

**T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI
İLKÖĞRETİM MATEMATİK ÖĞRETMENLİĞİ PROGRAMI
DOKTORA TEZİ**

**GÖRSELLEŞTİRME YAKLAŞIMI İLE YAPILAN
MATEMATİK ÖĞRETİMİNİN ÖĞRENCİLERİN BİLİŞSEL VE
DUYUŞSAL GELİŞİMİ ÜZERİNDEKİ ETKİSİ**

Oya UYSAL KOĞ

**İzmir
2012**

T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI
İLKÖĞRETİM MATEMATİK ÖĞRETMENLİĞİ PROGRAMI
DOKTORA TEZİ

GÖRSELLEŞTİRME YAKLAŞIMI İLE YAPILAN
MATEMATİK ÖĞRETİMİNİN ÖĞRENCİLERİN BİLİŞSEL VE
DUYUŞSAL GELİŞİMİ ÜZERİNDEKİ ETKİSİ

Oya UYSAL KOĞ

Danışman
Yrd. Doç. Dr. Neş'e BAŞER

İzmir
2012

YEMİN METNİ

Doktora tezi olarak sunduğum “Görselleřtirme Yaklaşımı ile Yapılan Matematik Öğretiminin Öğrencilerin Biliřsel ve Duyuřsal Geliřimi Üzerindeki Etkisi” adlı çalışmanın, bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı dūřecek bir yardıma başvurmaksızın yazıldığını ve yararlandığım eserlerin bibliyografyada gösterilenlerden olduğunu, bunlara atıf yapılarak yararlanılmış olduğunu belirtir, bunu onurumla doğrularım.

Oya UYSAL KOĞ

Tarih

18/01/2012

Eğitim Bilimleri Enstitüsü M¼d¼rl¼đ¼'ne

İşbu sayfada, j¼rimiz tarafından İlköğretim Anabilim Dalı Matematik Öğretmenliği Programı DOKTORA TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Başkan Yrd.Doç.Dr. Neş'e Başer
Adı Soyadı



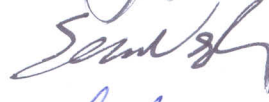
¼ye Yrd.Doç.Dr. S¼ha Yılmaz
Adı Soyadı



¼ye Yrd.Doç.Dr.Jale Bintaş
Adı Soyadı



¼ye Doç.Dr. Serkan Narlı
Adı Soyadı



¼ye Yrd.Doç.Dr.G¼neř Yavuz
Adı Soyadı



Onay

Yukarıdaki imzaların, adı geçen öğretim ¼yelerine ait olduklarını onaylıyorum.

Prof. Dr. h.c. İbrahim ATALAY
Enstit¼ M¼d¼r¼

T.C.
YÜKSEKÖĞRETİM KURULU
ULUSAL TEZ MERKEZİ

TEZ VERİ GİRİŞİ VE YAYIMLAMA İZİN FORMU

Referans No	421000
Yazar Adı / Soyadı	Oya UYSAL KOĞ
Uyruğu / T.C.Kimlik No	T.C. 40246799832
Telefon / Cep Telefonu	02323233721 05056877212
e-Posta	oyauysal@mynet.com
Tezin Dili	Türkçe
Tezin Özgün Adı	Görselleştirme Yaklaşımı ile Yapılan Matematik Öğretiminin Öğrencilerin Bilişsel ve Duyuşsal Gelişimi Üzerindeki Etkisi
Tezin Tercümesi	The Effect of Teaching Mathematics with Visualization Approach on Students' Cognitive and Affective Development
Konu Başlıkları	Eğitim ve Öğretim
Üniversite	Dokuz Eylül Üniversitesi
Enstitü / Hastane	Eğitim Bilimleri Enstitüsü
Bölüm	İlköğretim Bölümü
Anabilim Dalı	İlköğretim Matematik Eğitimi Anabilim Dalı
Bilim Dalı / Bölüm	İlköğretim Matematik Öğretmenliği Bilim Dalı
Tez Türü	Doktora
Yılı	2012
Sayfa	443
Tez Danışmanları	Yrd. Doç. Dr. Neş'e BAŞER
Dizin Terimleri	
Önerilen Dizin Terimleri	Görselleştirme Yaklaşımı, Matematikte Soyut Düşünme, Matematikte Öğrenilmiş Çaresizlik, Matematiğe Yönelik Tutum, Başarı Gündüsü, Akademik Başarı
Yayımlama İzni	<input checked="" type="checkbox"/> Tezimin yayımlanmasına izin veriyorum <input type="checkbox"/> Ertelenmesini istiyorum

a. Yukarıda başlığı yazılı olan tezinin, ilgilenenlerin incelemesine sunulmak üzere Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi tarafından arşivlenmesi, kağıt, mikroform veya elektronik formatta, internet dahil olmak üzere her türlü ortamda çoğaltılması, ödünç verilmesi, dağıtımı ve yayımı için, tezimize ilgili fikri mülkiyet haklarımız saklı kalmak üzere hiçbir ücret (royalty) ve erteleme talep etmeksizin izin verdiğimi beyan ederim.

30.01.2012

İmza:.....
Oya Uysal Koğ

Yazdır

TEŞEKKÜR

Lisans, Yüksek Lisans ve Doktora öğrenimimin her aşamasında üzerimde çok emeği olan, bilimsel ve filmsel (!) pek çok şey paylaştığım, canım hocam, değerli danışmanım Sayın Yrd. Doç. Dr. Neş'e BAŞER'e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Çalışmam süresince tezimin oluşumunda fikirleriyle bana yön veren değerli hocalarım, Sayın Yrd. Doç. Dr. Süha YILMAZ'a ve Sayın Yrd. Doç. Dr. Jale BİNTAŞ ve Sayın Öğr. Gör. Berna CANTÜRK GÜNHAN 'a çok teşekkür ediyorum.

Çalışmamda desteğini benden esirgemeyen değerli hocam, canım arkadaşım, Sayın Arş. Gör. Esen ERSOY'a sonsuz teşekkürler.

Pilot uygulamalar sırasında verdiği destek için Karabağlar Yeşilyurt İMKB Ticaret Meslek Lisesi Müdür Yardımcısı Sayın Ahmet Kaya'ya teşekkür ediyorum.

Doktora çalışmam esnasında beni maddi olarak destekleyen, bilimsel etkinliklere katılmamı sağlayan TÜBİTAK Bilim İnsanı Destekleme Dairesi Başkanlığı'na teşekkür ediyorum.

Hayatıma güzellik katan ve doktora tezimin biçimsel özelliklerine yön veren canım eşim Faikcan KOĞ'a, onu dünyaya getiren annem Zeliha KOĞ ve babam Dilaver KOĞ'a sonsuz sevgileri ve destekleri için teşekkür ediyorum.

Büyük sabır, emek ve sevgiyle beni bugünlere getiren, bana her zaman en büyük destek, annem Nagehan İMER ve anneannem Leman İMER'e sonsuz teşekkürler.

Bu doktora çalışmasını hayatımda ve kalbimde çok önemli yeri olan, canım ablam Nihan UYSAL'a ithaf ediyorum.

Oya UYSAL KOĞ

İÇİNDEKİLER	Sayfa No
YEMİN METNİ	i
TEZ VERİ FORMU	iii
TEŞEKKÜR	iv
İÇİNDEKİLER	v
TABLO LİSTESİ	viii
ŞEKİL LİSTESİ	xiii
ÖZET	xviii
ABSTRACT	xx
BÖLÜM I	
GİRİŞ	1
Problem Durumu	2
Matematik Nedir?	3
Soyut Düşünme	6
Soyut Düşünme ve Matematik	14
Görselleştirme	27
Tutum	34
Matematiğe Yönelik Tutum	40
Güdü	41
Başarı Güdüsü	47
Öğrenilmiş Çaresizlik	53
Amaç ve Önem	59
Araştırmanın Problem Cümlesi	60
Denenceler	60
Alt Problem	62

Araştırmanın Sayıltıları	63
Araştırmanın Sınırlılıkları	63
Tanımlar	63

BÖLÜM II

İLGİLİ YAYIN VE ARAŞTIRMALAR	65
Görselleştirme İle İlgili Yurt İçinde Yapılan Yayın ve Araştırmalar	65
Görselleştirme İle İlgili Yurt Dışında Yapılan Yayın ve Araştırmalar	75
Soyut Düşünme İle İlgili Yurt İçinde Yapılan Yayın ve Araştırmalar	87
Soyut Düşünme İle İlgili Yurt Dışında Yapılan Yayın ve Araştırmalar	98
Matematiğe Yönelik Tutum İle İlgili Yurt İçinde Yapılan Yayın ve Araştırmalar	101
Matematiğe Yönelik Tutum ile İlgili Yurt Dışında Yapılan Yayın ve Araştırmalar	112
Başarı Güdüsü İle İlgili Yurt İçinde Yapılan Yayın ve Araştırmalar	117
Başarı Güdüsü İle İlgili Yurt Dışında Yapılan Yayın ve Araştırmalar	122
Öğrenilmiş Çaresizlik İle İlgili Yurt İçinde Yapılan Yayın ve Araştırmalar	125
Öğrenilmiş Çaresizlik İle İlgili Yurt Dışında Yapılan Yayın ve Araştırmalar	134

BÖLÜM III

YÖNTEM	140
Araştırma Modeli	140
Çalışma Grubu	142

Veri Toplama Araçları	142
Tutum Ölçeği	144
Başarı Güdüsü Ölçeği	147
Matematikte Öğrenilmiş Çaresizlik Ölçeği	148
Matematikte Soyut Düşünme Testi	152
Başarı Testi	156
İşlem Yolu	161
Veri Çözümleme Teknikleri	178
BÖLÜM IV	
BULGULAR VE YORUMLAR	179
BÖLÜM V	
SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER	320
Sonuçlar ve Tartışma	320
Öneriler	346
KAYNAKÇA	350
EKLER	379

TABLO LİSTESİ

TABLO NO	TABLO ADI	Sayfa
TABLO 1	Tutumların Ortaya Çıkışında Kullanılan Yanıtlar	36
TABLO 2	Tutum Kuramları	39
TABLO 3	Başarı Güdüsü Yüksek ve Düşük Olanlar Arasındaki Farklılıklar	48
TABLO 4	Görselleştirme Yöntemlerinin Periyodik Tablosu	83
TABLO 5	Resmi ve Özel Okul- Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Cinsiyete Göre Dağılımı	142
TABLO 6	Uygulama Öncesi Ve Sonrası Deney Ve Kontrol Gruplarına Uygulanan Ölçekler Ve Testler	143
TABLO 7	Ölçekte Yer Alan Boyutların Madde Sayısı Ve Alfa Katsayısı	145
TABLO 8	Matematik Tutum Ölçeğinin İçerdiği Alanlar ve İlgili Maddeler	146
TABLO 9	Soyut Düşünme Testinin İlk Belirtke Tablosu	153
TABLO 10	Soyut Düşünme Test Maddelerinin p(madde güçlüğü) ve r(ayırt edicilik indeksi)	154
TABLO 11	Soyut Düşünme Testinin Madde Analizinden sonra (18 soruluk) Belirtke Tablosu	155
TABLO 12	Soyut Düşünme Sorularına Verilen Yanıtların Değerlendirme Kriterleri	156
TABLO 13	Başarı Testi ile İlgili Kazanımlar	157
TABLO 14	Cebirsel İfadeler ve Denklemler 45 soruluk Başarı Testinin Belirtke Tablosu	157
TABLO 15	Maddenin Ayırt etme İndeksine Göre 45 soruluk Cebirsel İfadeler ve Denklemler Başarı Testinin Sorularının Dağılımı	158
TABLO 16	Cebirsel İfadeler ve Denklemler 31 soruluk Başarı Testinin Son Belirtke Tablosu	159
TABLO 17	İşlem Yolu	161
TABLO 18	Resmi Okul-Deney Grubunun Matematiğe Yönelik Tutum Öntest ve Sontest Puanlarına Ait Shapiro-Wilks Normallik Analiz Sonuçları	180
TABLO 19	Resmi Okul-Deney Grubunun Matematiğe Yönelik Tutum Öntest ve Sontest Puanlarına İlişkin t-Testi Sonuçları	180
TABLO 20	Resmi Okul-Deney Grubunun Başarı Güdüsü Öntest ve Sontest Puanlarına Ait Shapiro-Wilks Normallik Analiz Sonuçları	181
TABLO 21	Resmi Okul-Deney Grubunun Başarı Güdüsü Öntest ve Sontest Verilerinin Uygulanan Dönüşüm Sonrası Shapiro-Wilks Normallik Analizi Sonuçları	183

TABLO 22	Resmi Okul-Deney Grubunun Başarı Güdüsü Öntest ve Sontest Puanlarına İlişkin t-Testi Sonuçları	183
TABLO 23	Resmi Okul-Deney Grubunun Matematikte Öğrenilmiş Çaresizlik Öntest ve Sontest Puanlarına Ait Shapiro-Wilks Normallik Analiz Sonuçları	184
TABLO 24	Resmi Okul-Deney Grubunun Matematikte Öğrenilmiş Çaresizlik Sontest Verilerinin Uygulanan Dönüşüm Sonrası Shapiro-Wilks Normallik Analizi Sonuçları	185
TABLO 25	Resmi Okul-Deney Grubunun Matematikte Öğrenilmiş Çaresizlik Öntest ve Sontest Puanlarına İlişkin t-Testi Sonuçları	186
TABLO 26	Resmi Okul-Deney Grubunun Matematikte Soyut Düşünme Öntest ve Sontest Puanlarına Ait Shapiro-Wilks Normallik Analiz Sonuçları	187
TABLO 27	Resmi Okul-Deney Grubunun Matematikte Soyut Düşünme Öntest ve Sontest Puanlarına İlişkin t-Testi Sonuçları	187
TABLO 28	Özel Okul-Deney Grubunun Matematiğe Yönelik Tutum Öntest ve Sontest Puanlarına Ait Shapiro-Wilks Normallik Analiz Sonuçları	188
TABLO 29	Özel Okul-Deney Grubunun Matematiğe Yönelik Tutum Öntest ve Sontest Puanlarına İlişkin t-Testi Sonuçları	189
TABLO 30	Özel Okul-Deney Grubunun Başarı Güdüsü Öntest ve Sontest Puanlarına Ait Shapiro-Wilks Normallik Analiz Sonuçları	189
TABLO 31	Özel Okul-Deney Grubunun Başarı Güdüsü Öntest ve Sontest Puanlarına İlişkin t-Testi Sonuçları	190
TABLO 32	Özel Okul-Deney Grubunun Matematikte Öğrenilmiş Çaresizlik Öntest ve Sontest Puanlarına Ait Shapiro-Wilks Normallik Analiz Sonuçları	191
TABLO 33	Özel Okul-Deney Grubunun Matematikte Öğrenilmiş Çaresizlik Öntest ve Sontest Verilerinin Uygulanan Dönüşüm Sonrası Shapiro-Wilks Normallik Analizi Sonuçları	192
TABLO 34	Özel Okul-Deney Grubunun Matematikte Öğrenilmiş Çaresizlik Öntest ve Sontest Puanlarına İlişkin t-Testi Sonuçları	193
TABLO 35	Özel Okul-Deney Grubunun Matematikte Soyut Düşünme Öntest ve Sontest Puanlarına Ait Shapiro-Wilks Normallik Analiz Sonuçları	193
TABLO 36	Özel Okul-Deney Grubunun Matematikte Soyut Düşünme Öntest ve Sontest Puanlarına İlişkin t-Testi Sonuçları	194
TABLO 37	Resmi Okul-Kontrol Grubunun Matematiğe Yönelik Tutum Öntest ve Sontest Puanlarına Ait Shapiro-Wilks Normallik Analiz Sonuçları	195
TABLO 38	Resmi Okul-Kontrol Grubunun Matematiğe Yönelik Tutum Öntest ve Sontest Puanlarına İlişkin t-Testi Sonuçları	195
TABLO 39	Resmi Okul-Kontrol Grubunun Başarı Güdüsü Öntest ve	196

	Sontest Puanlarına Ait Shapiro-Wilks Normallik Analiz Sonuçları	
TABLO 40	Resmi Okul-Kontrol Grubunun Başarı Güdüsü Öntest ve Sontest Verilerinin Uygulanan Dönüşüm Sonrası Shapiro-Wilks Normallik Analizi Sonuçları	196
TABLO 41	Resmi Okul-Kontrol Grubunun Matematikte Öğrenilmiş Çaresizlik Öntest ve Sontest Puanlarına Ait Shapiro-Wilks Normallik Analiz Sonuçları	197
TABLO 42	Resmi Okul-Kontrol Grubunun Matematikte Öğrenilmiş Çaresizlik Öntest Verilerinin Uygulanan Dönüşüm Sonrası Shapiro-Wilks Normallik Analizi Sonuçları	198
TABLO 43	Resmi Okul-Kontrol Grubunun Matematikte Öğrenilmiş Çaresizlik Öntest ve Sontest Puanlarına İlişkin t-Testi Sonuçları	198
TABLO 44	Resmi Okul-Kontrol Grubunun Matematikte Soyut Düşünme Öntest ve Sontest Puanlarına Ait Shapiro-Wilks Normallik Analiz Sonuçları	199
TABLO 45	Resmi Okul-Kontrol Grubunun Matematikte Soyut Düşünme Öntest ve Sontest Puanlarına İlişkin t-Testi Sonuçları	199
TABLO 46	Özel Okul-Kontrol Grubunun Matematiğe Yönelik Tutum Öntest ve Sontest Puanlarına Ait Shapiro-Wilks Normallik Analiz Sonuçları	200
TABLO 47	Özel Okul-Kontrol Grubunun Matematiğe Yönelik Tutum Öntest ve Sontest Puanlarına İlişkin t-Testi Sonuçları	200
TABLO 48	Özel Okul-Kontrol Grubunun Başarı Güdüsü Öntest ve Sontest Puanlarına Ait Shapiro-Wilks Normallik Analiz Sonuçları	201
TABLO 49	Özel Okul-Kontrol Grubunun Başarı Güdüsü Öntest ve Sontest Puanlarına İlişkin t-Testi Sonuçları	202
TABLO 50	Özel Okul-Kontrol Grubunun Matematikte Öğrenilmiş Çaresizlik Öntest ve Sontest Puanlarına Ait Shapiro-Wilks Normallik Analiz Sonuçları	202
TABLO 51	Özel Okul-Kontrol Grubunun Matematikte Öğrenilmiş Çaresizlik Öntest ve Sontest Puanlarına İlişkin t-Testi Sonuçları	203
TABLO 52	Özel Okul-Kontrol Grubunun Matematikte Soyut Düşünme Öntest ve Sontest Puanlarına Ait Shapiro-Wilks Normallik Analiz Sonuçları	203
TABLO 53	Özel Okul-Kontrol Grubunun Matematikte Soyut Düşünme Öntest ve Sontest Puanlarına İlişkin t-Testi Sonuçları	204
TABLO 54	Resmi Okul Deney ve Kontrol Gruplarının Matematiğe Yönelik Tutum Öntest ve Sontest Ortalamaları	204
TABLO 55	Resmi Okul- Deney ve Kontrol Gruplarındaki Öğrencilerin Matematiğe Yönelik Tutumlarının Öntest-Sontest Karşılaştırılmasına İlişkin İki Yönlü Varyans Analizi sonuçları	205

TABLO 56	Resmi Okul Deney ve Kontrol Gruplarının Başarı Güdüsü Öntest ve Sontest Ortalamaları	206
TABLO 57	Resmi Okul- Deney ve Kontrol Gruplarındaki Öğrencilerin Başarı Güdüsü Öntest-Sontest Karşılaştırılmasına ilişkin İki Yönlü Varyans Analizi Sonuçları	207
TABLO 58	Resmi Okul Deney ve Kontrol Gruplarının Matematikte Öğrenilmiş Çaresizlik Öntest ve Sontest Ortalamaları	208
TABLO 59	Resmi Okul- Deney ve Kontrol Gruplarındaki Öğrencilerin Öğrenilmiş Çaresizlik Öntest-Sontest Karşılaştırılmasına ilişkin İki Yönlü Varyans Analizi sonuçları	209
TABLO 60	Resmi Okul Deney ve Kontrol Gruplarının Matematikte Soyut Düşünme Öntest ve Sontest Ortalamaları	210
TABLO 61	Resmi Okul- Deney ve Kontrol Gruplarındaki Öğrencilerin Matematikte Soyut Düşünme Öntest-Sontest Karşılaştırılmasına ilişkin İki Yönlü Varyans Analizi sonuçları	211
TABLO 62	Özel Okul Deney ve Kontrol Gruplarının Matematiğe Yönelik Tutum Öntest ve Sontest Ortalamaları	212
TABLO 63	Özel Okul- Deney ve Kontrol Gruplarındaki Öğrencilerin Matematiğe Yönelik Tutum Öntest-Sontest Karşılaştırılmasına ilişkin İki Yönlü Varyans Analizi Sonuçları	213
TABLO 64	Özel Okul Deney ve Kontrol Gruplarının Başarı Güdüsü Öntest ve Sontest Ortalamaları	214
TABLO 65	Özel Okul- Deney ve Kontrol Gruplarındaki Öğrencilerin Başarı Güdüsü Öntest-Sontest Karşılaştırılmasına ilişkin İki Yönlü Varyans Analizi Sonuçları	215
TABLO 66	Özel Okul Deney ve Kontrol Gruplarının Öğrenilmiş Çaresizlik Öntest ve Sontest Ortalamaları	216
TABLO 67	Özel Okul- Deney ve Kontrol Gruplarındaki Öğrencilerin Öğrenilmiş Çaresizlik Öntest-Sontest Karşılaştırılmasına ilişkin İki Yönlü Varyans Analizi Sonuçları	217
TABLO 68	Özel Okul Deney ve Kontrol Gruplarının Soyut Düşünme Öntest ve Sontest Ortalamaları	218
TABLO 69	Resmi Okul- Deney ve Kontrol Gruplarındaki Öğrencilerin Matematikte Soyut Düşünme Öntest-Sontest Karşılaştırılmasına ilişkin İki Yönlü Varyans Analizi sonuçları	219
TABLO 70	Resmi Okul-Deney ve Kontrol Grubu Başarı Testi puanlarına ait Shapiro-Wilks Normallik Analiz Sonuçları	220
TABLO 71	Resmi Okul- Deney ve Kontrol Gruplarındaki Öğrencilerin Başarı Testi Puanlarının Karşılaştırılmasına ilişkin t-testi sonuçları	220
TABLO 72	Özel Okul-Deney ve Kontrol Grubu Başarı Testi puanlarına ait Shapiro-Wilks Normallik Analiz Sonuçları	221
TABLO 73	Özel Okul-Deney Grubunun Dönüştürülmüş Başarı Testi Puanlarına Ait Shapiro-Wilks Normallik Analiz Sonuçları	222
TABLO 74	Özel Okul- Deney ve Kontrol Gruplarındaki Öğrencilerin	223

	Başarı Testi Puanlarının Karşılaştırılmasına ilişkin t-testi sonuçları	
TABLO 75	Resmi Okul-Deney ve Kontrol Grubuna ait Tutum, Başarı Güdüsü, Öğrenilmiş Çaresizlik, Soyut Düşünme Ön Testleri Arasındaki İlişkinin Analiz Sonuçları	224
TABLO 76	Özel Okul-Deney ve Kontrol Grubuna ait Tutum, Başarı Güdüsü, Öğrenilmiş Çaresizlik, Soyut Düşünme Ön Testleri Arasındaki İlişkinin Analiz Sonuçları	225
TABLO 77	Resmi Okul-Deney ve Kontrol Grubuna ait Tutum, Başarı Güdüsü, Öğrenilmiş Çaresizlik, Soyut Düşünme Son Testleri ve Başarı Testi Arasındaki İlişkinin Analiz Sonuçları	226
TABLO 78	Özel Okul-Deney ve Kontrol Grubuna ait Tutum, Başarı Güdüsü, Öğrenilmiş Çaresizlik, Soyut Düşünme Son Testleri ve Başarı Testi Arasındaki İlişkinin Analiz Sonuçları	228
TABLO 79	Soyut Düşünme Sorularına Verilen Yanıtların Değerlendirme Kriterleri	230

ŞEKİL LİSTESİ

ŞEKİL NO	ŞEKİL ADI	SAYFA
ŞEKİL 1	Soyut Düşünme Öncesi Ve Sonrası Bireyin Bilişsel Gelişimi	8
ŞEKİL 2	Matematik Öğretiminde İçerik Ve Süreç Standartları	15
ŞEKİL 3	Fiziksel Ve Sosyal Dünya Deneyimlerinin Matematiğe Özgü Dünyayla İlişkisi	20
ŞEKİL 4	Matematiksel Problem Çözme	27
ŞEKİL 5	Güdü Türleri	44
ŞEKİL 6	Güdü Kuramları	46
ŞEKİL 7	Açıklama Biçimi İle Öğrenilmiş Çaresizlik Teorisi	56
ŞEKİL 8	Araştırma İle İlgili Akış Şeması	141
ŞEKİL 9	Futbol Sahası Problemi	170
ŞEKİL 10	Ofis Duvarı Problemi	171
ŞEKİL 11	Özdeşliklerin Modellenmesi İle İlgili Soru	172
ŞEKİL 12	Denklemlerle İlgili Metafor Kullanımı	173
ŞEKİL 13	İki Bilinmeyenli Denklemlerle İlgili Metaforun Kullanımı	174
ŞEKİL 14	Yol Problemi	175
ŞEKİL 15	Çubuk Problemi	176
ŞEKİL 16	Resmi Okul-Deney Grubu Başarı Güdüsü Öntest Verilerinin Dağılımı	182
ŞEKİL 17	Resmi Okul-Deney Grubu Başarı Güdüsü Sontest Verilerinin Dağılımı	182
ŞEKİL 18	Resmi Okul-Deney Grubu Öğrenilmiş Çaresizlik Sontest Verilerinin Dağılımı	185
ŞEKİL 19	Özel Okul-Deney Grubuna Ait Öğrenilmiş Çaresizlik Ön Test Verilerinin Dağılımı	191
ŞEKİL 20	Özel Okul-Deney Grubunun Öğrenilmiş Çaresizlik Ön Test Verilerinin Dağılımı	192
ŞEKİL 21	Resmi Okul-Kontrol Grubu Öğrenilmiş Çaresizlik Öntest Verilerinin Dağılımı	197
ŞEKİL 22	Özel Okul-Deney Grubu Başarı Testi Verilerinin Dağılımı	222
ŞEKİL 23	“ G+ ” Örneği	231

ŞEKİL 24	“ G- ” Örneği	232
ŞEKİL 25	“ G/ ” Örneği	232
ŞEKİL 26	“ + ” Örneği	233
ŞEKİL 27	“ - ” Örneği	233
ŞEKİL 28	Soyut Düşünme Testi Resmi Okul Deney Grubu 1.Soru	234
ŞEKİL 29	Soyut Düşünme Testi Resmi Okul Kontrol Grubu 1.Soru	235
ŞEKİL 30	Soyut Düşünme Testi Özel Okul Deney Grubu 1.Soru	236
ŞEKİL 31	Soyut Düşünme Testi Özel Okul Kontrol Grubu 1.Soru	237
ŞEKİL 32	Soyut Düşünme Testi Resmi Okul Deney Grubu 2.Soru	238
ŞEKİL 33	Soyut Düşünme Testi Resmi Okul Kontrol Grubu 2.Soru	239
ŞEKİL 34	Soyut Düşünme Testi Özel Okul Deney Grubu 2.Soru	240
ŞEKİL 35	Soyut Düşünme Testi Özel Okul Kontrol Grubu 2.Soru	240
ŞEKİL 36	Soyut Düşünme Testi Resmi Okul Deney Grubu 3.Soru	243
ŞEKİL 37	Soyut Düşünme Testi Resmi Okul Kontrol Grubu 3.Soru	244
ŞEKİL 38	Soyut Düşünme Testi Özel Okul Deney Grubu 3.Soru	245
ŞEKİL 39	Soyut Düşünme Testi Özel Okul Kontrol Grubu 3.Soru	245
ŞEKİL 40	Soyut Düşünme Testi Resmi Okul Deney Grubu 4.Soru	246
ŞEKİL 41	Soyut Düşünme Testi Resmi Okul Kontrol Grubu 4.Soru	247
ŞEKİL 42	Soyut Düşünme Testi Özel Okul Deney Grubu 4.Soru	248
ŞEKİL 43	Soyut Düşünme Testi Özel Okul Kontrol Grubu 4.Soru	248
ŞEKİL 44	Soyut Düşünme Testi Resmi Okul Deney Grubu 5.Soru	257
ŞEKİL 45	Soyut Düşünme Testi Resmi Okul Kontrol Grubu 5.Soru	258
ŞEKİL 46	Soyut Düşünme Testi Özel Okul Deney Grubu 5.Soru	259
ŞEKİL 47	Soyut Düşünme Testi Özel Okul Kontrol Grubu 5.Soru	259
ŞEKİL 48	Soyut Düşünme Testi Resmi Okul Deney Grubu 6.Soru	263

ŞEKİL 49	Soyut Düşünme Testi Resmi Okul Kontrol Grubu 6.Soru	263
ŞEKİL 50	Soyut Düşünme Testi Özel Okul Deney Grubu 6.Soru	264
ŞEKİL 51	Soyut Düşünme Testi Özel Okul Kontrol Grubu 6.Soru	264
ŞEKİL 52	Soyut Düşünme Testi Resmi Okul Deney Grubu 7.Soru	266
ŞEKİL 53	Soyut Düşünme Testi Resmi Okul Kontrol Grubu 7.Soru	267
ŞEKİL 54	Soyut Düşünme Testi Özel Okul Deney Grubu 7.Soru	267
ŞEKİL 55	Soyut Düşünme Testi Özel Okul Kontrol Grubu 7.Soru	268
ŞEKİL 56	Soyut Düşünme Testi Resmi Okul Deney Grubu 8.Soru	270
ŞEKİL 57	Soyut Düşünme Testi Resmi Okul Kontrol Grubu 8.Soru	271
ŞEKİL 58	Soyut Düşünme Testi Özel Okul Deney Grubu 8.Soru	272
ŞEKİL 59	Soyut Düşünme Testi Özel Okul Kontrol Grubu 8.Soru	273
ŞEKİL 60	Soyut Düşünme Testi Resmi Okul Deney Grubu 9.Soru	276
ŞEKİL 61	Soyut Düşünme Testi Resmi Okul Kontrol Grubu 9.Soru	277
ŞEKİL 62	Soyut Düşünme Testi Özel Okul Deney Grubu 9.Soru	278
ŞEKİL 63	Soyut Düşünme Testi Özel Okul Kontrol Grubu 9.Soru	278
ŞEKİL 64	Soyut Düşünme Testi Resmi Okul Deney Grubu 10.Soru	280
ŞEKİL 65	Soyut Düşünme Testi Resmi Okul Kontrol Grubu 10.Soru	281
ŞEKİL 66	Soyut Düşünme Testi Özel Okul Deney Grubu 10.Soru	281
ŞEKİL 67	Soyut Düşünme Testi Özel Okul Kontrol Grubu 10.Soru	282
ŞEKİL 68	Soyut Düşünme Testi Resmi Okul Deney Grubu 11.Soru	286
ŞEKİL 69	Soyut Düşünme Testi Resmi Okul Kontrol Grubu 11.Soru	287
ŞEKİL 70	Soyut Düşünme Testi Özel Okul Deney Grubu 11.Soru	287
ŞEKİL 71	Soyut Düşünme Testi Özel Okul Kontrol Grubu 11.Soru	288
ŞEKİL 72	Soyut Düşünme Testi Resmi Okul Deney Grubu 12.Soru	291

ŞEKİL 73	Soyut Düşünme Testi Resmi Okul Kontrol Grubu 12.Soru	291
ŞEKİL 74	Soyut Düşünme Testi Özel Okul Deney Grubu 12.Soru	292
ŞEKİL 75	Soyut Düşünme Testi Özel Okul Kontrol Grubu 12.Soru	293
ŞEKİL 76	Soyut Düşünme Testi Resmi Okul Deney Grubu 13.Soru	295
ŞEKİL 77	Soyut Düşünme Testi Resmi Okul Kontrol Grubu 13.Soru	295
ŞEKİL 78	Soyut Düşünme Testi Özel Okul Deney Grubu 13.Soru	296
ŞEKİL 79	Soyut Düşünme Testi Özel Okul Kontrol Grubu 13.Soru	297
ŞEKİL 80	Soyut Düşünme Testi Resmi Okul Deney Grubu 14.Soru	299
ŞEKİL 81	Soyut Düşünme Testi Resmi Okul Kontrol Grubu 14.Soru	300
ŞEKİL 82	Soyut Düşünme Testi Özel Okul Deney Grubu 14.Soru	300
ŞEKİL 83	Soyut Düşünme Testi Özel Okul Kontrol Grubu 14.Soru	301
ŞEKİL 84	Soyut Düşünme Testi Resmi Okul Deney Grubu 15.Soru	303
ŞEKİL 85	Soyut Düşünme Testi Resmi Okul Kontrol Grubu 15.Soru	304
ŞEKİL 86	Soyut Düşünme Testi Özel Okul Deney Grubu 15.Soru	305
ŞEKİL 87	Soyut Düşünme Testi Özel Okul Kontrol Grubu 15.Soru	305
ŞEKİL 88	Soyut Düşünme Testi Resmi Okul Deney Grubu 16.Soru	309
ŞEKİL 89	Soyut Düşünme Testi Resmi Okul Kontrol Grubu 16.Soru	309
ŞEKİL 90	Soyut Düşünme Testi Özel Okul Deney Grubu 16.Soru	310
ŞEKİL 91	Soyut Düşünme Testi Özel Okul Kontrol Grubu 16.Soru	311
ŞEKİL 92	Soyut Düşünme Testi Resmi Okul Deney Grubu 17.Soru	313
ŞEKİL 93	Soyut Düşünme Testi Resmi Okul Kontrol Grubu 17.Soru	314
ŞEKİL 94	Soyut Düşünme Testi Özel Okul Deney Grubu 17.Soru	314
ŞEKİL 95	Soyut Düşünme Testi Özel Okul Kontrol Grubu 17.Soru	315
ŞEKİL 96	Soyut Düşünme Testi Resmi Okul Deney Grubu 18.Soru	317

ŞEKİL 97	Soyut Düşünme Testi Resmi Okul Kontrol Grubu 18.Soru	317
ŞEKİL 98	Soyut Düşünme Testi Özel Okul Deney Grubu 18.Soru	318
ŞEKİL 99	Soyut Düşünme Testi Özel Okul Kontrol Grubu 18.Soru	318

ÖZET

Bu çalışmanın amacı görselleştirme yaklaşımı ile yürütülen matematik öğretiminin, öğrencilerin bilişsel ve duyuşsal gelişimleri üzerindeki etkisini ortaya çıkarmaktır. “Öntest-sontest kontrol gruplu model” ile yürütülen bu araştırmanın çalışma grubunu 2010-2011 eğitim-öğretim yılında, İzmir ilindeki biri özel, biri resmi olmak üzere iki ilköğretim okulunun 8. sınıfında öğrenim gören öğrenciler oluşturmaktadır.

Araştırmada bilişsel özellikler soyut düşünme ve akademik başarı, duyuşsal özellikler ise tutum, başarı güdüsü ve öğrenilmiş çaresizlik boyutları ile incelemeye alınmıştır.

Seçilen konuya ait kazanımlar saptandıktan sonra deney grubunda yapılan uygulamada kullanılmak üzere yapılandırmacı yaklaşıma uygun, görselleştirme yaklaşımının öngördüğü doğrultuda bir bölümü bilgisayar ortamında olmak üzere uzman görüşlerinin onayıyla hazırlanan nitelikli ve kullanışlı, görsel içerikli ders materyalleri kullanılmıştır. Bilgisayar desteği ile hazırlanan materyallerde görsel ve işitsel efektlerin kullanımına özen gösterilmiştir. Bunun için Flash CS5, Swish Max, iSpring ve Power Point programları kullanılmıştır.

Araştırmada görselleştirme yaklaşımının duyuşsal gelişimi üzerindeki etkisini ölçmek amacıyla Nazlıçipek ve Erkin (2002) tarafından hazırlanan “tutum ölçeği”, Umay (2002) tarafından hazırlanan ‘Başarı Güdüsü’ ölçeği ve araştırmacılar tarafından geliştirilen “Matematikte Öğrenilmiş Çaresizlik Ölçeği” kullanılmıştır. Bilişsel boyut ise araştırmacılar tarafından hazırlanan “Cebirsel İfadeler ve Denklemler Başarı Testi” ve “Matematikte Soyut Düşünme Testi” ile ölçülmüştür.

Resmi okul sonuçları görselleştirme yaklaşımının öğrencilerin matematiğe yönelik tutumlarını, başarı güdülerini, öğrenilmiş çaresizliklerini, soyut düşünme becerilerini ve akademik başarılarını olumlu yönde etkilediğini göstermiştir. Özel okul sonuçları ise görselleştirme yaklaşımının öğrencilerin tutum, başarı güdüsü ve öğrenilmiş çaresizlikleri üzerinde etkili olmadığını ancak soyut düşünme becerileri

ve akademik başarılarını olumlu yönde etkilediği sonucunu ortaya çıkarmıştır. Ayrıca matematiğe yönelik tutum, başarı güdüsü, akademik başarı ve soyut düşünme değişkenlerinin birbirleriyle pozitif yönde, öğrenilmiş çaresizlikle ise negatif yönde ilişkili olduğu görülmüştür.

Anahtar Sözcükler: Görselleştirme Yaklaşımı, Matematiğe Yönelik Tutum, Başarı Güdüsü, Matematikte Öğrenilmiş Çaresizlik, Soyut Düşünme.

ABSTRACT

The purpose of this study is to determine the effect of visualization approach on the students' cognitive and affective developments. It is an experimental research based on an experimental pre-test post-test model. The experimental and control groups consist of the 8th grade students of a public and a private secondary school in Izmir during the 2010-2011 academic year.

In the research, abstract thinking skills and academic achievements were examined as cognitive characteristics while attitude towards, achievement motivation and learned helplessness in mathematics were examined as affective characteristics.

Visual content, qualified course materials including a section on computer which prepared with the approval of experts' opinions were used. For the computer based visual materials, Flash CS5, Swish Max, iSpring ve Power Point programs were used.

The data were collected using the "Mathematics Attitudes Scale" which was prepared by Nazlıçiçek ve Erktin (2002), "Achievement Motivation Scale" which was prepared by Umay (2002) and "Learned Helplessness in mathematics Scale" which is developed by the researchers. Cognitive characteristics were measured by "Algebraic Expressions and Equations Achievement Test" and "Abstract Thought in Mathematics Test" which are developed by the researchers.

The results of the public school indicated that visualization approach affects the students' attitudes towards mathematics, achievement motivation, learned helplessness, abstract thinking skills and achievements in mathematics lessons positively. On the other hand the results of the private school pointed out that visualization approach effects students' abstract thinking skills and achievements in mathematics positively while it has no effect on students' learned helplessness, achievement motivation and attitudes towards mathematics.

Furthermore, positive correlation was found between each other of the variables of attitudes towards mathematics, achievement motivation, academic achievement and abstract thinking. Besides negative correlation between those variables and learned helplessness was observed.

Key words: Visualization Approach, Attitudes towards Mathematics, Achievement Motivation, Learned Helplessness in mathematics, Abstract Thought.

BÖLÜM I

GİRİŞ

Ülkemizde eğitim-öğretimin çağdaş yöntemlerle yürütülmesinin gerekliliği üzerine yapılan bilimsel çalışmalar gün geçtikçe artmakta ve bu alandaki çeşitlilik çok geniş bir yelpazede izlenmektedir. Soyut içerikli bir ders olan matematiğin ve içerisindeki temel kavramların daha kolay algılanmasının, hatırlanmasının ve problem çözme gibi üst düzey biliş gerektiren yerlerde etkili bir şekilde kullanılmasının yolları araştırılmaktadır.

Bilginin öğrenen tarafından nasıl alındığı ve zihninde o bilgiyle ilgili nasıl bir şema oluşturduğu öğrenme ortamıyla yakından ilişkilidir. Ders işlenişinde kullanılacak materyaller açısından zengin ve dikkat çekici bir öğrenme ortamının hazırlanması, öğretimin görsel ve işitsel araçlarla desteklenmesi bilginin öğrenci zihninde sistemli bir şekilde işlenişini hızlandırmakta, kolaylaştırmakta ve bu süreci öğrenen için daha zevkli hale getirmektedir. Çağdaş bir öğrenme ortamının gereği olan "öğrenenin birden fazla duyusuna hitap etme" ise matematikte cebirsel yaklaşımın farklı yaklaşımlarla desteklenmesi gerekliliğini ve görselleştirme yaklaşımını ön plana çıkarmaktadır.

Bu araştırma, görselleştirme yaklaşımı ile yapılan matematik öğretiminin öğrencilerin bilişsel ve duyuşsal gelişimi üzerine etkisini belirlemeye yönelik

deneysel bir çalışmadır. Bu bölümde problem durumuna, amaç ve öneme, problem cümlesine, denencelere ve alt probleme, sayıtlara, sınırlılıklara, tanımlara ve kısaltmalara yer verilmektedir.

Problem Durumu

Matematik kavramsal yapı ve ilişkilerden oluşmuştur ve her düzeyde soyut kavramlar üzerine kuruludur. Matematiği başarabilmenin temelinde kavramların ve kavramların oluşturduğu yapıların zihinde doğru biçimde oluşturulması yatmaktadır. Kavramların öğrenilmesinin yanısıra, matematiğin dayandığı işlem bilgisinin de kazanılması matematikte başarılı olmak için şarttır. Matematiksel içerik bağlamında bakıldığında ise, sayılar ve işlemler, cebir, geometri, ölçme, veri analizi ve olasılık olarak beş bölüme ayrılan matematik alanında bireyin başarılı olması, öğrenme sürecinde problem çözme, akıl yürütme ve ispat yapma gibi bir çok beceriye sahip olmasını gerektirmektedir.

Bu çalışmada, görselleştirmenin etkili kullanıldığında “problemi anlamayı”, “verileri yorumlamayı”, “bilinmeyeni belirlemeyi ve bulmayı” ve “yapılacak matematiksel çözümü” kolaylaştırma gücüne sahip olup olmadığı ele alınmıştır. Matematik öğretiminde görselleştirmeyi ilköğretim 8.sınıf düzeyindeki öğrencilere tanıtmaya, hatırlatmaya, göstermeye ve görselleştirmenin problem çözümünde kullanımına özendirme üzerinde çalışılmıştır. Görselleştirme yaklaşımı doğrultusunda “Cebirsel İfadeler ve Denklemler” alt öğrenme alanlarına ait “Özdeşlikler-Çarpanlara ayırma” ve “I.Dereceden bir ve iki bilinmeyenli Denklemler” konuları ele alınmış, deney grubunda yapılan uygulama boyunca dersler, bir bölümü bilgisayar ortamında olmak üzere görselleştirme yaklaşımı doğrultusunda, uzman görüşleri alınarak hazırlanan görsel materyallerle yürütülmüştür. Görselleştirme yaklaşımının öğrencilerin matematiğe yönelik tutumlarına, başarı güdülerine, matematikte öğrenilmiş çaresizlik düzeylerine, matematikte soyut düşünme becerilerine ve başarılarına etkisi araştırılmıştır.

Matematik Nedir?

İnsanoğlu, yüzyıllardır doğayı anlamaya, açıklamaya ve ona egemen olmaya çalışmıştır. Keşif ve buluşlarla gelen her yenilik, doğada olup biten olay, olgu ve duruma belirli bir düzende, mantıksal yolları izleyerek, belirli kurallarla açıklık getirme gereksinimini doğurmuştur. Matematik erişilen bilgilerin ve yeniliklerin, yaşandığı yıllarda iz bırakarak, nesilden nesile aktarılmasında ve üzerine yenilerinin eklenmesinde kullanılan güvenilir bir araçtır.

Türk Dil Kurumu'nun Matematik Terimleri Sözlüğü'nde matematik “biçim, sayı ve çoklukların yapılarını, özelliklerini ve aralarındaki bağıntıları mantık yoluyla inceleyen, aritmetik, cebir, geometri gibi dallara ayrılan bilim kolu” şeklinde tanımlanmaktadır.

Matematik; örüntülerin ve düzenlerin bilimidir. Bir başka deyişle sayı, şekil, uzay, büyüklük ve bunlar arasındaki ilişkilerin bilimidir. Matematik, aynı zamanda sembol ve şekiller üzerine kurulmuş evrensel bir dildir. Bilgiyi işlemeyi (düzenleme, analiz etme, yorumlama ve paylaşma), üretmeyi, tahminlerde bulunmayı ve bu dili kullanarak problem çözmeyi içerir (MEB, 2006).

