-94.
- STEER, David N., D.A. MCCORNELL ve K.D. OWENS
 2006 **Student Success in Earth Science: Which Logical Thinking Skills are Important And Why?**
 40 th Annual Meeting. America: The University Of Akron, Vol:38. Issue: 4, pp.11. (<http://www.eric.ed.gov.tr>) (Ziyaret Tarihi: 22.04.2007)

ŞAHİN, Fatma

- 2002 “Kavram Haritalarının Değerlendirme Aracı Olarak Kullanılması ile İlgili Bir Araştırma Yaklaşımı.”
Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi. Cilt:1. Sayı:11. ss.17-32

ŞAHİNEL, Semih

- 2001 **Eleştirel Düşünme.**
Ankara: Pegema Yayıncılık.

TEMİZYÜREK, Kamil

- 2003 **Fen Öğretimi ve Uygulamaları.**
Ankara: Nobel Yayıncılık.

THORNTON, Melvin C. Ve R. FULLER

- 1981 “How The College Students Solve Proportion Problems?”
Journal Of Research In Science Teaching. Vol: 18. Issue: 4. pp.335-340

TOBİN, Kenneth G. ve W. CAPIE

- 1982 “Relationships Between Formal Reasoning Ability, Locus Of Control, Academic Engagement And Integrated Process Skill Achievement.”
Journal Of Research In Science Teaching. Vol: 19. Issue: 2. pp.113-121.

TOPSES, Gürsen

- 2006 **Gelişim ve Öğrenme Psikolojisi.**
2. Basım. Ankara: Nobel Yayınevi.

TURGUT, M. Fuat ve DİĞERLERİ

- 1997 **İlköğretimde Fen Eğitimi.**
Ankara: Öğretmen Eğitimi Dizisi YÖK/Dünya Bankası Yayınları.

TÜRKOĞLU, Ayşe Y.

- 2006 **Öğrencilerin Önbilgisi, Öğrenme Yaklaşımları, Mantıksal Düşünme Yetenekleri, Farklı Öğretim Yöntemleri Ve Fen Başarıları Arasındaki İlişkilerin Araştırılması.**

(http://www.fedu.metu.edu.tr/en1/PubSingle.asp?int_PubNo=206)
(Erişim Tarihi: 24.04.2007)

ÜNAL, Hatice, H. BAYRAM ve N. SÖKMEN

- 2002 “Fen Bilgisi Dersinde Temel Kimya Kavramlarının Kavramsal Olarak Öğrenilmesinde Öğrencilerin Mantıksal Düşünme Yeteneklerinin Ve Öğretim Yönteminin Etkisi.”
V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi. Bildiriler Kitabı. ss. 89-93.

ÜLTANIR, Yusuf G.

- 1995 **Öğrenme Kuramlarına Giriş ve Öğrenmenin Öğrenilmesi.**
Bolu: Sekmen Matbaası.

VALANIDES, Nicolaos

- 1996 “Formal Reasoning And Science Teaching.”
School Science And Mathematics. Vol: 96. Issue: 2. pp.14-21.

WELSH, Marilyn ve J. EMICK

- 2005 “Association Between Formal Operational Thought And Executive Function As Measured By The Tower Of Hanoi-Revised.”
Learning and Individual Differences. Vol: 15. pp. 177–188.

WILLIAMS, Richard L.

- 1989 “Comparative Study of Logical Thinking Skills: West German Data.”
Paper presented at the **Annual Meeting of the National Association for Research in Science Teaching** (62nd, San Francisco, CA, March 30-April 1, 1989).

WOOLFOLK, Anita E.

- 1993 **Educational Psychology.**
5th Edition. USA: Allyn & Bacon.

www.tip.psychology.org/vygotsky.html (Erişim Tarihi: 22.04.2007)

www.bote.gazi.edu.tr/boteabd/ofd394/dokumanlar/kuramlar.pdf (Erişim Tarihi: 22.04.2007)

YAMAN, Süleyman

2005 “Fen Bilgisi Öğretiminde Probleme Dayalı Öğrenmenin Mantıksal Düşünme Becerisinin Gelişimine Etkisi.”

Türk Fen Eğitimi Dergisi. Yıl: 2. Sayı:1.
(<http://www.tused.org/internet/tufed/tufedmain.htm>) (Erişim Tarihi:
22.04.2007)

YAŞAR, Şefik ve DİĞERLERİ

1998 **Fen Bilgisi Öğretimi.**

Eskişehir: Anadolu Üniversitesi. Açıköğretim Fakültesi Yayınları.
No:585

YAVUZER, Haluk

2005a **Çocuk Psikolojisi.**

İstanbul: Remzi Kitabevi.

2005b **Çocuğunuzun İlk 6 Yılı.**

İstanbul: Remzi Kitabevi.

YENİLMEZ, Ayşe, S. SUNGUR ve C. TEKKAYA

2006 “Students' Achievement In Relation To Reasoning Ability, Prior Knowledge And Gender.”

Research in Science & Technological Education. Vol: 24. Issue: 1.
pp.129-138.

EKLER**Ek 1. Çanakkale Valiliği Anket Uygulama İzin Belgeleri**

T.C.
ÇANAKKALE VALİLİĞİ
İl Milli Eğitim Müdürlüğü

SAYI : B.08.4.MEM.4.17.00.07.311/
KONU : Anket Uygulaması


26.04.2007* 07130

ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜNE
(Öğrenci İşleri Daire Başkanlığı)

İLGİ : a) 22/03/2007 tarih ve 2305 sayılı yazısı.

Üniversiteniz Sosyal Bilimler Enstitüsü Eğitim Bilimleri Anabilim Dalı, Eğitim Programları ve Öğretimi Bilim Dalı Yüksek Lisans Programı öğrencisi Akan Deniz YAZGAN tarafından "İlköğretim 7 ve 8. sınıf öğrencilerinin formal operasyonel düşünme becerileri ile fen ve teknoloji dersi başarıları arasındaki ilişkinin incelenmesi" konulu tez araştırması için ve 2006-2007 eğitim öğretim yılı 2. döneminde ve 2007-2008 Eğitim Öğretim yılı 1. döneminde İlimiz Merkez ilçe İlköğretim okulu öğrencilerine yönelik anket uygulaması yapılması ile ilgili Valilik Oluru ekte gönderilmiştir.

Bilgilerinizi ve araştırma sonucunun ekteki formla(Form-1) beraber araştırma tamamladıktan sonra 2 hafta içerisinde İl Milli Eğitim Müdürlüğüne teslim edilmesini rica ederim.