Uygun bir tepki ya da davranışta bulunmak, her şeyden önce sağlam ve işlek bir akıl yürütmeye dayanır. Matematik, insana akıl yürütme alışkanlığı veren bir bilim dalıdır (Başer, 1996).

Matematikte sayma, hesaplama, ölçme ve çizme vardır. Matematik mantıklı düşünmeyi geliştiren bir sistemdir. Yakın çevremizi ve dünyayı anlamamızda iyi bir yardımcıdır (Baykul, 2005).

Matematiğin bir ‘keşif’ mi yoksa bir ‘icat’ mı olduğu bu alanla ilgili kişilerce tartışılan, klasik olduğu kadar derin ve ilginç bir konudur. Matematiği bir keşif olarak görenler, fizikçiler gibi olguları doğrudan gözleme ve test etme gibi şanslarının olmadığını düşünürler. Onlara göre matematikçiler, matematiksel doğruları önce sezgileri yoluyla keşfederler, sonra da onların biçimsel ispatlarını

yaparlar. Matematiksel nesnelere ve bilgiler gerekli, ezeli ve ebedidir. Bizden önce varlardı ve bizden sonra da var olmaya devam edeceklerdir. Matematik orada hazır, vardır ve olduğu yerde yeniden uzmanlarca bulunmayı beklemektedir. Matematiği bir icat olarak görenler içinse matematiksel bilgi, tamamlanmamış ve sürekli gelişme halindedir. Böylece, onun mükemmelliğinden ve kesinliğinden söz etmek oldukça zordur. Onlara göre, matematik insan zihninin bir ürünü olduğuna göre matematikçiler her zaman dünya için yeni temsilciler icat edebilirler (Baki, 2008). İster keşif, ister icat olarak nitelendirilsin, matematik toplumların gelişmesinde ve geleceğinde rol oynayan önemli bir anahtardır.

İnsanların, matematiği nasıl gördükleri ve onun ne olduğu konusundaki düşünceleri beş grupta toplanabilir:

- ✓ Matematik, günlük hayattaki problemleri çözmeye başvurulmuş sayma, hesaplama, ölçme ve çizmedir.
- ✓ Matematik, bazı sembolleri kullanan bir dildir.
- ✓ Matematik, insanda mantıklı düşünmeyi geliştiren mantıklı bir sistemdir.
- ✓ Matematik, dünyayı anlamamızda ve yaşadığımız çevreyi geliştirmede başvurduğumuz bir yardımcıdır.
- ✓ Matematik, ardışık soyutlama ve genellemeler süreci olarak geliştirilen fikirler (yapılar) ve bağıntılardan oluşan bir sistemdir (Baykul, 2005).

Matematik eğitimi, bireylere, fiziksel dünyayı ve sosyal etkileşimleri anlamaya yardımcı olacak geniş bir bilgi ve beceri donanımı sağlar. Matematik eğitimi bireylere, çeşitli deneyimlerini analiz edebilecekleri, açıklayabilecekleri, tahminde bulunabilecekleri ve problem çözebilecekleri bir dil ve sistematik kazandırır. Ayrıca yaratıcı düşünmeyi kolaylaştırır ve estetik gelişimi sağlar. Bunun yanı sıra, çeşitli matematiksel durumların incelendiği ortamlar oluşturarak bireylerin akıl yürütme becerilerinin gelişmesini hızlandırır (MEB, 2006).

Matematik kavramsal yapı ve ilişkilerden oluşmuştur ve her düzeyde soyut kavramlar üzerine kuruludur. Bu kavramların bir bölümü deneyimlerle gerçek hayata

yaklaştırılabilir. Seviye yükseldikçe matematik giderek deneyimlerden bağımsız olur ve bu yüzden öğrenenler için daha soyut hale gelir.

Matematiğin soyut bir bilim dalı oluşunu açıklayan en güzel örnek, çok küçük yaşlarda öğrenilen ve matematik dilinin harfleri diyebileceğimiz sayılardır. Matematiğin temelini oluşturan sayılar, nesnelere bağımsızdır. Çeşitli nesne ya da olgularla eşlenerek durum ya da olayları açıklamaya ve belli bir düzen sağlamaya yarar. Bu durum matematiğin soyut yapısal özelliklerini ve modellemeyi açıklamaktadır. Örneğin $4 \times 30 = 120$ işlemi aşağıdakilere benzer şekilde pek çok durumu ya da olayı açıklamakta kullanılabilir:

- ✓ Eni 4 m, boyu 30 m olan bir alanın yüzölçümü hesabıdır.
- ✓ Tanesi 4 lira olan 30 kalemin toplam fiyatıdır.
- ✓ Saatte 30 km hızla giden bir arabanın 4 saatte alacağı yolun hesabıdır.
- ✓ 30 kg'lık bir cismin 4 m taşınarak ötelenmesi sonunda yapılan işittir.

Matematiğin yukarıdaki örneğe benzer şekilde, yalnızca bir matematiksel modelin günlük hayatta yoruma açık olan çok sayıda somut durum ve olayı temsil edebilme gücü, onun “soyut” olmasının bir sonucudur. Benzer şekilde, farklı kültürlerde yaşayan, farklı dillerde konuşan insanların ortak düşünme aracı ve ortak dili olması, matematiğin somut varlıklarından ve fiziksel olaylardan soyutlanabilmesi özelliğinin bir göstergesidir.

Bir çok insan çocukların edindiği deneyimleri ‘somut ve yaparak öğrenilen’ deneyimler olarak tanımlar ve bu deneyimleri soyut kalem – kağıt aktiviteleriyle karşılaştırır. Şunu unutmamak gerekir ki her anlamlı öğrenme soyut düşünmeyi içerir. Çocuklardan, edindikleri somut deneyimlerle genelleme yapabilmeleri beklenir. Örneğin ‘kırmızı’yı renk olarak tanımlayabilmek için, çocukların sevgililer günü, trafik lambası ve bunun gibi birçok fikri soyutlamaları gerekmektedir. ‘Nezakat’ gibi bir kavram ise daha soyut bir anlamayı kapsar. Çocuklar düşünceleri somut nesnelere soyutlar. Bir sandalye ya da bir kabın anlamları, işaret edilerek anlaşılabilir. Ancak 3 sandalyeyi işaret ederken, ‘üç’ dediğinizde, çocukların bu 3

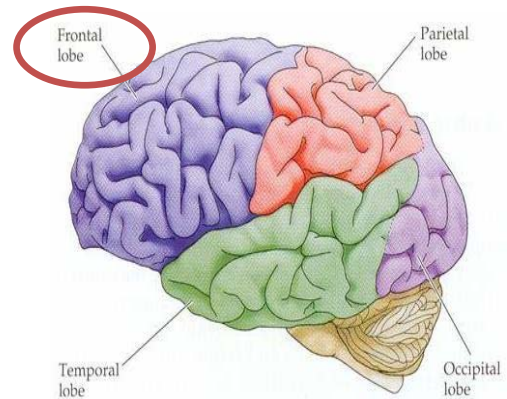
sayısını farklı deneyimlerden genelleme yaparak soyutlaması gerekir (Clements ve Sarama, 2004).

Yaşamın ilk yıllarından itibaren *öğrenme*, her alanda olduğu gibi matematikte de soyut düşünmeyi kapsamaktadır. Çünkü hangi alanda, hangi düzeyde olursa olsun, bir şeyi '*anlamak*' için düşünceleri ve deneyimleri '*kavramsallaştırmak*', dolayısıyla '*soyutlamak*' temel şarttır.

Soyut Düşünme

Literatürde bazı yerlerde mantıksal düşünme ile eş anlamlı olarak gösterilen soyut düşünme, somut düşüncenin tersine, kelimelerin değişik anlamlarının dikkate alındığı, nüansların anlaşıldığı ve metaforların kullanıldığı çok boyutlu düşünce şekli olarak tanımlanmaktadır. <http://www.terapistim.com/kitap/E.Soyutdnce.html>

Biyolojik açıdan bakıldığında, gelişiminde bireysel farklılıkların rol oynadığı soyut düşünmenin, beynin ön kısmında (frontal lobe) gerçekleştiği vurgulanmaktadır. Bilişsel açıdan soyut düşünmenin gelişimi ise; bireyin bilişsel gelişim sürecine paralel şekilde gerçekleşmektedir.



<http://www.lifewaylink.com>

Piaget'e göre bilişsel gelişim birbirini izleyen 'Duyusal-Motor, İşlem Öncesi, Somut işlemler ve Soyut işlemler' olarak ifade edilen dört dönem içinde ortaya çıkmaktadır (Erden ve Akman, 2006).

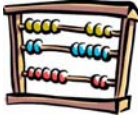

Bilişsel gelişime paralel olarak gelişimini sürdüren soyut düşünmenin zeka ile ilişkilendirilmesi de söz konusudur. 52 zekâ araştırmacısı tarafından altına imza atılan ve 1994 yılında Wall Street Journal'da yayınlanan tanımlamada zeka, "akıl yürütme, planlama, problem çözme, soyut düşünme, karmaşık fikirleri kavrama, hızlı öğrenme ve deneyimden öğrenme işlevlerini kapsayan çok genel zihinsel bir

kapasite” olarak tanımlanmıştır. Terman (1921)’a göre ise zeka “soyut düşünme yeteneği”dir. http://www.ustunzekalilar.org/Zeka_Tanimlari.pdf. Söz konusu tanımlardan soyut düşünmenin, farklı toplumlarda ve farklı disiplinlerde, farklı biçimlerde algılanan ve tanımlanan zeka ile ilişkili olduğu açıkça görülmektedir.

Bilişsel gelişim alanında çığır açan çalışmalar yapmış olan Piaget, çocukta düşünce ve dil gelişiminin bir süreklilik içinde değil de, evrelerden geçerek oluştuğunu ortaya koymuştur. İlköğretim dönemi olarak kabul edilen 06-14 yaş dönemi Piaget’e göre öğrencilerin somut düşünme aşamasından sıyrılarak, soyut düşünme aşamasına ulaştığı dönem olarak kabul edilmektedir. 06-11 yaş arasında ilköğretim I. kademesinde bulunan öğrencilerin somut düşünme becerilerinin, 12-14 yaş arasında ilköğretim II. kademesinde bulunan öğrencilerin ise soyut düşünme becerilerinin gelişmeye başladığı dönemler olarak kabul edilmektedir. Bilim ve teknolojideki hızlı değişimin çocuklara yansımalarının bir sonucu olarak bu görüş son yıllarda tartışılmaktadır. Somut işlemler döneminde çocuklar sayı kavramlarını, ilişkilerini, süreçlerini ve benzerlerini geliştirirken, zihinsel olarak problemleri düşünme yeteneklerini de geliştirebilirler. Ancak soyut değil her zaman somut objeler ifadesinde düşünürler. Aynı zamanda kuralları anlama yetenekleri de gelişir. Soyut işlemler döneminde ise öğrenciler soyutlamaları kullanmaya başlarlar. Gerçek olanlardan başka olasılıklarla ilgilenirler ve yetişkinin düşünme düzeyine ulaşmaya başlarlar (Charles, 2000, akt. Hançer ve ark, 2003). Somut işlemler döneminden soyut işlemler dönemine geçilmesi ile, çocuk artık yetişkin gibi, soyut düşünebilir hale gelir; yaş ilerledikçe soyut düşünme kapasitesi de yaşantıya bağlı olarak genişler.

“*Soyut Düşünme Öncesi Dönem*” ve “*Soyut Düşünme Dönemi*”ne ait düşünme süreçleri arasındaki farklar şekildeki gibi özetlenebilir:

Şekil 1
Soyut Düşünme Öncesi ve Sonrası Bireyin Bilişsel Gelişimi

 <i>Soyut Düşünme Öncesi Birey...</i>	 <i>Soyut Düşünen Birey...</i>
<ul style="list-style-type: none"> ✘ Nesne ve olgular arasındaki ilişkileri kavramada, analiz ve sentez yapmada, zihinsel işlemlerde yetersiz kalmaktadır. ✘ Gördüğü ile arkasındaki arasındaki ilişkiyi kavrayamaz. Dolayısıyla az kuşkuludur ve görünüşe aldanabilir. ✘ Olaylara gösterilen açıdan bakar. Esnek düşünemediğinden beklenmeyen olaylar karşısında verdiği tepki, yaşadığı şaşkınlık yetişkinden daha fazladır. ✘ Bir problemi doğrudan gözlemlenebilen verilerle, deneme yanılma yolunu kullanarak çözebilir. ✘ Bir olayın olası sonuçlarının bir veya iki kombinasyonunu düşünebilir. ✘ Satranç “karmaşık bir oyun”dur. ✘ Görelilik ve yön kavramları tam gelişmemiştir. ✘ Bir konuda ya da bir problem üzerinde düşünebilmesi için çoğunlukla görsel ve somut uyarılara gereksinim duyar. 	<ul style="list-style-type: none"> ✘ Soyut düşünme kapasitesinin (zekanın gelişmesiyle birlikte) genişlemesine paralel olarak bireyin, analiz ve sentez yapma, nesne-olgu ilişkisini kavrama, geçmişi hatırlama, ve dikkati istenen noktada yoğunlaştırma becerileri de artmaktadır. ✘ Görünenin gerçeğin kendisi olduğuna inanmaz ve olayların nedenini irdelemeye eğilimlidir. ✘ Sahip olduğu düşünce esnekliği ile olaylara pek çok açıdan bakabildiğinden, gerçeklerden farklı olarak varsayım ve olasılıklarla düşünme becerisi gelişmiştir. Birey eleştirel düşünebilir; sonuca değişik yöntemlerle ulaşmayı düşünebilir ve ulaşabilir. ✘ Zihinsel işlem yoluyla, akıl yürüterek ve tartışarak, birkaç faktörü bir araya getirerek çok sayıda probleme çözüm getirebilir. ✘ Birden fazla olayın birden fazla olası sonuçlarını türetebilir; bunları kombinasyonlar halinde gruplandırabilir. ✘ Satranç “popüler” bir oyundur. ✘ Görelilik ve yön kavramları gelişmiştir. ✘ Bir konuda ya da bir problem üzerinde düşünebilmesi için görsel ve somut uyarılara gereksinim duymaz; soyut olarak da fikirlerini ifade edebilir.

Soyut İşlemsel düşüncenin birbiriyle bütünleşmiş olan 4 ana özelliği bulunmaktadır:

- ✓ Olasılıkları anlama yetisi,
- ✓ Hipotetik- tümden gelimli akıl yürütme,
- ✓ Varsayımlara dayalı akıl yürütme,
- ✓ Kombinasyonel (birleşimsel) / sistematik akıl yürütme (Overton, 1990).

Soyut işlemsel düşüncenin gelişim özelliklerini Piaget'in özümleme ve uyum temel kavramları ile de açıklamak mümkündür. Özümleme, ergenlerin mevcut bilgilerine yenilerini eklemesi, yani bilgiyi içselleştirmesi şeklinde gerçekleşir. Uyum mekanizması da ergenin yeni bilgilere ulaşmasıdır. Ergenliğin başlangıcında zihinsel süreçlerin uğradığı değişiklikler gereği özümleme mekanizmasında bir artış mevcuttur. Bu özümleme sürecindeki yoğunlaşma ergenin dünyasını çok fazla subjektif ve idealistik değerlendirmesine zemin hazırlar. Orta ergenlik noktasında özümleme ve uyum mekanizmalarında bir dengeleme söz konusu olur. Ergen uyum sürecini kullanarak bilişsel zenginliğini geliştirir. Bu bağlamda soyut işlemsel düşüncenin özümleme safhası ergenliğe geçişi belirlemektedir (Aydın, 1997). 11 yaşından sonra başlayan ve mantıksal düşünmenin yetişkinler düzeyine eriştiği bu döneme "Formel İşlemsel Dönem" denir. Bu evrede çocuklar görüşlerini haklı gösterebilecek düşünce kurallarını ve mantık yollarını bulmaya başlarlar. Piaget, formel işlemlerin diğer insanlarla işbirliği sayesinde oluştuğunu ileri sürer. 7-8 yaşlarından itibaren sosyalleşmeye başlayan çocuk, 11-12 yaşlarında oyun kurallarının kişiler arası anlaşma sonucu meydana geldiğini anlayacak kadar bu alanda ilerlemiş durumdadır. Görüş alışverişi ve tartışma çocuğun yaşamında önemli bir yer almaya başlar. Ergenliğin başlangıcıyla birlikte sosyal yaşam içinde kişisel görüş ve tartışmaları içeren bir işbirliği gerekli olmuştur artık. Bu da çocuğun anlayışının giderek geliştiğini ve daha önce sahip olmadığı bazı alışkanlıkları kazandığını gösterir. Bunun sonucu olarak da çocuklar bazı tahmin ve varsayımlar ileri sürebilirler. Kurdukları varsayımları sınamadan geçirir, soyut düşünür,

genellemeler yapar ve soyut kavramları kullanarak bir durumdan ötekine geçebilirler (<http://www.menacam.com/archive/kpss-egitim-bilimleri-ders-notlari-t21745.html>).

Soyut düşünmeye geçiş dönemi her ne kadar 11-12 yaş ve sonrası olarak belirtilmiş olsa da yukarıda sözü edilen, soyut düşünebilmenin getirdiği bir takım becerilerin kazanımı okul öncesi dönemde başlamaktadır. Clements, Sarama ve DiBase (2004)'nin de bahsettiği gibi, öğrenme ortamlarında, çocukların günlük hayatlarında elde ettikleri deneyimler hakkında derinlemesine düşünmesini ve bunlar üzerinde konuşmasını sağlamak, soyut düşünmenin öğretimi ve temellerinin atılması açısından çok önemlidir.

'Soyut' sözcüğü matematiğin açıklanmasında çok sık kullanılmakta ancak 'soyutlama' sözcüğü bireyler tarafından yeterince anlaşılmamaktadır. Bu konuda çok az sayıda araştırma ve profesyonel alan yazın bulunmakta, konu bazen bilinçli bir şekilde göz ardı edilmektedir. Bu konuda yayınlanan makaleler ise konuyu aydınlatmak yerine, konunun perdelenmesine hizmet etmiş, anlaşılmasını güçleştirmiştir (Mitchelmore ve White, 2004b).

Skemp (1986) soyutlamayı "deneyimlerle benzerlikleri farkettiğimiz bir aktivitedir" şeklinde tanımlamıştır. Skemp bu tanımla bir anlamda deneyimlerin soyutlamayla ilişkisini de vurgulamıştır. Soyutlama bir aktivitedir ve soyutlamanın sonucunda ürün olarak kavramlar ortaya çıkar. Gray ve Tall (2002)'a göre ise soyutlama bir süreç, bir nitelik ve bir kavramdır.

Soyutlama, en sade şekliyle, "somuttan soyuta geçiş süreci" olarak bilinir. Soyutlama öncelikle bilgi kuramcılarının ilgilendiği bir kavram iken, öğrenme süreci üzerindeki çalışmaların yoğunlaşması üzerine, eğitim kuramcılarının da ilgisini çekmiş ve araştırılan tartışılan bir kavram olmuştur. Soyutlama kavramı üzerindeki tartışmalar yapılandırmacı kuram üzerindeki tartışmalara paralel olmuş ve bilişsel yapılandırmacılar ile sosyo-kültürel yapılandırmacıların soyutlamayı açıklama yaklaşımlarında farklılıklar ortaya çıkmıştır (Altun ve Yılmaz, 2008).

Soyutlamanın ne olduğuna dair bugüne kadar yapılan açıklamaların ortak özelliği, araştırmacılar tarafından soyutlamanın bir süreç bağlamında ele alınmış olmasıdır. Pek çok araştırmacı, bu sürecin adımlarını tanımlama girişiminde bulunmuşlardır. Örneğin Sfard (1991) soyut kavramların işlemsel ve yapısal yolla algılanacağını iddia ettiği teorik yapıda tanımladığı soyutlamanın, içselleştirme (interiorization), yoğunlaştırma (condensation) ve somutlaştırma (reification) adımlarından oluştuğunu belirtmektedir. Dubinsky (1991), APOS ismiyle geliştirdiği teoride, öğrencilerin bir kavramı anlamalarını sağlayacak zihinsel yapıları tanımlamaktadır. Buna göre bir matematiksel kavramın bir çeşit yansıtıcı soyutlama yoluyla bir sürece dönüşmesi içselleştirme olarak adlandırılır. Sonuç olarak süreç, bir nesne olarak muhafaza edilir. Şemalar söz konusu süreçlerin koordine edilmesi ile oluşturulurlar. Bu teoride, eylemler (action), süreçler (process), nesnelere (object) ve şemalar (schemas) aşamaları önemlidir. Soyutlama süreci içselleştirme (interiorization), muhafaza etme (encapsulation), genelleme yapma (generalization) ve tersten gitme (reversal) adımlarından oluşmaktadır (Yeşildere, 2006).

Yeni matematiksel bilgi yapılarının ortaya çıkış sürecini açıklamak üzere ortaya konulan yaklaşımlar bilginin yapılandırılmasına paralel olarak bilişsel ve sosyo-kültürel olarak iki grupta incelenmiştir.

Soyutlamaya bilişsel açıdan bakan araştırmacılar arasında önde gelen isim Piaget'tir. Piaget soyutlamanın matematiksel nesnelere çok, nesnelere arası ilişkilere ve onları birbirinden ayıran özelliklere odaklandığını ileri sürmüştür. Ona göre soyutlama, bağlamı (ortamı çevreleyen koşullar) dışında düşünülmesi gereken bir süreçtir (Schwarz, Hershkowitz ve Dreyfus (2002). Ve soyutlamayı deneyimsel soyutlama (empirical abstraction) ve sözde-deneyimsel soyutlama (pseudo-empirical abstraction) olarak ikiye ayırmıştır. Deneyimsel soyutlama, nesnelere ve özelliklerine, nesnelere arasındaki yüzeysel benzerliklere dayanmaktadır. Sözde-deneyimsel soyutlama ise nesnelere çok eylemlerin özelliklerine ve aralarındaki çok yönlü ilişkiye odaklanmıştır (Piaget, 1972). Bilişsel yaklaşımı izleyen Tall ve Gray (2002)'in soyutlama anlayışında nöro-psikoloji ile bağlantılı olarak bilişsel özellikler baskın, bağlam ise sınırlı rol oynamıştır.

Soyutlama kavramı ile ilgili ikinci temel açıklama; sosyo-kültürel yaklaşımın benimsendiği açıklamalardır. Bu açıklama, Davydov'un etkinlik kuramı ile ilgili düşüncelerinden beslenir. Davydov (1990)' a göre kavramanın, deneysel düşünme seviyesi ve kuramsal düşünme seviyesi olmak üzere iki şekli vardır. Bu düşünceye göre, günlük kavramlar deneysel düşünme ile kazanılır fakat deneysel düşünme ile soyut bilimsel kavramlara ulaşamaz. Soyut bilimsel bilginin kazandırılmasının tek yolu “düşüncenin, durmayan bir devinim ve değişim içinde bulunması ve düşüncedeki evrimin iç çelişmelerinin yaşanması sonucunda ortaya çıkması” anlamına gelen *diyalektik* mantıktır (Hershkowitz vd, 2001). Öğrenciler yeni matematiksel bilgi ile öncekiler arasında muhtemel çelişkileri ve uygunlukları tartışır, bunların arasında bir bağ kurmaya ihtiyaç duyarlar. Özellikle kanıtlama suretiyle ulaşılan bilgilerde bu durum açıkça görülür. Davydov (1990)'un yaklaşımı, bilişsel yaklaşımı reddetmekten ziyade, onu kapsamakta ve soyutlama için daha geniş bir çerçeve sunmaktadır. Davydov'un (1990) açıklamalarına göre bilişsel psikologların yaklaşımı deneysel düşünce düzeyi için uygun, kuramsal düşünce düzeyi için uygun değildir veya yetersizdir. Dolayısıyla bilimsel kavramların soyutlanması sürecinde diyalektik mantık gereklidir (Altun ve Yılmaz, 2008).

Soyutlama sürecinde sosyal ve kültürel yaşantının ve etkinliklerin önemini vurgulayan Davydov'un görüşünü temel alan Schwarz, Hershkowitz ve Dreyfus (2002), soyutlamayı “önceden oluşturulmuş matematiksel bilgilerin yeni bir matematiksel yapı oluşturmak üzere dikey olarak yeniden örgütlenmesi etkinliği” olarak tanımlamışlardır. Tanımda yer alan “*etkinlik*”, Leont'ev'in (1981) “etkinlik teorisi”nden ödünç alınmıştır. Buradaki “*etkinlik*” sözcüğü ile bireysel ve grup çalışmaları ile planlanmış öğrenme ortamında gerçekleştirilen eylemler kastedilmiştir. “*Önceden oluşturulmuş matematik*”, iki noktaya gönderme yapmaktadır: Birincisi daha önceki soyutlama sürecinin sonucunda ulaşılan matematiksel yapıların yeni bir soyutlama sürecinde kullanılabilmesidir. İkincisi ise Davydov'un da öne sürdüğü gibi, başlangıçta işlenmemiş, ham olan soyut varlıkların, matematiksel soyutlama sürecinde özgün bir yapı haline gelmesidir. “*Yeni yapı için yeniden düzenleme*” ifadesi, matematiksel ilişkilerin kurulmasını, yeni bir hipotez üretme, bir matematiksel genelleme, bir ispat veya bir problemin çözümü için yeni

bir strateji geliştirme gibi matematiksel eylemleri içermektedir. “*Dikey matematikleştirme*”, matematiksel öğelerin etkinlik sürecinde diğer matematiksel öğelerle bir araya getirilmesi, aralarında bağlantılar kurulması, yeni ilişkiler kurularak bu öğelerin (bileşenlerin) orijinal hallerine göre daha soyut olacak şekilde düzenlenmesi olarak açıklanmıştır.

Schwarz, Hershkowitz ve Dreyfus (2002), soyutlamanın içerdiği, bilginin oluşumu ile ilgili (epistemic) eylemleri; *tanıma* (Recognizing), *kullanma* (Building-with), *oluşturma* (Constructing) olarak tanımlamıştır. Bu yapıyı sözcüklerin ilk harflerinden oluşan RBC kuramı olarak adlandırmışlardır. Bu kurama göre birey soyutlama yaparken, zihninde hazırda bulunan, önceden karşılaştığı bilgileri, matematiksel içeriği anlamlandırmada kullanır (tanıma). Anlamlandırdığı ve tanıdığı bu matematiksel içeriği, yeni bilgilerin üretilmesinde ya da problem çözümünde kullanma aşamasından geçer (kullanma). Bilginin oluşum sürecine ait bu üç eylemin sonuncusu ve soyutlama için en önemlisi olan oluşturma ise, diğer iki eylemin gerçekleşmesiyle ortaya çıkmaktadır.

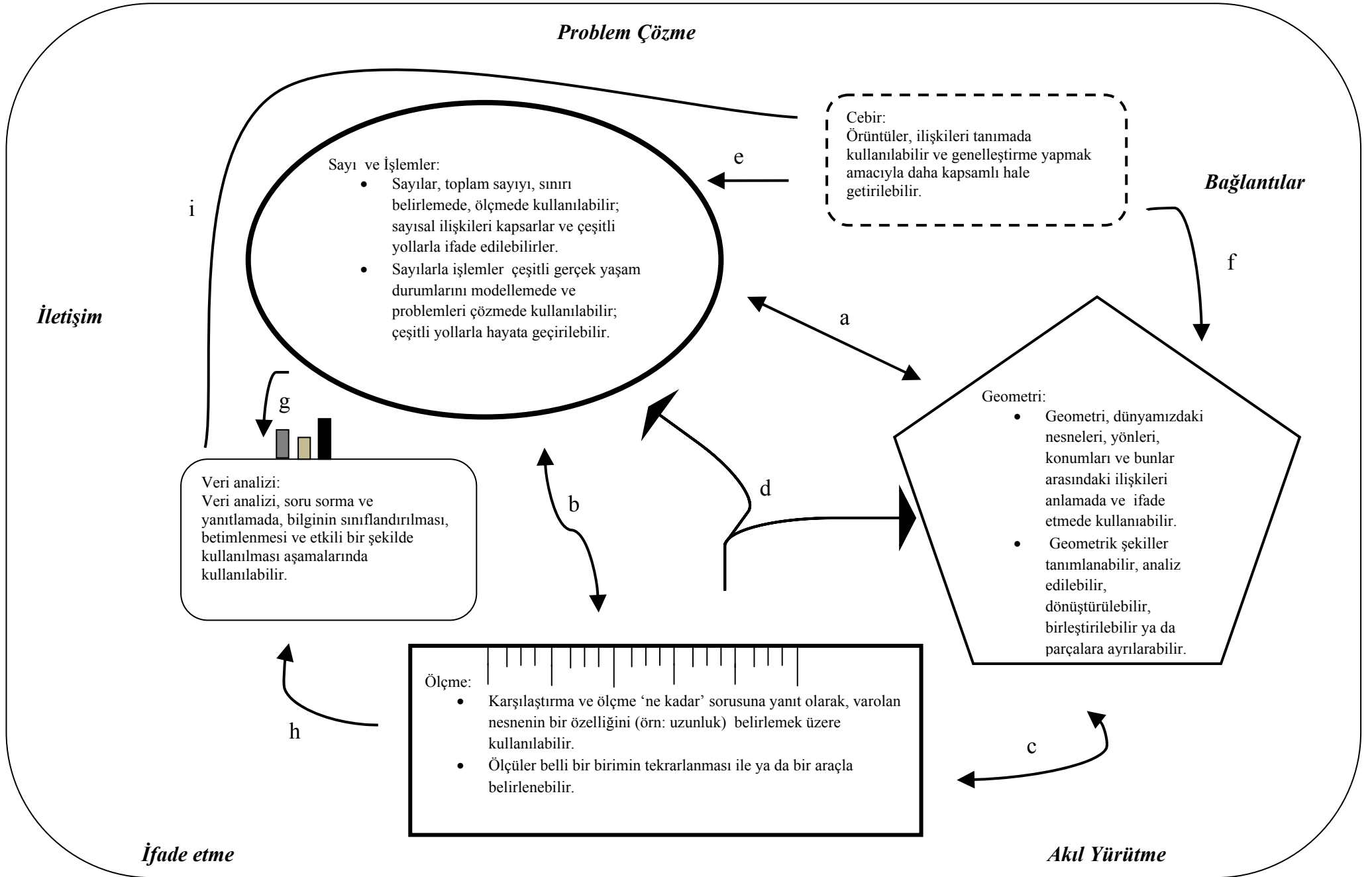
Dreyfus (2007) RBC kuramında yer alan, bilginin oluşumu ile ilgili (epistemik) eylemlerin iç içe geçmiş (yuvalanmış) bir yapıya sahip olduğunu ifade etmiştir. Soyutlama sürecinin gözlemlenemeyen zihinsel eylemlerle ilişkili olduğuna dikkat çekmiş; RBC’deki epistemic eylemlerin, bu zihinsel eylemleri öğrencilerin sözel ve fiziksel eylemleriyle gözlenebilir hale getirdiğini vurgulamıştır. Soyutlamanın gözlenebilir hale getirmesi ve bireylerin soyutlama becerisini değerlendirmeye yönelik bir ölçüt olarak kullanılabilme özelliği, Recognizing-Building with- Constructing (RBC) soyutlama teorisinin, son yıllarda soyutlama konulu pek çok araştırmada kullanılmasını sağlamıştır (Schwarz, Hershkowitz ve Azmon, 2006; Bikner-Ahsbahs, 2004; Özmantar ve Monaghan, 2006; Yeşildere, 2006; Altun, Yılmaz, 2008). Çünkü öğrencilerin soyutlama sürecinden geçişini gözlemek, süreçteki başarılarını ya da başarısızlıklarını gösteren davranışları ortaya koymak ve bunları değerlendirebilmek, soyutlama sürecinde onlara destek olma açısından oldukça önemlidir.

Soyut Düşünme ve Matematik:

Matematikte uluslararası düzeyde bilinen ve kabul gören “National Council of Teachers of Mathematics” (NCTM) tarafından 2000 yılında okul matematiği için dikkate alınması gereken prensip ve standartları açıklayan ‘Principles and Standards for School Mathematics’ (PSSM) adlı dokümanı hazırlamıştır. NCTM bu dökümanda, bir dizi çalışmayla belirlemiş olduğu, okul öncesinden 12. sınıfın sonuna kadar her düzeyde öğrencinin, matematikle ilgili sahip olması gereken kavram ve becerileri tanımlamıştır.

NCTM ilköğretim düzeyinde matematiğe ait standartları iki bölümde incelemiştir. İlk bölüm 2. sınıf dahil olmak üzere okul öncesi ve okulun ilk yıllarını kapsamaktadır. İkinci bölüm ise 3. sınıftan 6. sınıfa kadar olan dönemi içine alır. Her iki dönemde de geçerli olan standartlar matematiksel içeriği belirleyen *içerik standartları* ve süreçte geliştirilecek davranışları belirleyen *süreç standartları* olarak ayrılmıştır. İçerik standartları matematiksel içerik bağlamında, sayılar ve işlemler, cebir, geometri, ölçme, veri analizi ve olasılık olarak beş bölüme ayrılmıştır. Süreç standartları ise problem çözme, akıl yürütme ve ispat, iletişim, ilişkiler ve ifade etmedir (J.Ferrini-Mundy, 2000).

Matematik alanına ait içerik standartları olarak ifade edilen ve birbirleriyle ilişkili olan ait konu başlıkları ve bu başlıkları çevreleyen, her biriyle bağlantılı olan süreç standartları Şekil 2’deki gibi açıklanmıştır.



Beş ana süreç standardıyla çevrili olan içerik standartlarının bir birleriyle ilişkileri şekilde de görüldüğü gibi şöyle açıklanabilir:

a: Sayı, geometrik nesnelerin sayısal özelliklerini ölçmek için kullanılabilir. (kenarlar, açılar) Geometrik nesneler, sayılar ve işlemler için model oluşturur. (Sayı doğrusu vs.)

b: Sayı ve işlemler ölçmenin temel elemanlarıdır. Ölçme süreci, sürekli çoklukları alt bölümlere ayırır ve sayılabilir hale getirir. Ölçme hem sayılar hem de aritmetik işlemler için modelleme ve uygulama olanağı sağlar.

c: Geometri ölçmeyi öğrenme ve öğretme için ana içeriği sağlar. Ölçme geometrik figürlerin (açı, kenar ölçüsü vs.) özelliklerini belirler.

d: Geometrik ölçümler, hem sayı ve işlemler hem de geometriyle ilgili sentezleme yapar.

e: Cebir, sayı örüntülerini tanımlar ve açıklar.

f: Cebir, şekil örüntülerini tanımlar ve açıklar.

g: Sayı kavramları, veri analizi için şarttır.

h: Ölçüler, veri olarak analiz edilirler.

i: Veri analizi, bilgileri düzenlemek ve örüntüleri ortaya çıkarmak için kullanılır (Clements, 2004).

Süreçte kazanılması hedeflenen becerilere bakıldığında akıl yürütme, problem çözme, iletişim ve ifade etme okul öncesi ve okulun ilk yıllarında da birer gelişim standardı olarak nitelendirilmiştir. Buna ek olarak içerik standartlarında sınıf düzeylerine göre konu başlıkları değişmemekte, düzey yükseldikçe sadece kapsamı genişlemektedir. Bunun anlamı her öğrenilen kavram ve konunun bir sonraki yıl öğrenileceklere alt yapı oluşturmasıdır. Buna paralel olarak akıl yürütme, problem çözme, iletişim ve ifade etme becerileri de birden bire değil; yıldan yıla gelişmektedir. Dolayısıyla matematiğin soyut düşünmeyle ilişkisi aslında çok küçük yaşlara dayanmaktadır. Soyut düşünmenin temel taşları olan soyutlamalar, yaşamın ilk yıllarından itibaren, bireyin deneyimlerine, bilişsel gelişimine paralel olarak çevresel etmenlerin de etkisiyle ortaya çıkmaktadır.

Erken yaşta çocukların soyut düşünmelerini yapılandırmasında matematiksel aktivitelerin çok önemli olduğunu vurgulayan Clements ve Sarama (2004), sayı saymayı örnek olarak vermiş; okul öncesi dönemde çocukların saymayı öğrenebilmesi için, bir çok kural ve prensibi soyutlamayı öğrenmesi gerektiğini belirtmiştir. Araştırmacılar soyut düşünmeyi gerektiren bu kuralları aşağıdaki gibi açıklamışlardır:

✓ Değişmez - sıra kuralı: Sayma sözcükleri istikrarlı olarak sadece bir kez söylenebilir. Çocuklar ‘bir, iki, üç, dört, beş, altı, sekiz, yedi...’ şeklinde sayarlar. Sıralama tamamen doğru olmasa da bir kez söyleme konusunda istikrarlıdır.

✓ Bire - bir kuralı: Her sayma sözcüğü bir ve yalnız bir nesneyle eşlenebilir. Bir çok 4 yaş çocuğu sayma işleminde nesneden nesneye geçerken bir nesneyi atlamak gibi hatalar yapabilir. Ancak aynı hatayı bir başkası yaptığında bunun bir hata olduğunu yakalar.

✓ En önemli kural: Çocuğun elinde olan nesnelere sayma işlemi sırasında çocuğa ‘kaç tane nesne var?’ sorusu sorulduğunda çocuk nesnelere en baştan yine saymaktadır. Bu sayma alıştırmalarını yaparak çocuk, söylediği son sayı sözcüğünün, en son saydığı nesneyi değil; elinde bulunan nesnelerin toplam sayısını nitelemesi ile ilgili sayma kuralını soyutlar.

✓ Sıranın önemsizliği kuralı: Nesnelere her hangi bir sırada sayılabilir. Buna en iyi örnek bir çocuk nesnelere farklı sayılarla etiketlendirebilir. Ve hangi sırada sayarsa sayısın toplamda sayı hep aynı kalır.

✓ Soyutlama kuralı: Her türlü nesne toplanabilir ve sayılabilir. Çocuklar sıçrayışları, köpek havlamalarını ya da yumurta kabındaki eksik yumurtaları sayabilir. Kuralın adından da anlaşıldığı gibi sayma soyut ve kurallı bir aktivitedir.

Matematiğin başlangıç aktivitesi olarak görülen ve bir çok kişinin basit olarak nitelendirdiği ‘sayı sayma’yı öğrenirken bireylerin eş zamanlı olarak ve farkında olmadan “varsayımlar ve olasılıklar üzerine akıl yürütme ve çok yönlü düşünme”yi gerektiren soyut düşünmenin temellerini atmakta olduğu söylenebilir.

Mitchelmore ve White (2004a) matematiğin soyut olmasının, matematik öğretimindeki soyutlamayla aynı anlamı taşımadığını, bu yüzden farklı tanımlanması

gerektiğini savunarak, bu iki temayı ayrı ayrı ele almışlardır. Araştırmacılar matematiğin soyut olmasını soyut-özerk ve soyut-genel düşünce yapılarıyla açıklamışlardır.

Matematiğin “soyut” olması...

Matematiğin soyut olmasının temelinde kendi ile sınırlı olması yatmaktadır. Yani soyut matematiksel kavramlar, anlamlarını sadece içerisinde tanımlanan sistemden alır. Matematik kendine ait kuralları olan, fiziksel ve sosyal dünyayla ilişkili olmakla birlikte onlardan bağımsız olan bir sistemdir. Matematik günlük hayatta kullanılan sözcükleri kullanır ama kullanılan bu sözcüklerin anlamı günlük anlamlarından farklıdır. Matematik kendine özgü kavramlar içerir. Örneğin; ‘a’ sembolü matematikte olduğu gibi günlük hayatta da kullanılmasına rağmen, ‘a⁵’ matematiğin dışında bir alanda tanınmamaktadır.

Matematiğin büyük bir bölümü matematiksel nesnelere üzerine işlemler ve bunlar arasındaki ilişkilere ait kurallardan oluşur. Matematiksel olan tüm aktivitelerde doğru sembollerin ve kuralların belirlenip, kullanılması büyük önem taşır. Matematik temelde kendine özgü bir sistem olduğundan matematiksel nesnelere, anlamlarını sadece içerisinde tanımlanan sistemden alır. Bu yüzden bu yapılar *soyut-özerk* olarak tanımlanabilir. Soyut-özerk düşünce yapıları deneyimlerle edinilmiş herhangi bir kavramla ilişkili değildir. Sadece matematiğe özgü kurallar dahilindeki diğer düşüncelerle ilişkilidir. Diğer düşüncelerin kendilerince bir anlamı ya da amacı yoksa, yeni düşüncenin de bir anlamı ya da amacı olmayacaktır. Yani “matematiğin soyut olması”nın nedeni içerisinde bu soyut-özerk yapıları bulundurmasıdır.

Diğer bir taraftan temel matematiksel düşünceler gerçek dünyayla yakından ilişkilidir ve öğrenme süreçlerinin içerisinde deneyimlerle edinilmiş kavramlar bulunmaktadır. Bu kavramlar gerçek dünyanın genel özellikleriyle somutlaştırılabildiğinden *soyut-genel yapılar* olarak isimlendirilebilirler. Soyut-genel düşünce yapıları, gözlem ve deneyimlere dayalı olarak önceden bilinen bir kavram üzerine kuruludurlar. Ve önceden bilinen bu kavramla birlikte somutlaşan genel örüntüyü ve ilişkiyi biçimlendirirler. Bilinen kavramla kurulan ilişki soyut

matematikselsel düşünceye anlam verir. Bu, düşüncenin matematikte gerekli yerde kullanılma amacını gösterir.

Soyut-özerk kavramlarla soyut-genel kavramlar arasında kurulan ilişki ile birlikte, yaşantı yoluyla edinilmiş kavramların matematikselsel forma dönüştürülmesi temel matematikselsel kavramların öğreniminde anahtar bileşendir. Matematikselsel kavramlarla ilgili sadece soyut-özerk düşünce yapılarına sahip olduğunda, zihinde bağlanabileceği tanıdık bir yapı olmadığından tek başına kalan bilginin anlaşılabilirliği ve kalıcılığı söz konusu olamaz.

Matematik öğretiminde soyutlama...

Öğrenciler temel ve soyut matematikselsel konuları çoğunlukla okulda öğrenir. Temel matematikselsel düşünceleri öğrenmenin en bilinen özelliği “benzerlikleri tanıma”dır. Sözü edilen benzerlik yüzeysel, dış görünüş açısından benzerlik değil; nesnelerin temelini oluşturan yapı bakımından tanımadır.

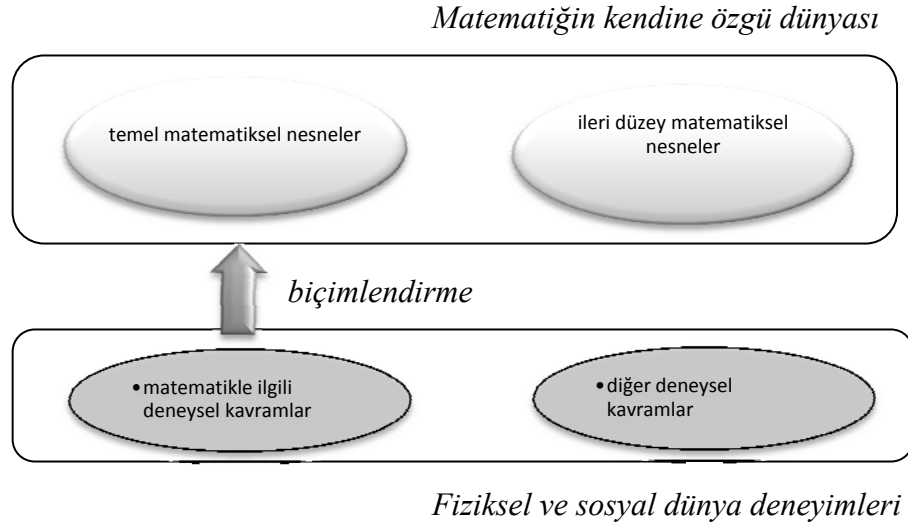
Ausubel (1960)’e göre, anlamlı öğrenme, öğrenenin var olan birikimiyle yeni bilgi arasında bir ilişki kurması halinde gerçekleşir. Öğrenen, kendi bilgi dağarcığından gerekeni, yeni bilgiyi öğrenmek için getirir. Böylece, onun zihnindeki şemalarla yeni bilginin bağlantısının kurulması sağlanır. Novak ve Gowin (1984)’e göre de ancak bu sayede, rutin öğrenme yerini kavramsal öğrenmeye bırakır ve bu öğrenme kalıcı olur. Kısaca anlamlı öğrenme için bilgiler arasında bağlantılar kurulması gerekmektedir (Umay ve ark, 2006).