Hasan ŞENSES
Vali a.
Vali Yardımcısı

EKLER :

EK-1 Olur Örneği (01 adet, 01sayfa)
EK-1 Olur Örneği (01 adet, 01sayfa)

Etkeri ekte teslim edildi



444 0 692
SARAYLAR YOLU
06100 ANKARA

Vilayet Konağı 3. Kat 17100 ÇANAKKALE

Tel. : 217 11 35
Faks : 217 29 72

E-Posta : canakkalemem@meh.gov.tr
İnt. Adresi : <http://canakkale.meb.gov.tr>

T.C.
ÇANAKKALE VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

SAYI : B.08.4.MEM.4.17.00.07-311-
KONU : Anket Uygulaması

19.04.2007* 06763


VALİLİK MAKAMINA

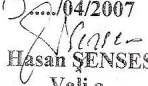
- İLGİ:** a) Millî Eğitim Bakanlığına Bağlı Okul ve Kurumlarda Yapılacak Araştırma ve Araştırma desteğine Yönelik İzin ve Uygulama Yönergesi
b) MEB Eğitimi Araştırma ve geliştirme Dairesi Başkanlığının 30/03/2007 tarih ve 1651 sayılı yazısı

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Eğitim Bilimleri Anabilim Dalı, Eğitim Programları ve Öğretimi Bilim Dalı Yüksek Lisans Programı öğrencisi Akan Deniz YAZGAN tarafından "İlköğretim 7 ve 8. sınıf öğrencilerinin formal operasyonel düşünme becerileri ile fen ve teknoloji dersi başarıları arasındaki ilişkinin incelenmesi" konulu tez araştırması için ve 2006-2007 eğitim öğretim yılı 2. döneminde ve 2007-2008 Eğitim Öğretim yılı 1. döneminde İlimiz Merkez ilçe İlköğretim okulu öğrencilerine yönelik anket uygulaması yapılması isteği, Müdürlüğümüz Araştırma Değerlendirme Komisyonunca incelenmiş olup uygun görülmüştür.

Makamlarınızca da uygun görüldüğü takdirde; Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Eğitim Bilimleri Anabilim Dalı, Eğitim Programları ve Öğretimi Bilim Dalı Yüksek Lisans Programı öğrencisi Akan Deniz YAZGAN tarafından "İlköğretim 7 ve 8. sınıf öğrencilerinin formal operasyonel düşünme becerileri ile fen ve teknoloji dersi başarıları arasındaki ilişkinin incelenmesi" konulu tez araştırması için ve 2006-2007 eğitim öğretim yılı 2. döneminde ve 2007-2008 Eğitim Öğretim yılı 1. döneminde İlimiz Merkez ilçe İlköğretim okulu öğrencilerine yönelik anket uygulanması hususunu;

Olurlarımızı Arz ve Teklif ederim


Mürsel YILMAZ
Millî Eğitim Müdürü

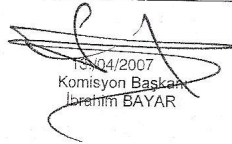
OLUR
19/04/2007

Hasan ŞENSES
Vali a.
Vali Yardımcısı

FORM: 2

T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI
Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığı
ARAŞTIRMA DEĞERLENDİRME FORMU

ARAŞTIRMA SAHİBİNİN	
Adı Soyadı	Akan Deniz YAZGAN
Kurumu / Üniversitesi	Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Ortaöğretim Sosyal Bilimler Enstitüsü Eğitim Bilimleri Anabilim Dalı
Araştırma yapılacak iller/ilçeler	Merkez
Araştırma yapılacak eğitim kurumu ve kademesi	Merkez İlçe 7 ve 8. sınıf öğrencileri
Araştırmanın konusu	İlköğretim 7 ve 8. sınıf öğrencilerinin formal operasyonel düşünme becerileri ile fen ve teknoloji dersi başarıları arasındaki ilişkinin incelenmesi
Üniversite / Kurum onayı	Var
Araştırma/proje/ödev/tez önerisi	Tez Çalışması
Veri toplama araçları	Anket
Görüş istenilecek Birim/Birimler	İlköğretim 7 ve 8. sınıf öğrencileri
KOMİSYON GÖRÜŞÜ	
UYGUNDUR	
Komisyon kararı	Oybirliği / Oyçokluğu ile alınmıştır.
Muhalef üyenin Adı ve Soyadı:	Gerekçesi;

KOMİSYON


15/04/2007
Komisyon Başkanı
İbrahim BAYAR


Zekiye KILIÇ


Hakan GÜRBUZ

EK 2. Öğrenci Profil Anketi**ÖĞRENCİ PROFİL ANKETİ**

Sevgili öğrenciler,

Bu anket, “İlköğretim 7. Ve 8. Sınıf Öğrencilerinin Formal Operasyonel Düşünme Becerileri İle Fen Ve Teknoloji Dersi Başarıları Arasındaki İlişkinin İncelenmesi” konulu araştırmanın bilgi toplama araçlarından birisidir.

Bu anket ile elde edilecek bilgiler sadece bilimsel amaçla kullanılacak ve kesinlikle gizli kalacaktır. Vereceğiniz bilgiler sadece araştırma amaçlı olduğundan, ankete kimlik bilgilerinin yazılması gerekli değildir. Araştırmanın amacına ulaşabilmesi, sizlerin anket sorularına eksiksiz, objektif ve samimi vereceğiniz cevaplara bağlıdır.

Değerli katkılarınızdan dolayı teşekkür ederim.

Akan Deniz YAZGAN

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Eğitim Fakültesi

Tel: 2171303 Elektronik Posta: akandeniz@hotmail.com

1. Cinsiyeti : Erkek () Kız ()

2. Doğum tarihi (Ay/Yıl) :/.....

	İlkokul	Ortaokul	Lise	Üniversite	Diğer
3. Anne Eğitim Düzeyi	()	()	()	()	()
Baba Eğitim Düzeyi	()	()	()	()	()

4. Fen ve Teknoloji dersinde gördüğünüz Fizik, Kimya ve Biyoloji konularını kolay anlamanıza göre 1’den 3’e sıralayınız.

Fizik () Kimya () Biyoloji ()

5. Fen ve Teknoloji dersinin konularını oluşturan Fizik, Kimya ve Biyoloji konularından herhangi birinden özel ders alıyor musunuz?