Birçok temel matematikselsel konu (özellikle başlangıç düzeyindeki sayılar ve dört işlem) gerçekliğe modellik eder. Daha sonraki gelişmeler (kombinasyon, diferansiyel denklemler gibi konular) ise bu temel fikirler üzerine kurulur ve dolaylı da olsa gerçeği yansıtır. Bundan dolayı bütün matematiğin gerçeğe dönük bir bağlantısı vardır.

Mitchelmore ve White (2004a) fizikselsel ve sosyal dünya deneyimlerinin matematiğe özgü dünyayla ilişkisini aşağıdaki şekil ile ifade etmişlerdir.

Şekil 3

Fiziksel ve Sosyal Dünya Deneyimlerinin Matematiğe Özgü Dünyayla İlişkisi



Şekilde de görüldüğü gibi, bireyler matematikle ilgili deneysel kavramları, fiziksel ve sosyal yaşantı yoluyla elde ettikleri deneyimlerden elde ederler. Bu deneyimleri matematiğin kendine özgü kurallarıyla ilişkilendirdikten sonra temel matematiksel nesnelere yani kavramları zihinlerinde kalıcı olarak yapılandırmış olurlar. Burada, daha önceden bahsedilen soyut-genel matematiksel yapıların, soyut-özerk yapılarla ilişkilendirilmesi yoluyla kavramların biçimlendirilmesi söz konusudur. İleri düzey matematiksel kavramların zihinde yapılandırılması bu süreçten sonra gerçekleşebilecektir.

Öğrencilerin matematiği öğrenirken zorlanmasının en büyük kanıtı soyut-özerk matematiksel yapıları öğrenirken soyut-genel kavramla ilgili bir bağlantı kuramamasına dayandırılabilir (Mitchelmore ve White, 1995). Öğrenciler sembollerini bir şeyin temsilcisi olarak görmezler. Bu yüzden sözel problemleri çözebilmek için öğrendikleri teknikleri etkili olarak kullanamazlar.

Matematikte başarısız olan pek çok öğrenci açılar, kesirler gibi temel matematik konularına ait bilgileri, günlük yaşantıdan edindikleri deneyimlerle

ilişkilendirmeksizin, çıkış noktalarını değil de sadece matematiksel kuralları zihinlerinde yapılandırmaya çalışır. Bu çaba öğrencilerin matematiksel kavramları zihinlerinde ancak geçici bir süreliğine depo etmelerini sağlar. Benzer şekilde öğretmenler zaman zaman öğrencilerle birlikte çözülen herhangi bir sorunun yapısında bir kaç ufak değişiklik yapıp, soruyu yeniden öğrencilere yöneltirler. Kısa bir süre önce benzerinin çözümüyle karşılaşan öğrenciler yeni sorunun çözümü üzerinde kolaylıkla yorum yapamazlar. Yorum yapsalar bile kendi yanıtlarının doğruluğunu kontrol edebilme becerileri yoktur. Öğretmenin verdiği yanıtla bağlı kalırlar ve test kitaplarındaki çözümlerle yetinirler. Bunun nedeni zihinlerinde konuyla ilgili kurdukları düşünce yapılarını anlamlandırmakta zorlanmalarıdır. Bu deneyimleri sık sık yaşayan öğrencilerin algısında matematik karmaşık, sıkıcı, çabuk unutulan ve saçma bilgiler yığını olmaktan öteye geçememektedir.

Temel matematiksel düşüncelerin öğrenimi matematik öğreniminin sadece bir boyutudur. İleri düzeyde düşüncelerin bu temeller dışında, ayrıca geliştirilmesi gerekir. Bu fikirlerden bazılarında (karekökler gibi) çabucak soyut-genel kavramlarla bağlantı kurulabilir. Diğerlerinin ise (0 kuvvet gibi) günlük normal deneyimlerde bir karşılığı yoktur. Buna ek olarak öğrenciler, deneyimler ile bağı gittikçe zayıflayan üniversite matematiğinde önemi artan soyut-özerk sistemin içerisinde işlem yapmayı öğrenmelidir. Ancak profesyonel matematikçiler bile deneysel kavramları sezgilere yardımcı olarak kullanmaktadır (Boero, 2002).

Schwarz, Dreyfus ve Hershkowitz (2009), soyutlamanın nesnel ve evrensel bir süreç olmadığını belirterek; bireylerin bireysel geçmişi ve gelişiminin soyut düşünme üzerinde etkili olduğuna dikkat çekmiştir. Öğrenme ortamları ele alındığında, matematiğin yapısına uygun bir öğretim modelinin, öğrencilerin matematikle ilgili kavramları ve işlemleri anlamalarına, bu kavramlar ve işlemler arasında ilişki kurmalarına yardımcı olmaya yönelik olması gerekmektedir.

Clements, Sarama ve DiBase (2004) okul öncesi ve somut işlemsel dönemi kapsayan yıllarda, soyut düşünmeyi geliştirmek amacıyla yapılacak bazı matematiksel etkinlikleri şöyle sıralamışlardır:

✓ Sayı sözcüklerini uygun olabilecek her yerde kullanma: Sayı kavramının, yığımlara, biriktirilen nesnelere ait önemli bir özellik olduğu çok küçük çocuklar tarafından her zaman anlaşılabilir. Anlaşılsa bile çocuklar numaralandırma algısına tam olarak sahip olmayabilirler. Sayı sözcükleri hem bu düşüncelerin yapılandırılmasına yardımcı olur. Hem de onlara sayıların, nesnelere sınıflandırılmasında kullanılabileceğini öğretir.

✓ Sayma kurallarını soyutlamalarına yardım etme: Etkinlikler ve tartışmalar çocukların sayma kurallarını uygulama becerilerini geliştirmeye yardımcı olur. Örneğin kuklanın konuşturulduğu bir etkinlikte, kuklayı yönetenin sayıları yanlış sayması ile sınıf içi tartışma başlatılabilir. Bu süreçte rehber kişi çocuklardan kuklanın neyi yanlış yaptığını açıklamalarını, ardından yanlışını düzeltmelerini istemelidir.

✓ Yön ve haritalarla oynama: Küçük çocuklar okul içinde ve dışında, yürürken gördükleri belirli yerlerle ilgili konuşabilirler. Oyuncaklarla bu yerleri temsil eden modelleri yaratmaya başlarlar. Daha büyük yaştaki çocuklar sınıfın modelini inşa etmeye çalışırlar ve sonunda küçük haritalar çizmeye başlarlar. Bu süreçte çocukların inşa ettiği modelin ve çizdiği haritaların bir alanın küçültülmüş versiyonu olduğu vurgulanmalıdır.

✓ Materyal kullanma: Öğrencilerin kavramları soyut biçimde kullanmasını ve görselleştirmesini sağlayan materyallerin kullanımı soyut düşünmenin gelişiminde önemli adımların atılmasına destek olur. İyi soyut düşünme somut deneyimlerle bağlantılı olmalıdır. Gerçek dünya nesnelere yanı sıra örüntü blokları, şekil grupları, birim küpler, çocukların zihninde matematiksel düşüncelerin yapılandırılmasına yardım eder.

✓ Materyallerin özenli seçimi: Seçilen materyaller öğrenci çözümlerini sınırlamamalı. Bilgilerini yapılandırmak için çocukları kendi çözümlerini kontrol edebilmelidir. Küplerin birleştirilmesi gibi farklı kullanımlara açık materyaller soyutlama becerisine, yapılandırılmış materyallerden daha fazla katkı sağlamaktadır.

✓ Materyalleri akılcıca kullanma: Çocukların bu materyalleri farklı durumlarda, farklı biçimlerde kullanmasını sağlamak gereklidir. Örneğin bloklar, sayma, aritmetik, örüntü oluşturma, geometrik biçimleri inşa etme etkinliklerinde kullanılabilir.

✓ Materyal kullanımı hakkında konuşma: Çocuklar çeşitli problemleri çözmeye, çözüm üzerinde derinlemesine düşünme ve çözümü doğrulama aşamalarında materyal kullanmaları için cesaretlendirilmelidir.

✓ Herhangi bir nedenle sınıflandırma etkinliği yapma: Herhangi bir şeyi belirli kriterlere göre sınıflandırmak, kategorilere ayırmak (şekilleri aynı olan blokları bir araya getirmek gibi...) soyut düşünmenin gelişimine katkı sağlayacak etkinliklerdir.

✓ Konuş-Konuş-Konuş: Çocuklar ertesine güne ait ve daha ilerideki planları hakkında derinlemesine düşünmeye ve bunları ifade etmeye yönlendirmelidir. Bir problemin çözümünde yeni ve farklı yaklaşımları da gözönünde bulundurmaları gerektiği vurgulanmalıdır. Fikirlerini farklı yollarla (örneğin şarkı söyleyerek) ifade etmeleri konusunda cesaretlendirilmelidir.

✓ Nedenler ve varsayımlar üzerine konuşma: Olası ya da gerçek olan olayların nedenleri üzerinde konuşmak, 'farzedelim ki... ne olurdu?' şeklinde cümlelerle tartışma ortamı yaratmak, öğrencilerin ilgisini çeker; onları soyutlamaya, matematiksel nesnelere tanımlamaya doğru harekete geçirir.

✓ İyi soru sormalarına yardımcı olma: Küçük çocuklar birşeyi anlamadıklarında, bununla ilgili nadir olarak soru sorarlar. Fakat açıkça teşvik edildiklerinde bunu yapabilmeyi öğrenirler.

✓ Konuşmak hakkında konuşma, düşünmek hakkında düşünme: Çocukların sözcükleri oluşturabilmeleri için sesleri öğrenmelidir. Sözcükler cümleleri oluşturur; cümleler hikayeleri... Bütün bunlar hakkında konuşmak gereklidir.

✓ Somutlaştırma: Bütün konuşmaların içeriğinde somut ve fiziksel olaylar olmalıdır. Kavramları dışarı vurmak (örüntüler gibi) ve sonra bunlar hakkında konuşmak gereklidir.

Clements, Sarama ve DiBase (2004)'in yukarıda sözünü ettiği etkinlikler, okul öncesi ve okulun ilk yıllarında matematik yardımıyla öğrencilerin soyut düşüncelerini geliştirmeye yönelik çalışmalardır. Soyut işlemsel döneme geçildiğinde ise bu etkinlikleri daha üst düzeylere taşımak gereklidir. Çünkü soyut işlemler dönemi, bireylerin soyut düşünme kapasitelerinin daha da genişlediği dönemdir. Ve soyut düşünen bireyden sahip olduğu düşünce esnekliği ile olaylara

pek çok açıdan bakabilme, gerçeklerden farklı olarak varsayım ve olasılıklarla düşünmebilme, eleştirel düşünebilme, zihinsel işlem yoluyla, akıl yürüterek ve tartışarak, birkaç faktörü bir araya getirerek çok sayıda probleme çözüm getirebilme, analiz ve sentez yapma, nesne-olgu ilişkisini kavrama gibi davranış ve becerileri geliştirmiş olması beklenmektedir. Schwarz, Dreyfus ve Hershkowitz (2009), bu döneme ilişkin matematik eğitim programına ait standartları kısaca şöyle açıklamışlardır:

- ✓ Araştırma (gözlem, hipotez kurma, genelleme yapma, kontrol etme) istenilen bir etkinliktir.
- ✓ Matematiksel etkinlikler anlama ve ikna etme amaçlarına karşı güdüleyici olmalıdır.
- ✓ İspatlama sadece bir ifadenin doğruluğuna kanıt sağlama için önemli bir araç değildir; aynı zamanda bu ifadenin niçin doğru olduğunu anlamayı desteklemektedir.
- ✓ Matematiksel etkinlikler öğrenciler için anlamlı olan durumlarda yer almalıdır.
- ✓ Matematiksel etkinlikler önceki bilgilerden ileri gelmelidir. (Sezgisel bilgi de içerecek şekilde.)
- ✓ Matematiksel etkinlikler büyük ölçüde yansıtıcı olmalıdır. (bireyin konuyla ilgili sahip olduğu bilgiler üzerinde derinlemesinde düşündürmelidir.)
- ✓ Matematik dili (işaret sistemleri) matematiksel bilginin sağlamaştırılmasına teşvik etmelidir.
- ✓ Teorik kullanımı (Technical manipulation) kendi içinde bir amaç değildir, ama matematik yapmanın bir amacıdır.
- ✓ Öğrencilerin etkinlikleri farklı sosyal çevrelerde yer almalıdır: Bireysel, işbirlikli problem çözme, problemle ilgili kavram ve konular üzerinde derinlemesine düşündürmeye yönelik aktiviteler, teknoloji ve olanaklar dahilindeki çeşitli araçlar aracılığı ile öğretmen rehberliğinde tartışmalar.

Yukarıda ifade edilen etkinliklerden yola çıkıldığında, soyut düşünen bireyden geliştirmesi beklenen davranışların neredeyse tümünü kapsayan bir süreç olan “*Problem çözme süreci*” karşımıza çıkmaktadır. Dolayısıyla öğrenme

ortamlarında çeşitli türde problem çözme etkinliklerinin gerçekleştirilmesi ile bu döneme ait soyut düşünme becerilerinin pekiştirilmesi sağlanabilir.



Dewey; Charles ve Lester; Baykul (2005); Blum ve Niss (1991); Açıkgöz (2003)'e ait tanımlar analiz edildiğinde problem, “özünde sahip olduğu belirsizlikler nedeniyle bireyin zihninde karmaşa yaratan, çözümü konusunda hazırda bir fikri olmamasıyla birlikte bireyin çözmeye ihtiyacı hissettiği, düşünmeyi ve akıl yürütmeyi gerektiren zor durumlar” şeklinde açıklanabilir.

Altun'a (2002) göre matematik derslerinde kullanılan problemler iki şekilde sınıflandırılabilir: a) Sıradan Problemler b) Sıradışı Problemler

a) Sıradan (Rutin) Problemler:

Bunlar matematik ders kitaplarında yer alan ve dört işlem becerileri ile çözülebilen problemlerdir. Sıradan problemler bir ya da birden çok işlemlerle olabilirler. “Ali 212 sayfalık bir kitabın birinci gün 30, ikinci gün de 42 sayfasını okudu. Üçüncü gün kitabın yarısına geldiğine göre üçüncü günde kaç sayfasını okumuştur?” problemi çok işlemlerle sıradan bir problemdir. Sıradan problemlerin öğretimi günlük hayatta çok gerekli olan işlem becerilerini geliştirmek, çocukların problem hikayesinde geçen bilgileri matematik eşitliklere aktarmayı öğrenmeleri ve problem çözümlerinin gerektirdiği diğer becerileri kazanmalarını bakımından önemlidir.

b) Sıradışı (Rutin Olmayan) Problemler:

Sıradışı problemler bir veya birkaç işlemin doğru seçilmesiyle hemen çözülememeleri bakımından sıradan problemlerden farklıdır. Çözümleri işlem becerilerinin ötesinde, verileri organize etme, sınıflandırma, ilişkileri görme gibi becerilere sahip olmayı ve bir takım eylemleri arka arkaya yapmayı gerektirir. örneğin; “Bir adam bir oyundan bir tilki, bir ördek ve bir çuval mısır kazanıyor. Bunlarla birlikte bir nehrin kıyısından öbür kıyısına geçmek zorunda, ancak birini

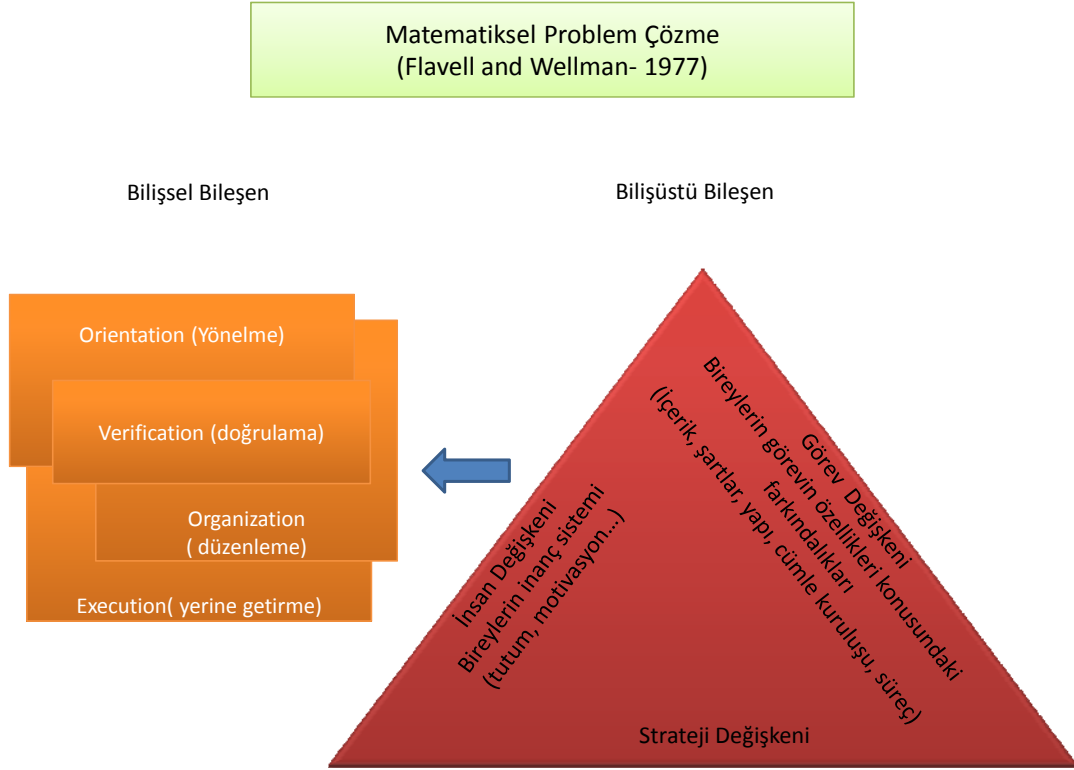
alabiliyor. Mısırı geçirirse tilki ördeği yiyebilir, tilkiyi geçirirse ördek mısırı. Hiçbir zaiyat olmadan bunları karşıya nasıl geçirebilir?”. Sıradışı problemlerin konusu çoğunlukla çevresel veya çevrede rastlanabilecek bir olaydır. Bundan ötürü bunlara gerçek problem veya gerçek hayat problemi denir. Böylelikle öğrencilerin hem problem çözme becerileri gelişir hem de matematiğe karşı olumlu tutum geliştirirler (Altun, 2002).

Rutin olmayan problemlerin, “iyi problem” kriterlerine uyduğu ve problem çözme öğretiminde çok önemli bir yer kapladığı bir gerçektir. Polya, öğrencilere rutin problemler dışında başka tür problem çözdürmemenin “affedilemez bir hata” olduğunu, böyle yapmanın öğrencileri “düş gücü ve yargı”dan mahrum bıraktığını belirterek rutin olmayan problemlere verdiği önemi göstermektedir (Yazgan ve Bintaş, 2005).

Gagne (1985)’e göre, problem çözme en karmaşık zihinsel beceridir. Süreç olarak problem çözme, sınama-yanılmadan, iç görü kazanmaya ve neden sonuç ilişkilerini bulmaya kadar uzanan işlemleri içermektedir (Demirel ve Ün, 1987’den aktaran: Açıkgöz, 2003).

Flavell ve Wellman’ın (1977) modellemesini yaparlarken “problem çözme”nin bilişsel ve bilişüstü bileşenlerden oluştuğunu ifade etmiş olmaları, problem çözmeyi mekanik bir işlem olmaktan çıkarmış, bireysel farklılıklara göre değişkenlik gösteren, hem bilişsel, hem duyuşsal, hem de davranışsal yönü olan bir süreç olduğuna dikkat çekmişlerdir.

Şekil 4 Matematiksel Problem Çözme



Problem çözme süreci, soyut düşünmenin kapsadığı “hipotez kurma”, “varsayımları oluşturma”, “tümevarım ve tümden gelim yoluyla akıl yürütme”, “probleme ait verileri analiz etme” ve “farklı açılardan bakarak, çeşitli yollardan çözüm üreterek sentez yapma” gibi üst düzey bilişsel becerilerin kullanımını gerektiren bir süreçtir. Ve bir bakıma soyut düşünmenin ölçütü olarak düşünülebilir.

Görselleştirme

Ülkemizde eğitim ve öğretimin çağdaş yöntemlerle yürütülmesinin gerekliliği üzerine yapılan bilimsel çalışmalar gün geçtikçe artmakta, bu alandaki çeşitlilik çok geniş bir yelpazede izlenmektedir. Çağdaş bir öğrenme ortamının gerekleri olan görsel materyallerin kullanımı da buna paralel olarak yaygınlaşmaktadır.

Arcavi (2003), Hershkowitz ve ark. (1989), Zimmermann ve Cunningham (1991)'in yaptıkları görselleştirme tanımlarını harmanlayıp yorumlamıştır. Arcavi (2003)'e göre görselleştirme bir yaratım becerisi, süreci ve ürünüdür. Bilgileri tanımlama ve aralarında bağlantı kurma amacıyla, akıldaki resimlerin, şekillerin ve şemaların kağıttaki ya da teknolojik araçlardaki yansıması ve yorumudur. Önceden bilinmeyen fikirleri geliştirme ve anlayışları ileri götürme düşüncesidir.

Bir objeyi, olayı ya da bilgiyi zihinde canlandırma, kağıt üzerinde çizim ile ifade etme, bilgisayar ve çeşitli teknolojik araç gereçlerin kullanımı ile dış dünyaya aktarma olarak düşünülen görselleştirmenin kullanılmasına daha eski dönemlerde de rastlanmaktadır.

Galileo'nun çizimleri ve şemaları çok ünlüdür. Galileo, bilimde bir devrim yaratmıştır. Çünkü diğer çağdaş bilim adamlarından farklı olarak sözel ve matematiksel anlatımın yanında görsel şemaları büyük bir ustalıkla kullanmıştır. Aynı şekilde Leonardo da bilgileri toplamak ve saklamak, problemleri formüle etmek ve problemleri çözmek amacıyla çizimleri, şemaları, grafikleri ve zihin haritalarını kullanmıştır. Leonardo'nun çalışmasının odak noktası sözler değil; çizimlerdir; onun çizimleri sadece notlardaki çizimler olarak algılanmamalıdır, aksine Leonardo'nun notları çizimler üzerindeki açıklamalar olarak algılanmalıdır. Einstein ise bir problemi irdeledikten sonra, sözlü ve matematiksel ifade etmek yerine daha çok uzamsal anlamda düşünmüş ve hayal etmiştir. Yazılı ve sözlü ifadelerin kendi düşünme sürecinde önemli bir rol oynamadığını belirtmiştir. Darwin'in çalışma notlarında şemalar ve haritalar çok sık kullanılmıştır. Bu şemalar ve haritalar düzensiz ağaç dalları şeklindedir. Çizdiği bu şekillerde Darwin, farklı yönlerde ve birbirleriyle bağlantısı yokmuş gibi görünen bilgileri, ilk seferde ve topluca görerek, evrim hakkındaki düşüncelerini çok daha kolay şekillendirmiştir. Picasso, kendi adı ile anılan zihin haritası tekniği ile son derece başarılı uygulamalar yapmıştır. Yukarıda sözü edilen bilim adamları ve sanatçıların çalışma notları incelendiğinde, onların bilimdeki ve sanattaki başarılarının temel sebeplerinden biri, üzerinde çalıştıkları konuları başarıyla görselleştirme yetenekleridir (Yalın, 2001).

Lengler ve Eppler, 2007 yılında görselleştirme yöntemlerini açıklamak, sınıflandırmak ve düzenlemek amacıyla görselleştirmeyi kullanmışlardır. Görselleştirmenin görselleştirilmesi olarak ifade edebileceğimiz bu çalışmada araştırmacılar öncelikle yaklaşık 160 tane görselleştirme yöntemi saptamışlardır. Bu yöntemlerin önceden günlük yaşamda kullanılıyor olması, derinlemesine ve karmaşık işlerde bilgiyi temsil etmeye uygun olması gibi kriterlere göre bu sayı 100'e indirilmiştir. Lengler ve Eppler görselleştirmenin yöntemlerini görselleştirmede, ünlü kimyacı Mendeleev'in ürünü olan, elementlerin atomik özelliklerine göre sıralandığı Periyodik Tablodan yararlanmışlardır. Araştırmacıların hazırladığı periyodik tablo (tıpkı Mendeleev'in ürünü olduğu gibi) iki boyutludur.

Tablo 4'te de görüldüğü gibi, periyodik tabloda yukarıdan aşağıya doğru "periyotlar" ve soldan sağa doğru "gruplar" bulunmaktadır. Araştırmacılar periyotları "Görselleştirme yönteminin karmaşıklığı" boyutu ile tanımlamışlar, Grupları ise "Görselleştirme yönteminin uygulama alanı" boyutu ile açıklamışlardır. Dahası "uygulama alanı" boyutunu (grupları) kendi içinde 6 alt kategoriye ayırmışlar ve bu alt kategorileri çeşitli renklerle göstermişlerdir. Bunlar, "veri", "bilgi", "kavram", "metafor", "strateji", "bileşik" görselleştirme kategorileridir. Araştırmacılar görselleştirme yöntemlerinin niteliklerini saptarken,

- ✓ Bir "yapıyı" mı, yoksa "süreci" mi ifade ediyor?
- ✓ "Genel bir bakış" mı, yoksa "detay" mı veriyor?
- ✓ "Zıt fikirleri" mi yoksa "aynı fikirleri" mi bir arada topluyor? sorularının yanıtlarından yararlanmışlardır.

Lengler ve Eppler (2007)'in hazırladıkları periyodik tabloda görüldüğü gibi, sarı renkli bölge "**veri görselleştirme**" yöntemlerine aittir. Sütun ve daire grafiklerini örnek olarak verebileceğimiz bu bölümdeki görselleştirme yöntemleri, sayısal verilere genel bir bakışı amaçlayan şematik formdaki görsel temsilcileridir.

Veri görselleştirmenin hemen yanındaki yeşil bölüm ise "**bilgi görselleştirme**" yöntemlerine aittir. Venn şemasının örnek olarak gösterilebileceği

bu yöntemler zihni kuvvetlendirme amaçlı kullanılır. Bir bilgi, bir şekle dönüştürülerek ekran boşluğuna haritalanır.

Bilgi görselleştirmenin sağındaki yeşil bölüm, nitel kavram, fikir, plan ve analizleri ayrıntılı olarak ifade etmekte kullanılan “**kavram görselleştirme**”dir. Kavram ve zihin haritaları bu gruba ait görselleştirme yöntemleridir.

Kavram görselleştirme grubunun hemen yanındaki pembe renkli, “**strateji görselleştirme**” olarak adlandırılan bölüm, organizasyonlarda strateji geliştirmede, incelemede, açık ve kesin ifade etmede ve haberleşmede kullanılmaktadır. Şehirlerin metro ulaşım haritaları strateji görselleştirme yöntemlerinden biri olarak gösterilmiştir.

Karmaşık içerikleri basit ve etkili şekilde ifade edebilen şablonların oluşturduğu mavi renkli grup ise “**metafor (mecaz) görselleştirme**” olarak adlandırılmıştır. Bilgi haritaları ve karikatürler bu gruba ait görselleştirmelerdir.

Son olarak “**Bileşik Görselleştirme**” adından da anlaşıldığı gibi bahsedilen görselleştirme yöntemlerinin birkaçını birlikte içeren yöntemlerdir. Şematik ve metaforik (mecazi) öğeleri içeren karmaşık bir bilgi haritası ya da sayısal grafikleri içinde bulunduran bir kavram karikatürü bu gruptaki yöntemlere örnek olarak gösterilebilir.

İnsanın yarattığı, kültürel bir oluşum olarak, nesne ve varlıklarla uğraşan matematik, gezegen ya da kan hücreleriyle ilgilenen fizikten daha farklıdır. Pek çok matematikçinin kabul ettiği gibi, farklı biçim ve düzeylerdeki görselleştirmeye dayanmakta olan matematik, açıkça görsel bir alan olan geometriden ve uzamsal görselleştirmeden de oldukça uzaktır (Arcavi, 2003). Görselleştirmenin matematikte kullanımı, diğer bilimsel alanlardaki kullanımından farklı olduğundan matematikteki tanımı da, günlük hayattaki tanımından farklılık göstermektedir.

Matematikteki görselleştirme terimi, psikoloji alanında kullanılan “zihinde oluşan şekli biçimlendirme” den farklıdır. Örneğin bireylerin zihinde oluşan şekilleri

biçimlendirme ve işleme becerisine odaklanan psikolojik çalışmalarda, kağıt kalemin ya da bilgisayarın kullanılmasıyla ilgili bir soru yoktur. Matematiksel görselleştirme açısından bakıldığında, kağıt-kalem kullanmadan görüntünün zihinsel olarak idare edilmesi yapay görünmektedir. Gerçekte bahsettiğimiz matematiksel görselleştirme, tam olarak öğrencilerin, bir kavramı ya da problemi sunmayı ve anlamayı başarmak için problem çözmeye destek olarak şema kullanma, uygun şemayı kalem-kağıt ya da bazı durumlarda bilgisayar kullanarak çizme yeteneğidir. Matematikte görselleştirme kendi içinde bir amaç değildir ama amaca yaklaştıran bir araçtır. Hiç kimse bir şemayı görselleştirmekten bahsetmez ama bir kavramı ya da bir problemi görselleştirmekten bahseder. Bir şemayı görselleştirmek basitçe, şemanın akıldaki şeklini biçimlendirmektir. Ancak problemi görselleştirmek, görsel şekiller ve şemalarca problemi anlamaktır. Matematiksel görselleştirme, görüntülerin zihinde, kağıt-kalemle ya da teknolojik araçlar yardımıyla şekillendirme, matematiği keşfetmek ve anlamak için görüntüleri etkili şekilde kullanma sürecidir (Zimmermann and Cunningham, 1991).

Görselleştirmenin matematik öğretimindeki yerinin ve kullanılabilirliğinin belirlenmesine yönelik çalışmalar 90'lı yıllarda başlamıştır. Bishop (1988), 80'li yıllarda görselleştirmenin matematik eğitiminde anlamlı bir araştırma alanı olarak görülmediğini ifade etmiştir. Ancak 90'lı yılların ilgili alan yazınında görselleştirme (diSessa, 1994; Dubinsky, 1994; Duval, 1995; Eisenberg ve Dreyfus, 1990; Dreyfus, 1991; Glasensferd, 1991; Janvier, 1987; Kaput, 1994; Presmeg, 1986; Steinbring, 1991; Vergnaud, 1987; Vinner, 1989; Zimmermann ve Cunningham; 1990;...) matematiksel kavramların ve problem çözümlerinin öğrenciler tarafından yapılandırılmasının anlaşılmasında temel görüşlerden biri olarak görülmektedir (Hitt, 2002).

Matematikteki kavramları yapılandırmada ve matematiksel problemleri çözümlerde görselleştirmenin ne derece gerekli olduğuna yönelik tartışmalar ise yine 90'lı yıllarda alanda yapılan araştırmalarda görülmektedir. Ben-Chaim ve diğer. (1989)'na göre görsel gösterimler, öğrencilerin büyük çoğunluğuna matematiksel ispatları anlamasına izin verirken, cebirsel davranışların onları anlamadan uzaklaştırdığını belirtmişlerdir. Teoride (yani bu alanda çalışan bilim adamlarına

göre) var olan “matematikte görselleştirme”nin, pratikteki (yani matematik derslerini yürüten öğretmenlere göre) algılanmasının farklı olduğunu gösteren araştırmalar bulunmaktadır. Matematikte görselleştirmenin son yıllarda matematiksel kavramların yapılandırılmasında temel bakış açılarından biri olarak görüldüğünü belirten Hitt (1998), bu farklılığa dikkat çekerek, öğretmenlerin kavram öğretiminde matematik test kitaplarındaki Algoritmik-cebirsal yaklaşımı benimsedikleri, problem çözerken görselliği göz önüne almaktan kaçınmayı teşvik ettiklerinden bahsetmiştir. Buna benzer şekilde, Eisenberg ve Dreyfus (1990) yaptıkları deneysel çalışmada pek çok öğrencinin matematiksel kavramların görselleştirilmesinin faydalarını kabul etmeye isteksiz olduğunu saptamışlardır. Görsel olarak düşünmenin algoritmik düşünmekten daha yüksek bir biliş gerektirdiğini savunan bu araştırmacılar pek çok matematikçinin, öğretmenin ve öğrencinin inançlarına “matematik görsel değildir” düşüncesinin yerleşmiş olduğunu belirtmişlerdir. Barwise ve Etchemendy (1991), psikologların uzun süredir insanın düşünme mekanizması ile görselleştirme arasındaki ilişkiyle ilgilendiğini, matematikçilerin diyagramların ve diğer görsel araçların, matematiğin öğretiminde ve keşfedilmesinde kestirme yol olarak kullanılmasının önemini farkında olduğunu ve görsel imajların insanın bilişsel aktivitelerindeki önemini gayet açık ve net olduğunu belirtmiş, ancak buna rağmen, görsel ifadelerin matematiğin teorisinde ve pratiğinde ikinci sınıf vatandaş olarak kaldığını savunmuşlardır. Oysaki matematikte köklü bir alan olan görselleştirme çok yönlüdür: tarihi, felsefi, psikolojik, pedagojik ve teknolojik yönü vardır (Zimmermann ve Cunningham, 1991).

Guzman (2002) matematiksel durumla, somut temsilin benzeşme derecesine bağlı olarak görselleştirmenin çok çeşitli olduğunu vurgulamış, bu çeşitlerden dört tanesi üzerinde durmuştur. Matematikteki soyut kavramları açıklamada, soyutla uğraşmak yerine önce duyularımızla algıladığımız soyut kavramla eş yapı (izomorfik görselleştirme), ya da benzer yapı (homeomorfik görselleştirme) nesnelerin kullanılmasını görselleştirmenin 2 türü olarak yorumlamıştır. 3. tür görselleştirme olarak açıkladığı **Analojik görselleştirme**, üzerinde çalıştığımız nesnenin yerine, önceden keşfedilmiş olduğundan davranışı ve özellikleri daha iyi bilinen nesnenin yerleştirilmesidir. Guzman (2002) son olarak **Diyagramatik**

görselleştirmeyi zihnimizdeki nesnelerin ortak özelliklerini ve ilişkilerini şema halinde sunup düşünme sürecine fayda sağlayan görselleştirme çeşidi olarak tanımlamış, örnek olarak olasılık konusunda her matematikçinin kendine özgü oluşturduğu ağaç şemasına dikkat çekmiştir.

Duval (1999), sembolik ifadelerin ve görselleştirmenin matematiği anlamının özü olduğunu savunmaktadır. “Zihin ve şekil arasındaki bağ” olarak ifade edildiğinde, görselleştirmenin matematiğin hangi konusunda ne zaman kullanılabilceği ilk başta kafa karıştırmaktadır. Ancak genel anlamda matematiğin sevilmemesinin, anlaşılması zor, sıkıcı, karmaşık olarak görülmesinin nedeninin temelinde elle tutulup, gözle görülür olmaması, yani soyut bir bilim olması yatmaktadır. Matematikte bir konunun öğrenilmesi sürecinin başında, kavramların öğrenilmesi sırasında ve istenilen davranışların kazanılıp kazanılmadığının ölçülmesi sırasında görselleştirmeden yararlanılırsa, bilgilerin anlaşılmasında ve kalıcılığında kolaylık sağlanmış olur.

Görselleştirme, algısal ve kavramsal akıl yürütmenin anahtar bileşeni sayılmaktadır (Arcavi, 2003). Bununla birlikte görselleştirme, bilginin yapılandırılmasında, matematiksel kavramların anlamlandırılmasında ve ilişkilendirilmesinde, çok sayıda bilgiyle uğraşırken karmaşayı azaltmada, matematiksel problemlerin çözümünü kolaylaştırmada, soyutu somutlaştırmada, dolayısıyla soyut düşünmenin temelini oluşturmada, matematiksel problemleri günlük hayata yaklaştırmada, ve bireylere matematiğin eğlenceli olabileceğini anlatmada güçlü bir araç olarak kullanılabilir.

Matematiksel bir problemi ifade etmek için basit bir şekil çizmek, bu şekilleri anlayarak yorumlamak ve bu şekilleri problemin çözümüne destek olarak kullanmak temel görselleştirme becerileridir. Bu temel beceriler olmadan bilgisayar destekli görselleştirmenin etkili bir şekilde kullanılması olası değildir. Görme görselleştirme değildir. Görmek anlamak için şart değildir (Zimmermann and Cunningham, 1991).

Bireyler çoğu zaman geometrik figürleri ve grafikleri yapılandırmayı öğrenmenin, matematikteki görselleştirmeyi öğrenmede yeterli olduğuna inanır.

Dahası bu çeşit görevlerde öğrenciler tatmin edici sonuçlar alır. Ancak bu çeşit yapılandırma görevleri, bir dizi sınırlı algıyı gerektirir (Duval, 1999). Grafik çizme, koordinatları hesaplamayı ve düz bir çizgiyi ya da eğriyi çizmeyi gerektirir.

Hitt (1998), kavramların zihinde uygun olmayan biçimde yapılandırılmasının daha soyut kavramlaştırmaların kazanımına engel olduğunu belirtmiştir. Matematik konularının belli bir öğrenme sırası, öncelik- sonralık ilişkisi olduğundan matematikteki kavramlar arasındaki ilişkilerin kurulması için her bireyin öncelikle bunları zihninde canlandırması gerekir. Bu canlandırma dışı vurulduğunda ortaya şekiller, şemalar hatta grafikler çıkacaktır. Bu ise görselleştirmenin bir türüdür. Zihin ve kavram haritaları genel anlamda bu amaçla çizilmektedir. Kavram haritaları adından da anlaşıldığı gibi kavramları genelden özele sıralayan, ana kavramla buna bağlı kavramların ve bu kavramların birbirleriyle ilişkilerini gösteren haritalardır. Zihin haritaları ise her bireyin öğrendiği konu hakkında, konuya ait kavramları ve bu kavramlar arasındaki ilişkileri zihninde canlandığı şekliyle kendine özgü yorumlar katarak çizdiği haritalardır. Örneğin bir konu anlatımı sonunda öğrencilerden o konuya ait zihin haritası istendiğinde, öğrenci sayısı kadar farklı sayıda zihin haritasının ortaya konması şaşırtılmayacak bir durumdur.

Tutum

İnsan düşüncesini anlamanın, açıklamanın yolu olan tutumlar, dünyaya bakışı, düşünceleri ve yapılanları etkilemektedir. Bu temel özelliğiyle duyuşsal özellikler arasında ön planda olan tutum, sosyal psikologlar için önemli bir uğraş ve dikkat alanıdır. Psikolojideki pek çok yapı gibi tutum kavramı da çeşitli biçimlerde tanımlanmıştır.

Bilimsel olarak incelenmesi 19.yy’da başlayan tutum, Latince olan kökeninde “harekete hazır” anlamına gelmektedir (Arkonaç, 2005).

Petty ve Cacioppo (1981) tutumun “bir kişi, bir nesne ya da olayla ilgili, genel ve uzun süreli olan olumlu ya da olumsuz duygu” olduğunu belirtmişlerdir. Zanna ve Rempel (1988)’e göre tutum uyarıcı nesnenin değerlendirme aşaması ile

birlikte sınıflandırılmasıdır. Eagly ve Chaiken (1993) tutumu “belirli bir varlığın belli bir düzeyde istenilen ya da istenmeyen olarak değerlendirilmesiyle açıklanan, psikolojik bir eğilimdir.” şeklinde tanımlamışlardır. Fazio (1995) tutumun “zihinde, bir nesne ile o nesne hakkında yapılan özlü değerlendirme arasındaki ilişki” olduğunu ifade etmiştir. (Maio ve Haddock, 2009). Freedman, Sears ve Carlsmith (2003) ise tutumu, “bilişsel ve duygusal öğeleri bulunan ve davranışsal bir eğilim içeren oldukça kalıcı bir sistemdir” şeklinde tanımlamışlardır.

Davranışları biçimlendiren başlıca psikososyal etmenlerden biri olan tutum, ülkemizde de çeşitli biçimlerde tanımlanmıştır. Ülgen (1995) tutumun öğrenmeyle kazanılan, bireyin davranışlarına yön veren, karar verme sürecinde yanlılığa neden olan bir olgu olduğunu belirtmiştir. İnceoğlu (1993)’e göre tutum, bireyin kendisine ya da çevresindeki herhangi bir toplumsal konu, obje ya da olaya yönelik deneyim, motivasyon ve bilgilerine dayanarak örgütlediği bilişsel, duygusal ve davranışsal bir tepki ön eğilimidir. Bu tanımdan da anlaşıldığı gibi tutum çok yönlü bir eğilimdir. İlk bakışta sadece duygularla ilgili olduğu düşünülse de, bilişsel bir yönü de bulunmaktadır. Tutum bir davranış değil ; davranışlara, özellikle bireyin karar verme aşamasına önemli derecede etki eden bir eğilimdir.

Bir nesneye, bir kişiye, bir kuruma ya da olaya karşı olumlu ya da olumsuz yanıt verme eğilimi olarak tanımlayabileceğimiz tutumun formal tanımları farklı bakış açılarıyla değişkenlik gösterse de günümüze ait sosyal psikologların (Edwards, 1957; Osgood et al, 1957; Bern 1970; Fishbein and Azjen, 1975; Hill, 1981; Oskamp, 1991; Eagly and Chaiken, 1993) tutumla ilgili hem fikir oldukları bir nokta vardır: tutum (en tipik özelliği) bir varlığı destekleyen ya da karşıt, istenen ya da istenmeyen, hoş ya da hoş olmayan biçimde *değerlendiren bir yapıya* sahiptir (Ajzen, 2005).

Tutum bir bireye atfedilen ve onun bir psikolojik obje ile ilgili düşünce, duygu ve davranışlarını düzenli bir biçimde oluşturan bir eğilimdir (Smith, 1968). Tutumların temelinde iki önemli özellik yatar:

- ✓ Uzun sürelidirler.
- ✓ Bilişsel, duygusal ve davranışsal biçimleri içerirler.

Bu özelliklerin gücü kendi aralarında ve tutumdan tutuma farklılık gösterir. Bunun dışında, tutumlar şiddet derecesi, karmaşıklık, diğer tutumlarla ilişki, birimler arası tutarlılık ve tutumlar arası tutarlılık gibi özelliklere sahiptir (Sosyal Psikoloji-<http://www.aof.edu.tr/kitap/EHSM/1024/unite12.pdf>).

Günümüzde de sosyal psikologlar tarafından kabul gören Smith (1968)'in tanımına göre tutum, bireye aittir ve onun bir nesneye ilişkin düşünce, duygu ve davranışlarına bir bütünlük, bir tutarlılık getirir. Bireyin tutumlarını gözle görebilmek mümkün değildir. Tanımdaki “bir bireye atfedilen” ifadesi de, tutumun bireysel bir yaşantı olduğunu ve bunun gözle görülemediğini vurgulamaktadır (Tavşancıl, 2005).

Gözlenemeyen tutumlar, bireylerin kararlarında, davranışlarında ve tepkilerinde iz bırakmaktadır. Bu yüzden tutumların yol açtığı davranışlar, bireylerin kişilere, olaylara, durumlara karşı tutumları hakkında bilgi verir. Ajzen (2005), tutumların ortaya çıkışında kullanılan yanıtları Tablo 1’de olduğu gibi sınıflandırmış ve açıklamıştır:

Tablo 1
Tutumların Ortaya Çıkışında Kullanılan Yanıtlar

<i>Yanıt türü</i>	Yanıt Sınıfı		
	Bilişsel	Duygusal	Davranışsal
<i>Sözel</i>	Tutum nesnesi ile ilgili inançların dışa vurumu	Tutum nesnesine yönelik duyguların dışa vurumu	Davranışsal amacın dışa vurumu
<i>Sözel olmayan</i>	Tutum nesnesine karşı algısal tepkiler	Tutum nesnesine karşı psikolojik tepkiler	Tutum nesnesine yönelik aleni davranışlar

Tablo 1’de de görüldüğü gibi, tutumların bilişsel, duygusal ve davranışsal yönlerinin dışı vurumu ancak sözel ifadeler, uyarılmışlık halinin beraberinde getirmiş olduğu fizyolojik tepkilerle (gözbebeği hareketleri, solunum ve kalp atım hızı) ve davranışlarla gerçekleşmektedir. Fishbein ve Ajzen (1975), arzu edilenin “tutumunu bireyin kontrol altında tutamadığı, sözel olmayan bir biçimde ölçme” olduğunu belirtmişlerdir. Bununla birlikte bilindik herhangi bir fizyolojik tepkinin bu amaca hizmet etmesinin pek mümkün olmadığını da ifade etmişlerdir. Bu açıdan bakıldığında yanılma payını beraberinde getiren, gerek sözel ifadelerden, gerekse davranışlardan yapılan çıkarsamalar, tutumların değerlendirilmesinde gözönüne alınmaya değer ölçütlerdir.