Fizik () Kimya () Biyoloji () Almıyorum ()

6. Dershaneye gidiyor musunuz? Evet () Hayır ()

7. İlkokulu nerede bitirdiniz? Köy () Kasaba () İlçe () İl Merkezi ()

8. En çok faydalandığınız kitapları 1'den 6'ya sıralayınız:

() Ders Kitapları () Ünite dergileri () Ders defteri

() Ansiklopediler () Hazırlık Kitapları () Eğitim CD'leri

9. Ders çalışırken test kitabından soru mu çözüyorsunuz, kitaplardan konu mu çalışıyorsunuz? (Birden fazla işaret koyabilirsiniz)

Soru Çözüyorum () Konu çalışıyorum ()

10. Bu dönem Fen ve Teknoloji dersinden aldığınız yazılı notlarınızı ve ortalamanızı yazınız.

1. Yazılı..... 2. Yazılı..... 3. Yazılı..... Ortalama.....

Ek 3. Fen Bilgisi Bilişsel Gelişim Testi

FEN BİLGİSİ BİLİŞSEL GELİŞİM TESTİ

1- Yerden belirli bir yükseklikte uçmakta olan bir uçağın sahip olduğu enerji türü aşağıdakilerin hangisinde vardır?

- A) Otoyolda sabit hızla giden bir kamyon
- B) Buz zeminde paten yapan bir çocukta
- C) Yüksekten aşağıya doğru akan suda
- D) Denizde su kayağı yapan kişide

2- "Sabit hızlı harekette cisim, eşit zaman aralıklarında eşit yol almaktadır."

"İvmeli hareket yapan cisim hızla değişmektedir."

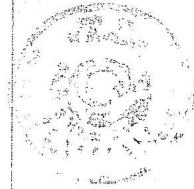
Bu bilgilere göre aşağıdakilerden hangisi ivmesiz hareket yapmaktadır?

- A) İnişe geçen uçak
- B) Durağan halden harekete başlayan bisiklet
- C) Hızını arttıran kamyon
- D) Otoyolda aynı hızda giden otomobil

3- Günlük yaşamda bazı kuvvetler, şekil değiştirme ve harekete geçirme gibi etkilerle kendini gösterir. Aşağıda verilen örnekleri kuvvetin şekil değiştirme ve harekete geçirme etkilerine göre sınıflandırınız.

- I- Esneklik sınırını geçen yay
- II- Mıknatısın demir tozlarını çekmesi
- III- Duran bir arabanın harekete geçmesi
- IV- Metal levhanın düzleşmesi

- A) I ve III, II ile IV
- B) I ile IV, II ile III
- C) I ile II, III ile IV
- D) II, III ve IV



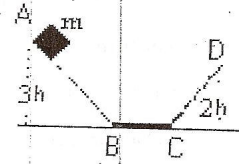
4- K, L ve M araçlarının farklı zamanlarda aldıkları yollardaki hızları sırasıyla V_K , V_M ve V_L olarak aşağıda verilmiştir. Bu araçların hızlarını büyükten küçüğe doğru sıralayınız.

Araç	Yol	Zaman	Hız
K	20 m	10 sn	V_K
L	12 m	12 sn	V_L
M	10 m	8 sn	V_M

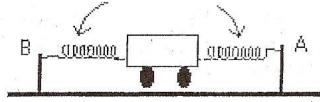
- A) $V_M = V_L > V_K$ B) $V_K > V_M > V_L$ C) $V_L > V_M = V_K$ D) $V_L > V_K > V_M$

5- m kütleli cisim A noktasından ilk hızsız serbest bırakılıyor. Sürtümsüz BC arasını geçtikten sonra D noktasına kadar çıkıyor. Cismin B, C ve D noktalarındaki hızı V_B , V_C ve V_D iken A, B ve D noktalarındaki potansiyel enerjisi E_A , E_B ve E_D 'dir. Cismin hızlarını ve potansiyel enerjilerini büyükten küçüğe doğru sıralayınız.

- A) $V_B > V_C > V_D$ B) $V_B = V_D > V_C$
 $E_B < E_D < E_A$ $E_A < E_B < E_D$
 C) $V_C > V_B > V_D$ D) $V_B > V_C = V_D$
 $E_B = E_A < E_D$ $E_B < E_A = E_D$



6- Şekilde görüldüğü gibi bir araba türdeş yaylarla A ve B noktalarından deşge konumuna getirilmiştir. Yaylardan biri koptuğunda araba hareket etmektedir. Bu durumu aşağıdaki ifadelerden hangisi açıklar?



- A) Bir cisimde kuvvetler dengede ise cisim hareket eder.
 B) Bir cisme ne zaman zıt yönlü iki kuvvet etki etse, cisim hareket etmez.
 C) Cisim hareket ediyorsa kuvvetler dengede değildir.
 D) Gerilmiş yay her cismi hareket ettirir.

7- Yarışmaya katılan bir okçu ilk olarak oku yayına takıyor, sonra yayı geriye çekerek gergin hale getiriyor ve ilerdeki hedefine nişan alıp okunu fırlatıyor. Yayın gerili olduğu halden okun hedefe ulaşmasına kadar geçen sürede aşağıdaki durumlardan hangisinden bahsedilebilir? (Sürtünmeler ihmal ediliyor.)

- A) Yayın girmekle fiziksel anlamda bir iş yapılmamıştır.
- B) Okun tam hedefe dokunduğu andaki toplam enerjisi atıldığı andaki toplam enerjisinden büyüktür.
- C) Aldığı yol boyunca okun hızı değişmemektedir.
- D) Yayın girmekle potansiyel bir iş yapılmış ve bu okta kinetik enerji olarak aktarılmıştır.

8- Sürtünmeli bir yüzeyde bir cisim aynı yönlü iki kuvvet hareket ettirmektedir. Cismin hızını azaltmak için aşağıdakilerden hangisi yapılabilir?

- I- Daha az sürtünmeli bir yüzey tercih edilmelidir
- II- Cismin ağırlığı azaltılmalıdır.
- III- Kuvvetlere ters yönlü üçüncü bir kuvvet uygulanmalıdır.

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

9- Duran bir cisme üç kuvvet uygulanmakta ve cisim bu kuvvetlerin etkisiyle hareket etmektedir. Bu durumda aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- I- Kuvvetlerin ikisi aynı yönlü olabilir.
- II- Kuvvetlerin hepsi aynı yönlü olabilir.
- III- Bileşke kuvvet 0'dır.

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I- II

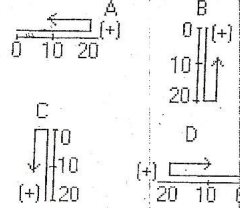
10- Yönleri bilinmeyen 4N ve 5N 'luk iki yatay kuvvet bir cisme uygulanıyor. Bu bilgiye dayanarak cisme etki eden bileşke kuvvetin sınır değerleri nasıl olur?

- A) $1 \leq F \leq 4$ B) $1 \leq F \leq 9$ C) $4 \leq F \leq 5$ D) $1 \leq F \leq 5$



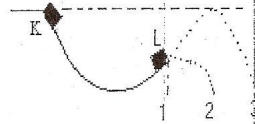
11-) Ali evden çıkarak pozitif (+) yön kabul ettiği tarafa 20 metre daha sonra ise ters yönde 10 metre yürüyerek hareketini tamamlıyor. Yandaki grafikte gösterilen A, B, C, D yörüngelerinden hangisi veya hangileri Ali'nin yaptığı yer değişime olabilir?

- A) A ve C B) A ve C
C) B ve D D) Hepsi



12- İlk hızı 0 olan bir cisim K noktasından bırakılıyor. Hareket eksenini oluşturan KL arasındaki sürtünme hakkında bir bilgi olmadığına göre cisim 1, 2 ve 3 yollarından hangilerini izleyebilir?

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

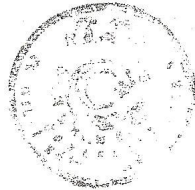


13- Bir cisim sürtünmelerin ihmal edildiği ortamda belirli bir yükseklikten serbest düşmeye bırakılıyor. Cisim $t = 1$ sn sonra 5 metre, $t = 2$ sn sonra 20 metre, $t = 3$ sn sonra 45 metre yol alıyorsa $t = 4$ sn sonra kaç metre yol alır?

- A) 55 m B) 70 m C) 80 m D) 95 m

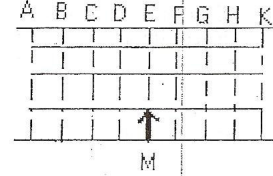
14- İki otomobil aynı yönde paralel şeritlerde gitmektedir. Herhangi bir anda A otomobilinin hızı B otomobilinin hızını bir an için aştığı kabul edilirse aşağıdaki durumlardan hangisi geçerli olur?

- A) Bir an için A'nın aldığı yol B'den az olur.
B) Bir an için B'nin aldığı yol A'dan büyük olur.
C) Bir an için A'nın ivmesi B'den büyük olur.
D) Bir an için B'nin ivmesi A'dan büyük olur.



15- M noktasından nehre giren yüzücünün hızı V kadardır. Yüzücü nehrin akış hızının da V olduğunu bilmekte fakat alış yönünü bilmemektedir. M'den nehre giren yüzücü hangi noktalardan karşı kıyıya çıkabilir?

- A) A - K B) B - H
C) D - F D) C - G



16- Yandaki şekilde her bir sisteme F kuvveti etki etmekte ve sistemlerdeki bütün bağlantılar aynı özellikteki iplerden oluşmaktadır. Aynı anda uygulanan kuvvetler sonucunda sistemlerden hangisi ilk önce hareket eder?

- A) Yalnız 1 B) 1 ve 2
C) 2 ve 3 D) Hepsi

17- Aşağıda 10 kg lık bir cismin denizden yüksekliği, yerçekim ivmesi ve ağırlık değerleri verilmiştir.

<u>Yükseklik</u>	<u>Cekim ivmesi</u>	<u>Ağırlık</u>
10 metre	9,8 metre/sn ²	98 N
900 metre	9,6 metre/sn ²	96 N
840 metre	9,7 metre/sn ²	97 N

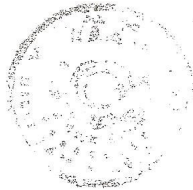
Bu verilenlere göre aşağıdakilerden hangisi yada hangileri doğrudur?

I - Yükseklik arttıkça ağırlık artar.

II - Ağırlık yerçekimi ivmesi ile ters orantılıdır.

III - Yükseklik azaldıkça yerçekimi ivmesi artar.

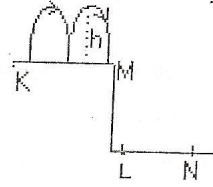
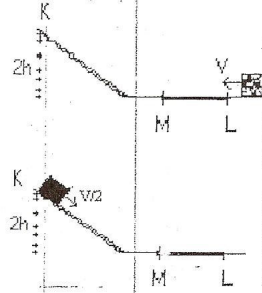
- A) Yalnız III B) Yalnız II C) I ve II D) II ve III



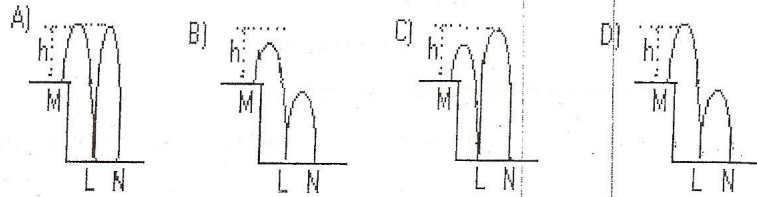
18- Şekil I'deki L noktasından V hızıyla atılan cisim sürtünmeli LM yolunu geçerek K noktasına kadar çıkıyor ve geri dönüşte L noktasında duruyor.

Şekil II'de ise cisim aynı zeminde K noktasından ilk hızsız serbest bırakılırsa cisim nerede durur?

- A) K - M arası B) M'de
C) L'de D) L-M arası



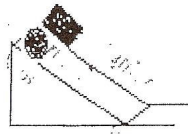
19- K noktasından M noktasına doğru atılan topun hareketi şekildeki gibidir. Zemin aynı özellikteyse topun M - N arasındaki hareketi aşağıdakilerden hangisi gibi olur?



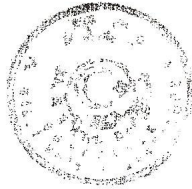
20- Durmakta olan bir cisim sürtünmeli bir yüzeyde uygulanan kuvvetin etkisiyle hareket ettiriliyorsa bileşke kuvvet için ne söylenebilir?

- A) Bileşke kuvvet sürtünme kuvvetiyle aynı yönlüdür.
- B) Ağırlık nedeniyle oluşan kuvvetin bileşke kuvvete etkisi yoktur.
- C) Cisim üzerindeki net kuvvet sıfırdır.
- D) Bileşke kuvvet sürtünme kuvvetinden büyüktür.

21- Sürtünmeli bir eğik düzlemin en üst noktasından eşit ağırlıktaki bir takoz ve bir küre serbest bırakılıyor. K düzlemin alt noktasına ilk önce hangi cisim gelir? Nedenini açıklayınız.