Tutumun uzun süreli olması, öğrenme sürecinin niteliğini baştan sona etkiler. Öğrenci tarafından derse karşı edinilen tutum, öğretmenden sınıf düzenine, ders kitabının şeklinden ailenin çocuğa karşı ilgisine kadar pek çok değişkenden etkilenir. Dolayısıyla özellikle okulda öğrenci için hazırlanan öğrenme ortamının, öğrencinin derse karşı tutumunu istenilen yönde geliştirmeye yönelik hazırlanması gerekir.

Tutum davranışa tek başına ve doğrudan değil, ortamsal etkenlerle birlikte etki eder. Ortamsal engel kavramı, belirli bir tutumun ne zaman davranışa dönüşüp ne zaman dönüşmeyeceğini anlamamıza yardımcı olur. Belirli bir davranışın görülmesi o davranışın altında yatan tutumun güç derecesiyle, ortam engelinin gücü arasındaki etkileşimin bir sonucu olup aynı zamanda alışkanlık ve beklenti gibi etkenlerin de etkisindedir (Sosyal Psikoloji <http://www.aof.edu.tr/kitap/EHSM/1024/unite12.pdf>).

İnsanlar tutumlara sahip olarak doğmazlar. Tutumlar genelde doğrudan deneyim, pekiştirme, taklit ve sosyal öğrenmeyle edinilmektedir. Bireyin çocukluk döneminde edindiği tutumları etkileyen faktörlerin başında anne babalar bulunmaktadır. Yaş ilerledikçe kendi sosyal yaşantısı yolu ile edindiği deneyimler, bu faktörü geride bırakır (Kağıtçıbaşı, 2005).

Tutumlarla ilgili özellikler aşağıdaki biçimde sıralanabilir:

- ✓ Tutumlar doğuştan gelmez, sonradan yaşanarak kazanılır. Birey toplumsallaşırken kültürel olarak kazanır. Diğer bir anlatımla, tutumlar yaşantılar yoluyla öğrenilmiştir.
- ✓ Tutumlar geçici değildir, belli bir süre devamlılık gösterirler. Yani bireyler yaşamlarının belli dönemlerinde aynı düşünceye sahip olurlar.
- ✓ Tutumlar, birey ve obje arasındaki ilişkide bir düzenlilik olmasını sağlarlar. Öğrenme süreci içinde derece derece biçimlendiğinden, insanın çevresini anlamasına da yardımcı olurlar.
- ✓ İnsan-obje ilişkisinde, tutumların belirlediği bir yanlılık ortaya çıkar. Birey bir objeye ilişkin bir tutum oluşturduktan sonra, ona yansız bakamaz.
- ✓ Bir objeye ilişkin olumlu ya da olumsuz bir tutumun oluşması, ancak o objenin başka objelerle karşılaştırılması sonucu mümkündür.
- ✓ Kişisel tutumlar gibi toplumsal tutumlar da vardır. Toplumsal tutumlar, toplumsal değer, grup ve objelere yönelik tutumlardır (Tolan, İsen ve Batmaz, 1985).
- ✓ Tutum bir tepki şekli değil, daha çok bir tepki gösterme eğilimidir. Bir başka deyişle, tutumlar tepkide bulunmaya ilişkin bir eğilimdir.
- ✓ Tutumlar olumlu ya da olumsuz davranışlara yol açabilir (Tavşancıl, 2005).

Tutumları olumlu ya da olumsuz olarak adlandırmak olanaksızdır. Öğrenciden, çoğu kez olumlu tutum beklenirken, kimi kez de olumsuz tutum beklenir. Tutumları, istenilir ve istenilmez olarak adlandırmak daha anlamlıdır. Buna örnek olarak öğrencinin derse aktif katılımının olmasına karşı olumlu bir tutum istenirken, öğrenme sürecinde ders dışındaki konularda konuşmaya karşı olumsuz tutum istenir (Başaran, 2000).

Tutumların belirlenmesi kadar önemli olan diğer iki konu tutumların nasıl oluştuğu ve nasıl değiştiğidir. Bu iki konunun literatürdeki yerini belirleyen, bu alanda çalışan araştırmacılara ait, farklı kuramlar olmuştur. Kağıtçıbaşı (1988)'nin

açıkladığı “Öğrenme”, “Sosyal Yargı” kuramları, “Tutarlılık / Denge” içeren bilişsel kuramlar, “işlevsel” kuram Tablo 2’deki gibi özetlenebilir:

Tablo 2
Tutum Kuramları

<p>Öğrenme Kuramı: (Hovland, Lumsdaine ve Sheffield, 1949)</p>	<p>İnsanlar bilgi ve olguları öğrendikleri gibi duygu ve değerleri de öğrenirler. Tutum değişimi, bir öğrenme sürecidir.</p> <p>Deneyim-nesne ilişkisi önemlidir. Hoş deneyimlerle ilişkili objeler olumlu objelerdir. Hoş olmayan deneyimlerle bağlantılı olan obje, kişi, olaya ise olumsuz obje, kişi, olay olarak bakılır.</p> <p>Klasik koşullanma ile ilgili (uyaran, tepki, pekiştirici, genelleme vb.) öğrenme kavramları, etkileyici iletişimle birlikte tutum değişimi üzerine uygulanmıştır.</p>
<p>Sosyal Yargı Kuramı: (Sherif ve Hovland, 1961)</p>	<p>Bir şeyden hoşlanıp- hoşlanmamak, o şey hakkında yargı sahibi olmak anlamına gelir. Bu yargının temelini oluşturan tutumun derecesi, onun değiştirilmesinde önemlidir. Kuvvetle bağlanılan tutumun, farklı görüşleri kabullenmesi oldukça güçtür. Fazla kuvvetle bağlanılmamış olan tutumlar ise farklı görüşleri kendi görüşüne paralel ya da gerçekte olduğundan daha yakın görme olasılığı daha yüksektir.</p>
<p>Tutarlılık/Denge Kuramı: (Heider, 1946; 1958)</p> <p>Bilişsel Çelişki Kuramı (Festinger, 1957)</p>	<p>İnsanların farklı nesnelere ilişkin duygularını nasıl uzlaştırdıklarına yer verir. Temelini insanın değişik tutumları arasında tutarlılığı sağlama çabası içinde olduğu ve tutum yapısındaki dengeyi koruma eğiliminde olduğu görüşü vardır.</p> <p>Bir bireyin inanç ve tutumları ile davranışları arasında tutarsızlık da söz konusu olabilir. Birey iki seçeneğin birini seçme olayına karar verme durumunda, tercih ettiği seçeneğin olumsuz yönleri ile reddettiği seçeneğin olumsuz yönleri, kararlar tutarlıdır. Ancak burada tercih edilenin olumsuz, reddedilenin de olumlu yönlerinin bulunmasından dolayı bir çelişki söz konusudur. Sonuç olarak tutumlara ters düşen davranışlarda bulunma, bilişsel çelişki ile sonuçlanmaktadır. Bilişsel çelişki, mantıksal değil; psikolojiktir. Birey bu çelişkidenden kurtulmak ya da etkisini azaltmak için duruma yeni bilgiler ekleyecektir.</p>
<p>İşlevsel Kuram (Smith, Bruner, White, 1956)</p>	<p>“Tutum ne işe yarar?” sorusuyla ortaya çıkan bu yaklaşıma göre, kişi tutumu belli bir sebepten dolayı, bir gereksinmesini karşılama amaçlı geliştirir. Gereksinim ortadan kalktığında, tutuma da gerek kalmayacak, farklı bir gereksinmeye paralel olarak tutum da ona uygun biçimde değişecektir.</p>

Öğrenme sürecinde, öğrencinin dersi sevmesi, o derste başarılı olmak için çaba göstermesi, derse hazırlıklı gelmesi, ders dışında tekrar yapması gibi davranış ve alışkanlıkları beraberinde getirir. Bu davranış ve alışkanlıkları ortaya çıkaran, öğrencinin derse karşı olumlu tutumudur. Bunun tersi düşünüldüğünde, öğrencinin dersi sevmemesi, dersi çalışmaya karşı isteksizliğe ve başarı kaygısına neden olur. Tutum değiştirilmedikçe, bu durum öğrencinin öğrenim hayatında içinden çıkılmaz bir hal alabilir. Bu nedenle bireyin derse karşı davranışlarının en önemli belirleyicilerinden biri olan tutumu, matematiğe yönelik tutum boyutunda da incelemekte yarar görülmektedir.

Matematiğe Yönelik Tutum

Matematik başarısına ek olarak öğrencilerin matematiğe yönelik tutumları eğitim ve öğretimin önemli bir ürünü olarak karşımıza çıkmaktadır. Tocci ve Engelhard (1991) tutumun matematik öğretimindeki önemini vurgulamak için, NCTM (1989)'in okul matematiğinde dikkate alınması gereken prensip ve standartlar içerisinde, matematiği değerlemeyle ilgili olan 5 maddeden 2'sinin matematiğe yönelik tutuma ait olduğuna dikkat çekmiştir.

Matematiğe yönelik tutum ve matematik başarısı arasındaki ilişki uzun yıllardır araştırılmaktadır. Araştırmalar matematiğe yönelik tutumun matematik başarısını açıklamada önemli rol oynadığını göstermiştir. Schoenfeld (1985) ve Silver (1985), öğrencilerin tutumlarının rutin olmayan problemleri çözmeye matematiksel becerilerini etkilediğini ispatlamışlardır. Dahası Anderson (1981) ; Keeves (1986) matematiğe yönelik tutum ile matematik başarısı arasında çift yönlü bir etkinin varlığını doğrulamışlardır (Ma, 1997).

Matematiğe yönelik olumsuz tutuma sahip olanlar da bir takım sebepler (aile baskısı ile çalışma, başarılı olma ve takdir görme gereksinimi) ve bir takım yollarla (kopya çekme, ezber yapma vb.) matematikte başarılı olma şansını yakalayabilirler. Böyle durumlarda yapılan ölçme-değerlendirmede “matematiği öğrenme” ile “öğrenmiş gibi olma” durumlarının karıştırılması doğaldır. Bunun ayrımı ancak uzun bir süreç sonunda yapılabilir. Çünkü bu sebepler ve yollar, bireyi matematik gibi

konuları birbiriyle bağlantılı olan bir derste temelden yükseğe kadar başarıya taşımaya yetmeyecektir. Bu yüzden basamak basamak sağlanan bilişsel gelişimin yanında duyuşsal gelişimin de basamak basamak dikkate alınması gerektiği düşünölmektedir.

Tutumların pekiştirilmesinde en etkin yöntem, öğrenciye tutumla ilgili yaşantılar kazandırmaktır. Öğrenci gereksinmelerini doyururken, sorunlarını çözerken ve öğrenirken, istenilir tutumların kendine yardım ettiğini; istenilmez tutumların kendini engellediğini yaşadıkça, istenilen tutumları kendinde yerleştirir. Bilgi ve beceriyi pekiştirmede kullanılan yöntemler, tutumun pekiştirilmesinde de kullanılabilir (Başaran, 2000).

Tutuma benzer şekilde davranışları biçimlendirmede etkili olduğu düşünölen bir diğere psikososyal etken ise *güdü*dür. Bu bölümde araştırmanın bir parçası olan başarı güdüsünden bahsetmeden önce, genel olarak güdü kavramına, güdü türlerine ve güdü kuramlarına değinilecektir.

Güdü

Bir davranışın (hareketin) oluşmasında pek çok belirleyici vardır. Bireyin kişisel özellikleri, ifadeleri, duyguları, hisleri, bilinçli düşünceleri, bilinçsiz tavırları gibi bazı belirleyiciler bireyin içinde, bazıları ise çevrede yer alır.

Latince “harekete geçirme” anlamındaki “**movere**” den türetilen güdü, psikolojide önemli yeri olan bir kavramdır. Psikologlar güdüyü çeşitli biçimlerde tanımlamışlardır.

Güdüler, insan aktivitelerinin belirleyicileridir (Young, 1961). Eylemin niçin başlatıldığı, sürdürüldüğü, yönlendirildiği, durdurulduğu ve bunlar devam ederken, organizmanın ne çeşit bir öznel tepki verdiğini açıklar (Jones, 1955). Güdü hakkındaki sorular, belirli olayların nedenleri hakkındaki sorulardır. Güdünün incelenmesiyle, insanların ve hayvanların belli koşullarda, belli hareketleri seçip, göstermesinin nedenini anlamamıza yardım edecek prensipler araştırılmış olur

(Mook, 1984). Genel anlamda güdü, “insanların ya da organizmaların düşüncelerinin ve gösterdikleri davranışların temelindeki neden” olarak tanımlanabilir (Weiner, 1992).

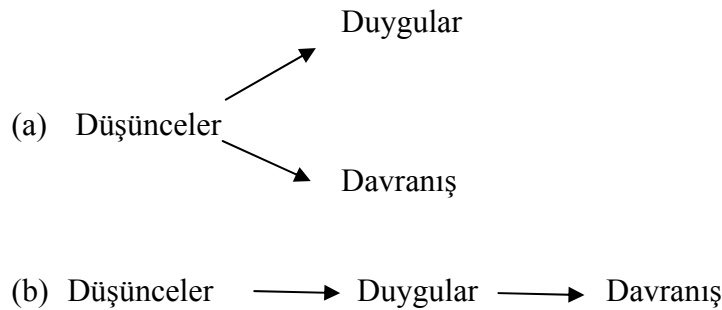
Güdü, insan davranışlarının başlangıcını, yönünü, yoğunluk ve kararlılığını açıklamada kullanılan genel bir yapıdır (Brophy, 1998).

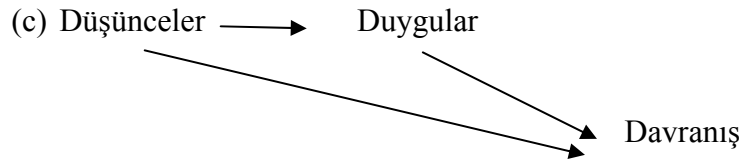
Bireyin göstermiş olduğu davranışı yapmayı seçme sebebini araştırmasından dolayı güdü “niçin?” sorusu ile ilgilidir.

Weiner (1992) güdünün özelliklerini aşağıdaki gibi belirlemiştir:

- a) Seçme: Bireyin ne yapmakta olduğu (neyi seçtiği).
- b) Beklememe: Fırsat verilince bireyin o davranışı seçmeden önceki bekleme süresi, tereddüt etmeden seçim yapması.
- c) Yoğunluk: Bireyin o davranışın üzerinde ne kadar çok çalışıyor olduğu.
- d) Kararlılık/Azim: O etkinlikte geçirilen sürenin uzunluğu.
- e) Duygu: O etkinlikten önce ve sonra hissedilenler (Aktaran: Açıkgöz, 2005).

“Her çeşit duygu ve düşüncüyü içermekte olan güdü, bireyin davranışlarını nasıl etkiler?” sorusunun yanıtı olarak Weiner (1992), düşünceler, duygular ve hareketler arasındaki olası ilişkileri aşağıdaki şekilde açıklamıştır:





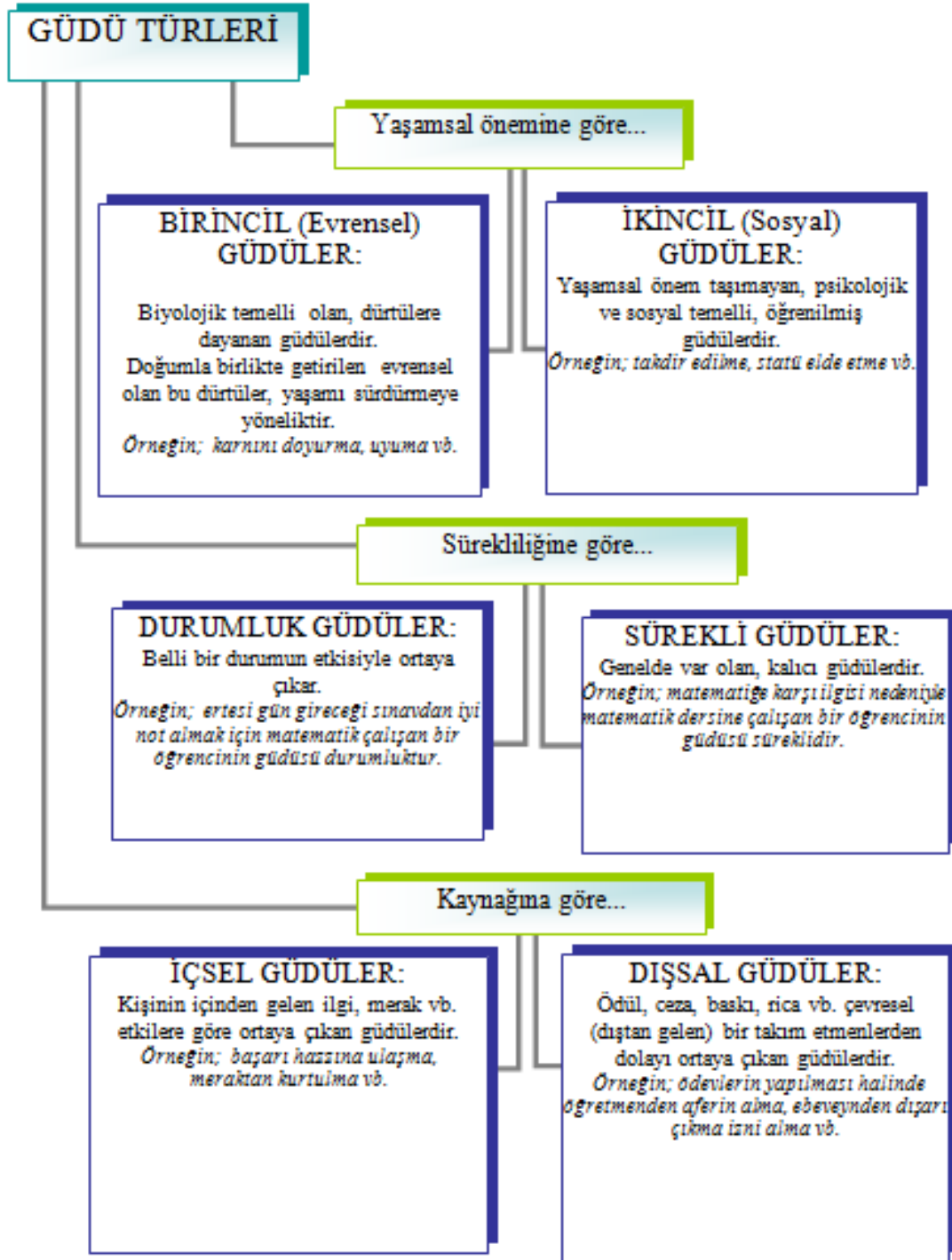
Düşünce, duygu, davranış üçlüsünün olası ilişkileri, aralarındaki oklar yardımıyla yorumlanırsa;

- (a) Düşünceler duygu ve davranışları üretir.
- (b) Düşünceler harekete (davranışa) sebep olan duyguları, duygular da davranışları oluşturur.
- (c) Düşünceler duyguları doğurur. Düşünce ve duygular birlikte davranışı üretir.

Güdü kuramcıları ve araştırmacılar seçimlerin, ısrarların, çabaların güdüsel belirleyicilerini anlamaya çalışmışlardır (Eccles, Wigfield, ve Schiefele, 1998; Wigfield, Eccles, Schiefele, Roeser, ve Davis-Kean, 2006). Geçmişte gereksinimler, dürtüler ve pekiştireçler birincil güdü kaynaklarını oluştururken (Eccles et al., 1998; Pintrich ve Schunk, 2002; Weiner, 1992), güdü konusunda daha yakın dönemlerde oluşturulan kuram ve araştırmalarda bireylerin inançlarının, değerlerinin ve amaçlarının güdülerini üzerinde birinci dereceden etkili olduğuna odaklanılmıştır (Eccles ve Wigfield, 2002).

Açıkgöz (2005)'ün yaşamsal önemine, sürekliliğine ve kaynağına göre olmak üzere üç boyutta sınıflandırdığı güdü türleri, Şekil 5'te özetlenmiş bir biçimde verilmektedir:

Şekil 5 GÜDÜ Türleri



Bireylerin davranışları konusundaki tercihleri farklı olabildiği gibi, bir karar vermesi ve bunu uygulamaya başlaması arasında geçen süre veya yapmayı seçtiği davranış yapma isteğinin yoğunluğu da farklı olabilir. Bireyin davranış göstermede

ısrar etmesinin ya da bundan vazgeçmesinin nedeni, kişinin davranışın öncesinde, sırasında ya da sonrasında neler hissettiğiyle ve güdülenme düzeyiyle ilişkilidir.

Güdü kuramlarının geliştirilmesi güdü çalışmalarının odak noktalarından birini oluşturmaktadır. Yüzyılın başında öğrenme kuramlarının içinde incelenen güdü, 1930'larda ayrı bir çalışma alanı durumuna gelmiştir. Buna bağlı olarak güdü kuramlarının gelişimi, öğrenme kuramlarının gelişimine benzemekte, davranışçılıktan bilişselciliğe doğru uzanan bir çizgi izlemektedir. Güdü kuramları ilk zamanlarda dürtü, içgüdü, vb. gibi kavramlara dayandırılırken son zamanlarda nedensel yüklemeler, özyeterlik, kontrol düşünceleri, amaç gibi kavramlara dayandırılmaktadır (Açıkgöz, 2005).

Bu bölümde temelinde güdüyü oluşturan etmene bağlı olarak geliştirilen çok sayıda güdü kuramından,

- ✓ Davranışçı Güdü Kuramı,
- ✓ İnsancıl Güdü Kuramı,
- ✓ Bilişsel Güdü Kuramı,
- ✓ Sosyal Öğrenme Güdü Kuramına değinilecek, Sosyal öğrenme Kuramının içerisinde yer alan Başarı Güdüsüne yer verilecektir.

Şekil 6 Güdü Kuramları

Davranışçı Güdü Kuramı (Thorndike, Skinner)



Bu kurama göre,

- bir davranışın gösterilmesindeki temel neden koşullanmalardır.
- güdülenme koşullanma ile öğrenilir.
- güdülenme dışsaldır ve pekiştiriciler bireyin güdülenmesinde oldukça etkilidir.
- sınıf ortamında öğrencilerin not, artı, yıldız vb. ile ödüllendirilmesinin ya da çeşitli biçimlerde cezalandırılmasının güdülenmeleri üzerinde büyük rolü vardır.

İnsancıl Güdü Kuramı (Murray, Maslow):



Bu kurama göre,

- bir davranışın gösterilmesindeki temel neden gereksinimlerdir. Giderilemeyen gereksinimler bireyi rahatsız eder ve güdülenmeye sebep olup, bireyi harekete geçirir.
- Maslow, bireyin güdülenmesinin temelinde yatan gereksinimleri hiyerarşik bir yapıda, aşamalı olarak ele almıştır. Bu sıralamanın temeli "fizyolojik gereksinimler"dir. Bir üst basamakta "güvenlik" yani güvende olma gereksinimi bulunmaktadır. Bu basamağı "ait olma ve sevmeye", "saygınlık" takip eder. Son olarak, en üst basamakta bireyin "kendini gerçekleştirme" gereksinimi bulunmaktadır. Bireyler gereksinimlerini karşılamaya alt basamaklardan başlamaktadır.

Bilişsel Güdü Kuramı (Wiener):



Bu kurama göre,

- bir davranışın gösterilmesindeki temel neden, bireye ait düşünceler, anlama dürtüsü, dikkat, algılama gibi zihinsel süreçlerdir.
- güdülenme dışsaldır; bireyin bir amaç belirlemesi halinde, o amacı gerçekleştirme doğrultusunda hareket etmesi söz konusudur.
- Wiener'e ait yüklenme kuramının bilişsel kuramlar içerisinde önemli yeri vardır. Bu kurama göre bireyler başarı ya da başarısızlıklarını çaba, iyi şans-kötü şans, yetenek, görevin güçlüğü gibi faktörlere yükler.

Sosyal Öğrenme Güdü Kuramı (Bandura)



- Davranışçı ve bilişsel yaklaşımların özelliklerini içeren bu yaklaşıma göre birey, gerek kendi yaşadıklarından, gerekse çevresindeki kişilerin yaşantılarını gözlemesi sonucu elde ettiği çıkarımlardan yararlanarak söz konusu davranışın sonuçları hakkında bir karara varır ve bu karara bağlı olarak güdülenir.
- Birey, hem içsel hem dışsal olarak güdülenebilir.
- Birey bir işi yaparken, amacına ulaşma beklentisi, ulaşmak istediği amaca verdiği değer ve işe yönelik duygusal durumu güdülenmesini etkiler. Amacına ulaşma beklentisi ve amaca verdiği değer ne kadar yüksek olursa, birey o kadar fazla güdülenir.
- Bir davranışın sonucu çoğu zaman, bir sonraki davranışın gösterilme nedenini oluşturur.

Başarı Güdüsü

Sosyal ğrenme güdü kuramlarının içerisinde yer alan ve Atkinson (1946) tarafından ortaya konulan başarı güdüsü kuramına göre bireyin güdülenmesinin temelindeki iki neden ‘‘başarısızlıktan kaçınma’’ ve ‘‘başarılı olma’’ gereksinimleridir.

Bireylerin başarıya verdiği değer yaş, cinsiyet, yaşanılan sosyokültürel evre, hayatta edinilen amaçlar gibi çeşitli faktörlere bağlı olarak değişkenlik gösterebilmektedir. Başarı güdüsü özellikle görevlerdeki performansla ilişkili olan güdüyü işaret eder (Wigfield, Eccles, Roeser ve Schiefele, 2009).

Gereksinim bedensel ya da ruhsal bakımdan bireyin kendini yoksun hissetmesinden dolayı bireyde oluşan gerilim olduğundan, gereksinimi karşılama isteği, bu yolda yapılması gereken düşünceyi davranışa geçirecek düzeyde ise güdülenme sağlanmış demektir.

MC Clelland’ın öğrenilmiş gereksinimler kuramına göre bireyi güdüleyen  öğrenilmiş gereksinim bulunmaktadırdır. Bunlar: Başarı Güdüsü, Kabul edilme (ait olma) güdüsü ve g gereksinmesidir. Başarı Güdüsü ileriye gitme, başarı kazanma ve sorun çözmede sorumluluk almayı kapsar. Kabul edilme (ait olma) güdüsü Maslow’unkiyle aynıdır. Bu güdü, kişileri arkadaş edinmeye, topluluklara katılmaya ve birbirleriyle kaynaşmaya yöneltir. G gereksinmesi, başkaları üzerinde denetim kurma ve bunu sreklileştirme isteğidir. Ayrıca başkalarını etkilemek, yönetmek ve onlar üzerinde egemenlik kurmak da bu güdünün kapsamındadır (Karalar, 2006).

Açıkgöz (2005), insanın temel güdüleri arasında sayılan başarı güdüsünün bireyin davranış seçimlerdeki yansımaları Tablo 3’teki gibi ifade etmiştir:

Tablo 3
Başarı Güdüsü Yüksek ve Düşük Olanlar Arasındaki Farklılıklar

Yüksek	Düşük
Öğrenmiş olmak için öğrenir.	Öğrenmiş görünmeye çalışır.
Orta güçlükte amaçlar koyar.	Çok kolay ya da çok zor amaçlar koyar.
Yeterlilik duyguları gelişmiştir.	Yeterlilik duyguları gelişmemiştir.
Çabaya yükleme yapar.	Dışsal etkenlere yükleme yapar.
Güçlülükle karşılaşınca onu aşmaya çalışır.	Güçlülükle karşılaşınca yılgınlığa kapılır.

Atkinson'a (1964) göre başarı güdüsü; başarı ihtiyacı, başarı beklentisi ve başarıya verilen değer bireyi olumlu yönde etkiler. Okulda başarılı olan ve kendiyile gurur duyan bir öğrenci okul dışında da başarılarını sürdürmek isteyecektir. Gökdağ (1996), Ormord (1999), Russell (1971) ve Wendt'in (1995) çalışmalarında belirttikleri gibi başarı güdüsü ve okulda öğrenme ile ilgili bulgular aşağıdaki şekilde özetlenebilir:

- ✓ Yapılan iş zor olduğunda başarıya eğilimi olan öğrenciler başarısızlığa eğilimli öğrencilerden daha ısrarlıdır.
- ✓ Başarıya eğilimli olan öğrenciler hızlı çalışarak ellerindeki aktiviteyi tamamlamaya odaklanırlar, başarısızlıktan kaçan öğrenciler zaman harcayarak oyalanırlar.
- ✓ Başarıya eğilimli olan öğrenciler amaçlarını seçerken başarı kazanma olasılığını düşünerek orta derecede zor işleri seçerler.
- ✓ Başarısızlığa eğilimli öğrenciler ise başarısızlığı önleme olasılığı üzerine amaç belirleyerek çok zor ya da çok kolay işleri seçerler.
- ✓ Başarı güdüsü yükseldikçe öğrencilerin gösterdiği performans da yüksek olur.
- ✓ Güdü yükseldikçe yapılan yanlışlar azalır (Göç, 2010).

Öğrenci sınıf içinde öğretmen varken beden olarak sınıfta olabilir ancak zihninin de sınıfta ve öğrendiği konuda yoğunlaşması gerekir. Geleneksel yaklaşımla

hareket eden sınıflarda, öğrencinin bir anlık otorite boşluğundan yararlanıp o anda ders dışında birşeylerle ilgilenme isteği herkese tanındık gelir. Çünkü Wood'un (1988) da belirttiği gibi bireyin doğasında özgürleşme güdüsü vardır. Ve öğrencinin sözel bilgi aktarımı sırasında özgür olmadığı açıktır. Kendisinden beklenen davranış susup anlatılanları dinlemesidir. Öğrencinin sırasında otururken hareket halinde olması bile istenmeyen, ders düzenini bozan bir davranış olarak nitelendirilmekte, bu durum öğretmen tarafından uyarılarla hatta cezalarla düzeltilmeye çalışılmaktadır. Düzeltilmeye çalışılan bu durum zaten özellikle okul çağındaki bireylerin doğasına aykırıdır. Yani öğretmenin öğrenciden ders boyunca kendisine sorulara yanıt vermesi dışında susarak, kendisini dinlemesini umuyor olması, öğrencinin sınıf içinde bütün bir ders boyunca susma davranışını göstermesi kadar şaşırtıcıdır. Bedensel olarak başarı sağlasa bile, sessizce oturmaya programlanmamış öğrencinin o andaki düşüncelerinin bu tür yollarla ders üzerinde yoğunlaştırılmayacağı ve öğrenme ortamının gürültüsüz olmasının öğrenmeyi sağlamaya yetmediği gerçeği yazık ki çoğu zaman unutulmaktadır. Çünkü düşüncelerin uzun süreli olarak bir noktaya odaklanması iç disiplin ve bilişsel farkındalıkla mümkündür. Cezalar bu iç disiplinin verilmesinde anlık olarak işe yarasa bile, uzun vadede bir değişiklik meydana getirememektedir.

Öğrencilerde başarı güdüsünü etkileyen pek çok faktör vardır. Bunlar arasında, öğretmenin etkililiği, arkadaş çevresi, bireyin okulla ilgili düşünceleri, bireyin kendi yetenekleriyle ilgili algıları, geçmişte yaşadığı başarılar ve başarısızlıklar ve bireyin başarıya verdiği değer ve anne babaların çocuklarına ve okullarına yaklaşımları önemli faktörler olarak gösterilebilir. Öğrencinin güdülenmesinde ailenin rolü de çok büyüktür. Birey öğrenmeye ve güdülenmeye çok erken yaşlarda başlamaktadır. Bireyin ilk ve en önemli öğrenme ortamı aile içerisinde gerçekleşmektedir. Öğrencileri eğitim öğretim sürecine hazırlayan ve bu süreçte davranışlarıyla, tutumlarıyla ve beklentileriyle onu etkileyen en önemli faktör yine anne ve babadır. Öğrencilerin ailelerinden destek gördükleri zaman kendilerini daha yeterli hissettikleri görülmüştür (Ülgen, 1994).

Başarı Güdüsü, Beklentiler ve Yüklemeler

Bireyler herhangi bir konuda yaşantı sonucu elde ettikleri deneyimlerle o konuya ait bir takım yargılara varırlar. Yargılar bireyin içerisinde bulunduğu ortamda algıladıklarının ileride nelere yol açabileceği konusundaki fikirleri ortaya çıkarırlar. Bu fikirler, bireyin yaşadığı andan çıkardığı sonuçların geleceğe dönük yansımaları, yani bireyin beklentileridir.

Bireylerin esas başarı davranışları sadece başarı güdüsüne bağlı değildir. Aynı zamanda başarı beklentilerine ve hata yapma korkularına da bağlıdır. İnanç ve tutumlar öğrenmeyi ve başarıyı etkileyen faktörlerdendir. Birey gösterdiği davranışın altında yatan temel nedeni her zaman sorgulamadığından güdülendiğinin farkına varamaz ve dışsal bir uyarın etkisiyle (dışsal güdülenme) ya da herhangi bir dışsal uyarının etkisi olmadan (içsel güdülenme) davranabilir. Sonuçta her iki durumda da bireyi davranışı göstermeye iten bir güç söz konusudur. Örneğin; öğretmen tarafından onaylanmak, öğrencilerin bazılarını istenen davranışı yapmaya yönelik güdülemekte, bazılarını ise güdülememektedir. Öğrenmeye ve başarıya güdülenmenin sağlanması için öğretmenin yapması gerekenlerden biri de, öğrenme ortamında öğrenciyi, onunla ilgili, ilgisini çeken bir şeylerle karşı karşıya getirmektir. Daha da önemlisi öğrenme sürecinde öğrencinin var olan merakı desteklenmeli, yoksa istek ve amacın yaratılması sağlanmalıdır.

Günlük yaşantıda, okul, iş, aile ve diğer sosyal ortamlarda bireyler benzer başarısızlık ve diğer olumsuzluklarla karşılaşmalarına rağmen, her biri bu ortak yaşanan problemleri farklı nedenlere bağlarlar. Heider (1958), Wiener (1979, 1985, 1986) gibi sosyal psikologlar insanların beklenmeyen ve istenmeyen bir durumun gerçekleşmesi durumunda nedenselliği ön plana çıkardıklarını belirtmişler, bunu yükleme teorisi ile açıklamışlardır.

Yükleme Teorisi

Yükleme teorisi, sosyal psikolojinin insanların bir davranışla ilgili olarak ne zaman ve nasıl "niçin?" sorusunu sorduklarıyla ilgilenen alanıdır. Heider (1958)'e

göre insanların iki güçlü motivasyonu vardır: dünyayı tutarlı bir şekilde anlama ve çevreyi kontrol etme ihtiyacı. Bu ihtiyaçlardan dolayı, insanlar başkalarının nasıl davranacaklarına yönelik önceden kestirimlerde bulunmak isterler. Bu "niçin" sorusunu sorma işlemi, her zaman üzerinde düşünülen bir işlem değildir. Sıklıkla insanlar yüklemeyi otomatik bir şekilde, insanlar ve durumlar hakkındaki izlenimlerine dayanarak yaparlar. Bununla birlikte beklenmeyen bir davranışla karşılaşıldığında nedensellik ön plana çıkar. Çünkü olumsuz yaşantılar daha fazla önceden kestirilebilirlik gerektirirler (Wikipedia).

Nedensel yüklemelerin kuramlaştırılması Heider (1958) ile başlamaktadır. Heider (1958) bir eylemin sonucunun, insan ya da çevre olmak üzere içsel ve dışsal olan iki koşula bağlı olduğunu hissedildiğini ifade etmiştir. 1950'lerden beri de psikologlar içsel ve dışsal ayrımını benimsemişlerdir (Collins, Martin, Ashmore ve Ross, 1974). Nedensel yüklemelerin analizinde ilk boyut olarak öne çıkması ise Rotter (1966)'ın bireyleri içsel-dışsal olarak sınıflandırmasıyla başlamıştır. Wiener ve ark. (1971), nedensel yüklemelerin içsel faktörlerinde bazı iniş çıkışların olduğunu gündeme getirmiş, içsel nedenlerin bazılarının (yetenek gibi) değişmez özellik taşıdığını, bazılarının da (efor, duygular gibi) her an değişkenlik gösterebileceğini belirtmişlerdir. Aynı mantığın dışsal faktörlerde de yürütülebileceğini de eklemiştir. Örnek olarak bir gölde karşı kıyıya sandalla geçme başarısının, "gölün darlığının değişmezliği" gözününe alınırsa *sabit* bir durum olarak değerlendirileceği, "her an değişebilen rüzgarın varlığı" gözününe alındığında ise durumun *değişken* olarak algılanacağını dile getirmişlerdir. Bundan dolayı Wiener ve ark. (1971) yetenek, efor, görev güçlüğü, şans gibi başarı ile ilgili faktörleri 2x2 (İçsel-dışsal, Sabit-değişken) şeklinde sınıflandırmışlardır. Yetenek içsel-değişmez, efor içsel-değişken, görev güçlüğü dışsal-değişmez, şans ise dışsal-değişken bir faktör olarak sınıflandırılmıştır. Yapılan bu sınıflamada pek çok eksikliğin olduğu sonradan anlaşılmıştır (Weiner, 1983). Örneğin yetenek "öğrenme" mümkünse değişken bir faktör olarak görülebilir. Görev az ya da çok zor olma durumuna göre değişkenlik gösterebilir. Şans ise bir insan özelliği olarak bakıldığında dışsal yerine içsel olarak nitelendirilebilir. Nedenselliğin üçüncü boyutu ise değişmezlik boyutunun tanımlanmasında kullanılan çıkarsamayla

oluşturulmuştur. Rosenbaum (1972) ruh hali, tükenmişlik, geçici efor içsel ve değişken olaylar olarak nitelendirmiştir. Birey harcadığı eforu azaltabilmekte ya da artırabilmektedir. Bu yüzden efor, iradenin kontrolünde olan bir olaydır. Ancak aynı durum ruh hali ya da tükenmişlik için geçerli olmayabilir. Bu açıdan bakıldığında olayların ayrıştırılması farklı bir boyutta olmakta, buradan “kontrol edilebilirlik” ortaya çıkmaktadır (Weiner, 1979). Bireyin kontrolünde olan ve olmayan olaylar, bireyin yaşantısındaki konumu (yörüngesi) yani genele yayılmışlığı yönünden de ele alınabilir (Weiner, 1985).

Literatürde pek çok çeşit yükleme teorisi ve teoristleri vardır. (Heider, 1958; Jones et al., 1972; Kelley, 1967; Wiener, 1985, 1986). Bununla birlikte bu alandaki araştırmacıların düşüncelerine rehberlik eden bir kaç temel problem vardır. Yüklem kuramcıları, nedensellik algısını ya da algılanan sebepleri olayların meydana gelişiyile ilişkilendirmişlerdir. Dikkat çekilmelidir ki nedensellik algısı, algılayan tarafından empoze edilen bir yüklemidir, nedenler direkt olarak gözlenemez. Sadece bir anlam çıkarılabilir (Wiener, 1992).

Bireyler günlük hayatta benzer olumsuzluklarla karşılaşmalarına rağmen, her biri bu ortak yaşanan problemleri farklı nedenlere bağlarlar. Bu yüklem kuramının “genel/ özel”, “sabit/ değişken”, “içsel/ dışsal” olarak üç boyutu vardır.

Genel yüklem bireyin negatif olayın sebebinin farklı durumlarda da aynı şekilde olacağına, değişmeyeceğine inandığında ortaya çıkar. Yüklem biçimi özel ise birey karşılaştığı negatif olayın sebebinin sadece belli bir durumla ilgili olduğuna inanmaktadır.

Birey eğer karşılaştığı olumsuz durumun sebebinin her zaman etkili olduğuna inanıyorsa *sabit yüklem* biçimine, sebebin sadece bir kereye mahsus olduğuna inanıyorsa değişken yüklem biçimine sahiptir.

Birey karşılaştığı olayların nedenlerinin kaynağı olarak kendini görüyorsa *İçsel yüklem biçimine*, nedenleri kendinin dışındaki etkenlere bağlıyorsa dışsal yüklem biçimine sahip olduğu anlaşılmaktadır.

Öğrenilmiş Çaresizlik

Bireyin yaşamdaki davranışlarının nedenlerini açıklamaya yönelik değişkenlerden birisi de öğrenilmiş çaresizliktir. 1960'lı yıllardan bu yana psikoloji biliminin içerisinde araştırılan bir konu olan öğrenilmiş çaresizlik, sistematik olarak ilk kez Pennsylvania Üniversitesinde hayvanların öğrenmesi üzerine çalışan araştırmacılar tarafından tanımlanmıştır (Overmier ve Seligman, 1967; Seligman ve Maier, 1967). Bu alanda yapılan çok sayıda deney, kontrol edilemeyen olaylara maruz kalan organizmaların daha sonra gerçekleşen olaylarda bozuk davranış sergilediklerini göstermiştir (Maier ve Seligman, 1976).

Ersever (1995)'in belirttiği gibi Seligman ve arkadaşlarının (1967) yaptıkları araştırmada, kaçma, çaresizlik ve kontrol grubu olmak üzere, üç grup köpek kullanılmış ve köpeklere iki ayrı deneysel işlem uygulanmıştır. Deneyin birinci aşamasında, kaçma ve çaresizlik gruplarındaki köpekler tek tek bir deney kutusunun içine konularak, şokun geleceğini gösteren hiçbir işaret verilmeksizin, 64 şok verilmiştir. Deney ortamı, kaçma grubundaki köpeklerin burunlarıyla bir düğmeye bastıkları zaman şokun gelmesini engelleyebilecekleri, çaresizlik grubundaki köpeklerin ise hiç bir şekilde şoku kesemeyecekleri bir biçimde düzenlenmiştir. Kaçma grubundaki köpekler bir kaç tekrardan sonra, burunlarıyla düğmeye basarak şoku durdurmayı öğrenmişlerdir. Kontrol grubundaki köpekler deneyin bu birinci aşamasına katılmamıştır.

Deneyin ikinci aşamasında, her üç gruba kaçma-kaçınma eğitimi uygulanmıştır. Bunun için her üç gruptaki köpekler iki bölmeli bir deney kutusuna konulmuştur. Köpeklere şokun geleceğini gösteren bir uyarıcı (ışık) verilmiştir. Köpekler uyarıcının verilmesinden itibaren 60 saniye içinde diğer bölmeye atladıkları zaman şoktan kurtulmakta, bu süre içerisinde diğer bölmeye atlayamayanlar ise şoktan kurtulamamaktadır.

Deneyin sonuçlarına göre, birinci aşamada şoku kesmede başarılı olan kaçma grubundaki köpekler ile kontrol grubundaki köpekler kısa sürede şoktan kurtulmak için kutunun diğer bölümüne atlamaları gerektiğini öğrenmiştir. Çaresizlik

grubundaki köpekler ise deneyin ikinci aşamasında bu görevi öğrenmede başarısız olmuşlardır. Bunun yanı sıra, bu hayvanlar tamamen pasif hale gelmişler ve doğru tepkiyi verdikleri takdirde şoktan kurtulmaları mümkün olduğu halde, hiç bir tepki vermeksizin, şokun geçmesini bekler hale gelmişlerdir.

Seligman ve arkadaşlarına göre, çaresizlik grubundaki köpeklerin takındıkları pasif tavırların temelinde deneyin birinci aşamasında davranışlarıyla davranışlarının sonuçları arasında bir bağlantı olmadığını “öğrenme”leri yatmaktadır (Seligman ve Maier, 1967). Köpekler üzerinde yapılan bu deneye paralel olarak *kedi* (Masserman, 1971; Seward ve Humphrey, 1967; Thomas ve Dewald, 1977), *balık* (Frumkin ve Brookshire, 1969; Padilla, 1973; Padilla, Padilla, Ketterer, ve Giacalone, 1970), *fare* (Maier, Albin, ve Testa, 1973; Maier ve Testa, 1975; Seligman ve Beagley, 1975; Seligman, Rosellini, ve Kozak, 1975) gibi hayvan türleri üzerinde yapılan çalışmalarda da benzer sonuçlara ulaşılmıştır. Son olarak, kontrol edilemeyen olayların etkisi *insanlar* (Fosco ve Geer, 1971; Gatchel ve Proctor, 1976; Glass ve Singer, 1972; Hiroto, 1974; Hiroto ve Seligman, 1975; Klein, Fencil-Morse, ve Seligman, 1976; Klein ve Seligman, 1976; Krantz, Glass, ve Snyder, 1974; Miller ve Seligman, 1975; Racinkas, 1971; Rodin, 1976; Roth, 1973; Roth ve Bootzin, 1974; Roth ve Kubal, 1975; Thornton ve Jacobs, 1971) üzerinde araştırılmıştır (Abrahamson ve diğ., 1978).