22- Esnek cisimlere kuvvet uygulandığında cisimler esneyerek şekil değiştirirler. Kuvvet ortadan kalkınca ise eski hallerine geri dönerler. Cisimlerde esneklik olmasaydı günlük hayatta ne gibi zorluklarla karşılaşılırdı? 4 tane örnek veriniz.

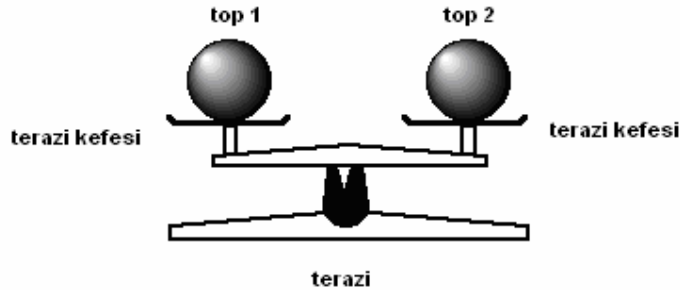


EK 4. Mantıksal Düşünme Grup Testi

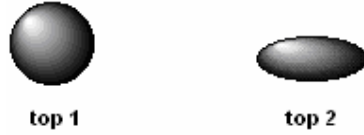
Soru 1 (1 Puan)

Kil Top

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



Daha sonra bu topolar terazinin kefelereinden alınıyor ve 2. top şekildeki gibi yassılaştırılıyor.



AŞAĞIDAKİ CÜMLELERDEN HANGİSİ DOĞRUDUR?

- A. Gözleme şeklindeki kil daha ağırdır.
- B. İki kil parçası da aynı ağırlıktadır.
- C. Top şeklindeki kil daha ağırdır.

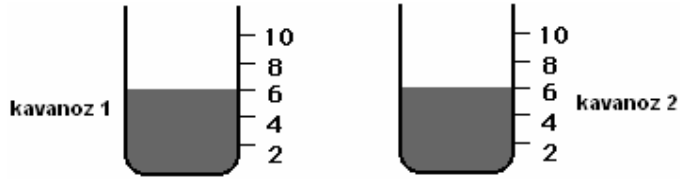
SEBEP :

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

Soru 2 (1 Puan)

Metal Ağırlıklar

Ayşe'nin iki adet kavanozu vardır. Kavanozların büyüklükleri ve şekilleri aynıdır. Her iki kavanoz da aynı miktar su ile doldurulmuştur.



Ayşe'nin aynı zamanda iki metal ağırlığı vardır. Bunlardan biri hafif, diğeri ise ağırdır.



Ayşe hafif metal ağırlığı Kavanoz 1'e koyar ve kavanozdaki su seviyesi aşağıdaki gibi yükselir.



KAVANOZ 2'YE AĞIR METAL AĞIRLIK KONULDUĞUNDA NE OLACAKTIR?

- A. Su seviyesi Kavanoz 1'dekinden daha yüksek olacaktır.
- B. Su seviyesi Kavanoz 1'dekinden daha düşük olacaktır
- C. Su seviyesi Kavanoz 1'deki kadar olacaktır.

SEBEP :

1. Ağırlıklar eşit büyüklükte olduklarına göre eşit miktarda yer kaplarlar.
2. Metal ağırlığın ağırlığı arttıkça su seviyesi daha da yükselecektir.
3. Ağır metal ağırlığın daha fazla basıncı olduğundan su daha az yükselecektir.
4. Metal ağırlığın ağırlığı arttıkça su seviyesi daha az yükselecektir.

Soru 3 (1 Puan)

Bardak Büyüklüğü

Şekilde biri küçük, biri büyük olmak üzere iki adet bardak ve kavanoz görülmektedir.



Büyük kavanozu doldurmak için 15 küçük veya 9 büyük bardak su gerekmektedir.

Küçük kavanoz ise 10 küçük bardak su ile dolmaktadır.

AYNI KÜÇÜK KAVANOZU DOLDURMAK İÇİN KAÇ BÜYÜK BARDAK SU GEREKLİDİR?

- A. 4
- B. 5
- C. 6
- D. Hiç biri

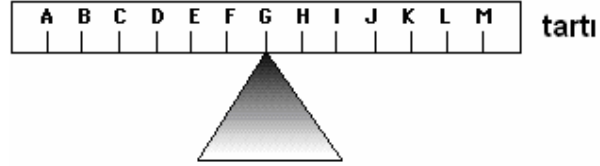
SEBEP :

1. Küçük kavanozu doldurmak için 5 küçük bardak daha az su gereklidir. Öyleyse aynı kavanozu doldurmak için 5 büyük bardak daha az su yeterlidir.
2. Küçük bardağın büyük bardağa oranı daima 5'te 3'tür.
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.

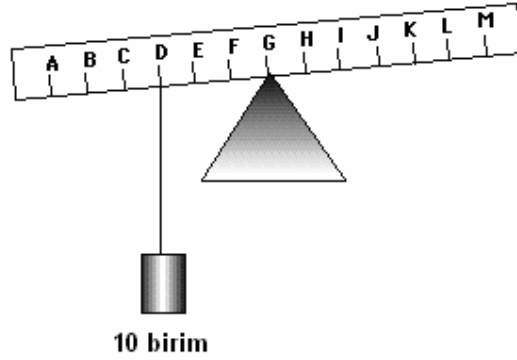
Soru 4 (1 Puan)

Terazi

Hasan'ın şekildeki gibi bir terazisi vardır.



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



Teraziyi tekrar dengelemek için Hasan 5 birimlik ağırlığı nereye asmalıdır?

- A. J noktasına
- B. K ve L noktası arasına
- C. L noktasına
- D. L ve M noktası arasına
- E. M noktasına

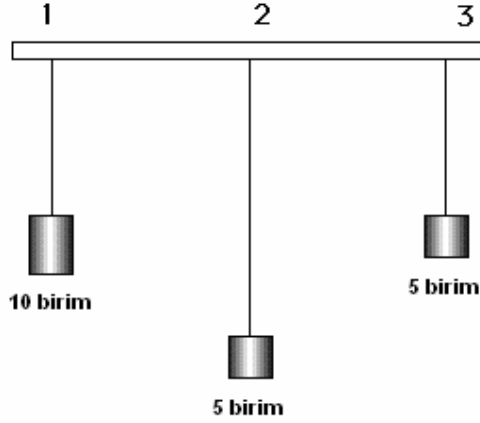
SEBEP :

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

Soru 5 (1 Puan)

Sarkaç Uzunluğu

Bir çubuğa üç 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 bir ağırlık asar. Her ipin ucundaki ağırlıklar sallanabilmektedir.