Organizmanın bir davranış ile bu davranış sonucunda bir ilişkinin olmadığını, yani davranışının sonucunu kontrol edemediğini öğrenmesi sonrasında göstermesi gereken davranışları göstermemesi, kontrol etme çabasının yerini çaresizliğin alması durumu “öğrenilmiş çaresizlik” olarak adlandırılmıştır. Seligman ve Maier (1967)’in geliştirdikleri ilk modele göre, davranışları ile belirli bir sonucu kontrol edemeyeceğini öğrenen güdüsel, bilişsel ve duygusal olmak üzere üç tür yetersizlik ortaya çıkacaktır.

Öğrenilmiş çaresizlik modeline göre birey, herhangi bir davranışta bulunurken yaptığı davranışın sonucunu kontrol edemediğini öğrendiğinde, bundan sonra karşılaşacağı benzer durumlarda olayın sonucunu kontrol edebileceği halde bir başarısızlık beklentisi içine girecektir. Bu durum davranışlarıyla sonucu kontrol

edebileceği anlarda bile başarmak için gereken davranışları göstermemesine neden olmaktadır (Abramson, Seligman ve Teasdale, 1978).

Bireyin yaşantıları sonucunda öğrendiği bu başarısızlık veya kendi davranışının sonucunu kontrol edememe beklentisi, bireylerin akademik, sosyal ve kişisel boyutlar gibi yaşamın birçok alanında başarısızlıklara yol açabilir. Sonucun kontrol edilebileceği durumlarda bile ortaya çıkan başarısızlık beklentisi bilişsel bir hata olarak değerlendirilmektedir (Abramson, Seligman ve Teasdale, 1978). Birey öğrenilmiş çaresizlik yaşantısı sonucunda sadece bir başarısızlık beklentisi içinde olmaz, aynı zamanda belli bir işi başarması için gereken yeterliliklerini göremeyebilir (Gelir, 2009). Çünkü her hangi bir davranış karşısında kontrol edilmezliğin etkileri, bireyde “ne yapsam olmuyor” şeklindeki yargılara ve sonrasında çaba gösterilmeme ve düşük motivasyona yol açar. Öğrenilmiş çaresizlik bireyin başarı güdüsü gibi özyeterlik, öz saygı gibi kendiyile ilgili düşüncelerini de etkilemektedir.

Bireylerin kendi yeterlikleri ile ilgili algıları veya özyeterlik düzeylerinin yüksek olması, bir başka ifadeyle kendilerinin yetkin olduğuna inanmaya devam etmeleri, başarısızlık yaşantılarından sonra bile, gelecekte karşılaşılabilecek görevleri başarabilmeye yönelik çaba ya da davranış göstermelerine neden olmaktadır. Birey, öğrenilmiş çaresizlik yaşantısı sonucunda sadece bir başarısızlık beklentisi içinde olmaz, aynı zamanda belli bir işi başarması için gereken yeterliklerini de göremeyebilir. Buna göre yaşam başarısı güdüsü yüksek bireylerin, öğrenilmiş çaresizlik yaşantısının bu sonucundan etkilenmedikleri veya daha az etkilendikleri düşünülebilir (Aydın, 2006).

Öğrenilmiş bir duygunun yaşantı yoluyla edinilen deneyimlerin bir sonucu olduğunu söyleyebiliriz. Öğrenmenin içerisinde pekiştirme de yer almaktadır. Çaresizliğin önündeki “öğrenilmiş” sözcüğünden yola çıkılırsa, öğrenilmiş çaresizliğin olduğu durumla ilgili edinilen deneyimler birden fazladır.

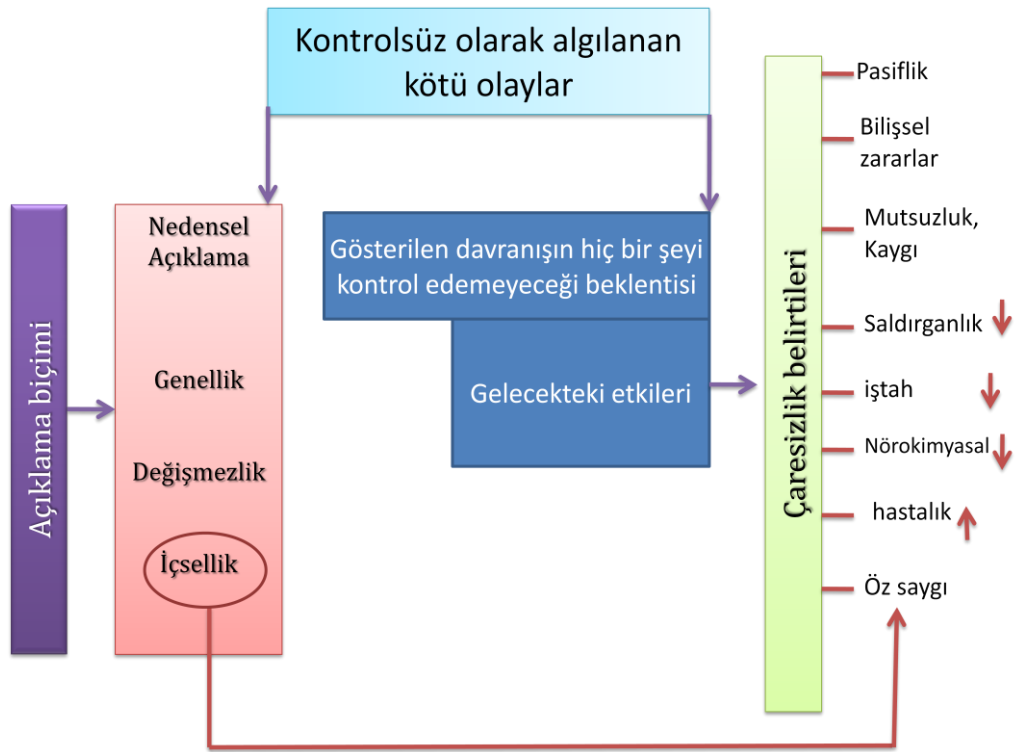
Correll'e (1992), göre, öğrenme sadece bilişsel faktörlere dayalı olarak açıklanamaz. Öğrencinin kişisel yaşantısı ile yeni bilgiler arasında bağ kurma

duygusu, başarı beklentisi ve öğrenmeyi geliştirmek için kararlılık duygusu onun akademik performansında önemli bir yere sahiptir. Bu duyguların gerçekleşmemesi başarısızlık sonucunu ortaya çıkarabilir. Başarı ya da başarısızlıkta etkili faktörlerden birisi de öğrenilmiş çaresizlik duygusudur (Aktaran: Sünbül ve Gürsel, 2001).

Beklenmeyen bir sonuçla karşılaşıldığında nedensellik (causality) ortaya çıkmaktadır.

Bilişsel bir kişilik değişkeni olan “açıklama biçimi teorisi” explanatory style (ES), bireylerin kötü olaylara verdikleri tepki ve yanıtlardaki bireysel farklılıkları açıklamak üzere yeniden formüle edilmiş öğrenilmiş çaresizlik teorisinin içerisinde tanıtılmaktadır. Peterson ve Seligman (1984) açıklama biçimi ile öğrenilmiş çaresizlik teorisini Şekil 7’de görüldüğü gibi modellemiştir.

Şekil 7
Açıklama Biçimi İle Öğrenilmiş Çaresizlik Teorisi



Peterson ve Seligman (1984)'ın açıklama biçimi ile öğrenilmiş çaresizlik teorisini modellediği şekilde bireyin beklemediği bir durum karşısındaki tepkisine bağlı olarak yaptığı nedensel açıklama genel, değişmez ve içsel nitelik taşıyorsa öğrenilmiş çaresizliğin varlığı söz konusudur. Bireyin göstermesi gereken davranışın, sonucu değiştirmek için yeterli olmayacağına inanması, başka bir ifadeyle kontrolün kendinde olmadığını düşünmesi ile ortaya çıkan çaresizlik duygusu bireyin psikolojik (pasif, mutsuz, kaygılı olma) ve fizyolojik (iştahsızlık) sağlığında çeşitli hasarlara yol açabilmektedir.

Öğrenciler 8-9 yaşından itibaren, yaşantılarındaki gündelik olaylara karşı karakteristik bir tutum ya da bunların nedenlerini açıklama stili geliştirirler (Nolen-Hoeksema ve Girgus, 1995; Seligman, 1990; Yates 1998). Bazı öğrenciler negatif hayat görüşüne sahiptir. Bu durum onların, belirsiz nedenlerden dolayı gerçekleşen olaylara kötümser çerçeveden bakmasına neden olur (Peterson ve Bossio, 1991). İyimserler içinse bu durumun tam tersi olarak, pozitif olaylar kalıcıdır; kişiseldir; genele yayılır. Geçici olan negatif olaylar ise, dışsal etkilerle, olaya özgü olarak gerçekleşirler (Peterson ve Bossio, 1991). Eğitim ortamında hatalara iyimser çerçeveden bakabilen öğrenciler, hataları söz konusu görev ya da örnekle sınırlı ve baştan sona kendi kontrollerinde olan geçici durumlar olarak algırlar. Kötümserler tarafından aynı hata büyük olasılıkla kalıcı, genel ve kontrol edilemez olarak yorumlanır. Son yıllarda insanların yaşadığı olaylara getirdiği nedensel açıklamalar üzerinde yapılan araştırmalar, iyimser ya da kötümser açıklama biçimleriyle sağlık, iş ve başarı arasında bağlantıların olduğunu ortaya koymuştur (Peterson ve Bossio, 1991). Okul çağındaki öğrencilerle ilgili yapılan çalışmalarda ise (Nolen-Hoeksema, Girgus, ve Seligman, 1986; 1992) öğrencilerin açıklama biçimleriyle okuldaki başarıları arasında ilişkinin varlığı saptanmıştır (Yates, 1999).

Okulda akademik başarı düzeyi düşük olan öğrenciler bu durumun değişmeyeceğini düşünerek derse yönelik tutumlarını değiştirebilirler. Başarı güdüsünün yitirilmesi de öğrenilmiş çaresizliğin bir sonucu olarak karşımıza çıkabilir.

İnsanların hayatları boyunca hata yapmalarına neden olan çaresizliğin güdüsel, duygusal, bilişsel sonuçlarına dikkat çeken Marks (1998), bu etkileri aşağıdaki gibi açıklamaktadır:

- ✓ İçsel hareket eksikliği: Öğrenilmiş çaresizliğin ilk sonucudur.
- ✓ Katılım ve ısrar eksikliği: Bu etkenler hâkimiyet motivasyonunun güçlü göstergeleridir.
- ✓ İpuçlarına bağımlılık: Çocuklar başkaları olmadan hareket edemezler.
- ✓ Az sayıda pekiştireç: Çocuklar az sayıda pekiştireç kullanmaktadır.
- ✓ Çocukların ne yaptığı – Başkalarının onların yetenekleri konusunda düşündükleri: Yetişkinler çocuklardan yeteneklerinin üstünde şeyler beklemektedir.
- ✓ Başkalarında yardım bekleme: Yeterli vizyona sahip olamayan çocuklar her zaman başkalarının desteğine muhtaç hissederler.
- ✓ Yetişkinlerle iletişimden kaçınma: Göz kontağından kaçma ve yetişkinlerle etkileşimden uzak durma çocuklardaki vizyon eksikliğinin göstergesidir.
- ✓ Az çaba için dış pekiştireç: Çocukların yetersiz çabalarına rağmen ödüllendirilmeleri onların daha fazla çaba göstermeye ihtiyaç duymamalarına neden olmaktadır.
- ✓ Yüksek seviyeli pekiştireçler: Çevresinden pekiştireç alan çocuklar, kendilerine verilen görevi yerine getirmeden ara verip pekiştireç beklerler. Halbuki kendilerinden beklenen görevi tamamlamak için devam etmeleridir.
- ✓ Başarısızlığın tarihçesi: Başarıdan çok başarısızlık yaşayan çocuklar motivasyon eksikliği yaşamaktadır.
- ✓ Seçim yapmaktan kaçınma: Davranışlarının elde edecekleri sonuçları etkilemeyeceği inancına sahip çocuklar seçim yapmaktan kaçınmaktadırlar (Gelir, 2009).

Başarısız olarak nitelendirilen öğrencilerin, sahip olduğu güçlükte öğrenilmiş çaresizlik gösterip göstermediğinin belirlenmesi hayati önem taşımaktadır. Öğrenilmiş çaresizliğin varlığını gösteren davranış kalıplarına rastlandığında, bu

kalıpların değiştirilebilmesi için gerek sınıf ortamındaki faktörlerin, gerekse ailenin ve öğretmenin öğrenciye yaklaşımının derinlemesine gözden geçirilmesi, öncelikle bu etmenlerdeki yanlışların düzeltilmesi gerekmektedir.

Abramson ve diğer. (1978) Öğrenilmiş çaresizlikte görülen başarısızlık beklentisine yol açan yükleme biçiminde değişiklik meydana getirerek öğrenilmiş çaresizliğin ortadan kaldırılabileceğini öne sürmüşlerdir. Yeniden yükleme eğitimi denilen bir yöntemle, bireyin, başarısızlık nedenini öğrenilmiş çaresizliğe en çok yol açan değişmez (yeteneksizlik gibi) bir etkenden değişebilir (çaba eksikliği gibi) bir etkene yüklenmesi sağlanacaktır. Bu sayede alınan başarısızlık karşısında gösterilen çabanın daha uzun süreli olması beklenmektedir.

Öğrenilmiş çaresizliğin ortadan kaldırılmasında etkili olduğu söylenen bir başka yöntem başarı eğitimidir. Bu görüşün temelinde, öğrenilmiş çaresizlik davranışı gösteren kişiye herhangi bir görevde başarı geribildirimi verilmesinin, öğrenilmiş çaresizliğin tipik özelliği olan başarısızlık beklentisini başarı beklentisine dönüştüreceği fikri yatmaktadır. Bununla beraber gerçek yaşamda sürekli başarı geribildirimi alınmasının söz konusu olmadığını, ara sıra da başarısızlık geribildirimi vermenin, eğitim sonrası uyum açısından yararlı olduğu belirtilmektedir (Aydın, 1985'ten aktaran: Ersever, 1995).

Amaç ve Önem

Bu çalışmanın amacı matematik öğretiminde bir bölümü bilgisayar ortamında olmak üzere görselleştirme yaklaşımı doğrultusunda, uzman görüşleri alınarak hazırlanan materyallerin kullanımıyla öğrencilerin duyuşsal ve bilişsel gelişimlerinde meydana gelen değişiklikleri ortaya çıkarmaktır.

Bu çalışmayla birlikte görselleştirme yaklaşımının öngördüğü doğrultuda, çağdaş, nitelikli ve kullanışlı görsel öğretim materyalleri geliştirilmiştir. Belirlenen matematik konularının işlenişinde görselleştirme yaklaşımının kullanılmasıyla, matematik dersi öğrencilerin algısında soyut, sıkıcı ve zor bir ders olmaktan çıkmakta; kolay öğrenilebilir, akılda kalıcı ve zevkli hale gelmektedir. Ayrıca, bu

çalışmada geliştirilen materyallerin görselleştirme yaklaşımı ile matematik öğretimi konusuyla ilgilenen eğitimcilere ve ileride bu konuda yapılacak çalışmalara yardımcı olacağı da düşünülmektedir.

Problem Cümlesi

Araştırmanın problemi ‘‘Görselleştirme yaklaşımı ile yapılan matematik öğretimi, öğrencilerin bilişsel ve duyuşsal gelişimi üzerinde etkili midir?’’ şeklindedir.

Denenceler:

- 1.) Öğretimin **görselleştirme yaklaşımıyla** gerçekleştirildiği resmi okulun 8. sınıfında öğrenim gören öğrencilerin,
 - a) Tutum,
 - b) Başarı Güdüsü,
 - c) Öğrenilmiş Çaresizlik
 - d) Soyut Düşünme puanlarının ön ölçümleri ile son ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır.
- 2.) Öğretimin **görselleştirme yaklaşımıyla** gerçekleştirildiği özel okulun 8. sınıfında öğrenim gören öğrencilerin,
 - a) Tutum,
 - b) Başarı Güdüsü,
 - c) Öğrenilmiş Çaresizlik
 - d) Soyut Düşünme puanlarının ön ölçümleri ile son ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır.
- 3.) Öğretimin **geleneksel yaklaşımla** gerçekleştirildiği resmi okulun 8. sınıfında öğrenim gören öğrencilerin,
 - a) Tutum,
 - b) Başarı Güdüsü,
 - c) Öğrenilmiş Çaresizlik

d) Soyut Düşünme puanlarının ön ölçümleri ile son ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık yoktur.

4.) Öğretimin **geleneksel yaklaşımla** gerçekleştirildiği özel okulun 8. sınıfında öğrenim gören öğrencilerin,

a) Tutum,

b) Başarı Güdüsü,

c) Öğrenilmiş Çaresizlik

d) Soyut Düşünme puanlarının ön ölçümleri ile son ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık yoktur.

5.) Öğretimin **görselleştirme yaklaşımıyla ve geleneksel yaklaşımla** gerçekleştirildiği resmi okulun 8. sınıfında öğrenim gören öğrencilerin, öğretim süreci öncesi ve sonrası karşılaştırıldığında,

a) Tutum,

b) Başarı Güdüsü,

c) Öğrenilmiş Çaresizlik,

d) Soyut Düşünme puanlarındaki değişim, istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gösterir.

6.) Öğretimin **görselleştirme yaklaşımıyla ve geleneksel yaklaşımla** gerçekleştirildiği özel okulda öğrenim gören öğrencilerin, öğretim süreci öncesi ve sonrası karşılaştırıldığında,

a) Tutum puanları,

b) Başarı Güdüsü puanları,

c) Öğrenilmiş Çaresizlik

d) Soyut Düşünme puanlarındaki değişim, istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gösterir.

7.) Öğretimin **görselleştirme yaklaşımıyla ve geleneksel yaklaşımla** gerçekleştirildiği resmi okulun 8. sınıfında öğrenim gören öğrencilerin başarı testi puanları arasında öğretim süreci sonrasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır.

- 8.) Öğretimin **görselleştirme yaklaşımıyla ve geleneksel yaklaşımla** gerçekleştirildiği özel okulun 8. sınıfında öğrenim gören öğrencilerin başarı testi puanları arasında öğretim süreci sonrasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır.
- 9.) Öğretimin **görselleştirme yaklaşımıyla ve geleneksel yaklaşımla** gerçekleştirildiği resmi okulun 8. sınıfında öğrenim gören öğrencilerin tutum, başarı güdüsü, öğrenilmiş çaresizlik, soyut düşünme puanları arasında *öğretim süreci öncesinde* istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki vardır.
- 10.) Öğretimin **görselleştirme yaklaşımıyla ve geleneksel yaklaşımla** gerçekleştirildiği özel okulun 8. sınıfında öğrenim gören öğrencilerin tutum, başarı güdüsü, öğrenilmiş çaresizlik, soyut düşünme puanları arasında *öğretim süreci öncesinde* istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki vardır.
- 11.) Öğretimin **görselleştirme yaklaşımıyla ve geleneksel yaklaşımla** gerçekleştirildiği resmi okulun 8. sınıfında öğrenim gören öğrencilerin tutum, başarı güdüsü, öğrenilmiş çaresizlik, soyut düşünme ve başarı testi puanları arasında *öğretim süreci sonrasında* istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki vardır.
- 12.) Öğretimin **görselleştirme yaklaşımıyla ve geleneksel yaklaşımla** gerçekleştirildiği özel okulun 8. sınıfında öğrenim gören öğrencilerin tutum, başarı güdüsü, öğrenilmiş çaresizlik, soyut düşünme ve başarı testi puanları arasında *öğretim süreci sonrasında* istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki vardır.

Alt Problem:

Görselleştirme sürecinde kullanılan etkinliklerin öğrencilerin soyut düşünme becerilerine etkisinin değerlendirilerek yorumlanması nasıldır?

Sayıtlar

Bu araştırmanın temelinde aşağıdaki sayıtlılar yer almaktadır:

- 1.) Bu araştırmada çeşitli kaynaklardan ve kurumlardan elde edilen bilgiler gerçeği yansıtmaktadır.
- 2.) Öğrenciler Matematiğe Yönelik Tutum Ölçeği, Matematikte Öğrenilmiş Çaresizlik Ölçeği, Başarı Güdüsü Ölçeği içerisinde yer alan soruları iğtenlikle yanıtlamışlardır.

Sınırlılıklar

- 1.) Araştırma, 2010-2011 eğitim-öğretim yılında İzmir ili merkezinde biri resmi, diğeri özel olmak üzere iki ilköğretim okulunda, toplam 79 öğrenci ile geręekleřtirilmiřtir.
- 2.) Araştırmanın deneysel sürecinde Cebir Öğrenme Alanına ait Cebirsel İfadeler ve Denklemler alt öğrenme alanları üzerinde çalışılmıştır.

Tanımlar

Görselleştirme: Görselleştirme bir yaratım becerisi, süreci ve ürünüdür. Bilgileri tanımlama ve aralarında bağlantı kurma amacıyla, akıldaki resimlerin, şekillerin ve şemaların kağıttaki ya da teknolojik araçlardaki yansıması ve yorumudur (Arcavi, 2003).

Soyut Düşünme: Literatürde bazı yerlerde mantıksal düşünme ile eş anlamlı olarak gösterilen soyut düşünme, somut düşüncenin tersine, kelimelerin değişik anlamlarının dikkate alındığı, nüansların anlaşıldığı ve metaforların kullanıldığı çok boyutlu düşünce şekli olarak tanımlanmaktadır.

<http://www.terapistim.com/kitap/E.Soyutdnce.html>

Tutum: Tutum, bireyin kendisine ya da çevresindeki herhangi bir toplumsal konu, obje ya da olaya yönelik deneyim, motivasyon ve bilgilerine dayanarak örgütlediği bilişsel, duygusal ve davranışsal bir tepki ön eğilimidir (İnceoğlu, 1993).

Başarı Güdüsü: Başarı güdüsü, bireylerin mükemmel sonuçlara ulaşmak için çabalamalarına neden olan güdüdür (McClelland, 1985).

Öğrenilmiş Çaresizlik: Organizmanın bir davranış ile bu davranış sonucunda bir ilişkinin olmadığını, yani davranışının sonucunu kontrol edemediğini öğrenmesi sonrasında göstermesi gereken davranışları göstermemesi, kontrol etme çabasının yerini çaresizliğin alması durumudur (Seligman ve Maier, 1967).

Kısaltmalar

TDK	: Türk Dil Kurumu.
MEB	: Milli Eğitim Bakanlığı.
p	: Anlamlılık Düzeyi
N	: Veri Sayısı
\bar{X}	: Aritmetik Ortalama
S	: Standart Sapma

BÖLÜM II

İLGİLİ YAYINLAR VE ARAŞTIRMALAR

Araştırmanın bu bölümünde ülkemizde ve yurt dışında görselleştirme, tutum, başarı güdüsü, öğrenilmiş çaresizlik, soyut düşünme ile ilgili yapılmış yayın ve araştırmalara ayrı başlıklar altında yer verilecektir.

Görselleştirme ile İlgili Yurt İçinde Yapılan Yayın ve Araştırmalar

Bu araştırmanın deney süreci, görselleştirme yaklaşımı doğrultusunda hazırlanan etkinlikleri, modellemeden ve metaforlardan yararlanılan, bir bölümü bilgisayar destekli (animasyonlar) olan öğretim materyallerini ve çalışma yapıklarını kapsamaktadır. Sözü geçenlerin her biri matematiksel kavramların öğretiminde birer görselleştirme yaklaşımı olduğundan “görselleştirme ile ilgili araştırmalar” başlığı altında bu konularda yapılmış deneysel ve betimsel çalışmalara yer verilmiştir.

Budak (2000) Bilgisayar destekli matematik öğretiminin öğrenci üzerindeki etkisini gözlemek ve ortaya çıkacak öğrenme ürünlerini değerlendirebilmek amacıyla “Sayılar” konusuyla ilgili bilgisayar destekli matematik öğretimi materyalini geliştirmiş ve bilgisayar donanımlı ortamda uygulamıştır. Ders programının bu tür etkinliklere fırsat vermeyecek kadar yoğun olması ve öğrencinin üniversite sınav sistemine yönelik ezberleyerek öğrenmeye yönelmesi problem olarak gözlenmesine

rağmen, materyalin, öğrencilerin keşfederek kendi bilgilerini kurarak ve neden-niçin sorgulamasını yaparak öğrenmeyi gerçekleştirmede faydasının olduğu ve etkileşimli öğrenme ortamını oluşturduğu sonucuna varılmıştır (Aktaran: Sulak, 2002).

Sulak (2002), "Matematik Dersinde Bilgisayar Destekli Öğretimin Öğrenci Başarı ve Tutumlarına Etkisi" adlı yüksek lisans tez çalışmasında, 6. Sınıf matematik konularından biri olan "Açılar ve Üçgenler" üzerinde çalışma yapmıştır. Deneysel olarak gerçekleştirilen, öntest-sontest kontrol gruplu modelde yürütülen bu çalışma sonucunda, bilgisayar destekli öğretim metodu ile yapılan öğretimin, geleneksel metotla öğretime göre tutum ve ders başarısı üzerinde daha etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

İpek (2003), "Kompleks Sayılarla İlgili Kavramların Anlaşılmasında Görselleştirme Yaklaşımının Etkinliğinin İncelenmesi" adlı doktora tez çalışmasında, kompleks sayılar ile ilgili kavramların anlaşılmasında görselleştirme yaklaşımının etkililiğini incelemiştir. İlköğretim matematik öğretmen adayı olan 73 öğrenciyle yürütülen bu çalışma doğrultusunda yapılan derslerde deney grubunda görselleştirme yaklaşımına, kontrol grubunda ise geleneksel öğretim yöntemlerine yer verilmiştir. Veri toplama aracı olarak kompleks sayılar kavram testi, matematik dersi tutum ölçeği ve bilimsel işlem beceri testi olmak üzere üç ölçekten yararlanılmıştır. Sonuç olarak kavram testinde gösterilen başarının iki grup arasında deney grubu lehine farklılık gösterdiği anlaşılmıştır. Deney ve kontrol grubunda matematiğe yönelik tutumlarda anlamlı farklılık oluşmamıştır. Görselleştirme yaklaşımının kalıcılık üzerinde etkili olduğu da ortaya çıkan sonuçlar arasındadır.

Konyalıoğlu (2003), "Üniversite Düzeyinde Vektör Uzayları Konusundaki Kavramların Anlaşılmasında Görselleştirme Yaklaşımının Etkinliğinin İncelenmesi" adlı doktora tez çalışmasında, vektör uzayları konusundaki kavramların anlaşılmasında görselleştirme yaklaşımının etkililiğini incelemiştir. Çalışma ilköğretim matematik öğretmenliğinde öğrenim gören 103 2.sınıf öğrencisi ile yürütülmüştür. Araştırma kapsamında verilen derslerde, deney grubunda görselleştirme yaklaşımına, kontrol grubunda ise geleneksel öğretim yöntemlerine yer verilmiştir. Veri toplama aracı olarak Lineer Cebir Bilgi Testi, Matematik Dersi

Tutum Ölçeği ve Bilimsel İşlem Beceri Testi olmak üzere üç ölçek kullanılmıştır. Sonuç olarak vektör uzayları konusundaki kavramların anlaşılmasında görselleştirme yaklaşımının geleneksel yaklaşımdan daha etkili olduğu ortaya çıkmıştır. Bununla birlikte deney ve kontrol gruplarının matematiğe yönelik tutumlarının deney grubu lehine anlamlı farklılık gösterdiği görülmüştür.

Tural (2005), “İlköğretim Matematik Öğretiminde Oyun ve Etkinliklerle Öğretimin Erişi ve Tutuma Etkisi” adlı yüksek lisans tezinde, ilköğretim matematik öğretiminde oyun ve etkinliklerle öğretimin, geleneksel öğretime göre, öğrencilerin erişileri ve matematik dersine ilişkin tutumları üzerindeki etkisini belirlemeyi amaçlamıştır. İlköğretim 3. sınıfına ait "ritmik saymalar, doğal sayılar, toplama, çıkarma, çarpma ve bölme" konularını içermektedir. "Kontrol Gruplu Öntest-Sontest Model"i kullanılan bu araştırmada denencelerin sınanması için gerekli olan veriler "Erişi Testi" ve "Matematik Dersi Tutum Ölçeği" ile elde edilmiştir. Verilerin analizinde aritmetik ortalama, standart sapma ve t-testi kullanılmıştır. Araştırma sonuçları SPSS 10.0 istatistik paket programı kullanılarak elde edilmiştir. Araştırma sonucunda elde edilen bulgulara göre, "Oyun ve Etkinliklerle Öğretim" in uygulandığı deney grubu (26 öğrenci) ile "Geleneksel Öğretim" in uygulandığı kontrol grubunun (26 öğrenci) erişü düzeyleri ve matematik dersine ilişkin tutumları arasında, deney grubu lehine anlamlı farklılıklar bulunmuştur.

Tiryaki (2005), “Görsel Materyal Destekli Öğretimin Geometri Öğretimindeki Rolü” adlı çalışmasının örneklemini 7 farklı ilköğretim okulunun farklı iki sınıfında yer alan 300 tane 7.sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Sınıflardan biri rastgele olarak, görsel materyal destekli öğretimin uygulandığı deney grubu olarak seçilmiş, diğeri ise geleneksel yöntemlerin kullanıldığı kontrol grubu olarak seçilmiştir. Bu gruplarda seçilen yöntemlere göre dairenin çevresi ve alanı konuları işlenmiş ve çalışma sonucunda deneysel grupla kontrol grubunun başarıları arasında deney grubu lehine anlamlı düzeyde farklılık bulunmuştur (Aktaran: Tuncer, 2008).

Songur (2006), “Harfli İfadeler ve Denklemler Konusunun Oyun ve Bulmacalarla Öğrenilmesinin Öğrencilerin Matematik Başarı Düzeylerine Etkisi” adlı çalışmasında harfli ifadeler ve denklemler konusunun oyun ve bulmacalarla

öğrenilmesinin öğrencilerin matematik başarılarına, matematiğe karşı tutumlarına ve öğrenilen bilginin kalıcılığına etkisini incelemiştir. Özellikle matematik dersinde, klasik öğretim yöntemlerinin yerine öğrencilerin daha fazla dikkatini çeken yöntem ve tekniklerin kullanılması gerektiğini savunan Songur'un araştırması deneme modelinde olup, 8. sınıf "Harfli İfadeler ve Denklemler" ünitesi boyunca devam etmiştir. Uygulama başlamadan önce deney (44 öğrenci) ve kontrol gruplarına (46 öğrenci) ön test ve matematik tutum ölçeği uygulanmıştır. Dersler, deney grubunda oyun ve bulmacalarla öğretim yöntemi, kontrol grubunda ise dersler düz anlatım yöntemiyle işlenmiştir. Bazı düzlemsel şekillerin çevrelerinin ve alanlarının tahta parçaları ile görselleştirilerek nasıl ifade edilebileceğinin öğrenciler tarafından doğru algılanması, konusuya ait kazanımlar arasındadır. Çalışmanın bitiminde her iki gruba son test ve matematik tutum ölçeği testi uygulanmıştır. Ayrıca çalışmanın bitiminden 6 hafta sonra kalıcılık testi uygulanmış ve yapılan etkinliklerin başarıya, matematik tutumuna ve kalıcılığa etkisi değerlendirilmiştir. Araştırmanın sonucunda oyun ve bulmacalarla öğretim yöntemi ile düz anlatım yöntemi karşılaştırıldığında, ilköğretim 8. sınıf öğrencilerinin matematik başarılarının, tutumlarının ve bilgilerinin kalıcılığı açısından oyun ve bulmacalarla öğretim yöntemi lehine anlamlı farklılığının olduğu ortaya çıkmıştır. Ayrıca tutumun, akademik başarının ve kalıcılık değişkenlerinin cinsiyete göre farklılaşmadığı görülmüştür.

Altun (2006), "Ortaöğretim Matematik Konularının Öğretiminde Etkinlik Kullanmanın Öğrenci Başarısına Etkisi" adlı yüksek lisans tez çalışmasında, bağıntı ve fonksiyon konuları üzerinde çalışmıştır. Belirlenen konular, deney grubuna (26 öğrenci) etkinlik yöntemi kullanılarak, kontrol grubuna (26 öğrenci) ise geleneksel öğretim yöntemi ile aktarılmıştır. Etkinlik yöntemi ile yapılacak konu anlatımları, günlük hayattan alınan örnekler, bilgisayar ortamında hazırlanan sunum (PowerPoint) programı ile öğrencilere görsel olarak anlatılmakla birlikte her konu ile ilgili uygulamalar, verilen malzemelerin (karton, kağıt, vb...) yardımıyla öğrencilere yaptırılmıştır. Ön, Son ve Hatırlama Test sonuçlarının değerlendirilmesi sonrasında elde edilen veriler uygun istatistik programlarında (SPSS 10.0) Pairedsamples T Test ve Independent Samples T Test ile değerlendirilmiştir. Gruplar arası ortalamalar dikkate alındığında, etkinlik öncesi başarı oranı düşük olan deney grubu

öğrencilerinin, kontrol grubu öğrencilerine oranla başarılarını arttırdıkları, Son ve Hatırlama Testi sonuçlarında gözlenmektedir. Benzer şekilde grup içi yapılan değerlendirmeler, deney grubuna uygulanan etkinlik yöntemi ile eğitimin öğrenci başarısını geleneksel yöntem ile verilen eğitime oranla pozitif yönde artırdığını göstermiştir.

Çankaya (2007)'nin "Oran-Orantı Konusunda Geliştirilen Bilgisayar Oyunlarının Öğrencilerin Matematik Dersi ve Eğitsel Bilgisayar Oyunları Hakkındaki Düşüncelerine Etkisi" adlı y.lisans tez çalışmasının amacı, ilköğretim öğrencilerine yönelik Matematik dersinin oran orantı konusuyla ilgili eğitsel bilgisayar oyunları geliştirerek, bu oyunların öğrencilerin Matematik dersi ve bilgisayar oyunları ile eğitsel bilgisayar oyunları hakkındaki tutumlarına ve düşüncelerine etkisini incelemektir. Bu amaçla çalışmada oran-orantı konusu ile ilgili "Orantılı Tetris" ve "Orantılı Palyaço" isiminde iki adet oyun geliştirilmiştir. Öğrencilerin Matematik dersi ve bilgisayar oyunları ile eğitsel bilgisayar oyunları hakkındaki tutum ve düşüncelerini belirlemek için likert tipi bir anket kullanılmıştır. Geliştirilen oyunlar ve anket Balıkesir ilindeki iki ilköğretim okulunda toplam 176 öğrenciye uygulanmıştır. Verilerin analizinde Bağımsız t Testi, Mann Whitney U Testi, One Way Anova Testi ve Kruskal Wallis H, Pearson Korelasyon, Paired Samples t Test kullanılmıştır. Yapılan istatistiksel testlerin sonucunda öğrencilerin Matematik dersi ve bilgisayar oyunları ile eğitsel bilgisayar oyunları hakkındaki tutum ve düşünceleri pozitif çıkmıştır. Ancak geliştirilen Orantılı Tetris ve Orantılı Palyaço oyunlarını oynayan öğrencilerin tutum ve düşüncelerinde anlamlı bir değişim olmadığı görülmüştür.

Orhun (2007)'un, "Kesir İşlemlerinde Formel Aritmetik ve Görselleştirme Arasındaki Bilişsel Boşluk" adlı çalışmasının amacı, 4. sınıf öğrencilerinin kesir konusundaki başarılarını, formal aritmetik ve görselleştirme açısından cinsiyete göre incelemek ve kesir işlemlerinde formal aritmetik ve görselleştirme arasındaki ilişkiyi ortaya koymaktır. 73 4. sınıf öğrencisiyle yürütülen çalışmada veriler, kesirler konusuna ait 30 açık uçlu sorudan elde edilmiştir. Çalışmanın bulguları erkek öğrencilerin, kesir konusunda formal aritmetik içeren sorularla görselleştirme içeren sorular karşılaştırıldığında, formal aritmetik içeren sorularda daha başarılı olduğunu

göstermiştir. Kız öğrencilerin ise kesir konusunda, formal aritmetik ve görselleştirme açısından başarılarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür. Genel olarak, tüm örneklem içerisinde kız ve erkek öğrencilerin kesir konusundaki başarılarında anlamlı bir fark olmadığı, her iki grupta da başarının düşük olduğu görülmüştür.

Pilli (2008)'ye ait, “Bilgisayar Destekli Öğretimin 4. Sınıf Matematik Dersindeki Başarı, Tutum ve Kalıcılığa Etkisi adlı doktora çalışması Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti, Gazimagusa bölgesinde, bir devlet okulunda bulunan 4.sınıf öğrencileri ile yürütülmüştür. Doğal sayılarda çarpma, bölme ve kesirler ünitelerini kapsayan bu çalışma, bilgisayar destekli bir öğretim uygulaması olan *Frizbi Matematik 4* eğitsel yazılımının, ilköğretim 4. sınıf öğrencilerin matematik dersindeki akademik başarısına, bu başarının kalıcılığına ve matematik ve bilgisayar destekli öğrenmeye karşı tutumlarına etkisini incelemeyi amaçlamıştır. 26 kişilik kontrol grubunda geleneksel yöntemle ders işlenirken, 29 kişilik deney grubunda *Frizbi Matematik 4* eğitsel yazılımı kullanılmıştır. Uygulama öncesi, sonrası, ve 4 ay sonrasında tüm gruplara her üniteyle ilgili çoktan seçmeli başarı testi uygulanmıştır. Matematiğe ve bilgisayar destekli öğrenmeye ilişkin tutum ölçekleri sadece uygulama öncesinde ve sonrasında uygulanmıştır. Elde edilen verilerin analizinde, varyans analizi (ANOVA) ve t-testi kullanılmıştır. Araştırma sonunda deney grubu ile kontrol grubunun matematiğe ve bilgisayar destekli öğrenmeye karşı tutumları, çarpma, bölme ve kesirler ünitelerindeki akademik başarı son test puanları arasında deney grubu lehine anlamlı farklar bulunmuştur. Kalıcılık puanları açısından yalnızca çarpma ve bölme ünitelerinde deney grubu lehine anlamlı bir fark bulunmuştur.

Uygun (2008) , “Bilgisayar Destekli Bir Öğretim Yazılımının İlköğretim 4. Sınıf Öğrencilerinin Kesirler Konusundaki Başarı Ve Matematiğe Karşı Tutumuna Etkisinin İncelenmesi” adlı yüksek lisans çalışmasında, geliştirdiği bilgisayar destekli bir öğretim yazılımının ilköğretim 4. Sınıf öğrencilerinin kesirler konusundaki başarı ve matematiğe karşı tutumuna etkisini incelemiştir. Araştırma, ilköğretim 4. sınıfta öğrenim gören 70 öğrenci ile yürütülmüş, sınıflar deney ve kontrol grupları olarak rastgele yöntemle seçilmiştir. Araştırma verilerinin

toplanmasında, Kesirlere Karşı Başarı Testi, Matematiğe Karşı Tutum Ölçeği ve Bilgisayara Karşı Tutum Ölçeği kullanılmıştır. Verilerin analizinde MANCOVA ve t-test kullanılmıştır. Araştırma sonucunda; kesirler konusunun bilgisayarda hazırlanmış kesirler programı ile işlendiği deney grubunun, geleneksel ders anlatımının kullanıldığı kontrol grubuna göre kesirlerle ilgili başarı testinde daha başarılı olduğu ortaya çıkmıştır. Deney ve kontrol gruplarının matematiğe karşı tutumları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır. Kız öğrencilerin her iki grupta da kesirler konusundaki başarıları erkek öğrencilerinkinden daha iyi iken matematiğe karşı tutumları arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır. Deney grubundaki öğrencilerin bilgisayara karşı tutumlarında bir artma gözlenirken bu artış istatistiksel olarak anlamlı çıkmamıştır.

Boyraz (2008) “Bilgisayar Destekli Öğretimin 7. Sınıf Öğrencilerin Uzamsal Düşünebilme Becerilerine, Matematik, Teknoloji Ve Geometriye Karşı Tutumlarına Etkisi” adlı yüksek lisans tezinde, iki farklı bilgisayar destekli öğrenme ortamının, geleneksel öğretim yöntemiyle karşılaştırıldığında 7. sınıf öğrencilerinin uzamsal düşünme becerilerine, geometriye, matematiğe ve teknolojiye karşı tutumlarına etkisini araştırmayı; bilgisayar ile öğrenmenin öğrencilerin öğrenmeleri üzerindeki etkisine ilişkin görüşlerini almayı amaçlamıştır. Çalışmanın örneklemini Kayseri ilinde bir özel ilköğretim okulunda okuyan 57 7. sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. 14 ders saati (iki hafta) süren uygulamada veri toplamak amacıyla, uzamsal düşünme becerisi testi, geometri, matematik ve teknoloji tutum ölçeği ve görüşmeler kullanılmıştır. Veriler, yapılan çoklu kovaryans analizi ile incelenmiştir. Analiz sonuçlarına göre gruplar arasında uzamsal düşünme becerisi testinden alınan puanlara göre istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Gruplar arasında geometri, matematik ve teknoloji tutum ölçeklerinden alınan puanlara göre istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu saptanmıştır. Öğrencilerin görüşmelerde ifade ettikleri düşüncelere göre, bilgisayarlar öğrencilerin gelişimini destekleyen dinamik bir öğrenme ortamı oluşturmuş ve öğrencilerin matematiği daha anlamlı bir şekilde keşfetmelerine yardımcı olmuştur.

Oğuz (2008), “Denklemler Alt Öğrenme Alanında Cd Destekli Öğretimin Öğrenci Başarısına Etkisi” adlı yüksek lisans tez çalışmasında CD destekli öğretimin

matematik dersindeki öğrencinin başarısına, matematiğe karşı oluşan tutumuna ve kaygılarına olan etkisini araştırmıştır. CD destekli öğretim ilköğretim 7. sınıflarda “Denklemler” alt öğrenme alanı kazanımları için uygulanmıştır. Çalışmanın araştırma desenini “ön-test son-test kontrol gruplu model” oluşturmuştur. Denklemler alt öğrenme alanına ait 5 kazanım için 4 haftalık bir eğitim sürecinin ardından öğrencilere son test uygulanmış olup, son test tarihinin 7 hafta sonrasında hatırlama testi uygulanmıştır. Araştırma verileri bir istatistik paket programı kullanılarak analiz edilmiş ve yorumlanmıştır. Araştırma sonuçları, CD destekli yapılan öğretimin, öğrencilerin başarısını ve matematiğe karşı tutumunu pozitif yönde etkilediğini, uygulanan öğretimin diğer öğretime göre öğrencilerin hatırlamaları üzerinde daha etkili olduğunu göstermiştir.

Yenilmez ve Şan (2008), “Dokuzuncu Sınıf Öğrencilerinin Özdeşliklerin Görsel Modellerini Tanıma Düzeyleri” adlı çalışmalarında, 9. sınıf öğrencilerinin özdeşliklerin görsel modellerini tanıma düzeylerini ve bununla ilişkili olabilecek demografik değişkenler arasındaki ilişkileri belirlemeyi amaçlamışlardır. Araştırmada 9. sınıfa devam eden öğrencilerin özdeşliklerin görsel modellerini tanıma düzeylerini ve bu düzeylerin cinsiyet, matematik başarısı, geometrik şekillere karşı ilgi düzeyi ve matematik tutumu değişkenleri açısından farklılaşp farklılaşmadığını belirlemeye çalışmışlardır. Araştırmanın örneklemini, Afyon, Antalya, Aydın, Hatay, İzmir, Konya, Kahramanmaraş ve Tekirdağ’daki liselerin dokuzuncu sınıflarında öğrenimlerine devam eden öğrenciler arasından rastlantısal olarak seçilmiş 389 öğrenci oluşturmaktadır. Verilerin toplanması aşamasında, öğrencilerin özdeşliklerin görsel modellerini tanıma düzeylerini belirlemek için araştırmacılar tarafından hazırlanmış olan “Özdeşlik Testi” ile Baykul’un (1990) “Matematik Tutum Ölçeği” kullanılmıştır. Verilerin analizinde, frekans tabloları, t-testi ve varyans analizinden yararlanılmıştır. Araştırmanın sonuçlarına göre; tüm demografik değişkenler açısından özdeşliklerin görsel modellerini hatırlama düzeylerine ilişkin farklılıklar olduğu ortaya çıkmıştır.