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

BU DENEY İÇİN HANGİ İPİ VE AĞIRLIĞI KULLANMASI GEREKMEKTEDİR?

- A. 1 ve 2 numaralı ipleri.
- B. 1 ve 3 numaralı ipleri
- C. 2 ve 3 numaralı ipleri
- D. 1, 2 ve 3 numaralı ipleri
- E. Sadece 2. ipi.

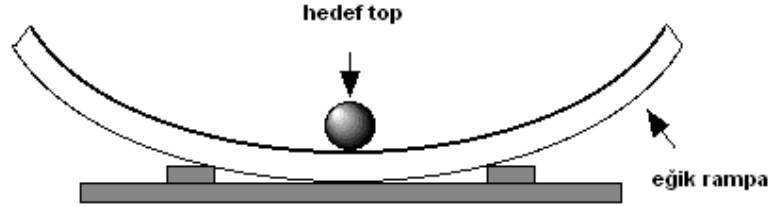
SEBEP :

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

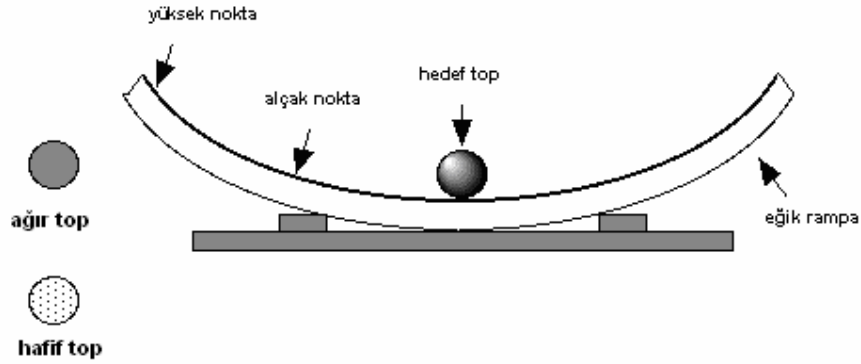
Soru 6 (1 Puan)

Top

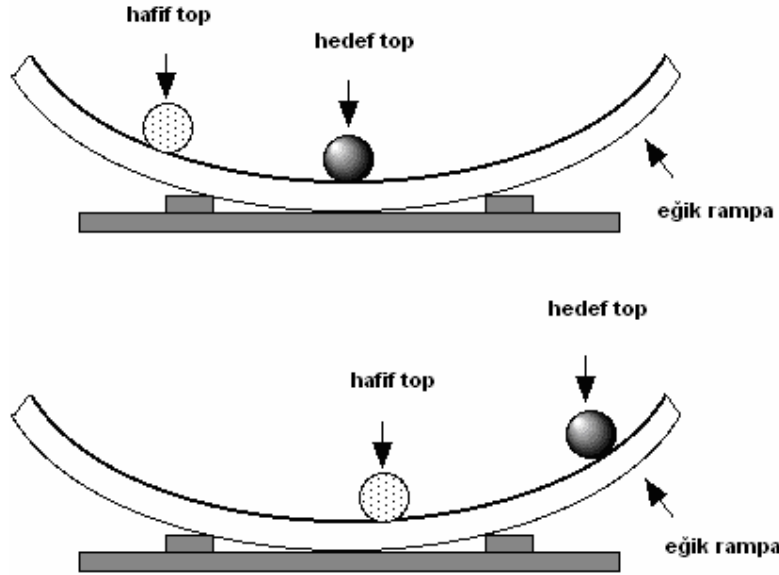
Erhan'ın eğik bir rampası vardır. Rampanın ortasında ise hedef top adı verilen bir top vardır.



Biri ağır bir de hafif olmak üzere 2 top daha vardır. Erhan bu topları rampadan aşağı yuvarlayıp hedef topu vurmaktadır. Bu hedef topun rampanın diğer tarafına hareket etmesine yol açmaktadır. Erhan topları alçak ve yüksek olmak üzere iki farklı noktadan yuvarlayabilmektedir.



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 İÇİN ERHAN ŞİMDİ YÜKSEK NOKTADAN HANGİ TOPU YUVARLAMALIDIR?

- A. Ağır topu
- B. Hafif topu

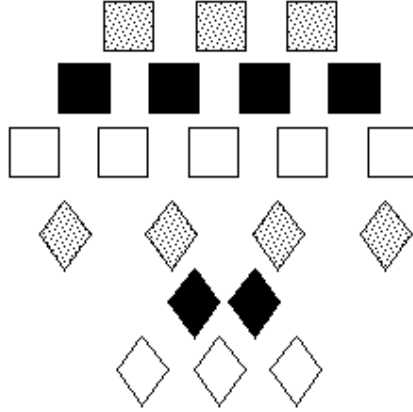
SEBEP :

1. Hafif topla başladığına göre, hafif topla bitirmelidir.
2. İlk defa hafif topu kullandığına göre, ikinci defa ağır topu kullanmalıdır.
3. Ağır topun hedef topu daha uzağa götürecektir.
4. Doğru karşılaştırma yapabilmek için, hafif topun yüksek noktadan yuvarlanması gerekir.
5. Topun ağırlığı dikkate alınmadığına göre, aynı top kullanılabilir.

Soru 7 (1 Puan)

Kareler ve Eşkenar Dörtgenler 1

Bir torbanın içinde şekildeki gibi 3 puanlı tahta kare, 4 siyah tahta kare, 5 beyaz tahta kare, 4 puanlı tahta eşkenar dörtgen, 2 siyah tahta eşkenar dörtgen ve 3 beyaz tahta eşkenar dörtgen vardır.



Bütün kare parçalar aynı büyüklük ve şekildedir. Bütün eşkenar dörtgen parçalar da aynı büyüklük ve şekildedir. Torbadan bir parça çekilir.

BU PARÇANIN PUANLI OLMA ŞANSI NEDİR?

- A. $1/3$
- B. $1/4$
- C. $1/7$
- D. $1/21$
- E. Hiçbiri

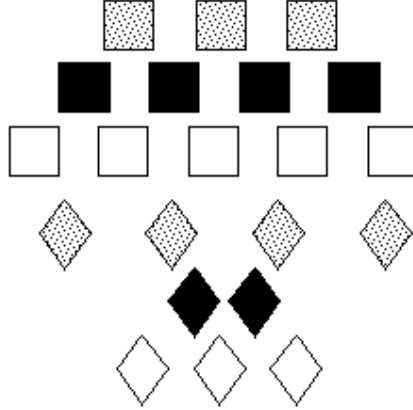
SEBEP :

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 3 küme vardır. Bunlardan biri puanlıdır.
5. Kare parçaların $1/4$ 'ü ve eşkenar dörtgen parçaların $4/9$ 'u puanlıdır.