Tuncer (2008)’in “Materyal Destekli Matematik Öğretiminin İlköğretim 8.Sınıf Öğrencilerinin Akademik Başarısına ve Başarının Kalıcılık Düzeyine Etkisi” adlı yüksek lisans tez çalışmasının amacı, ilköğretim 8.sınıf matematik dersinde,

Pascal Üçgeni ve Binom Açılımı konusunun öğretiminde, materyal destekli matematik öğretiminin öğrencilerin akademik başarılarına ve başarının kalıcılık düzeyine olan etkisini araştırmaktır. Uygulamaya İlköğretim 8.sınıfların iki farklı şubesinde öğrenim gören toplam 51 öğrenci katılmıştır. Dersler araştırmacı tarafından 2 hafta süreyle; kontrol grubunda geleneksel öğretim yöntemleri, deney grubunda ise materyal destekli matematik öğretimine göre planlanan ders etkinlikleri ile yürütülmüştür. Ön test-son test kontrol gruplu model kullanılan araştırmada, Pascal Üçgeni ve Binom Açılımı Başarı Testi öğrencilere ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Ayrıca bu testlerden farklı olarak uygulama sürecinden iki ay sonra akademik başarının kalıcılığını ölçmek için bir test daha uygulanmıştır. Veri analizinde SPSS paket programı kullanılarak t-testi yapılmıştır. Analiz sonuçları, “Pascal Üçgeni ve Binom Açılımı”nı öğrenmede ve öğrenilenlerin kalıcı olmasında, materyal destekli matematik öğretimine yönelik etkinliklerle öğrenen öğrencilerin, geleneksel yöntemlerle öğrenim gören öğrencilerden daha başarılı olduklarını ve öğrenilenlerin kalıcı olduğunu göstermiştir.

Nas (2008), “Eşitlik ve Denklem Konusunun Öğretiminde Aplusix Yazılımının Öğrenci Başarısına ve Kavram Yanılgılarına Etkisi” adlı çalışmada ilköğretim 6.sınıf düzeyinde “Eşitlik ve Denklem” konusunun öğretimine yönelik olarak hazırlanan Aplusix yazılımı materyallerinin öğrenci başarısına etkisini ve cebir öğretiminde sıkça görülen kavram yanılgılarının giderilmesindeki rolünü araştırmıştır. Ayrıca bu yazılımın sınıf içi kullanımı, öğrenci başarısı ve var olan kavram yanılgılarının giderilmesi ile ilgili öğretmen öğrenci görüşlerinin ortaya koyulması amaçlanmıştır. Yarı deneysel nitelikte olan bu çalışma 2006–2007 öğretim yılının ikinci döneminde araştırmacı tarafından, bir uygulama öğretmeni ve 104 (50 deney, 54 kontrol) altıncı sınıf öğrencisi ile yürütülmüştür. Veri toplama araçları olarak “Eşitlik ve Denklem” konusuna yönelik olan başarı testinden, kavram yanılgısı belirleme testinden, mülakatlardan ve açık uçlu sorulardan yararlanılmıştır. Dersler, deney grubunda bilgisayar yazılımı materyalleriyle yürütülürken, kontrol grubunda mevcut ders kitabında bulunan etkinlikler ve doğrudan anlatım kullanılarak işlenmiştir. Sonuçlar Aplusix yazılımı kullanımının öğrenci başarısında olumlu yönde etkili olduğunu göstermiştir. Ayrıca deneysel çalışma sonucunda deney grubu

öğrencilerinin kontrol grubu öğrencilerine oranla daha az kavram yanılığına sahip oldukları belirlenmiştir.

Esen (2009), hazırladığı “Matematik Eğitiminde İlköğretim 6. Sınıflarda Olasılık Konusunun Öğretiminde Bilgisayar Destekli Eğitimin Rolü” adlı yüksek lisans tezinde bilgisayar destekli eğitimin geleneksel eğitimle karşılaştırıldığında, öğrenci başarısındaki etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Öntest- sontest kontrol gruplu model ile yürütülen çalışma İlköğretim 6. Sınıfta öğrenim gören 316 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Deney grubunda matematik derslerinde olasılık konusunun öğretiminde bilgisayar destekli eğitim kullanılırken, kontrol grubundaki dersler geleneksel eğitimle yürütülmüştür. Verilerin analizinde bağımsız gruplar t- testi kullanılmış ve sonuçta, bilgisayar destekli eğitimin, geleneksel eğitimle karşılaştırıldığında olasılık konusunun öğretiminde daha etkili olduğu görülmüştür. Bunun yanında teknolojik sınıflarda ders işleyen öğrencilerin derse karşı motivasyonlarının daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

Körükçü (2008) “Tam Sayılar Konusunun Görsel Materyal İle Öğreniminin 6. Sınıf Öğrencilerinin Matematik Başarılarına Etkisi” adlı yüksek lisans tez çalışmasında Tam Sayılar ve Tam Sayılarla İşlemler konularını ele almış, konuları deney grubunda görsel materyal kullanarak, kontrol grubunda ise geleneksel öğretim yöntemleri ile işlemiştir. İlköğretim 6. sınıflarda belirtilen bu konuların görsel materyal ile öğrenilmesinin, geleneksel öğrenme yöntemine göre öğrencilerin matematik başarılarına, tutumlarına ve kaygılarına etkisi araştırılmıştır. Araştırmanın evrenini 2007–2008 eğitim-öğretim yılı İstanbul ili, Avrupa yakasındaki bir ilköğretim okulunun, ikinci kademesindeki bütün öğrenciler, örneklemini ise ilköğretim okulunun 6-C ve 6-İ sınıflarında okuyan toplam 60 öğrenci oluşturmaktadır. Çalışmanın sonunda iki gruba son test, matematik tutum ölçeği ve matematik kaygı ölçeği yeniden uygulanmıştır. Ayrıca çalışmanın bitiminden sekiz hafta sonra son test hatırlama testi olarak yeniden uygulanmıştır. Görsel materyal destekli uygulama, deney grubu ile kontrol grubu arasında matematik başarıları ve hatırlama düzeyleri açısından deney grubu lehine farklılıklar oluşturmuştur. Fakat görsel materyal ile kullanımı matematik tutum düzeylerinde artmaya, matematiğe olan kaygı düzeylerinde azalmaya sebep olmasına rağmen bu durum istatistiksel

anlamda fark oluşturmamıştır. Mantıksal düşünme becerisi ile işlem bilgisi arasında da ilişki bulunamamıştır.

Dereli (2008), “Tam Sayılar Konusunun Karikatürle Öğretiminin Öğrencilerin Matematik Başarılarına Etkisi.” adlı yüksek lisans tez çalışmasında tam sayılar konusunun karikatürle işlenmesinin öğrencilerin matematik başarılarına, öğrenilen bilginin kalıcılığına, öğrencilerin matematiğe yönelik tutumlarına ve matematik kaygılarına etkilerini araştırmayı amaçlamıştır. Ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel model kullanılmıştır. Araştırmanın örneklemini 2007-2008 eğitim-öğretim yılında Bolu ilinde merkezde bulunan bir ilköğretim okulunun iki 7. sınıf şubesinde öğrenim gören toplam 61 öğrenci oluşturmuştur. Deney grubunda tam sayılar konusu karikatürlerle işlenirken, kontrol grubunda geleneksel öğretim yöntemleri kullanılmıştır. Seçilen gruplara; öğretilecek konu öncesi ön başarı testi, ön tutum ve ön kaygı ölçekleri, uygulama sonrasında da son başarı testi, son tutum ve son kaygı ölçekleri ile öğrenilen bilginin kalıcılığını saptamak amacıyla yaklaşık 10 hafta sonra hatırlama testi uygulanmıştır. Ayrıca öğrencilerin tam sayılar konusundaki alternatif düşüncelerini belirlemek ve karikatürün onlarda bıraktığı etkileri ortaya koymak için öğrencilerle görüşmeler yapılmıştır. Verilerin analiziyle elde edilen sonuçlarda karikatürlerle yapılan öğretimin, matematik başarısını, matematiğe yönelik tutumunu ve öğrenilen bilgilerin kalıcılığını anlamlı olarak olumlu yönde etkilediği, matematik kaygısını ise azalttığı görülmüştür.

Görselleştirme ile İlgili Yurt Dışında Yapılan Yayın ve Araştırmalar

Zimmermann ve Cunningham (1991), aynı zamanda editörlüğünü yaptıkları “Visualization in Teaching and Learning Mathematics” kitabında yer alan “*What is Mathematical Visualization?*” adlı çalışmalarında görselleştirme ile matematiğin doğasını, matematiği anlamayı, hesaplamayı ilişkilendirmişler, matematiksel görselleştirmeden söz etmişlerdir. Grafiklerin bazen çok sözü edilen bilgisayar cebir sistemlerinin bir özelliği olarak görülmesi gibi, görselleştirmenin genellikle başka konuların içerisinde tartışıldığından, görselleştirme tartışmalarının “sembolik hesaplamalar” başlığı altında yapıldığından şikayetçi olmuşlardır. Araştırmacılar, terminoloji bir yana, görselleştirmenin içeriğinde, yan konu olarak değil; direkt

olarak ele alınması gereken kendine özgü, ilginç matematiksel, pedagojik ve pratik soruların olduğuna değinmişlerdir. Matematikteki gelişim sayesinde, görselleştirmenin ileride daha da önem kazanacağına, teknolojinin gelişmesiyle, görselleştirmenin daha güçlü bir araç olarak kullanılabileceğine değinmişlerdir.

Barwise ve Etchemendy (1991), “*Visual Information and Valid Reasoning*” adlı çalışmalarında görselleştirmenin kullanımını 3 problem ve 2 matematiksel ispat üzerinde tartışmışlardır. İnsanın bilişsel aktivitelerindeki önemin gayet açık ve net olmasına rağmen, görsel ifadelerin, matematiğin teoriğinde ve pratiğinde fazla önemsenmediğine değinmişlerdir. Görsel ifadelerin yalnızca kestirme yol ya da pedagojik bir araç olarak değil; matematiksel ispatların akla uygun unsurları olarak da önemli olabileceğini iddia etmişlerdir. Yazarlar çalışmalarında “matematiğin, ifadelerin sözel biçimini diyagramlar ve resimlerle yer değiştirdiğini” savunmadıklarını belirtmekle birlikte, her iki ifade biçiminin de ayrı bir yeri olduğunu, diyagramların ve diğer görsel ifade biçimlerinin kesin ispatlarda ikinci planda kalması gibi fikirlerin yeniden değerlendirilmesinin gerekliliğini savunmuşlardır.

Duval (1999), “*Representation, vision, and visualization: Cognitive functions in mathematical thinking. Basic Issues For Learning.*” adlı çalışmasında matematiksel bilgiyi öğrenme açısından analiz etmede gerekli olan birkaç ayrıma odaklanmıştır. Temsillerin ve görselleştirmenin, matematiği anlamının esasını oluşturduğundan bahsetmiştir. Bununla birlikte bu iki terimin arasındaki farkı, matematiksel düşünme ve matematiği öğrenmedeki rollerinin hangi çerçevede analiz edilebildiğini sorgulamıştır. Temsilin bir şey hakkındaki düzenli, bütünsel inançları, nesnelere çağrıştıran ve ifade eden çeşitli yolları ve bilginin nasıl kodlandığını içine alan geniş bir aktivite alanını kastettiğini belirtmiş, bunun zıttı olarak görselleştirmeyi fiziksel nesnelere ve olayların deneysel sezgilerini ve imajları vurguladığını ifade etmiştir. Öğrenme açısından bakıldığında, matematikteki tek önemli bilişsel yaklaşım olmasına rağmen görselleştirmenin anlamaya acil ve açık bir destek olmadığını savunmuştur.

Hegarty ve Kozhevnikov (1999), “*Types of Visual-Spatial Representations and Mathematical Problem Solving*” adlı, görsel ifade, uzamsal yetenek ve matematiksel problem çözme arasındaki ilişkiyi netleştirme amacıyla yaptıkları deneysel çalışmada, şematik ve resimsel olmak üzere 2 tip görsel-uzamsal temsili seçmişlerdir. Deneysel süreçte yer alanlar iki oturumdan oluşan değerlendirmede, 1. oturumda bireysel olarak, 2. oturumda ise grupça değerlendirilmiştir. Bireylerden kartlara yazılı 15 tane matematiksel problemi çözmeleri ve çözümde kullandıkları stratejiyi belirtmeleri istenmiştir. Sonuç olarak şematik temsil kullanmanın problem çözme başarısıyla pozitif yönde ilişkili olduğu, resimsel temsil kullanmanın ise zıttı olarak negatif yönde düşük düzeyde bir ilişki olduğu ortaya çıkmıştır.

Thomas ve Booth (2000), matematikte günlük yaşayan 14’ü erkek, 18’i kız olmak üzere 11-15 yaş arası 32 öğrenciyle yürüttükleri “*Visualization in Mathematics Learning: Arithmetic Problem-solving and Student Difficulties*” adlı çalışmalarında, öğrencilerin problem çözme performanslarını karşılaştırmayı amaçlamışlardır. Araştırmacılar öğrencileri görsel-uzamsal yeteneklerine göre iki gruba ayırmışlardır. Standart matematik testlerinin uygulanması sonucu, iki grubun matematiksel performansları arasında farklılığın olmadığı, ancak bir grubun görsel uzamsal yeteneklerinin diğerinden daha yüksek düzeyde olduğu saptanmıştır. Öğrencilere, sözel, resim veya şekil olmak üzere üç yoldan çözebilecekleri üç problem verilmiş, çözümleri sırasında öğrencilerle görüşme yapılmıştır. Sonuçlar görsel-uzamsal yetenek düzeyi yüksek olan öğrencilerin bu problemleri çözümlerindeki performanslarının diğer gruptan anlamlı şekilde daha iyi olduğunu göstermiştir.

Presmeg (2001), “*Visualization and Affect in Non-Routine Problem Solving*” adlı çalışmasında görsel düşünmenin yapısı, rolü, kapsamı ve sınırlılıkları, problem çözme sürecinin duyuşsal özellikler ve metaforlarla bağlantısını incelemiştir. 4 adet master öğrencisinin katıldığı deneysel süreçte, görselleştirmenin rolü “hazırlık, çözüm, sonuç, önemini sonradan anlama” olmak üzere çözüm sürecinin belli başlı 4 anında araştırılmıştır. Bu anlarda bireylerin kullandıkları ifade türlerinin ve rollerinin analizinden elde edilen sonuçlar, araştırmacıların problemi adlandırmada kullanılan ifade ile problemi çözmek için kullanılan ifadeyi “görselleştirmede 2 farklı amaç” olmaları nedeniyle ayırmasına yol açmıştır. Bununla birlikte master öğrencilerinin

problem çözümede görselleştirmeyi kullanmasına etki eden faktörler olarak temel bilgi, uzamsal akıl yürütme, metaforlar ve duyuşsal özelliklerin rol oynadığı saptanmıştır.

Lowrie ve Kay (2001), “Relationship Between Visual and Non Visual Solution Methods and Difficulty in Elementary Mathematics” adlı çalışmalarında matematikte sözel problemleri çözerken öğrencilerin kullandıkları farklı yaklaşımları belirlemeyi amaçlamıştır. Bunun yanında görsel olan ve olmayan yolların soru çözme başarısına etkisi incelenmiştir. Sorunun karmaşıklığı azaldıkça kullanılan metodun değişip değişmediği araştırılmıştır. 11-13 yaş arası, 112 6.sınıf öğrencisi ile yürütülen bu çalışmada veriler 10’u zor, 10’u kolay olmak üzere 20 tane matematik problemi ile toplanmıştır. Sonuçlar öğrencilerin sözel ya da zor matematik problemlerini çözerken görselleştirmeyi kullandıklarını, görsel olmayan çözüm yollarını ise daha az zor olan problemleri çözerken kullandıklarını göstermiştir.

Guzman, 2002 yılında yazdığı “*The role of visualization in the teaching and learning of mathematical analysis.*” adlı 23 sayfalık makaleyi, matematiksel görselleştirmenin doğası ve çeşitleri ile ilgili kısa bir giriş olarak nitelendirmiştir. Çalışmada görselleştirmenin matematiğin gelişmesine, öğretilmesine, keşfedilmesine, özellikle güncel durumuna etkisi, izomorfik, homomorfik, analogik, diyagramatik görselleştirme olarak sınıflanan görselleştirmenin doğru kullanımını çevreleyen zorluklar incelenmiştir. Son olarak konunun öğretimindeki olası rolünün örneklenmesi amacıyla, reel analiz içerisindeki görselleştirme uygulamaları sunulmuştur.

Harnisch ve diğer. (2002), “*Using Visualization to Make Connections Between Math and Science in High School Classrooms.*” adlı deneysel çalışmada öğrencilerin matematik ve fen bilimlerine ait kavramları yüzeysel olarak öğrendiklerinden bahsetmişler, matematikle fen bilimleri arasında sıkı bir bağ kurulmasının gerekliliğinden yola çıkarak görselleştirmeyi probleme dayalı öğrenme ile birlikte kullanmışlardır. Çalışma fen ve matematik sınıflarında görselleştirmenin kullanıldığı 2 lisede yürütülmüştür. Görselleştirme öğrenci ve öğretmenlere matematik ile fen bilimleri arasında bilgi, dil ve günlük hayat deneyimleri olmak

üzere üç tür bağlantı kurmalarında yardımcı olmuştur. Öğrenciler fen bilimleri derslerinde edindikleri bilgileri matematik derslerinde, matematiksel formülleri kullanarak çizip, analiz etme fırsatı bulmuşlardır. Örneğin bir öğrenci grubu, topları farklı açılarda fırlatarak, gittiği uzaklığı ölçmüş, burada vektör kavramı ve formüllerini kullanıp, en fazla uzaklık için gerekli açıyı hesaplamaya çalışmıştır. Tepki olarak öğrenciler, atış hareketleri ile açılar, dolayısıyla da matematikle fen bilimlerinin arasındaki ilişkiyi gördüklerini belirtmişlerdir. Görselleştirme aynı zamanda matematik ve fen bilimleri derslerinde ortak bir dil oluşturulmasına yardımcı olmuştur. Öğretmenler, her iki alana ait ancak iki alanda farklı ifade edilen terimlerin olduğunu, ortak dil kullanma sayesinde, bu ortak terimlerin öğrenciler tarafından fark edildiğini belirtmişlerdir. Öte yandan bu projede yer alan öğrenciler, öğretmenlerin matematik ve fen bilimleri derslerindeki kavramları günlük hayatta ilişkilendirdiklerini, böylelikle matematikte anlatılan kavramları okumak yerine yaşadıkları için, öğrendikleri kavramları günlük hayatta nerede kullanacağı sorusunun yanıtını da aldıklarını ifade etmişlerdir. Sonuca göre öğrenciler fen ve matematik alanlarına ait bilgi, dil ve günlük hayat deneyimleri arasında anlamlı bağlantılar kurmuşlardır.

Arcavi (2003), görselleştirmeyi tanımlama, görselleştirmenin matematiği öğrenmedeki çok çeşitli rollerini, aynı zamanda sınırlılıklarını ve olası (kültürel, bilişsel ve sosyolojik) zorluklarını analiz etme amacıyla hazırladığı “*The Role Of Visual Representations in the Learning of Mathematics*” adlı çalışmasında, öncelikle tanımından yola çıkarak görselleştirmenin doğasını ve rolünü, daha sonra da görselleştirmeyle ilgili yenilikleri ve öğretim programlarındaki gelişmeyi incelemiştir. Görülemeyeni görme olarak ifade ettiği görselleştirme ile ilgili olarak Arcavi, öncelikle çok uzaktaki ya da çok küçük olan ve görsel donanımın yetersizliği yüzünden görülemeyen nesnelerin, teknolojinin gelişmesiyle birlikte, binlerce kat büyütülerek görselleştirme yardımıyla görülebilir hale gelmesinden bahsetmiştir. Daha süslü ve derin anlamda “görülemeyeni görme”nin -gözün ve elektronik teknolojinin bizim için görselleştiremediği-soyut dünyayı kastettiğini belirtmiştir. Düşünme, öğrenme ve problem çözme aktivitelerinde aklın sınırlılıklarını aşmada “bilişsel teknoloji” olarak adlandırdığımız, görüşü geliştirebilen yani matematiksel

kavram ve fikirleri daha iyi görmeyi sağlayan yardımcı araçlara gereksinim duyduğumuzu ifade etmiştir. Bunun dışında verilerin görselleştirilmesi, istatistiksel hesaplamalarda kullanılan karmaşık verilerin iki boyutlu grafiklerle gösterilmesi, doğrusal fonksiyonlar, çarpanlara ayırma, dizi ve seriler ile ilgili örnekler vermiş, kesirlerle ilgili sözsüz ispata yer vermiştir. Kişinin görsel repertuarının problem çözerken çözüm üretmesine yardım ettiğini belirtmiştir.

Drijvers (2003), "*Learning Algebra in A Computer Algebra Environment*" adlı çalışmasında bilgisayar destekli cebirin, öğrencilerin cebirsel kavramları anlamalarına ve ileri cebiri öğrenmelerine nasıl yardımcı olacağını araştırmayı amaçlamıştır. Çalışma Hollanda'da bir devlet okulunda iki 9. sınıf ile iki yıl süresince sürdürülmüştür. Sınıflardan birinde öğrencilerle bilgisayar destekli cebir etkinliklerinin yapıldığı ve geri dönütlere göre yeni etkinliklerin hazırlanarak sunulduğu bir öğrenme ortamı sağlanmıştır. Kontrol grubunda ise öğrencilerin normal okul derslerini sürdürmeleri sağlanmıştır. Araştırma boyunca yapılan sınav etkinliklerinde bilgisayar destekli TI-89 grafik hesap makinesiyle öğretim yapılan öğrencilerin cebir kavramlarını daha iyi algıladıkları akademik başarılarında artış gözlemlendiğini belirtmiştir.

Pantziara ve diğer. (2004), "*The Use of Diagrams in Solving Non Routine Problems*" adlı çalışmasında diyagramların özel problemleri çözümedeki rolünü araştırmıştır. 194 adet 12 yaş grubu öğrenciye herbiri 6 rutin olmayan problemde oluşan iki çeşit test uygulanmıştır. Test A'da öğrenciler problemlere diledikleri gibi çözüm yolu aramışlardır. Test B ise öğrencilere diyagramlarla birlikte verilmiş, öğrencilerin bu problemleri, verilen diyagramları kullanarak çözmeleri istenmiştir. Sonuç olarak öğrencilere uygulanan bu iki testin sonuçları arasında istatistiksel olarak anlamlı farkın olmadığı görülmüştür. Aynı zamanda testlerde başarılı olan öğrenci gruplarının aynı öğrencilerden oluşmadığı ortaya çıkmıştır.

Kimmins (2004), "*Utilizing the Power of Technology to Visualize Mathematics*" adlı çalışmada matematiğin görselleştirilmesinde teknolojiyen yararlanması konusuna değinmiştir. Görselleştirme ile matematiği derin öğrenme arasındaki ilişki ve pedagojik etkileri üzerinde durmuş, literatürde grafiksel

hesaplama yapan dinamik geometri yazılımlarının kullanımını konu alan çalışmalardan bahsetmiştir.

Afamasaga-Fuata'ının, 2004 yılında yaptıkları, "Concept Maps and Vee Diagrams in Undergraduate Mathematics Problem Solving" adlı çalışmaları, genel matematikte belirlenen matematik konularını anlamada ve bu konulara ait problemleri çözmeye kavram haritalarının ve "v" diyagramının birer bilişüstü araç olarak kullanımı ilgilidir. Çalışmaya ait veriler araştırmaya katılan 6 adet lisans öğrencisinden elde edilmiştir. Öğrenciler konuları ve araçları anlamak için çaba göstermiş, bağımsız araştırma yaparak, konu ilerledikçe kavram haritalarını geliştirmişlerdir. Öğrencilerin bu haritaları öğretmenlerle birebir kritik etmesi ve dönüt alması sonucunda, kendilerini seçtikleri konular üzerinde "pekiştirilmiş ve derinlemesine anlama" yönünden geliştirdikleri görülmüştür. Araştırmacı aynı yıl yaptığı bir diğer benzer çalışmasını bir dönemin 14 haftalık bölümünde 10 lisans öğrencisiyle yürütmüştür. Çalışmada öğrenciler öncelikle kavram haritalarının ve V-diyagramının oluşturulması hakkında bilgilendirilmiştir. Daha sonra genel matematik konularına ait çeşitli problemleri çözmeleri sırasında öğrencilerden bu haritalardan yararlanmaları istenmiştir. Haritayı oluşturma, kritik etme, yeniden yapılandırma ve oluşturma döngüsüyle öğrencilerin konulara ait kavram haritalarını oluşturmaları her evrede takip edilmiştir. İlk haritalar, kritik edildikten sonra yapılan düzeltmeler ve son haritalar değerlendirilmiştir. Öğrenciler harita çizimini zor bulmuşlardır. Ancak bu konuda yeterliliklerinin artmasıyla matematiği anlamaları derinleşmiş, kavramsal anlamının gerçekleştiği görülmüştür.

Rösken ve Rolka (2006)'ya ait, görselleştirmenin matematiği öğrenmedeki rolü ile ilgili olan "*A picture is worth a 1000 words- The Role of Visualization in Mathematics Learning*" adlı deneysel çalışma, integral kavramı ile ilgili 4 problem üzerine kurulmuştur. Araştırmacılar, öğrencilerin belirli problemler üzerinde çalışırken kullandıkları görsel imajlar ve verilen görselleştirmelerle nasıl uğraştıkları ile ilgilenmişlerdir. Öğrencilerin yaklaşık olarak %10'u integral kavramını geometrik olarak açıklayabilmişlerdir. Görsel ifadesi verilmiş integralin formüle edilmesinin sorulduğu bir sorunun ise öğrencilerin %50'si tarafından doğru yanıtlandığı ortaya çıkmıştır. Bir başka integral sorusunun çözümünde başarı oranı % 27 olarak

bulunmuş, daha ilginç yanı bu soruda başarısız olan öğrencilerin hiçbirinin görselleştirmeden yararlanmadığı görülmüştür. Görselleştirme ile kolaylıkla çözülebilir nitelikte olan son soru ise öğrenciler tarafından algoritmik yoldan çözülmeye çalışılmıştır. Bu soru için başarı oranı %4 olarak hesaplanmıştır. Bulgular görselleştirmelerin öğrenciler için zor olduğu kadar önemli olduğunu da göstermiştir.

Lengler ve Eppler, 2007 yılında Görselleştirme metotlarını açıklamak, sınıflamak ve düzenlemek amacıyla görselleştirmeyi kullanmışlardır. Görselleştirmenin görselleştirilmesi olarak ifade edebileceğimiz bu çalışmada araştırmacılar görselleştirme metodlarını tablolatmışlardır. Bunun için öncelikle yaklaşık 160 tane görselleştirme metodu saptamışlar; önceden günlük yaşamda kullanılıyor olması, derinlemesine ve karmaşık işlerde bilgiyi temsil etmeye uygun olması gibi kriterlere göre bu sayıyı 100'e indirgemişlerdir. Lengler ve Eppler görselleştirmenin metodlarını görselleştirmede, Mendeleev'in ürünü olan, elementlerin atomik özelliklerine göre sıralandığı Periyodik Tablo'dan yararlanmışlardır.

Tablo 4'te de görüldüğü gibi yukarıdan aşağıya doğru "periyotlar" ve soldan sağa doğru "gruplar" bulunmaktadır. Periyotları "Görselleştirme Metodunun Karmaşıklığı" boyutu ile tanımlamışlar, Grupları ise "Görselleştirme Metodunun Uygulama Alanı" boyutu ile açıklamışlardır. Dahası "Uygulama Alanı" boyutunu (grupları) kendi içinde 6 alt kategoriye ayırmışlar ve bu alt kategorileri çeşitli renklerle göstermişlerdir. Bunlar, "veri", "bilgi", "kavram", "metafor", "strateji", "bileşik" görselleştirme kategorileridir.

Tablo 4 Görselleştirme Yöntemlerinin Periyodik Tablosu

A PERIODIC TABLE OF VISUALIZATION METHODS

C continuum											G graphic facilitation																								
Tb table	Ca cartesian coordinate	Data Visualization Visual representations of quantitative data in schematic form (either with or without axes)										Strategy Visualization The systematic use of complementary visual representations in the analysis, development, formulation, communication, and implementation of strategies in organizations.																							
Pi pie chart	L ice chart	Information Visualization The use of interactive visual representations of data to amplify cognition. This means that the data is transformed into an image, it is mapped to screen space. The image can be changed by users as they proceed working with it.										Metaphor Visualization Visual Metaphors position information graphically to organize and structure information. They also convey an insight about the represented information through the key characteristics of the metaphor that is employed.																							
B bar chart		Ar area chart		R radar chart cobweb		Pa parallel coordinates		Hy hypo-bolic tree		Cy cycle diagram		T timelike		Ve venn diagram		Mi mindmap		Sq square of opposition		Cc concentric circles		Ar argument slide		Sw swim lane diagram		Gc gannt chart		Pe perspectives diagram		D dilemma diagram		Pr parameter ruler		Mn knowledge map	
Hi histogram		Sc scatterplot		Sa sawtooth diagram		In information lens		E entity relationship diagram		Pt petri net		Fl flow chart		Cl clustering		L layer chart		Py pyramid technique		Ce cause-effect chain		Tl tollmit map		Dt decision tree		Cp cpi critical path method		Cf concept fan		Co concept map		Ic iceberg		Em cognitive mapping	
Tk tally box plot		Sp spectrogram		Da data map		Tr treemap		Cn core tree		Sy system dynamics simulation		Bf data flow diagram		Se semantic network		So soft system modeling		Sn strategy map		Fo force field diagram		Ib Ibs argumentation map		Pr process event chains		Pe part chart		Ev evolutionary knowledge map		V vba diagram		Hh hearts of ball chart		I interval	

- Cy** **Process Visualization**
- Hy** **Structure Visualization**
- Overview**
- Detail**
- Detail AND Overview**
- Divergent thinking**
- Convergent thinking**

Note: Depending on your location and connection speed it can take some time to load a pop-up picture.

version 1.5

© Ralph Lengler & Martin J. Eppler, www.visual-literacy.org

Su supply demand curve	Pc performance charting	St strategy map	Oc organization chart	Ho house of quality	Fd feedback diagram	Ft fishbone tree	Mq magic quadrant	Ld life-cycle diagram	Po porter's five forces	S s-cycle	Sm stakeholder map	Is ishikawa diagram	Tc technology roadmap
Ed edgeworth box	Pf portfolio diagram	Sg strategic game board	Mz mitchberg's organigraph	Z zwick's morphological box	Ad affinity diagram	De decision discovery diagram	Bm bcg matrix	Stc strategy canvas	Vc value chain	Hy hype-cycle	Sr stakeholder rating map	Ta tarp	Sd spray diagram

Hitt ve diğer. (2008) “*Visualization and Students’ Functional Representations in the Construction of Mathematical Concepts*” adlı çalışmayı biri 24 kişilik ve diğeri 36 kişilik olmak üzere, iki grup 9. sınıf öğrencisiyle yürütmüşlerdir. İşbirlikli öğrenme ortamında gerçekleştirdikleri, geniş bir grupta bilimsel tartışma ve içe bakışı kullandıkları bu çalışmada öğretmen öğrencilerin görüşlerini tanımlayıp, organize etmiş, öğrenciyi yargılamadan derin düşünmeye teşvik etmiştir. Toplam 13 ders kameraya ve ses bandına alınmış, öğrencilerin çalışma kağıtlarında meydana getirdiği ürünler toplanmıştır. Öğrenciler öncelikle bir aktivite (verilen sözel bir problem) üzerinde tek başına çalışmış, ikinci bölümde takım çalışmasıyla birlikte öğrencilerin konuyla ilgili ne düşündükleri hakkında tartışmasına izin verilmiştir. Bu bölümde görüş birliği sağlanması beklenmiştir. Son bölümde ise öğrencilerin sınıfça konu üzerine tartışması sağlanmış, 1. ve 2. bölümlerde üzerinde çalıştıkları çalışma yaprakları toplanmış, aynı aktivite öğrencilere evde yapılmak üzere bireysel ödev olarak verilmiştir. Burada öğrenciden grupça tartışma ve çalışma sonucu ortaya koyduğu görselleştirmelerle bilgiyi zihninde yeniden yapılandırması beklenmiştir. Bu bölüm öğretmenin, öğrencinin edindiği fikirlerin kalıcı olup olmasını anlamasına olanak sağlamıştır. Her bir öğrencinin bireysel olarak, grup tartışmasıyla ve ödevde meydana getirdiği ürünler karşılaştırılmıştır. Grafik çizimlerinin yerine öğrencilerin ilk etapta, kendilerine özgü kullanışlı görsel ifadeler oluşturdukları görülmüştür. Bu kullanışlı temsillerin, zihinlerinde yapılandırdıkları kovaryasyon kavramını kendi gruplarına ya da diğer gruplara açıklamada etkili olduğu, grafik oluşturmayı anlamalarına da yardımcı olduğu açığa çıkmıştır.

Agathangelou ve diğer. (2008)’nin, “*The Impact Of Iconic Representations In Solving Mathematical One-Step Problems Of The Additive Structure By Primary Second Grade Pupils*” adlı çalışmasının amacı, temsili ve süslü resimlerin tek adımlı matematiksel problemleri çözümedeki rolünü ve öğrencilerin resim kullanımına yönelik tutumlarını araştırmaktır. 70 erkek, 55 kız olmak üzere, 7-8 yaş aralığında, 125 ilköğretim ikinci sınıf öğrencisinin katıldığı bu araştırmada öğrencilere iki sözel, iki temsili resimli ve iki süslü resimli problem verilmiştir. Araştırma sonuçlarına

göre temsili ve süslü resimlerin öğrencilerin tutumlarını olumlu yönde etkilemelerine rağmen, performanslarına anlamlı şekilde etki etmediği görülmüştür.

Deliyianni ve diğer. (2008)'na ait, "*The Role Of Representations In The Understanding Of Fractions In Elementary And Secondary Education.*" adlı çalışmada, 5.,6.,7. ve 8. sınıf olmak üzere, Kıbrıs Rum Kesimi'nin 83 ilköğretim okulunda öğrenim gören, 10-14 yaş arası, toplam 1701 öğrenci, kesirlerde toplama işlemini anlaşılması, problem çözme ve çoklu temsillerde esneklik açısından incelenmiştir. Kesirlerin çeşitli biçimlerde ve doğru üzerinde gösterimlerinin olduğu ya da bunların istendiği sorulara yer verilen araştırmada, konuya ait çoklu temsillerde esneklik 5 boyutta tanımlanmıştır: a) benzer olan ve olmayan kesir ifadelerinin toplanmasını şekilden matematiksel gösterimlere dönüştürmek, b) benzer olan ve olmayan kesir ifadelerinin toplanmasını matematiksel gösterimlerden, şekillere dönüştürmek, c) benzer olmayan kesirlerin şekilsel gösterimini tanıma, d) benzer kesirlerin şekilsel gösterimini tanıma, e) benzer olan ve olmayan kesirlerin matematiksel sembollerle toplanması. Araştırma sonuçlarına göre, çoklu temsillerin çok yönlü bir yapı oluşturduğu ve problem çözme performansında anlamlı bir tahminleyici olduğu ortaya çıkmıştır. 5. sınıftan, 6. sınıfa ve 7. sınıftan, 8. sınıfa geçişte, öğrencilerin problem çözme performanslarında artış olduğu, bununla birlikte 6. sınıftan 7. sınıfa geçişte performansların aynı olduğu hatta düşüş gösterdiği görülmüştür.

Yunanistan'da cebirin öğretilmesi ve öğrenilmesiyle ilgili olan daha geniş bir çalışmanın bir parçasını oluşturan "*Function Representations as Problem Solving Strategies: The Case of Inequality*" adlı çalışmada Farmaki ve Verikios (2008), eşitsizlik kavramın öğretilmesine yer vermişlerdir. Fonksiyon ve eşitlik kavramlarının kullanılmasının, öğrencilerin eşitsizlikleri ve çözümünü eşitsizliklerle ilgili olan problemleri kavramalarını kolaylaştırıp kolaylaştırmadığı üzerinde durulmuştur. Deneysel çalışmada sözel, grafiksel, numerik ve cebirsel ifadelerden birden fazlası kullanılmıştır ve bu durumun cebirin öğrenciler tarafından algılanmasını nasıl etkilediği sorgulanmıştır. Soruların yanıtı için öğrencilerle problem çözme sürecinde bireysel görüşmeler yapılmıştır. Sonuçta eşitlikle, eşitsizlik sembollerinin özelliklerinin ve farklarının tam anlamıyla kavranamaması dolayısıyla,

problem çözümünde yer alan bazı yanıtlar, bazı öğrencilerin kavram yanlışlığına düştüğünü ortaya çıkarmıştır. Bununla birlikte eşitsizlikleri bu yolla öğrenen öğrencilerin fonksiyon ifadelerini problem çözme stratejisi olarak kullanabildikleri, ayrıca öğrencilerin problem çözerken matematiksel semboller yerine, grafikleri (değer tabloları) kullanmayı tercih ettikleri gözlemlenmiştir.

Mudaly (2008), “*Visual Literacy and visualization in mathematics education*” adlı, görselleştirme ve görsel literatür fikri etrafındaki tartışmaya katkıda bulunma girişimi olarak nitelendirdiği çalışmasında, görsel literatürün sınıfta öğretime nasıl katkı sağlayabileceğini gösteren iki örnek tanıtmıştır. Güney Afrika’da 9.sınıfta öğrenim gören öğrenciler üzerine yapılan bu çalışmada öğrencilere görev niteliğinde, biri üçgen diğeri dörtgen konusuyla ilgili, günlük hayatla ilişkilendirilmiş, tamamen sözel (şekil verilmeden) iki adet problem verilmiştir. Bu iki sorunun yanıtı aynı zamanda konuya ait bir teoreme dayandırılmıştır. Sorulara ilişkin yanıtlar öğrencilerle görüşülerek toplanmıştır. Öğrenciler zihinlerinde oluşturdukları şekil yardımıyla soruları yanıtlamışlar ancak öğrencilerin yanıtlarının yanlış olduğu Sketchpad programı yardımıyla araştırmacılar tarafından teoremin kanıtlanması ile ortaya çıkmıştır. Sonuç olarak çeşitli bilgisayar programlarının desteğiyle, öğrencilerin kendilerinden emin olarak yanıtladıkları sorularda neden yanlış oldukları ile ilgili merakları az zamanda giderilmiştir. Ayrıca öğrenciler Sketchpad programıyla yapılan ispata sıcak bakmış, sonucun nedenini sorgulamış, bu yolla ispatı etkili, pratik ve ilginç bulmuşlardır. Öğrencilerin aktif katılımının olduğu kanısından yola çıkılarak, görselleştirmenin ve bilgisayar desteğinin etkili matematik öğretimine katkı sağladığı savunulmuştur.

Zubieta ve Meza (2008), “*Visualization In The Teaching/Learning Of Calculus*” adlı araştırmalarında, analiz dersinde, analizin temel teoreminin, türev ve integral konuları arasındaki bütün önemli bağlantıları bir yana bırakarak algoritmik açıyı vurguladığından bahsetmişlerdir. Verilen herhangi bir problemde şekilsel bir veri olduğunda, problemin öğrenciler tarafından başarıyla çözülebilmesine yetecek kadar okunmamasının bunun bir yansıması (sonucu) olduğunu belirten araştırmacılar, Temel Analiz teoremine bakış açılarını, bu sonuçla bağlantıyı ön plana çıkaran Cabri dinamik geometri yazılımı kullanarak sunmuşlardır. Çalışma,

Meksika’da, 6 yarıyılılık programı olan bir lisede, yaşları 17-18 olan öğrencilerle gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonucunda, öğrencilerin verilen grafiği okumalarını arttıran bilgisayar destekli yaklaşımın daha ümit verici olduğu görülmüştür. Dinamik geometri paketinin kullanımıyla, türev ve integral arasındaki ilişkiyi vurgulama fırsatı kadar, öğrencilerin verilen grafiği okuyabilme konusunda kendilerini geliştirme fırsatının da olabileceği belirtilmiştir.

Pulido ve Salinas (2008), “*A Visual Approach to the Graph of a Two Variable Function and to the Idea of Partial Derivative*” adlı çalışmalarında iki değişkenli fonksiyonlar ve kısmi türev konusunu ele almışlardır. Mühendislik öğrencileri üzerinde yapılan bu çalışma Matematik III dersinde yürütülmüştür. Matematiksel bilgiye erişebilmeye alternatif bir yol olduğu düşünülerek, kavramların derinlemesine anlaşılması için teknoloji destekli görselleştirme kullanılmıştır. Bir problem durumu ortaya atılmış, durum önce cebirsel sonra grafiksel olarak çözüldükten sonra, MAPLE yazılımı yardımıyla görselleştirilmiştir. Bir eğri yüzeyini elde etmek amacıyla, titreşen bir ipi modellemek ve bu ipin hareketini modelleyen fonksiyonun grafiğine benzeyen yüzeyi göstermek üzere MAPLE yazılımı kullanılmıştır. Bu eğrilerle görsel içerikte çalışılması, iki değişkenlilerdeki kısmi türevle, önceki konularda bahsedilmiş (tek değişkenli fonksiyonlarda) değişim oranını arasında doğal olarak ilişkilendirilmeye yol açmıştır.

Malaty (2008), “*The Role of Visualization in Mathematics Education: Can Visualization Promote Causal Thinking?*” adlı çalışmasında ilköğretim düzeyinde kesirleri, kesirlerde denklik ve genişletme konularını ele almıştır. Verdiği örneklerde görselleştirme yapılan bazı noktalarda öğrencilerin yanlış yönlenebileceğinden bahsetmiş, farklı örnekler vererek, görselleştirmenin konuya ait temel kuralların nedenlerini sorgulatmaya yönelik olan ve genelleme yapabilmeyi sağlayan türde olması gerektiğini savunmuştur.

Soyut Düşünme İle İlgili Yurt İçinde Yapılan Yayın ve Araştırmalar:

Araştırmanın matematikte soyut düşünme boyutu, rutin olmayan problemler üzerinde tartışıldığından bu bölümde problem çözme, problem çözme aşamalarındaki

yeterlilikler ve soyutlama ile ilgili yurt içinde ve yurt dışında yapılmış araştırmalara yer verilmiştir.

Kaytancı (1998)'nin “İlköğretim 4.Sınıf Matematik Öğretiminde Öğrencilere Problem Çözme ile İlgili Kritik Davranışların Kazandırılmasında Öğrenme Düzeyinin Belirlenmesi” çalışmasında, öğrencilerin problem çözme ile ilgili kritik davranışları gerçekleştirme düzeylerine bakılmıştır. Araştırmada 60 ilköğretim 4. sınıf öğrencisi ile çalışılmış, bu öğrencilerin problem çözerken gösterdikleri problem çözme için belirlenen problemde verilenleri yazma, problemde istenen veya istenenleri yazma, problemin özetini yazma, probleme uygun bir şekil veya şema çizme, problemin çözümünde kullanılacak işlem veya işlemleri yazma, problemin çözümünde kullanılacak işlem veya işlemleri yapma ve sonucu yazma ve problemin doğruluğunu kontrol etme gibi davranışları irdelenmiştir. Öğrencilere Problem Çözme Testi ve Matematik Dersine Yönelik Tutum Ölçeği uygulanmıştır. Sonuçta öğrencilerin problem çözme sırasında şekil veya şema çizme ve problemin doğruluğunu kontrol etme davranışlarını gerçekleştiremedikleri görülmüştür. Bu durum öğrencilerin kavram bilgisi ile işlem bilgisi arasındaki ilişkiyi kuramaması, matematiksel modeli oluşturamaması, matematik ilke ve kurallarının öğrenciler tarafından anlaşılabilmesi gibi nedenlerle açıklanmıştır. Bununla birlikte araştırmada yer alan öğrencilerin problemin sonucunu kontrol etme, geriye doğru çalışma, mantıksal muhakeme, yorum ve eleştiri yaparak sonuca ulaşma alışkanlıklarını da kazanamadığı ortaya konulmuştur.