Soru 8 (1 Puan)

Kareler ve Baklavalılar 2

Bir torbanın içinde şekildeki gibi 3 puanlı tahta kare, 4 siyah tahta kare, 5 beyaz tahta kare, 4 puanlı tahta eşkenar dörtgen, 2 siyah tahta eşkenar dörtgen ve 3 beyaz tahta eşkenar dörtgen 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.

PUANLI EŞKENAR DÖRTGEN VEYA BEYAZ EŞKENAR DÖRTGEN BİR PARÇA SEÇME OLASILIĞI NEDİR?

- A. 3'de 1
- B. 9'da 1
- C. 21'de 1
- D. 21'de 9
- E. Başka

SEBEP :

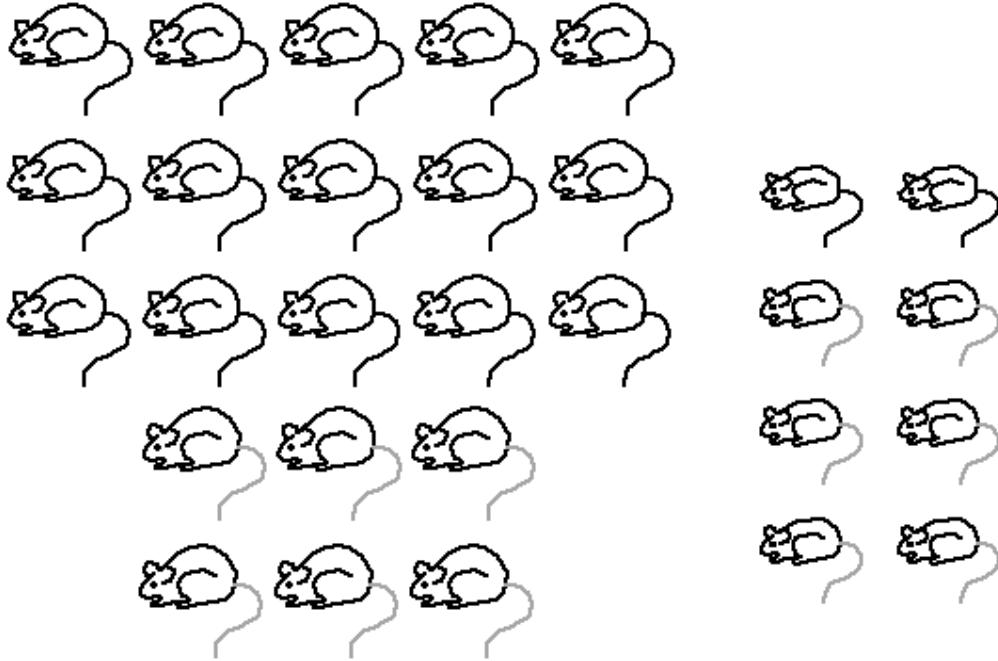
1. Yirmi bir parçanın yedisi puanlı ve eşkenar dörtgendir.
2. Puanlıların $\frac{4}{7}$ 'si ve beyazların $\frac{3}{8}$ 'i eşkenar dörtgendir..
3. Yirmi bir parçanın dokuzu eşkenar dörtgendir.
4. Torbanın içindeki yirmi bir parçadan bir eşkenar dörtgen seçilmesi gerekir.
5. Torbanın içinde dokuz eşkenar dörtgen parça vardır. Bunlardan birinin seçilmesi gerekir.

Soru 9 (1 Puan)

Fareler

Bir çiftçi tarlasında yaşayan fareleri gözlemiş ve farelerin zayıf veya şişman olduklarını görmüştür. Aynı zamanda farelerin siyah veya 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.



FARELERİN BÜYÜKLÜĞÜ İLE KUYRUĞUNUN RENGİ ARASINDA BİR İLİŞKİ OLDUĞUNU DÜŞÜNÜR MÜSÜNÜZ? (BAŞKA BİR DEYİŞLE BELLİ BÜYÜKLÜKTEKİ BİR FARENİN BELLİ RENKTE KUYRUĞU MU VARDIR?)

- A. Evet
- B. Hayır

SEBEP :

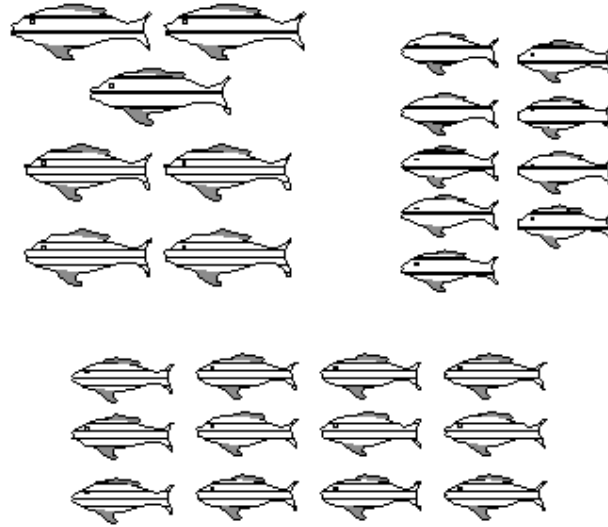
1. Şişman farelerin 5/7'sinin siyah kuyrukları ve zayıf farelerin 3/4'ünün beyaz kuyrukları vardır.

2. Şişman ve zayıf farelerin siyah veya beyaz kuyrukları olabilir.
3. Bütün şişman farelerin siyah kuyrukları yoktur. Bütün zayıf farelerin beyaz kuyrukları yoktur.
4. 17 farenin siyah kuyruğu, 12 farenin ise beyaz kuyruğu vardır.
5. 21 fare şişman ve 8 fare zayıftır.

Soru 10 (1 Puan)

Balıklar

Aşağıdaki balıkların bazıları büyük bazıları küçüktür. Aynı zamanda bazı balıkların geniş, bazılarının ise dar çizgileri vardır.



BALIKLARIN BÜYÜKLÜĞÜ İLE ÇİZGİLERİNİN ÇEŞİDİ ARASINDA BİR İLİŞKİ VAR MIDIR? (DİĞER BİR DEYİŞLE, BELLİ BÜYÜKLÜKTEKİ BALIĞIN BELLİ TİPTEKİ ÇİZGİSİ Mİ VARDIR?)