Özsoy'un (2005) “Problem Çözme Becerisi ile Matematik Başarısı Arasındaki İlişki” adlı çalışmasında, ilköğretim 5. Sınıf öğrencilerinin matematik dersi başarısı ile problem çözme becerisi arasındaki ilişki incelenmiştir. Ankara İli Çankaya İlçesi'nde bulunan iki ilköğretim okulunun 5. sınıflarından ikişer şubede öğrenim gören 107 öğrenciye yapılan uygulamada, araştırmacı tarafından geliştirilen “Problem Çözme Beceri Testi” ve daha önce geliştirilen “Matematik Başarı Testi” veri toplama araçları olarak kullanılmıştır. Çalışmada öğrenciler matematik başarı testinden aldıkları puanlar dikkate alınarak yüksek, orta ve düşük olmak üzere üç başarı düzeyine ayrılmıştır. Daha sonra öğrencilere dört aşamalı (problemi anlama, plan yapma, planı uygulama, kontrol) davranışı içeren problem çözme beceri testi

uygulanmıştır. Yapılan uygulamalar sonucunda matematik başarısı yüksek düzeyde olan öğrencilerin problem çözme beceri testinde anlama, plan yapma, planı uygulama ve kontrol puanları arasında anlamlı ve pozitif yönde bir ilişki bulunmuştur. Benzer sonuçlara başarı düzeyleri orta düzeyde olan öğrencilerde de ulaşılmıştır.

Karataş (2002) “8.sınıf öğrencilerinin problem çözme sürecinde kullanılan bilgi türlerini kullanma düzeyleri” adlı yüksek lisans tez çalışmasını, beş öğrenci üzerinde yaptığı uygulamayla tamamlamıştır. Çalışmada öğrencilerin problem çözme sürecinde kullanılan bilgi türleri ve kullanım düzeyleri ile problem çözme becerilerinin karşılaştırılması yapılmıştır. Öğrencilere verilen beş sözel problemin çözüm sürecinde yapılanlar klinik mülakat yöntemiyle gözlemlenmiştir. Araştırmada değerlendirilen bilgi türleri Mayer’in sınıflamasından alınmıştır. Bu sınıflamada anlam bilgisi, şematik bilgi, algoritmik bilgi ve stratejik bilgi ölçüt olarak alınan başlıklardır.

İlköğretim okulu öğrencilerinin problem çözme stratejilerini araştıran bir diğer isim olan Dönmez (2002), çalışmasını 2. ve 3. sınıf öğrencileri üzerinde uygulamıştır. Bu araştırmanın amacı ilköğretim 2. ve 3. sınıf öğrencilerinin rutin olmayan problemleri ve problem çözme stratejilerini öğrenebilme düzeylerini ortaya çıkarmaktır. Çalışmada öncelikle sınıf seviyelerine göre beş problem çözme stratejisi ve bu stratejilerle ilgili olarak yapılacak olan öğretim çalışmasında kullanılacak uygun sorular seçilmiştir. Bu aşama için seçilen stratejiler geriye doğru çalışma stratejisi, şekil çizme stratejisi, sistematik liste yapma stratejisi, ilişki arama stratejisi, tahmin ve kontrol stratejisidir. Her sınıfa toplam 16 saatlik uygulama öğretimi yapılmıştır. Süreç içinde 2. ve 3. sınıf öğrencilerinin belirlenen stratejileri öğrenebilme düzeyleri ve stratejilerin öğrenilmesindeki zorluk dereceleri saptanmaya çalışılmıştır. Çalışmada öğrencilerin başarı düzeylerinin tespiti için okuduğunu anlama, işlem becerisi ve problem çözme başarı testlerinden faydalanılmıştır. Sekiz haftalık uygulama sürecinin ilk beş haftasında her haftaya bir strateji gelecek şekilde öğretim uygulaması yapılmış, kalan üç hafta ise tekrar çalışmalarına ayrılmıştır. Uygulama esnasında her strateji ve tekrar çalışması sonunda yapılan testlerle başarı düzeyi ölçülmüştür. Yapılan uygulamalar sonucunda 2. ve 3. sınıf öğrencilerinin

problem çözüme stratejilerini öğrenebildiği ve kullanabildiği, ancak öğrenme ve kullanma düzeyinin sınırlı olduğu ortaya çıkmıştır (Aktaran: Balcı, 2007).

Karataş ve Güven (2004), “8. Sınıf Öğrencilerinin Problem Çözme Becerilerinin Belirlenmesi” adlı, öğrencilerin problem çözme aşamalarındaki yeterliliklerini ve zayıflıklarını ortaya koymak amacıyla yaptıkları özel bir durum çalışmasında, 4 sözel problem hazırlamışlar ve klinik mülakat yöntemi yardımıyla ilköğretim 8. sınıfta okuyan 5 öğrenciye uygulamışlardır. Çalışmanın sonucunda öğrenciler çoğunlukla problemi anlama aşamasında problemi değişken kullanarak açıkladıkları ortaya çıkmıştır. Ayrıca problemi yanlış tanımlayan öğrencilerin, denklem kurmada ve sonuca ulaşmada zorluk çektikleri görülmüştür.

Matematiksel modellemenin problem çözme stratejileri içindeki yerini araştıran Özcan (2005), çalışmasını ilköğretim ikinci kademe 6, 7 ve 8. sınıf öğrencileri üzerinde gerçekleştirmiştir. Bu çalışmada, araştırmacı öncelikle uygulanan ilköğretim programına uygun olarak günlük hayat problemleri hazırlamıştır. İlk uygulamada öğrencilere bu problemler verilmiş ve öğrencilerin problem çözümede kullandıkları stratejiler tespit edilmiştir. Bu aşamada öğrencilerin kullanmaları beklenen stratejiler şunlardır: Sistemik Liste Yapma, Tahmin ve Kontrol, Diyagram Çizme, Bağlantı Bulma, Tahmin Etme, Benzer Basit Problemlerin Çözümünden Yararlanma, Geriye Doğru Çalışma, Değişken Kullanma, Elemine Etme, Tablo Yapma, Muhakeme Etme ve Matematiksel Modelleme. Bir sonraki aşamada, belirlenen deney gruplarında 4'er saatlik ders işlenmiştir. Bu derslerde matematiksel modelleme stratejisi kullanılarak çözülebilen günlük hayat problemleri işlenmiş ve öğrenciler tekrar değerlendirmeye alınmıştır. Uygulama sonucunda bazı sorularda, matematiksel modelleme kullanmanın problem çözme düzeyini artırdığı görülmüştür. Bu çalışmada sınıf içi modelleme sürecinde Problem, Tahminde Bulunma, Matematiksel Problemi Formüle Etme, Matematiksel Problemi Çözme, Çözümü Yorumlama, Modeli Doğrulama, Rapor Etme, Açıklama ve Geleceğe İlişkin Tahminde Bulunma basamakları kullanılmıştır. Araştırma sonucunda; altıncı sınıf öğrencilerinin problemleri çözerken daha fazla kullandıkları problem çözme stratejileri, tahmin ve kontrol stratejisi, tahmin etme stratejisi ve geriye doğru çalışan stratejisi olduğu ortaya çıkmıştır. Yedinci sınıflar daha çok geriye doğru çalışma

stratejisini kullanmaktadırlar. Sekizinci sınıf öğrencileri sistematik liste yapma stratejisi, tahmin etme stratejisi, geriye doğru çalışma stratejisi ve elemine etme stratejisini kullanmışlardır. Bütün sınıfların geneli incelendiğinde problem çözme stratejilerinin kullanım yüzdeleri düşüktür. En az kullanılan problem çözme stratejisi matematiksel modelleme stratejisidir. (Aktaran: Balcı, 2007).

Yazgan ve Bintaş'ın (2005) “İlköğretim dördüncü ve beşinci sınıf öğrencilerinin problem çözme stratejilerini kullanabilme düzeyleri” adlı çalışmalarında, dördüncü ve beşinci sınıf öğrencilerinin problem çözme stratejilerini öğrenimi ve bu stratejilerin kullanımı incelenmektedir. Çalışma için ilköğretim birinci kademeye devam eden 4. ve 5. Sınıf öğrencilerinden deney ve kontrol grupları seçilmiştir. Çalışılacak stratejiler olarak tahmin ve kontrol, ilişki arama, şekil çizme, geriye doğru çalışma, problemi basitleştirme ve sistematik liste yapma stratejileri öğretilmiş ve öğrencilerden bu stratejilerle ilgili problemleri çözmeleri istenmiştir. Deneysel çalışmalar devam ederken, kontrol grubu normal derslerini izlemiştir. Araştırmanın bulguları ilköğretim 4. ve 5. sınıf öğrencilerinin bu konuda bir eğitim almamış olmalarına rağmen bazı problem çözme stratejilerini informal olarak kullanabilmekte olduğunu göstermiştir. Problem çözme stratejilerinin 4. ve 5. sınıf öğrencileri tarafından öğrenilebildiği, verilen strateji eğitiminin her iki sınıftaki öğrencilerin problem çözme başarılarını olumlu yönde etkilediği araştırmanın diğer sonuçlarıdır.

Soylu ve Soylu (2006)'nın “Matematik Derslerinde Başarıya Giden Yolda Problem Çözmenin Rolü” adlı çalışmalarında, öğrencilerin problem çözmedeki güçlüklerinin ve hatalarının belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışmalarının örneklemini; bir İlköğretim okulundaki 13 ikinci sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Veri toplama aracı olarak öğrencilere 10 alıştırma testi ve aynı işlemi gerektiren 10 sözel problemlik test uygulanmıştır. Ayrıca bu 13 öğrenci 6 hafta boyunca takip edilmiştir. Öğrencilerin test sınav kağıtlarının incelenmesinden ve yapılan görüşmelerden elde edilen sonuçlara göre, toplama-çıkarma-çarpma ile ilgili işlemsel bilgileri gerektiren alıştırmalarda öğrencilerin zorluk yaşamadıkları bununla birlikte kavramsal ve işlemsel bilgileri gerektiren problemlerde zorluk yaşadıkları görülmüştür.

Deringöl (2006), “İlköğretimde Matematik Problemi Çözmeyi Öğretmede Yeni Yaklaşımlar” adlı yüksek lisans tezinde, öğretmen adaylarının problem çözme becerilerini ve konu hakkındaki düşüncelerini belirlemeyi amaçlamıştır. İstanbul Üniversitesi Hasan Ali Yücel Eğitim Fakültesi’nde sınıf ve ilköğretim matematik öğretmenliği 1. ve 4. Sınıfta öğrenim gören 155 öğrenci ile çalışmıştır. Ölçme araçları olarak öğretmen adaylarına “Problem Çözme Becerileri ve Stratejileri Ölçeği”, “Matematikte Problem Çözme Anketi” ve “Problem Çözme Etkinlikleri III” uygulanmıştır. Araştırmanın analizi, Pearson Korelesyon Katsayısı Tekniği, İlişkisiz Grup t Testi, Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA) ve Ki-Kare istatistik teknikleri kullanılarak yapılmıştır. Araştırma sonucunda, Polya’nın 4 aşamalı problem çözme süreci dikkate alınarak uygulanan “Problem Çözme Becerileri ve Stratejileri Ölçeği” alt basamaklarından en yüksek puan ortalamasını ‘problemi anlama’ basamağında, en düşük puan ortalamasını ise ‘çözümün değerlendirilmesi’ basamağında gösterdikleri görülmüştür. Öğretmen adayları geometri problemi ile karşılaştırıldığında aritmetik probleminde daha yüksek puan almışlardır.

Akay (2006), “Problem Kurma Yaklaşımı ile Yapılan Matematik Öğretiminin Öğrencilerin Akademik Başarısı, Problem Çözme Becerisi ve Yaratıcılıkları Üzerindeki Etkisinin İncelenmesi” adlı doktora çalışmasında, problem Kurma Yaklaşımının (PKY), Üniversite birinci sınıf “Matematik-II” dersi integral ve uygulamaları ünitesinin öğretiminde öğrencilerin akademik başarısı, problem çözme becerisi ve yaratıcılıkları üzerindeki etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Araştırmada veri toplama aracı olarak akademik başarı ölçeği, problem çözme envanteri ve yaratıcılık ölçeği kullanılmıştır. Ölçme araçları Ankara’da bulunan bir devlet üniversitesinin Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği 1. sınıf öğrencilerinden 79 kişiye uygulanmıştır. Sonuçlara bakıldığında, “Matematik-II” dersinde integral ve uygulamaları ünitesinin öğretiminde problem kurma yaklaşımının, öğrencilerin akademik başarılarını ve problem çözme becerilerini pozitif yönde anlamlı düzeyde etkilediği saptanmıştır.

Yeşildere (2006), farklı matematiksel güce sahip 6., 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin matematiksel düşünme ve bilgi oluşturma süreçlerini incelemiş ve matematiksel gücü yükselten faktörleri tartışmıştır. İzmir evreninden seçilen 40

okuldan toplanan 798 öğrencinin verileri ile öğrencilerin matematiksel güçleri nicel olarak araştırılmıştır. Veri toplama aracı olarak matematiksel güç ölçeği kullanılmıştır. Farklı matematiksel güce sahip öğrencilerin matematiksel düşünme ve bilgi oluşturma süreçlerinin incelenmesinde nitel araştırma yöntemi kullanılmıştır. Araştırma stratejisi olarak belirlenen örnek olay çalışmasında veri toplama aracı olarak açık uçlu problemler kullanılmıştır. Matematiksel güç ölçeğinden elde edilen veriler, araştırmaya katılan 6., 7. ve 8. Sınıf öğrencilerinin matematiksel güçlerinin düşük olduğunu göstermektedir. Ayrıca yüksek matematiksel güce sahip öğrencilerin, düşük güce sahip olanlara göre, soyutlama sürecinde tanıma, kullanma ve oluşturma eylemlerinde daha başarılı oldukları sonucuna varılmıştır.

Balcı (2007) çalışmasında, ilköğretim beşinci sınıf öğrencilerinin bilişsel farkındalık beceri düzeyleriyle problem çözme beceri düzeyleri arasındaki ilişkiyi araştırmıştır. Araştırma 2005-2006 eğitim öğretim yılı bahar yarıyılında Adana ili Seyhan ilçesinde bulunan dört ilköğretim okulunda öğrenim gören 127 kız ve 142 erkek olmak üzere toplam 269 öğrenci üzerinde yapılmıştır. Öğrencilerin, bilişsel farkındalık beceri düzeylerini belirlemek için araştırmacı tarafından uyarlanarak geliştirilen “Bilişsel Farkındalık Becerileri Ölçeği” ve problem çözme düzeylerini saptamak için araştırmacı tarafından geliştirilen “Problem Çözme Beceri Testi” kullanılmıştır. Araştırma bulguları, öğrencilerin bilişsel farkındalık beceri düzeyleri ile problem çözme beceri düzeyleri arasında anlamlı bir ilişki olduğunu, bilişsel farkındalık beceri düzeyleri ve problem çözme başarı düzeyleri arasında cinsiyete göre anlamlı bir fark olmadığını, sosyo ekonomik seviyelerine göre problem çözme beceri düzeyleriyle bilişsel farkındalık beceri düzeyleri açısından ise alt-orta ve alt-üst düzey arasında anlamlı bir fark olduğunu ortaya koymuştur.

Soylu'nun 2007'de gerçekleştirmiş olduğu “Sözel Problemleri Çözerken Sergiledikleri Yaklaşımlar ve Coğrafi Bölgelere Göre Başarı Oranlarının İncelenmesi” adlı çalışmasının amacı; öğrencilerin sözel problemleri çözerken sergiledikleri yaklaşımların ve coğrafi bölgelere göre öğrencilerin başarı oranlarının araştırılmasıdır. Çalışmanın örneklemi; Türkiye'nin her bölgesinden, o bölgeyi temsil edebilme özelliğine sahip yedi ilin, 6. ve 7. sınıf öğrencilerinin oluşturduğu 485 kişidir. Araştırmada; beşerli gruplardan oluşan üç tip soru öğrencilere

yöneltmiştir. Birinci kategori; herhangi bir strateji belirlemeyi gerektirmeyen sadece aritmetik işlemlerin uygulanması ile kolayca çözülebilen standart problemlerden (S-problemler), ikinci kategori; toplama işlemi ile ilgili anahtar sözcüğü içerdiği halde çıkarma işlemi ile ve çıkarma işlemi ile ilgili anahtar sözcüğü içerdiği halde toplama işlemi ile çözülebilen problemlerden (TÇ-ÇT) ve üçüncü kategori; hangi işlemlerin yapılacağı apaçık belli olmayan, çözümünü için algoritmik işlemlerin yanında yorum yapmayı gerektiren gerçek problemlerden (G problemler) oluşturulmuştur. S-problemlerinde öğrencilerin fazla güçlük yaşamadıkları, TÇ-ÇT problemlerinde ise belli anahtar kavramların ezberlenmesi sonucunda problem çözümünde işlem belirlemede hata yapıldığı ve G-problemlerinde öğrencilerin başarılarının çok düşük olduğu, ayrıca coğrafi bölgelerdeki başarı oranlarının bu hatalara etkisinin olmadığı görülmüştür.

Altun ve Yılmaz (2008) “Lise Öğrencilerinin Tam Değer Fonksiyonu Bilgisini Oluşturma Süreci” adlı çalışmalarında, yapılandırmacı öğrenme ve bilginin soyutlanma sürecini referans alınarak, lise öğrencileri için Tam Değer Fonksiyonunun öğretiminde işe yarayacak bir öğretim modeli önermişlerdir. Bu amaçla, henüz Tam Değer Fonksiyonu ile tanışmamış gönüllü bir öğrenci çiftine, sıralı yöneltilecek üç soru hazırlanmış ve öğretim yapılmıştır. Öğretimde yapılandırmacı öğrenmenin ilkelerine uygun olarak, öğrencilerin ön deneyim ve bilgileri azami ölçüde kullanabildikleri, soyutlama sürecindeki eylemlerin gözlenebilmesine uygun tasarlanmış üç problem, sıralı olarak kullanılmıştır. Örnek olay yönteminin kullanıldığı, grup çalışmasıyla yürütülen çalışmada lise öğrencilerinin Tam Değer Fonksiyonu bilgisini oluşturma süreçleri ve konuyu ne ölçüde öğrendikleri (soyutlamanın gerçekleşip gerçekleşmediği) incelenmiştir. Çalışma, gönüllü iki lise öğrencisiyle grup çalışması şeklinde yürütülmüştür. Çalışmada öğrencilerin ilk problemde oluşturdukları bilgiyi, sonrakilerde de kullandıkları Parçalı Fonksiyon ve Tam Değer Fonksiyonu bilgisini belirli bir seviyede doğru olarak oluşturabildikleri gözlemlenmiştir. Çalışma ayrıca, fonksiyonların öğretiminde çevresel olay ve problemlerin kullanılmasının soyutlamaya olan güçlü katkısını ortaya koymuştur.

Çanlı (2008), “Denklem Çözme Stratejilerinin Denklem Çözme Başarısına Etkisi” adlı araştırmasında ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin birinci dereceden bir bilinmeyenli denklem çözümlerinde kullandıkları denklem çözme stratejileri ile kullanılan denklem çözme stratejilerinin denklem çözme başarısına etkisini incelemiştir. Araştırma, deneysel araştırma niteliğinde olup araştırmanın verileri Konya ili merkez Selçuklu Mustafa Necati İlköğretim Okulu 7. sınıf öğrencilerinden belirlenen deney ve kontrol gruplarından toplanmıştır. Verilerin toplanmasında, Matematik Başarı Testi ile Birinci Dereceden Bir Bilinmeyenli Denklem Çözme Testi I (ön test) ve Birinci Dereceden Bir Bilinmeyenli Denklem Çözme Testi II (son test) kullanılmıştır. Ayrıca hazırlanan görüşme formu ve sınıf içi uygulanan çalışma yapıları da verilerin toplanmasında yardımcı olmuştur. Araştırma sonucunda, öğrencilerin genellikle “sayı bilgisini kullanmaya dayalı” strateji ile “deneme yanılma” stratejilerini kullandıkları, deneysel uygulamalar sonunda ise öğrencilerin farklı denklem çözme stratejilerini zamanla kullandıkları belirlenmiştir. Ayrıca yapılan analizlere göre, denklem çözme başarısı bakımından da deney grubu kontrol grubundan manidar düzeyde başarılı bulunmuş ve denklem çözme stratejilerinin denklem çözme başarısını arttırdığı sonucuna varılmıştır.

Fidan (2008)’in yaptığı “İlköğretim 5. Sınıf Matematik Dersinde Öğrencilerin Problem Kurma Çalışmalarının Problem Çözme Başarısına Etkisi” adlı çalışmada, ilköğretim 5. sınıfta problem kurma çalışmaları yapılmasının, öğrencilerin problem çözme başarısı üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Araştırmada, problem kurma çalışmalarının Polya’nın problem çözme adımlarındaki (problemi anlama, plan yapma, planı uygulama, kontrol) başarıya etkisi de belirlenmeye çalışılmıştır. Araştırma 2007-2008 eğitim-öğretim yılında, ön test-son test kontrol gruplu deneysel desen modelinde gerçekleştirilmiştir. Araştırmada veri toplama aracı olarak, araştırmacı tarafından hazırlanan, 20 maddeden oluşan, Problem Çözme Testi kullanılmıştır. Araştırma Afyonkarahisar ili Emirdağ ilçesindeki bir ilköğretim okulunda, iki farklı sınıfta okuyan toplam 48 5. sınıf öğrencisi ile yürütülmüştür. Araştırmada problem çözme ve kurma çalışmaları etkinlikleri, toplam 10 hafta deney grubu öğrencilerine (n=24) uygulanırken, kontrol grubuna (n=24) ise, deney grubuna uygulanan problemler çözdürülmüştür. Deney grubu öğretmeni, problem kurma

uygulamaları ile yapılan matematik öğretimi konusunda sözel olarak ve öğretmen bilgilendirme dosyası hazırlanarak bilgilendirilmiştir. Araştırmanın sonucunda elde edilen verilerin analizinde t testi kullanılmıştır. Araştırma sonucunda, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin Problem Çözme Testi son test puan ortalamalarının, ön test puan ortalamalarından yüksek olduğu görülmüştür. Deney ve kontrol grubu ön test-son test fark puanları (erişi) karşılaştırıldığında ise deney grubu öğrencilerinin başarılarındaki artışın kontrol grubu öğrencilerine göre daha yüksek olduğu görülmüştür. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin Polya'nın problem çözme adımlarındaki erişilerinin karşılaştırılmasında ise gruplar arasında anlamlı bir farklılık görülmemiştir. Sonuçlara bakıldığında, problem çözme ve kurma çalışmaları yapılmasının, öğrencilerin problem çözme başarılarını pozitif yönde, anlamlı düzeyde artırdığı görülmüştür.

Yeşildere ve Türnüklü (2008) farklı matematiksel güce sahip sekizinci sınıf öğrencilerinin bilgi oluşturma süreçlerini RBC kuramı ışığında incelemiştir. Örnek olay incelemesi yönteminin kullanıldığı ve matematiksel gücü düşük olan 2, matematiksel gücü yüksek olan 2 olmak üzere toplam dört öğrenci ile yürütülen bu çalışmada ikizkenar bir üçgende tabanda alınan bir noktadan kenarlara indirilen dikmelerin uzunlukları ile ikizkenarlara ait dikmenin uzunluğu arasındaki ilişki problemi kullanılmıştır. Matematiksel güç düzeyi düşük veya yüksek olan öğrenciler arasındaki temel farkın, öğrencilerin daha önceden yapılandırmış oldukları bilgi yapılarının doğruluğu veya yanlışlığından kaynaklandığı görülmüştür. Problem çözme sürecinde verilen ipucu ile önceden oluşturulmuş yapının hatırlanmasını içeren tanıma eyleminde, düşük ve yüksek matematiksel güce sahip öğrencilerin ipucunu değerlendirme ve çözüme ulaşmalarında farklılıkların olduğu ortaya çıkmıştır. Matematiksel gücü yüksek olan öğrenciler, ipuçları sayesinde hatalarını fark edip, doğru sonuca gitmek için kullanırlarken, matematiksel gücü düşük olan öğrenciler ipuçlarını fark edememiş ve kullanma eylemini gösterememişlerdir.

Olkun ve diğer. (2009) ilköğretim 3-4 ve 5. sınıf öğrencilerinin rutin olmayan sözel toplamsal bir problemi çözerken modelleme ve genelleme sürecini incelemek amaçlı yaptıkları “Modelleme Yoluyla Problem Çözme ve Genelleme: İlköğretim Öğrencileriyle Bir Çalışma” adlı çalışmada kontrol grubu olmayan deneysel desen

kullanmışlar; çalışmayı 7 farklı ilköğretim okulundan toplam 278 öğrenci ile yürütmüşlerdir. Öğrencilere rutin olmayan bir problem sorulmuş ve ön başarı seviyeleri tespit edilmiştir. Daha sonra benzer fakat daha küçük sayılar içeren problemleri modellemeye dayalı bir etkinlik çalışma kâğıdı uygulanmıştır. Son olarak ilk problemin eş yapı ve zorluk düzeyinde ayrı bir soru sorulmuştur. Bulgular bu tip bir soruda öğrencilerin başarı düzeylerinin oldukça düşük olduğunu göstermiştir. Deneysel müdahale sonucunda yalnızca 5. sınıfların önemli ölçüde bir gelişme kaydettiği görülmüştür.

Karaoğlan (2009)' ın "6. Sınıf Öğrencilerinin Problem Çözmeye Dayalı Etkinlikler Sonrası Problem Çözme Başarıları ile Matematik Başarıları Arasındaki İlişki" adlı araştırmasında, 6. sınıf öğrencilerinin EBOB-EKOK, kümeler ve doğal sayılar konularında problem çözmeye dayalı etkinlikler sonrası problem çözme başarıları ile matematik başarıları arasındaki ilişki ve buna ek olarak öğrencilerin problem çözme başarı puanları ile Seviye Belirleme Sınavındaki (SBS) matematik netleri arasındaki ilişki de incelenmiştir. Çalışma İstanbul'da özel bir okulda öğrenim gören 170 altıncı sınıf öğrencisi ile gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın verileri, Problem çözme başarı testleri (PSATs), Matematik başarı testleri (MATs) ve SBS sınav sonuçları kullanılarak elde edilmiştir. Araştırma sorularının incelenmesinde nicel yöntemlerden faydalanılmış ve ilişki model kullanılmıştır. Araştırma sonuçları 6. sınıf öğrencilerinin EBOB-EKOK, kümeler ve doğal sayılar konularında problem çözmeye dayalı etkinlikler sonrası aldıkları problem çözme başarı puanları ile ortalama matematik başarı puanları arasında anlamlı pozitif bir ilişki olduğunu göstermiştir. Ayrıca, öğrencilerin SBS sınavındaki matematik netleri ile problem çözmeye dayalı etkinlikler sonrası aldıkları problem çözme başarı puanları arasında da anlamlı pozitif bir ilişki bulunmuştur.

Akkan ve diğer. (2009) ilköğretim 6. ve 7. sınıf öğrencilerinin aritmetiksel ve cebirsel sözel problemlerden denklem oluşturma, verilen aritmetiksel ve cebirsel denklemlere uygun problemleri kurma yeterliliklerini belirlemek ve durumu cinsiyetler açısından karşılaştırmak amacıyla yaptıkları çalışmada, veri toplama amacıyla müfredata uygun, problemlerden oluşan 4 açık uçlu soru kullanılmışlardır. Elde edilen bulgular, 6. ve 7.sınıf öğrencilerinin problem durumuna uygun bir

denklem oluşturmada, denklem durumuna uygun bir problem kurmaya göre daha yeterli olduğu gösterirken her iki konuda da erkeklerin az da olsa kızlara göre daha yeterli olduğunu göstermiştir. Ayrıca her iki öğrenim seviyesindeki öğrencilerin aritmetiksel sözel problemlerden denklem oluşturmada ve aritmetik denklemlere uygun problem kurmada, cebirsel sözel problemlerden denklem oluşturmaya ve cebirsel denklemlerden problem kurmaya göre daha yeterli oldukları çalışma sonucunda ortaya çıkan diğer bir sonuç olmuştur.

Soyut Düşünme İle İlgili Yurt Dışında Yapılan Yayın ve Araştırmalar

Krutetskii (1976) "Psychology of Mathematical Abilities in Schoolchildren." isimli çalışmasında yetenekli oldukları bilinen öğrencileri usta problem çözücü yapan özellikleri belirlemeyi amaçlamıştır. Bu amaçla, 34' u matematikte yetenekli olmak üzere 192 öğrenciyle çalışmıştır. Bu öğrenciler rutin olmayan problemlerle uğraşmışlardır. Krutetskii'nin yaptığı bu çalışma sonunda, matematiksel olarak yetenekli çocukların şu özellikleri ile diğer çocuklardan ayrıldığı gözlenmiştir: Problemin içeriği ile ilgili analiz ve sentez yapabilme; problem içeriğini ve çözüm metotlarını genelleme; benzer problemleri çözerken daha önce yaptıklarından yararlanarak çözüm yolunu kısaltabilme; basit, açık ve kullanışlı çözümler bulabilme; problemi çözmeyi denemeden önce problemi çeşitli açılardan inceleme.

Lee (1982) yaptığı çalışmada, 4. sınıf öğrencilerinin rutin olmayan problemleri çözmeye çalıştıklarında probleme uygun stratejileri etkili ve uygun bir şekilde kullanıp kullanmadıklarını araştırmıştır. Bu amaçla seçilen 16 öğrenciden 8'i ile 20 ders saati süren ve öğrencilerin 20 rutin olmayan problem çözdükleri bir çalışma yapmıştır. Bu derslerin ilk 5'inde şekil çizme, özel durumları düşünme ve bağıntı arama, bir şema veya tablo yapma, bir koşulu düşünme ve ikinci koşulla birleştirme ve önceden çözülen benzer bir problemi düşünme tanıtılmış ve bunların problem çözmeye yardım etmesi için nasıl kullanılacakları üzerinde çalışılmıştır. Bundan sonraki derslerde ise araştırmacının müdahalesi kısıtlanmış ve öğrencilerin her biri stratejilerin yardımıyla problem çözmeye aktif olarak katılmışlardır. Araştırmacı daha sonra eğitim alan ve almayan tüm öğrencilerle 6 problem sorulan bir görüşme yapmış, 4 hafta sonra ise sadece eğitim alan öğrencilerle 2 problemden

oluşan bir görüşme daha yapmıştır. Verilerin nitel ve nicel analizleri, eğitim alan her öğrencinin eğitimden hemen sonraki ve 4 hafta sonraki görüşmelerde uygun stratejiyi seçebildiğini ve etkili biçimde kullanabildiğini ortaya çıkarmıştır.

Montague ve Bos (1990) tarafından yapılan çalışmada; ilkokul birinci ve ikinci sınıf öğrencilerinden oluşan ve düşünme, işlem yapma, sonucu doğrulama aşamalarında başarılı ve başarısız olan denekler üzerinde bir araştırma yapılmıştır. Araştırmanın sonucu başarılı problem çözen deneklerin, düşünmeden ve hazır çözüm yolları kullanarak problemleri çözdüklerini, işlemlerin yapılmasında ve buldukları sonucu doğrulamada başarılı olduklarını, başarısız grubun ise sadece işlem yapma aşamasına yer verdiklerini ortaya koymuştur. Ayrıca araştırmacılar matematik başarıları yüksek olan öğrencilerin Polya'nın problem çözme adımlarını daha fazla uyguladıklarını ve stratejiler hakkında daha bilgili olduklarını tespit etmişlerdir.

Higgins (1997) problem çözmenin öğretiminin öğrencilerin matematiğe yönelik tutum, inanç ve becerilerine katkısını savunduğu çalışmasını 137 ortaokul öğrencisiyle yürütmüştür. Araştırmada matematik dersinde 1 yıl boyunca matematiksel problemleri çözme konusunda eğitim almış 3 sınıf ile matematik derslerinin geleneksel yöntemlerle yürütüldüğü 3 sınıfın matematiğe yönelik inançları uygulanan bir anketle karşılaştırılmıştır. Buna ek olarak her sınıftan problem çözme becerisi farklı düzeylerde olan 3 öğrenciyle görüşme yapılmış, onlara 4 tane rutin olmayan problem yöneltilmiştir. Sonuçlar problem çözme konusunda öğrenim görmüş öğrencilerin, matematiğin yararına ilişkin tutumlarının daha yüksek olduğunu, matematiksel anlamada daha tecrübeli olduğunu ve problem çözme konusunda diğer grup öğrencilerinden çok daha azimli olduğunu göstermiştir.

Vermeer, Boekaerts ve Seegers (2000) "Motivational And Gender Differences: Sixth-Grade Student' Mathematical Problem-Solving Behavior" isimli çalışmada, kız ve erkek öğrencilerin problem çözme davranışlarındaki ve güdeleri arasındaki farkları incelemişlerdir. Araştırma 12 okuldan 6.sınıf düzeyinde 79 erkek, 79 kız olmak üzere toplam 158 öğrenci üzerinde yürütülmüştür. Bilişsel ve güdülendirici değişkenler; işlemlerden önce, işlemler boyunca ve işlemler sonrasında incelenmiştir. Matematiksel problem çözme davranışındaki farkların matematik

işleminin içeriğine ve cinsiyete bağlı olduğu bulunmuştur. Problem çözerken kızların erkeklere göre kendilerine daha az güvendikleri saptanmıştır. Aldıkları kötü sonuçları daha çok kapasite eksikliğine ve problemlerin zor olmasına bağlamışlardır. Fakat kızların problem çözmeye erkeklere göre daha ısrarcı oldukları da araştırmanın ilginç bulguları arasındadır.

Hershkowitz ve diğer. (2001) dokuzuncu sınıfa giden bir öğrenci ile yaptıkları ve soyutlama sürecinin bir analizini amaçlayan çalışmalarında, soyutlamanın problem çözme esnasında olduğu düşüncesini ileri sürmüşlerdir. Örnek olay incelemesi yönteminin kullanıldığı araştırmada, bir hayvanat bahçesindeki üç hayvan topluluğunun zamana bağlı gelişimi üzerinde geliştirilen dört açık uçlu soru kullanılmıştır. Video kaydı altında gerçekleştirilen görüşmede öğrenci bazı sorularda daha önceden yapılandırmış olduğu, fonksiyon kavramı bilgisini kullanarak yeni bilgiyi yapılandırmaya ihtiyaç duymamış, tanıma eylemi ile yetinmiştir. İlerleyen sorularda üç topluluğun grafiklerini kullanmak zorunda olduğu ancak bir topluluğun sayısının değişme davranışı göstereceği bir durum söz konusu olmuştur. Öğrenci, bu durumu onu şaşırtan bir problem halinde ortaya koyup, mantıksal yapıyı tanımış ve uygun bilgi ile yeniden düzenleyerek kullanma eylemini gerçekleştirmiştir. Diğer sorularda zorlandığı görülen öğrenciye, görüşmeci tarafından basit tekrar soruları yöneltilmiş, böylece öğrenciye basit bilgi yapıları hatırlatılarak öğrencinin kendince yeni bilgi yapılarını inşa edebilmesine olanak tanınmıştır. Çözüm sürecinin sonunda, öğrenci problemdeki sayısal verilerin değişim oranını fonksiyonel bir kavram olarak yapılandırmış, kısmen de olsa oluşturma eylemini göstermiştir (Aktaran: Altun ve Yılmaz, 2008).

Joseph (2004), 13-14 yaş grubu 56 ortaokul öğrencisiyle yürüttüğü çalışmada öğrencilerin matematiksel problemleri çözmeye karşılaştıkları zorlukları ortaya çıkarmayı amaçlamıştır. Bunun için öğrencilere rutin olmaya 3 adet problem sunulmuş, öğrencilerin bu problemlere bakış açısı, problem çözmenin aşamalarında yapılan hatalar ve bulunan eksiklikler görüşme yoluyla ortaya çıkarılmaya çalışılmıştır. Görüşmeler kayda alınmıştır. Kayıtlar analiz edildiğinde, problem çözmeye başarısız olan öğrencilerin en çok problem durumunu kavramada, strateji

bilgisinde, problemi matematiksel forma dönüştürmede ve doğru hesaplamaları yapmada yetersiz oldukları ortaya çıkmıştır.

Monaghan ve Özmantar (2006), “Abstraction and Consolidation” adlı, bir öğrenci üzerinde yürüttükleri nitel bir çalışmada $y = f(x)$, $y = f(x)$, $y = f(x)$ ve $y = f(x)$ fonksiyonları üzerinde, birinden yararlanarak diğerini oluşturma sürecini ve matematiksel yapılar arasındaki ilişkileri incelemişlerdir. Soyutlanmış bir matematiksel nesnenin kırılğan olduğunu ve onun ancak başka bir yapının oluşturulmasında kullanıldığı takdirde sağlamlaşabileceğini ve yeni bir yapının sağlamlaştırılmış formunun ancak matematiksel yapı olarak ele alınabileceğini belirtmişlerdir.

Matematiğe Yönelik Tutum ile İlgili Yurt İçinde Yapılan Yayın ve Araştırmalar

Tağ (2000), matematik başarısı ve matematiğe yönelik tutum arasındaki ilişkinin öğretmen, baba ve anne niteliklerini içererek modellenmesini amaçlayan “Matematiğe Yönelik Tutum ile Matematik Başarısı Arasındaki Karşılıklı İlişki” adlı çalışmasını Ankara ilindeki belirli okulların dokuzuncu sınıf öğrencileri üzerinde yürütmüştür. Veri toplama araçları olarak, araştırmacının geliştirdiği Matematik Başarı Testi ile birlikte, Baba Ölçeği, Anne Ölçeği, Öğretmen Ölçeği I, Öğretmen Ölçeği II, Matematik Öğrenmede Kendine Güven Ölçeği, Matematik Başarısına Yönelik Tutum Ölçeği, Matematiğin Kullanışlılığı Ölçeği, Erkek Alanı Olarak Matematik Ölçeği, Matematikte Başarma Güdüsü Ölçeği, Matematik Kaygısı Ölçeği ve Matematiğin Önemi Ölçeği kullanılmıştır. Öğretmen Ölçeği I, Üçüncü Ulusal Matematik ve Fen Çalışmaları (TIMSS) Tutum Ölçeğinden uyarlanmıştır. Diğer ölçme araçları Fennema-Sherman Tutum Ölçeğinden uyarlanmıştır. Araştırma bulgularına göre, anne-babanın özelliklerinin matematik başarısını etkilediği, öğretmen niteliğinin öğrencilerin matematiğe yönelik tutumunu pozitif yönde, doğrudan ve istatistiksel olarak anlamlı şekilde etkilediği görülmüştür. Ayrıca matematik öğrenmede kendine güven, matematik başarısına yönelik tutum, matematiğin kullanışlılığı, matematik kaygısı, matematik başarısı, matematikte başarma güdüsü, matematiğe yönelik tutumu pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde tanımlanmıştır.

Kızıloğlu ve İpek (2001)'in “Öğretmen Adaylarının Matematiğe Karşı Tutumlarının Bazı Değişkenler Açısından İncelenmesi” adlı çalışmasının amacı öğretmen adaylarının matematiğe yönelik tutumları arasındaki farklılıkları incelemektir. Tutumun farklı boyutlarını içeren 38 maddelik ölçek 1999-2000 öğretim yılında Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Sınıf Öğretmenliği ve Fen Bilgisi Öğretmenliği Anabilim Dalında öğrenim gören 161 öğrenciye (69 kız, 79 erkek) uygulanmıştır. Bu ölçekteki 38 maddenin 21 maddesi matematiğe yönelik sevgi ve ilgi, 9 maddesi matematiğe karşı korku ve güven ve 8 maddesi ise matematiğin günlük ve mesleki hayattaki önemi ile ilgilidir. Elde edilen bulgular anabilim dallarına, cinsiyetlere ve sınıflara göre üç boyutta değerlendirilmiştir. Araştırma bulguları öğretmen adaylarının matematiğe yönelik sevgi ve ilgi, matematiğe karşı korku ve güven ve matematiğin mesleki ve günlük yaşamdaki önemine ilişkin tutumları arasında anlamlı bir fark olmadığını ortaya koymuştur.

Güzel'in 2001-2002 öğretim yılı bahar döneminde S.Ü. Eğitim Fakültesi'nde, fizik, kimya, bilgisayar, fen bilgisi, sınıf öğretmenliği anabilim dallarında okuyan öğrencilerin genel fizik derslerindeki başarıları ile matematiğe karşı tutumları arasındaki ilişkiyi araştırmak amacıyla yaptığı “Genel Fizik ve Matematik Derslerindeki Başarı ile Matematiğe Karşı Olan Tutum Arasındaki İlişki” adlı araştırmada bireysel bilgi almaya yönelik maddelerle birlikte toplam 50 maddeden oluşan matematik tutum ölçeği kullanılmıştır. Ölçeğin Cronbach alfa güvenilirlik katsayısı 0,97'dir. Araştırmaya 101 erkek, 103 kız öğrenci olmak üzere toplam 204 öğrenci katılmıştır. İstatistik analiz sonucunda matematik tutum puanları yüksek olan öğrencilerin fizik ve matematik derslerinde daha başarılı oldukları ortaya çıkmıştır. Öğrencilerin matematiğe yönelik tutumları cinsiyetlerine göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermiştir. Kız öğrencilerin tutum puanları erkek öğrencilere göre daha yüksek bulunmuştur.

Bulut, Yetkin ve Kazak (2002), “Matematik Öğretmen Adaylarının Olasılık Başarısı, Olasılık ve Matematiğe Yönelik Tutumlarının Cinsiyete Göre İncelenmesi” adlı çalışmalarında Ankara'da bulunan üç üniversitedeki Ortaöğretim Matematik Eğitimi Programlarında kayıtlı olan 4. sınıf matematik öğretmen adaylarının olasılık

başarısını, olasılığa ve matematiğe yönelik tutumlarını cinsiyete göre incelemeyi amaçlamışlardır. Analizler sonucunda, matematik öğretmen adaylarının olasılık başarı ortalamaları arasında istatistiksel olarak erkekler lehine anlamlı bir fark bulunmuş iken, matematik dersine yönelik tutumlarının ortalamaları arasında kızlar lehine bir fark bulunmuştur. Kız ve erkeklerin olasılığa yönelik tutumlarının ortalamaları arasında anlamlı bir fark olmadığı belirlenmiştir. Kızların olasılık başarıları, olasılığa ve matematiğe yönelik tutumları arasında anlamlı ilişkiler bulunmamıştır. Erkeklerin olasılık başarıları ile olasılığa yönelik tutumları arasında, olasılığa yönelik tutumları ve matematiğe yönelik tutumları arasında anlamlı ilişkiler bulunmuş iken bu kişilerin olasılık başarıları ve matematiğe yönelik tutumları arasında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır.

Sulak (2002), “Matematik Dersinde Bilgisayar Destekli Öğretimin Öğrenci Başarı ve Tutumlarına Etkisi” adlı yüksek lisans tez çalışmasında, 6. Sınıf matematik konularından biri olan “Açılar ve Üçgenler” üzerinde çalışmıştır. Deneysel olarak gerçekleştirilen, öntest-sontest kontrol gruplu modelde yürütülen bu çalışma sonucunda, bilgisayar destekli öğretim yöntemi ile yapılan öğretimin, geleneksel yöntemle öğretime göre tutum ve ders başarısı üzerinde daha etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Başer ve Yavuz (2003), “Öğretmen Adaylarının Matematik Dersine Yönelik Tutumları” adlı çalışmalarında öğretmen adaylarının matematiğe yönelik tutumlarının branş, cinsiyet, mezun olunan okul türü, bölüm tercih sırası, lise mezuniyet derecesi, anne- baba eğitimi, anne-baba mesleği, ailenin sosyo ekonomik durumu, öğretim elemanının tutumu faktörlerinden etkilenip etkilenmediğini incelemiştir. Araştırma sonucunda, branşın ve okul türünün öğretmen adaylarının matematiğe yönelik tutumları üzerinde etkili olduğu görülmüştür. Bununla birlikte cinsiyet, bölüm tercih sırası, lise mezuniyet derecesi, anne-baba eğitimi, anne-baba mesleği, ailenin sosyo ekonomik durumu, öğretim elemanının tutumu gibi faktörlerin öğretmen adaylarının matematiğe yönelik tutumları üzerinde etkili olmadığı görülmüştür.