- A. Evet
- B. Hayır

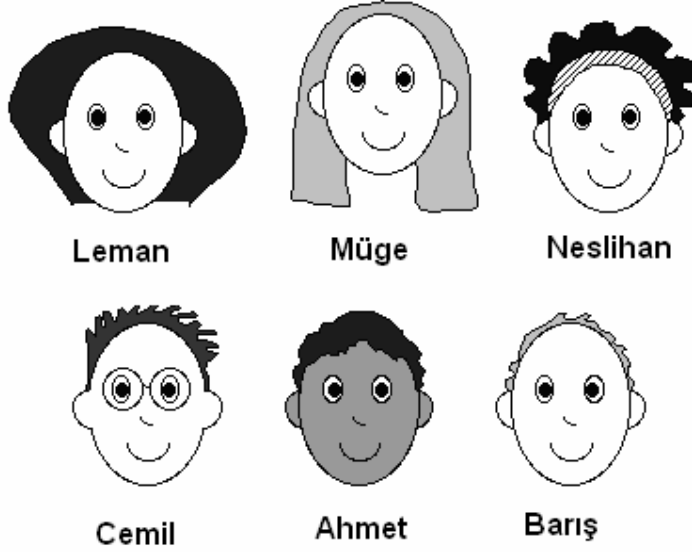
SEBEP:

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 ise dar çizgileri vardır.

Soru 11 (1 Puan)

Dans

Akşam yemeğinden sonra bazı öğrenciler dansa gitmeye karar verirler.3'ü erkek Ahmet (A), Barış (B), Cemil (C) ve 3 kız Leman (L), Müge (M) ve Neslihan (N) öğrenci vardır.



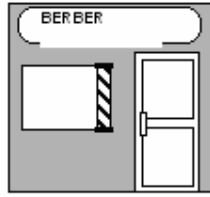
Ahmet ve Leman, yani A-L olası dans çiftlerinden birisidir.

BÜTÜN DİĞER OLASI DANS ÇİFTLERİNİ SIRALAYIN. ERKEKLER ERKEKLERLE VE KIZLAR KIZLARLA DANS EDEMEZLER.

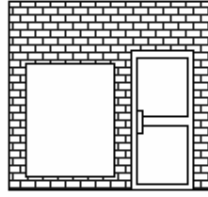
Soru 12 (1 Puan)

Alışveriş Merkezi

Yeni bir alışveriş merkezinde zemin kata 4 dükkan yerleştirilecektir. 4 iş yeri zemin katta hizmete girecektir. Bunlar Berber (B), Deri mağazası (D), Kahveci (K) ve Manav (M)'dir.



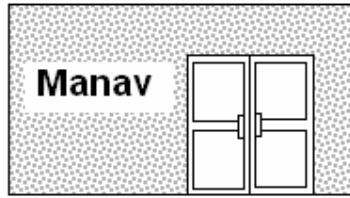
Berber (B)



Deri Mağz. (D)



Kahveci (K)



Manav (M)

Dört dükkanın olası yerleştirme şekillerinden birisi BDMK şeklindedir. Yani BERBER DÜKKANI birinci, DERİ MAĞAZASI ikinci, MANAV üçüncü ve KAHVECİ' de dördüncü sırada yan yana dizilmişlerdir.

BU DÖRT YERE DÜKKANLARIN TÜM OLASI YERLEŞTİRİLME ŞEKİLLERİNİ SIRALAYINIZ.

EK5. Fen Bilgisi Bilişsel Gelişim Testi'nin Madde Analizi

Soru	Grup	A	B	C	D	E	Boş	Tamamı	Doğru %	p güçlülük	d ayırt etme	Sonuç
1	üst	5	2	8	2		0	17	47,06	0,35	23,53	GÜZEL
	alt	11	0	4	2		0	17	25,53			
2	üst	0	1	2	14		0	17	82,35	0,76	13,60	ÇOK ZAYIF
	alt	3	0	2	11		1	16	68,75			
3	üst	2	10	0	5		0	17	58,82	0,48	21,32	GÜZEL
	alt	4	6	3	3		1	16	37,50			
4	üst	1	14	1	1		0	17	82,35	0,58	51,10	GÜZEL
	alt	2	5	5	4		1	16	31,25			
50												
5	üst	9	3	0	3		2	15	60,00	0,50	21,54	GÜZEL
	alt	5	4	2	2		4	13	38,46			
6	üst	3	3	4	7		0	17	41,18	0,29	23,53	GÜZEL
	alt	2	4	8	3		0	17	17,65			
7	üst	0	2	13	2		0	17	76,47	0,53	49,80	GÜZEL
	alt	0	8	4	3		2	15	26,67			
90												
8	üst	1	2	1	13		0	17	76,47	0,66	23,14	GÜZEL
	alt	3	2	2	8		2	15	53,33			
9	üst	0	3	11	0		3	14	78,57	0,58	37,39	GÜZEL
	alt	3	4	7	3		0	17	41,18			
10	üst	0	11	1	1		4	13	84,62	0,63	41,76	GÜZEL
	alt	0	6	6	2		3	14	42,86			
11	üst	3	2	2	9		1	16	56,25	0,44	25,00	GÜZEL
	alt	8	2	1	5		1	16	31,25			
12	üst	11	0	0	4		2	15	73,33	0,50	43,92	GÜZEL
	alt	5	2	1	9		0	17	29,41			
13	üst	0	5	8	2		2	15	33,33	0,37	-6,67	ÇOK ZAYIF
	alt	2	6	3	4		2	15	40,00			
14	üst	0	1	13	2		1	16	81,25	0,77	22,43	GÜZEL
	alt	2	2	10	3		0	17	58,82			
15	üst	8	3	3	2		1	16	50,00	0,47	6,25	ÇOK ZAYIF
	alt	7	2	5	2		1	16	43,75			
180												
190												
16	üst	3	2	1	9		2	15	60,00	0,33	53,33	GÜZEL
	alt	1	9	4	1		2	15	6,67			
17	üst	8	4	2	3		0	17	47,06	0,39	18,49	ÇOK ZAYIF
	alt	4	5	1	4		3	14	28,57			
18	üst	3	1	10	2		1	16	62,50	0,45	35,83	GÜZEL
	alt	0	3	4	8		2	15	26,67			
19	üst	8	3	4	0		2	15	53,33	0,43	22,56	GÜZEL
	alt	4	5	3	1		4	13	30,77			
20	üst	4	2	1	10		0	17	58,82	0,45	33,82	GÜZEL
	alt	5	2	2	3		5	12	25,00			