Dikici ve İşleyen (2003) “Bağıntı ve Fonksiyon Konusundaki Öğrenme Güçlüklerinin Bazı Değişkenler Açısından İncelenmesi” adlı çalışmada bağıntı ve fonksiyon konusundaki öğrenme güçlüğü ile öğrencinin matematiğe yönelik tutumu (M.Y.T.), matematik benlik duygusu (M.B.D.) ve kullanılan öğretim yöntemleri arasında bir ilişkinin olup olmadığı araştırılmış, veri toplamak için araştırmacılar tarafından geliştirilen anketler kullanılmıştır. Sonuç olarak bağıntı ve fonksiyon konusundaki öğrenme güçlüğü ile öğrencinin matematiğe yönelik tutumu (M.Y.T.), matematik benlik duygusu (M.B.D.) ve kullanılan öğretim metotları arasında anlamlı bir ilişki bulunmuştur.

Başer, Saracaloğlu, Yavuz ve Narlı (2004)’nın “Öğretmen Adaylarının Matematiğe Yönelik Tutumları, Öğrenme ve Ders Çalışma Stratejileri ile Başarıları Arasındaki İlişki” adlı araştırmalarının amacı, matematiğe yönelik tutum ile öğrenme ve ders çalışma stratejileri ve başarı arasındaki ilişkiyi ortaya koymaktır. İlişkisel tarama modelindeki bu araştırmanın örneklemini Buca Eğitim Fakültesi’nden %53.9 (n=185)’u kız ve %46.1 (n=158)’i erkek olmak üzere toplam 343 öğrenci oluşturmuştur. Araştırmada veri toplama aracı olarak; Baykul (1990) tarafından geliştirilen ve güvenilirlik katsayısı $r=0.96$ olan "Matematiğe Yönelik Tutum Ölçeği" ile Wenstein (1987) tarafından geliştirilen ve Köymen (1990) tarafından geçerlik ve güvenilirlik çalışmaları gerçekleştirilen "Öğrenme ve Ders Çalışma Stratejileri Envanteri" ile 6 soruluk kişisel bilgi formu uygulanmıştır. Öğrencilerin başarı notları Öğrenci İşleri Bürosundan alınmıştır. Veriler ANOVA, t, Scheffe ve Tukey testleri kullanılarak analiz edilmiştir. Pearson korelasyon katsayısı hesaplanmış ve Stepwise regresyon analizi yapılmıştır. Sonuçlar, matematiğe yönelik tutumun cinsiyete göre farklılaşmadığını, öğrencilerin bölümleri ve bölümlerinden memnun olma durumları açısından anlamlı bir farklılık olduğunu ortaya koymuştur. Bunun yanı sıra, öğrencilerin öğrenme ve ders çalışma stratejilerinin diğer bağımsız değişkenlere göre anlamlı bir değişim oluşturduğu saptanmıştır. Öğretmen adaylarının matematiğe yönelik tutumlarının pozitif ve yüksek, öğrenme ve çalışma stratejilerinin ise, tutum, motivasyon ve test stratejileri dışında yeterli bulunduğu araştırmanın diğer sonuçlarıdır.

Bayturan (2004), “İlköğretim İkinci Kademe Öğrencilerinin Matematik Başarılarının Matematiğe Yönelik Tutum, Psikososyal ve Sosyodemografik Özellikleri ile İlişkisi” isimli çalışmasında matematik başarısı ile ilişkili olduğu düşünülen faktörler incelenmiştir. Araştırma kapsamında ilköğretim ikinci kademedeki okuyan 380 öğrenciye Erol tarafından geliştirilmiş Matematik Tutum Ölçeği (1993), sosyodemografik özelliklerine ilişkin bilgilerini elde etmek için Bilgi Formu ve psikososyal özelliklere ilişkin ise yeterlik alanları ve sorun davranışları için 4-18 Yaş Çocuk ve Gençler için Davranış Değerlendirme Ölçeği verilmiştir. Araştırma bulgularında, matematik başarısı ile matematiğe yönelik tutum ve ailenin sosyo ekonomik düzeyi, aile tutumu, öğretmen davranışı, matematik kendilik algısı, matematik dersine ilişkin travmatik yaşantı yaşayıp-yaşamama, sosyal sorunlar, dikkat sorunları, suça yönelik davranışlar, saldırgan davranışlar, toplam problem, dışa yönelim davranış ve sorun alanları ilişkili bulunmuştur. Buna rağmen matematik başarısı ile cinsiyet, anne-baba eğitim düzeyi, aile tipi, etkinlik, sosyallik, okul, toplam yeterlik, sosyal içe dönüklük, somatik sorunlar, kaygı, düşünce sorunları ve içe yönelim alanları ilişkili bulunmamıştır.

Tural'ın 2005 yılında İzmir ili, Buca ilçesindeki bir ilköğretim okulunun 3. sınıflarında öğrenim gören öğrenciler üzerinde yaptığı çalışmanın amacı ilköğretim matematik öğretiminde oyun ve etkinliklerle öğretimin geleneksel öğretime göre, öğrencilerin erişileri ve matematik dersine ilişkin tutumları üzerindeki etkisini belirlemektir. Araştırmada kontrol gruplu öntest- sontest model kullanılmıştır. Ölçme aracı olarak Erişi Testi ve Matematik Dersi Tutum Ölçeği kullanılmıştır. Sonuçlarda oyun ve etkinliklerle öğretimin uygulandığı deney grubu ile geleneksel öğretimin uygulandığı kontrol grubunun eriş düzeyleri ve matematik dersine ilişkin tutumları arasında deney grubu lehine anlamlı farklılık bulunmuştur.

Bukova (2006)'nın “Öğrencilerin Limit Kavramını Algılamasında ve Diğer Kavramların İlişkilendirilmesinde Karşılaştıkları Güçlükleri Ortadan Kaldıracak Yeni Bir Program Geliştirme” isimli çalışmasında Yapılandırmacı Öğrenme Yaklaşımı” adlı çalışmasında, oluşturulan bir öğrenme ortamının öğrencilerin limit kavramı ile ilgili başarılarına, matematiğe yönelik tutumlarına, yaşam ile okulu ilişkilendirmelerine, bilimi tanımalarına, öğrenmeyi öğrenmelerine, sorgulayarak

öğrenmelerine, iletişim kurarak öğrenmelerine ve matematiksel düşüncelerinin gelişimine katkısını belirlemeyi amaçlamıştır. Yarı deneysel olan araştırmasının örneklemini 60 matematik öğretmen adayı oluşturmaktadır. Araştırmada veri toplama aracı olarak Matematik Tutum Ölçeği, Yapılandırmacı Öğrenme Ortamının Belirlenmesi Ölçeği, öğrenci günlükleri, yarı yapılandırılmış görüşmeler, Limit Kavramına Yönelik Çalışma Yaprakları, Matematiksel Düşünmeyi Ölçme Problemleri ve proje çalışmaları kullanılmıştır. Araştırma sonunda, deney grubu deneklerinin okul ile yaşamı ilişkilendirme, öğrenmeyi öğrenme ve iletişim kurarak öğrenme yaklaşımlarının kontrol grubuna göre daha olumlu oldukları görülmüş ve iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar belirlenmiştir. Buna karşın, deneklerin matematiğe yönelik tutumları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır.

Cantürk Günhan (2006) “İlköğretim II. Kademedeki Matematik Dersinde Probleme Dayalı Öğrenmenin Uygulanabilirliği Üzerine Bir Araştırma” adlı doktora çalışmasında Probleme Dayalı Öğrenmenin uygulanabilirliğini araştırmıştır. Bu nedenle, Probleme Dayalı Öğrenme yönteminin öğrencilerin Van Hiele Geometrik Düşünme düzeyleri, öz-yeterlik inançları, eleştirel düşünme becerileri, matematiğe yönelik tutumları ve akademik başarıları üzerindeki etkileri incelenmiştir. Ön test-son test kontrol gruplu deneme modeliyle yürütülen araştırma, 2005-2006 öğretim yılında bir özel okulda 7. sınıftan 46 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Çalışma iki sınıf üzerinde yapılmıştır. Deney grubunda 24, kontrol grubunda ise 22 öğrenci bulunmaktadır. Deney grubunda “Probleme Dayalı Öğrenme” yöntemi, kontrol grubunda ise “Geleneksel Öğretim Yöntemleri” kullanılmıştır. Veriler, Van Hiele Geometri Testi, Geometriye Yönelik Öz-yeterlik Ölçeği, Açılar ve Çokgenler Ünitesiyle ilgili Eleştirel Düşünme Becerileri Ölçme Aracı, Matematik Tutum Ölçeği ve Geometri Başarı Testi kullanılarak toplanmıştır. Ayrıca deney grubu öğrencilerinin kendilerini ve eğitim yönlendiricilerini, eğitim yönlendiricilerinin de öğrencileri değerlendirmeleri de incelenmiştir. Araştırma sonunda, Probleme Dayalı Öğrenme yönteminin matematik dersinde öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerini arttırdığı, geometriye yönelik öz-yeterlik inançlarını olumlu yönde etkilediği, eleştirel düşünme becerilerini geliştirdiği, matematiğe yönelik olumlu

tutum oluşturduğu ve erişim düzeylerini arttırdığı bulunmuştur. Bununla beraber öğretim üyelerinin, öğretmenlerin ve öğrencilerin yöntemle ilgili görüşlerinin olumlu olduğu ve değerlendirme sürecinde öğrencilerin pek çok beceri kazandıkları görülmüştür.

Yavuz (2006), Problem Çözme Strateji Öğretiminin öğrencilerin matematik tutumlarına, matematik kaygılarına ve problem çözmeye yönelik akademik benliklerine olan etkisi incelenmiştir. Duyuşsal özelliklerde oluşan değişimin öğrencilerin erişim düzeylerini ne ölçüde etkilediği de araştırılmıştır. Araştırma grubunu 2005–2006 eğitim-öğretim yılı bahar yarıyılında İzmir ili sınırları içinde, biri Anadolu Lisesi diğeri Normal Lise olmak üzere iki orta öğretim kurumunda okuyan 32 dokuzuncu sınıf öğrencisi oluşturmuştur. Araştırmada, öntest- sontest kontrol gruplu desen kullanılmıştır. Problem Çözme Strateji Öğretiminde, seçilen deney grubundaki öğrencilere değişken kullanma, ilişki bulma ile tahmin ve kontrol stratejilerinin Öğretimi yapılmıştır. Araştırmada veri toplama aracı olarak Kişisel Bilgi Formu, Matematiğe Yönelik Tutum Ölçeği, Matematiğe Yönelik Kaygı Ölçeği, Problem Çözmeye Yönelik Akademik Benlik Ölçeği, Matematik Başarı Testi, Strateji Belirleme Soruları kullanılmıştır. Araştırma sonucunda, Problem Çözme Strateji Öğretiminin deney gruplarındaki öğrencilerin matematik tutum puanları ve problem çözmeye yönelik akademik benlik puanlarında etkili olduğu görülmüş; matematik kaygı puanlarında anlamlı farklılık oluşturacak bir etkisi görülmemiştir.

Songur (2006), “Harfli İfadeler ve Denklemler Konusunun Oyun ve Bulmacalarla Öğrenilmesinin Öğrencilerin Matematik Başarı Düzeylerine Etkisi” adlı çalışmada harfli ifadeler ve denklemler konusunun oyun ve bulmacalarla öğrenilmesinin öğrencilerin matematik başarılarına, matematiğe karşı tutumlarına ve öğrenilen bilginin kalıcılığına etkisini incelemiştir. Uygulama başlamadan önce deney (44 öğrenci) ve kontrol gruplarına (46 öğrenci) ön test ve matematik tutum ölçeği uygulanmıştır. Deney grubunda dersler oyun ve bulmacalarla öğretim yöntemi, kontrol grubunda ise dersler düz anlatım yöntemiyle yapılmıştır. Araştırmanın sonucunda oyun ve bulmacalarla öğretim yöntemi ile düz anlatım yöntemi karşılaştırıldığında, ilköğretim 8. sınıf öğrencilerinin matematiğe yönelik

tutumlarında oyun ve bulmacalarla öğretim yöntemi lehine anlamlı farklılığın olduğu ortaya çıkmıştır. Ayrıca tutumun cinsiyete göre farklılaşmadığı görülmüştür.

İdikut (2007) araştırmasında, matematik öğretimini destekleyici bir teknik olarak matematik tarihinden yararlanmanın, öğrencilerin akademik başarısına, matematiğe yönelik tutumlarına ve öğrenilenlerin kalıcılık düzeylerine etkisini araştırmıştır. 7. sınıf öğrencileri üzerinde yapılan araştırmada, ön test-son test kontrol gruplu deneysel modelden yararlanılmıştır. Deney grubu Van ili merkez ilköğretim okullarından 30 Ağustos İlköğretim Okulu, kontrol grubu ise Hacı Ömer Sabancı İlköğretim Okulu'ndan seçilmiştir. Araştırma, 40 öğrenci deney, 45 öğrenci kontrol grubu olmak üzere toplam 85 öğrenci üzerinde uygulanmıştır. Kontrol grubunda dersler öğretmen kılavuz kitabı takip edilerek yürütülürken, deney grubunda buna ek olarak matematik tarihi tekniği uygulanmıştır. Araştırmada matematik tarihinin ders başarısına ve kalıcılık düzeylerine etkisini ölçmek amacıyla öğrencilere başarı testi ve öğrencilerin matematik dersine yönelik tutumlarını belirlemek amacıyla tutum ölçeği uygulanmıştır. Sonuçlar, matematik tarihi destekli işlenen derslerin, sadece öğretmen kılavuzu kullanılarak işlenen derslere göre tutum ve kalıcılık yönünden anlamlı bir farklılık oluşturmadığını ancak başarı yönünden oldukça etkili olduğunu göstermektedir.

Ural (2007), "İşbirlikli Öğrenmenin Matematikteki Akademik Başarıya, Kalıcılığa, Matematik Özyeterlilik Algısına ve Matematiğe Karşı Tutuma Etkisi" adlı çalışmada, dokuzuncu sınıf öğrencilerinin bağıntı, fonksiyon ve işlem konularının Öğrenci-Takımları Başarı-Bölümleri tekniğiyle öğrenmesi ile geleneksel öğretim yöntemleriyle öğrenmesinin akademik başarı ve kalıcılık, matematik özyeterlilik algısı ve matematiğe karşı tutum açısından yaratacağı olası farkları ve nedenlerini araştırmıştır. Araştırma 2005-2006 eğitim-öğretim yılının I. döneminde, Ankara'daki bir Anadolu Lisesi'nde öğrenim gören iki dokuzuncu sınıfta sekiz hafta süreyle yürütülmüştür. İşbirlikli öğrenmenin uygulandığı sınıfta 31 öğrenci ve geleneksel öğretim yöntemlerinin uygulandığı kontrol grubunda 29 öğrenci bulunmaktadır. Öğrencilerin matematik başarısını ölçmek için araştırmacı tarafından geliştirilen, çoktan seçmeli matematik başarı testi, tutumlarını ölçmek için araştırmacı tarafından geçerliliği ve güvenilirliği yapılmış matematiğe karşı tutum ölçeği ve

özyeterliklerini ölçmek için de matematik özyeterlilik ölçeği (Umay, 2001) kullanılmıştır. Uygulama bittikten sonra deney grubunda, Matematik Başarı Testi, Matematiğe Karşı Tutum Ölçeği veya Matematik Özyeterlilik Algısı Ölçeği toplam fark puanları sıralamasında en altlarda veya üstlerde yer alan kritik öğrencilerle yarı yapılandırılmış görüşme kılavuzu kullanılarak bireysel görüşmeler yapılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre işbirlikli öğrenmenin, öğrencilerin matematik başarısını, tutumlarını ve özyeterlilik algılarını artırmada etkili olduğu görülmüştür. Bununla birlikte matematik başarısının kalıcılığı ile uygulanan yöntem arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır.

Uysal (2007), yüksek lisans çalışmasında ilköğretim ikinci kademe öğrencilerinin matematiğe yönelik problem çözme becerileri, kaygıları ve tutumları arasındaki ilişkiyi incelemiştir. 2006-2007 eğitim öğretim yılında, İzmir ilinin Karşıyaka, Buca, Konak, Güzelbahçe ilçelerinde sosyoekonomik düzeyleri açısından farklılık gösteren, 6 resmi ve 3 özel olmak üzere 9 ilköğretim okulunun sekizinci sınıfında öğrenim gören 479 öğrenci üzerinde yapılan çalışmada öğrencilerin özelliklerine ilişkin bilgiler “Kişisel Bilgi Formu” anketinden elde edilmiştir. Öğrencilerin matematik dersine yönelik tutumlarını belirlemek üzere “Matematik Tutum Ölçeği”, matematik dersine yönelik kaygılarını belirlemek üzere “Matematik Kaygı Ölçeği” uygulanmıştır. Ayrıca matematiğe yönelik problem çözme beceri düzeylerini belirlemek amacıyla öğrencilere, araştırmacı tarafından geliştirilen “Matematikte Problem Çözme Becerisi Ölçeği” uygulanmıştır. Araştırma bulgularında “cinsiyet” ve “algılanan öğretmen tutumu” faktörlerinin, öğrencilerin matematiğe yönelik problem çözme becerisi, kaygı ve tutum değişkenlerine ait puanlarının üçünde de anlamlı farklılık yarattığı görülmüştür. Buna ek olarak “baba mesleği”, “ailenin davranış özellikleri” faktörlerine göre öğrencilerin matematiğe yönelik kaygı puanlarında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olduğu ortaya çıkmıştır. Öğrencilerin matematiğe yönelik tutumları arasında anlamlı farklılık yaratan diğer faktörler, “anne- baba öğrenim durumu”, “sosyo-ekonomik düzey”, matematiğe yönelik problem çözme becerisinde ise “ailenin davranış özellikleri” faktörü olarak bulunmuştur. Buna ek olarak öğrencilerin matematiğe yönelik problem çözme becerileri ile tutumları arasında pozitif yönde, güçlü bir ilişki olduğu

görülmüştür. Bu iki değişkenin matematiğe yönelik kaygı ile ilişkili olmadığı araştırma bulgularından elde edilen sonuçlar arasındadır.

Ünlü (2007), ilköğretim okulu 1. kademe öğrencilerinin matematik dersine olan tutum ve ilgilerini belirlemek üzere yaptığı çalışmasında, Çanakkale ili merkezinde bulunan 16 ilköğretim okulunda 3. 4. ve 5. sınıfta öğrenim gören 1684 öğrenciye anket uygulamıştır. Öğrencilere, en çok sevdikleri ders ve bu derse karşı tutum ve ilgilerini belirleyen, aile, toplum ve öğretmenlerin davranışları, dersin öğretilmesinde uygulanan yöntemler ile öğrencilerin dersle ilgili beklentileri sorulmuştur. Öğretmenlerin ifade ve beceri derslerinde matematik işlemleri, öğrenciler üzerinde matematik dersine karşı olumsuz tutum sergilemelerine neden olduğu ortaya çıkmıştır. Ayrıca aile ve çevrenin matematik dersini zor öğrenilen bir ders olarak gösterdiği belirlenmiştir. Bunun da derse karşı olumsuz tutum geliştirilmesine sebep olduğu belirlenmiştir.

Elçi (2008), araştırmasında, öğrenme stilleri belirlenen öğrencilere uygun olarak seçilecek öğrenme yöntemlerinin öğrencinin akademik başarısına, matematiğe yönelik tutumuna ve kaygısına etkilerini belirlemeyi amaçlamıştır. Yarı deneysel bir çalışma olan, kontrol gruplu ön test-son test modeline dayanan bu çalışmanın örneklemini 2006-2007 öğretim yılı Analiz IA-B şubelerine kayıtlı 65 (deney grubu: 30 kişi, kontrol grubu: 35 kişi) matematik öğretmen adayından oluşmaktadır. Veriler Matematik Tutum Ölçeği, Öğrenme Stilleri Ölçeği (ÖSÖ), öğrenci gözlemleri, türev ile ilgili öğrenci gruplarının gerçekleştirdiği aylık ödevler, Açık uçlu problemlerden oluşan ara ve dönem sonu sınavlarından elde edilmiştir. Araştırmada elde edilen verilerden, öğrencilerin öğrenme stilleri ÖSÖ ile belirlenmiştir. Uygulama sonrasında ÖSÖ tekrar uygulanarak öğrenme stillerinin değişebileceği sonucuna ulaşılmıştır. Öğrencilerin akademik başarıları karşılaştırıldığında, 4MAT Öğrenme Modeline göre planlanan derslerle öğretim yapılan deney grubunun lehine istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur. Deney grubuna uygulanan tutum ölçeğinden uygulama öncesinde ve sonrasında matematiğe yönelik tutumları arasında pozitif yönde olumlu bir ilişki olduğu bulunmuştur.

Uğurluoğlu (2008), “İlköğretim Öğrencilerinin Matematik ve Problem Çözmeye İlişkin İnançlar ile Tutumlarının Bazı Değişkenler Açısından İncelenmesi” adlı araştırmasında ilköğretim yedinci ve sekizinci sınıf öğrencilerinin matematik ve matematik problemlerini çözmeye ilişkin inançları ile tutumlarının ilgili olduğu düşünülen bazı değişkenler açısından farklılaşıp farklılaşmadığının ve bunlar arasında ilişkinin bulunup bulunmadığının belirlenmesini amaçlamıştır. Araştırma, 2007-2008 öğretim yılında, Eskişehir il, ilçe ve köylerinden kümeleme örnekleme yöntemiyle seçilen okulların 7. ve 8. sınıflarında öğrenim gören 3556 öğrenciye “Öğrenci Bilgi Formu”, “Matematik Tutum Ölçeği”, “Problem Çözme Tutum Ölçeği” ve “Matematik ve Problem Çözme İnanç Ölçeği” araçlarının uygulanması ile gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonuçları öğrencilerin matematik başarı seviyesinin, gelir seviyesinin, anne ve babanın öğrenim seviyesinin artmasıyla paralel olarak öğrencilerin matematik ve problem çözmeye ilişkin tutumları ve inançlarının olumlu yönde gelişmekte olduğunu göstermiştir. Ayrıca öğrencilerin matematik ve problem çözmeye ilişkin tutumları ve inançları, sınıf düzeyine göre, 7.sınıf öğrencilerinin lehine; okul türüne göre, özel okulların lehine, anlamlı derecede farklılaşmaktadır. Öğrencilerin matematiğe ve problem çözmeye ilişkin tutumları, cinsiyet değişkenine göre farklılaşmazken; matematik ve matematik problemlerine ilişkin inançları, cinsiyete göre kız öğrencilerin lehine; matematik ve problem çözmeye ilişkin öz yeterlilik inançları, cinsiyete göre erkek öğrencilerin lehine anlamlı düzeyde farklılaşmaktadır. Öğrencilerin matematiğe ilişkin tutumları, problem çözmeye ilişkin tutumları, matematik ve matematik problemlerine ilişkin inançları, matematik ve problem çözmeye ilişkin özyeterlilik inançları arasında anlamlı bir ilişki vardır.

Yücel ve Koç (2011)’un yaptığı “İlköğretim Öğrencilerinin Matematik Dersine Karşı Tutumlarının Başarı Düzeylerini Yordama Gücü ile Cinsiyet Arasındaki İlişki” adlı çalışmalarının amacı ilköğretim ikinci kademedeki okuyan öğrencilerin matematik dersine karşı tutumları, matematik başarı düzeyleri ve cinsiyetleri arasındaki ilişkileri belirlemektir. Çalışmanın örnekleme Eğirdir ilçesinde bulunan bir ilköğretim okulunun 6, 7 ve 8. sınıflarında okuyan 37’si kız 47’si erkek toplam 84 öğrenciden oluşmaktadır. Verilerin toplanmasında demografik bilgileri sorgulayan ve matematik tutum ölçeği içeren bir anket kullanılmıştır. Öğrencilerin

matematik başarıları bir önceki akademik yılın karne notları ile belirlenmiştir. Verilerin çözümlenmesinde betimsel istatistiklerin yanında t-testi, korelasyon ve regresyon analizi gibi çıkarımsal testler kullanılmıştır. Araştırmanın sonuçlarına göre öğrencilerin cinsiyet farklılıkları olmaksızın olumlu tutuma ve orta düzeyde başarıya sahip oldukları görülmüştür. Ayrıca, tutumun başarı üzerindeki yordama gücünün %16 olduğu ve bu yordamanın kız ve erkek öğrenciler için aynı olduğu bulunmuştur. Regresyon modeline göre, tutum puanlarındaki bir birimlik artışın matematik notunda (5'lik not sistemi) .07 puanlık artışı öngördüğü tespit edilmiştir.

Matematiğe Yönelik Tutum ile İlgili Yurt Dışında Yapılan Yayın ve Araştırmalar

Perry (1998), mevcut programda yer alan Cebir 1 dersini alan 8. ve 9. Sınıf öğrencilerinin matematiğe ilişkin tutumlarını, matematik kaygılarını, matematiğe ilişkin motivasyonlarını, matematik başarılarını ve bunların sınıf seviyesine ve cinsiyete göre farklılaşıp farklılaşmadığını incelemiştir. Programa göre Cebir 1 dersi 9. Sınıf matematik programında yer almaktadır. Bu dersin 8. Sınıf programına alınması durumunu araştırmak amaçlanmıştır. Araştırma, 1997-1998 öğretim yılında, Decatur Şehrinde, rasgele örnekleme yoluyla seçilen 110 sekizinci sınıf, 177 dokuzuncu sınıf öğrencisine matematiğe ilişkin tutum ölçeğinin, matematik kaygı ölçeğinin ve motivasyon ölçeğinin dönem başı ve dönem sonu uygulanmasıyla gerçekleştirilmiştir. Öğrencilerin matematik başarılarını bir önceki dönemde aldıkları matematik karne notu belirlemiştir. Araştırma sonuçlarına göre, öğrencilerin Cebir 1 dersini almaları onların matematiğe ilişkin tutumlarında farklılaşmalara neden olmamıştır. 9. Sınıf öğrencilerinin matematik kaygısı 8. Sınıf öğrencilerinden yüksektir ve kız öğrencilerin matematik kaygısı erkek öğrencilerden yüksektir. 8. Sınıf öğrencilerinin motivasyon düzeyi 9. Sınıf öğrencilerinden yüksektir. 8. sınıf öğrencileri matematikte 9. sınıf öğrencilerinden daha başarılıdır (Aktaran: Uğurluoğlu, 2008).

Higgins (1997), problem çözme öğretiminin öğrencilerin matematiğe ve problem çözmeye ilişkin tutumlarına, inançlarına ve becerilerine etkisini incelemiştir. Araştırma, bir yıl boyunca, 6. ve 7. sınıf öğrencilerinden oluşan 3 sınıfa

problem çözüme öğretimi, 3 gruba geleneksel matematik öğretiminin uygulanmasıyla başlamıştır. Bu bir yılın sonunda toplam 137 öğrenciye matematiğe ilişkin inançları ölçen bir anket uygulanmıştır. Uygulama sonunda, her gruptan, problem çözüme başarı seviyesi farklı olan 3 öğrenci seçilmiş, bu öğrencilerden 4 adet rutin olmayan problemi çözmeleri istenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre, problem çözüme öğretiminin yapıldığı gruptaki öğrencilerin matematiğin yararına, problem çözüme yeterliliklerine ilişkin daha olumlu tutum geliştirdikleri ve problem çözümede daha başarılı oldukları sonucuna varılmıştır.

Utsumi ve Mendes (2000), öğrencilerin matematiğe ilişkin tutumlarının okul türü, cinsiyet, sınıf düzeyi, yaş, karşılaşılan matematik problemlerini anlama sıklığı, matematik çalışmaya harcanan zaman, okul başarısızlığı, matematik performansına ilişkin yeterlilik algısı değişkenlerine göre farklılaşıp farklılaşmadığını incelemişlerdir. Araştırma, ilköğretim 6., 7. Ve 8. Sınıf öğrencilerinden oluşan 209 öğrenciye, matematiğe ilişkin tutum ölçeği ve kişisel bilgi formunun uygulanmasıyla gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonuçlarına göre, cinsiyete göre matematiğe ilişkin tutum puanlarında farklılaşma gözlenmemiştir. Kamu okullarına giden öğrencilerin matematiğe ilişkin tutum puanları askeri okula giden öğrencilerinkinden daha olumludur. Sınıf seviyesi arttıkça, matematiğe ilişkin tutum puanları azalmaktadır. Okul başarısızlığını hiç yaşamamış (sınıfta kalmamış) öğrencilerin matematiğe ilişkin tutumları, başarısızlık yaşayanlara göre daha olumludur. Öğrencilerin yaşları arttıkça, matematiğe ilişkin tutum puanları azalmaktadır. Kendi matematik performansına ilişkin yeterliliği hakkındaki düşüncesi olumlu olan öğrencilerin matematiğe ilişkin tutumları da olumludur.

Ku ve Sullivan (2002)'nin Taiwan'da 136 4.sınıf öğrencisi üzerinde yürüttüğü araştırma, bireyselleştirilmiş öğretimin öğrenci performansı ve tutumu üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Araştırma öncesinde anket yoluyla öğrencilerden en sevdikleri yemekler, sporlar, mağazalar, sınıf arkadaşlar ve buna benzer bilgiler alınmıştır. En popüler olanlar, ön testte kullanılacak bireyselleştirilmiş matematik problemlerinin, bireyselleştirilmiş öğrenme programının ve son testin oluşturulmasında kullanılmak üzere seçilmiştir. Programın bitiminde son test ve tutum ölçeği uygulanmıştır. Araştırma sonucunda öğrenciler, bireyselleştirilmiş ön test ve son testler problemlerinde, bireyselleştirilmemiş olanlardan daha yüksek

performans gösterdikleri ve bunun yanında bireyselleştirilmiş matematik öğretimi programına yönelik tutumlarının daha yüksek olduğu bulunmuştur.

Papanastasiou (2000) araştırmasında matematiğe yönelik tutum ve inançların matematik başarısı üzerindeki etkilerini belirlemeyi amaçlamıştır. Çalışmada 40'tan fazla ülkede, 15.000'den fazla okulda beş sınıf düzeyinde öğrenim gören yarım milyon öğrenci üzerinde yapılan TIMSS projesinin kapsamında elde edilen verilerden yararlanılmış; bu çalışma kapsamında Amerika, Japonya ve Kıbrıs'a ait sonuçlar incelenmiştir. Verilerin değerlendirilmesi sonucunda bu üç ülkeden matematiğe yönelik olumlu tutumun en büyük oranı (%79) Kıbrıs'taki öğrencilerin iken bu öğrencilerin başarılarının ortalamasının altında olduğu görülmüştür. Bu üç ülkeden olumlu tutumda en düşük oranına (%51) sahip ülkenin Japonya olduğu; ancak ülkeler arası başarı ortalamalarına bakıldığında, bu ülkenin öğrencilerinin diğer ülkelere göre daha yüksek başarıya sahip olduğu saptanmıştır. Amerika'daki öğrencilerin başarısı ortalamaya yakın ve olumlu tutum oranı ise Kıbrıs'tan az Japonya'dan fazla bulunmuştur (%70). Sonuç olarak araştırmacı matematik başarısının öğrencilerin tutumlarından ve inançlarından önemli ölçüde etkilendiğini belirtmiştir.

Nicolaidou ve Philippou (2003), öğrencilerin matematiğe ilişkin tutumları, problem çözmeye ilişkin öz yeterlilik inançları ve problem çözme başarıları arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Araştırmada 238 beşinci sınıf öğrencisine tutum anketi, öz yeterlilik inançları anketi ve problem çözme testi uygulanmıştır. Araştırma sonuçlarına göre, öğrencilerin matematiğe ilişkin tutum puanlarının ve problem çözmeye ilişkin özyeterlilik inanç puanlarının cinsiyete göre farklılaşmadığı görülmüştür. Öğrencilerin matematiğe ilişkin tutumları ve problem çözmeye ilişkin öz yeterlilik inançları ile problem çözme başarılarının arasında pozitif yönde ve orta şiddette bir ilişki olduğu saptanmıştır. Öğrencilerin problem çözmeye ilişkin yeterlilik inançları ile problem çözme başarıları arasındaki ilişkinin daha kuvvetli olduğu görülmüştür. Hem matematiğe ilişkin tutumun, hem de problem çözmeye ilişkin öz yeterlilik inancının, problem çözme başarısını yordama gücüne sahip olduğu; matematiğe ilişkin tutumla karşılaştırıldığında problem çözmeye ilişkin öz yeterlilik inancının daha güçlü bir yordayıcı olduğu açıklanmıştır.

Mason (2003), lise öğrencilerinin matematiğe ve matematiksel problem çözmeye ilişkin inançlarını incelemiştir. Araştırmada, 13-14 yaş grubu lise 1. sınıftan başlayarak 18-19 yaş grubu 5. sınıf öğrencilerine kadar 5 farklı sınıf seviyesindeki 559 lise öğrencisine 36 maddelik matematik ve matematik problemlerini çözmeye ilişkin inanç anketinin uygulanmıştır. Bu anket "zor problemler", "adımlar", "anlama", "sözel problemler", "çaba" ve "faydalılık" olmak üzere toplamda 6 boyutludur. Araştırma sonuçlarına göre, zor problemleri çözmeye yeteneğine ilişkin inançlar, problem çözme aşamalarına ilişkin inançlar, matematik ve matematik problemlerini çözenin yararına ilişkin inançlar sınıf seviyelerine ve cinsiyete göre farklılaşmaktadır. Zor problemleri çözmeye yeteneğine ilişkin inançlarda ve problem çözme aşamalarına ilişkin inançlarda, sınıf seviyesine göre düzenli bir artma ya da azalma gözlenmemiş, matematik ve matematik problemlerini çözenin yararına ilişkin inançların birinci sınıf seviyesinden beşinci sınıf seviyesine doğru giderek azaldığı gözlenmiştir. Matematiği anlamının önemine ilişkin inançlar cinsiyete göre kız öğrencilerin lehine anlamlı düzeyde farklılaşmaktadır. Öğrencilerin zor problemleri çözmeye yeteneğine ilişkin inançları, problem çözme aşamalarına ilişkin inançları, matematik ve matematik problemlerini çözenin yararına ilişkin inançları, matematiği anlamının önemine ilişkin inançları ile matematik başarıları arasında orta düzeyde ve anlamlı bir ilişki vardır.

Wilkins ve Ma (2003), ilköğretim 7., 8. ve 9. Sınıf, orta öğretim 10., 11. ve 12. sınıf öğrencilerinin matematiğe yönelik tutumlarındaki ve inançlarındaki değişimi öğrencinin kişisel özelliklerine, öğretim deneyimlerine ve çevresel özelliklere göre incelemiştir. Araştırma, 1987-1993 yıllarında her yıl 1987 öğrenciye matematik tutum ölçeği, matematiğin sosyal önemine (matematiğin gerçek hayatta ve iş yaşamında yararlılığı) ilişkin inanç ölçeği ve matematiğin doğasına ilişkin inanç ölçeğinin uygulanmasıyla gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonuçlarına göre, öğrenciler üst sınıflara geçtikçe matematiğin sosyal önemine yönelik tutumlarının ve inançlarının olumsuz yönde değiştiği; ama öğrencilerin matematiğin doğasına ilişkin inançlarının değişiklik göstermediği sonucuna varılmıştır. Öğrencilerin matematiğe ilişkin tutum puanlarının ortalamaları da sınıf seviyesi arttıkça azalmaktadır. Evlerinde matematiğe ilişkin fazla kaynağı olan öğrencilerin

az kaynağı olan öğrencilere göre matematiğin doğasına ilişkin inanç puanları daha fazladır; ancak matematiğe ilişkin tutum puanları daha olumsuzdur. Akranların etkileri ve öğretmen desteği ile öğrencilerin matematiğe ilişkin tutumları ve matematiğin sosyal önemine ilişkin inançları arasında, aile desteği ve medya araçları ile matematiğin sosyal önemine ilişkin inançları arasında pozitif yönde anlamlı bir ilişki vardır. Öğretmenlerinden destek alan öğrencilerin matematiğe ilişkin tutumları ve matematiğin sosyal önemine ilişkin inançlarında öğretmenlerinden destek almayan öğrencilere göre daha az negatif yönde gelişme olmuştur. Akranlarından ve ailelerinden olumlu destek alan öğrencilerin, matematiğin sosyal önemine ilişkin inançlarında akranlarından ve ailelerinden destek almayan öğrencilere göre daha az negatif yönde gelişme olmuştur.

Mason ve Scrivani (2004), öğrencilerin matematiğe ve matematiği öğrenmeye ilişkin inançlarının, problem çözme başarılarının ve problem çözme becerilerine ilişkin inançlarının, öğrencilere uygulanan modern öğretim yöntemlerine ve geleneksel öğretim yöntemlerine göre farklılaşıp farklılaşmadığını incelemiştir. Araştırma, 86 tane beşinci sınıf öğrencisinin 46 tanesine modern öğretim yöntemlerine dayalı, 40 tanesine ise, geleneksel öğretim yöntemlerine dayalı matematik öğretiminin uygulanmasıyla gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonuçlarına göre, modern öğretim uygulanan öğrencilerin matematiğe ve problem çözmeye ilişkin inançlarının, matematik ve problem çözmeyi öğrenmeye ilişkin inançlarının, problem çözme yeteneklerine ilişkin inançlarının ve problem çözme başarılarının (yapılandırılmış ve yapılandırılmamış problem çözme başarılarının) geleneksel öğretim uygulanan öğrencilere göre olumlu yönde daha çok geliştiği sonucuna varılmıştır.

Hannula (2002) araştırma projesinin bir parçası olan, matematiğe yönelik tutumu analiz etmek üzere yeni bir çerçeve geliştirdiği çalışmasında, gözlenebilir olan matematiğe yönelik tutumu 4 farklı değerlendirme sürecine ayırmıştır. Bu süreçler: 1) öğrencilerin matematiksel aktivitelerle ilgili deneyimlerinden edindikleri duygular, 2) öğrencilerin matematik kavramına bağlı otomatik olarak hissettiği duygular, 3) öğrencilerin matematikle uğraşmanın sonucuna ilişkin beklentileri 4) öğrencilerin genel hedef yapılarının içerisinde matematikle ilgili olanlara verdikleri

değer. Çalışmada bir örnek olay değerlendirmesi yapılmış, bir öğrencinin yarım yıldaki tutumu ve gösterdiği değişim değerlendirilmiştir. Sonuç olarak anketlerin öğrencilerin matematikle ilgili çağrışımlarını, beklentilerini ve değerlerini ölçebileceğinden bahsedilmiş, daha farklı görüşleri araştırmak üzere daha hassas bir çalışma yapılmak istendiğinde buna uygun metotların uygulanabileceği üzerinde durulmuştur. Matematikle farklı duyguların arasındaki ilişkileri ölçmede örnek olarak, çalışmada da kullanılan, uyarın ile yanıtın arasındaki tepki aralıklarının ölçü olarak kullanılabileceğinden bahsedilmiştir.

Başarı Güdüsü ile İlgili Yurt İçinde Yapılan Yayın ve Araştırmalar

Gülveren (1996) “Lise İkinci Sınıf Öğrencilerinin Matematik Dersinde Başarı ve Başarısızlıklarına Gösterdikleri Nedenler” adlı araştırmasında, lise ikinci sınıfa devam eden öğrencilerin Matematik dersinde başarı ve başarısızlıklarını açıklamak için kullandıkları nedenleri saptamaya çalışmıştır. Araştırma, 208 öğrenci üzerinde yürütülmüştür. Araştırmanın verileri Yükleme Kuramı doğrultusunda araştırmacı tarafından hazırlanan Yükleme Anketi yardımıyla elde edilmiştir. Araştırma sonunda, karne notlarına göre başarılı ve başarısız olan öğrenciler matematik dersinde başarısız olmalarını çaba eksikliğine ve şanssız olmalarına yükledikleri saptanmıştır. Başarılı öğrenciler yeteneklerinin başarılı olmada yeterli olmadığına inanırken, başarısız öğrenciler bu görüşte değildir. Karne notlarına göre başarılı ve başarısız olan matematik dersindeki başarılarını şanslı olmalarına yüklemektedirler. Başarısız öğrenciler başarılarını yeteri kadar çaba harcamalarına bağlarlarken başarılı öğrenciler konunun kolay olmasına yükleme yapmaktadırlar. Başarılı olan öğrencilerin yeteneklerine olan güvenleri, başarısız olan öğrencilerinkinden düşüktür. Kızlar matematik dersinde başarısız olmalarını şanssızlığa, erkekler ise yeterli çabayı göstermemelerine yüklemektedirler. Matematik dersinde kız ve erkek öğrenciler başarılı olmalarını şans ile açıklamaktadırlar. Kız öğrenciler başarılı olmalarını yeterli çaba harcamaya yüklemektedirler. Edebiyat bölümü öğrencileri matematik dersindeki başarısızlıklarını yetersiz çabaya, fen bölümü öğrencileri ise, şansa yüklemektedirler. Konu güclüğüne edebiyat öğrencileri, yetenek eksikliğine ise fen bölümü öğrencileri daha fazla yükleme yapmaktadırlar.

Kapıkıran (1998) gerçekleştirdiği “Başarı Korkusu ve Başarısızlık Korkusunun Bazı Psiko-Sosyal Değişkenler Açısından İncelenmesi” adlı araştırmada başarı ve başarısızlık korkusunu bazı psiko-sosyal değişkenlere göre incelemiştir. Pamukkale Üniversitesi’nden 926 öğrencinin katıldığı araştırmanın sonuçlarına göre, hem kız hem de erkek öğrencilerin başarıma umudu ve başarısızlık korkusu arasında anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Başarıma umudu düşük ve orta düzeyde olan kız öğrencilerin başarısızlık korkusunun yüksek, başarıma umudu yüksek olanların başarısızlık korkusu düşük olarak saptanmıştır. Erkek öğrencilerde ise başarıma umudu orta düzeyde olanların başarısızlık korkusunun düşük olduğu bulgusuna ulaşılmıştır.

Umay (2002) “İlköğretim Matematik Öğretmenleri ve Öğretmen Adaylarının Öğretimde Bilişim Teknolojilerinin Kullanımına İlişkin Görüşleri” adlı araştırmasını, Hacettepe Üniversitesi’nde öğrenim gören İlköğretim Matematik Öğretmenliği Bölümü öğrencileri üzerinde gerçekleştirmiştir. Araştırmasında başarı güdüsünün yıllara göre değişimini ve bu değişimi etkileyen faktörleri incelemiştir. 229 öğrenciye 1998 yılından 2002 yılına kadar her yıl Başarı Güdüsü Ölçeği uygulanmıştır. Araştırma sonunda öğrencilerin başarı güdüsü düzeylerinde yıldan yıla artış olduğu ortaya çıkmıştır. Araştırma sonunda ayrıca öğrencilerin kendilerini geliştirmelerinin yanı sıra yüksek not almak için çalıştığı, kendilerine orta güçlükte olduğu kadar güç hedefler seçtikleri bulgusuna ulaşılmıştır.

Ellez (2004a), “Etkin öğrenme, strateji kullanm, matematik başarısı, güdü ve cinsiyet ilişkileri” adlı araştırmasında, etkin öğrenmenin ve geleneksel öğretiminin öğrencilerin matematik başarıları, güduları ve öğrenme stratejisi kullanımı üzerindeki etkilerini ve bunların cinsiyet ile ilişkilerini incelemiştir. Araştırmada kontrol gruplu ön test-son test deneysel araştırma modeli kullanılmıştır. Deney grubunda etkin öğrenme teknikleri, kontrol grubunda ise geleneksel öğretim yöntemleri kullanılmıştır. Araştırma sosyo-ekonomik düzeye sahip bir ilköğretim okulunun 7. sınıf öğrencileriyle (43 kız, 56 erkek) Matematik dersinde yapılmıştır. Araştırmanın denekleri çalışmaya gönüllü olarak katılan öğretmenin öğrencileri arasından seçilmiştir. Araştırma verileri başarı testleri, Güdü ve Strateji Ölçeği ile toplanmıştır. Araştırma sonunda, etkin öğrenme yöntemlerinin öğrencilerin matematik başarısını

arttırdığı saptanmıştır. Bu fark erkeklerin lehine anlamlıdır. Etkin öğrenme yöntemlerinin öğrencilerin güdülerini etkilediği, geleneksel yöntemleriyle arasındaki farkın önemli olduğu ve kızların erkeklere göre daha güdülü olduğu bulunmuştur. Etkin öğrenme yöntemlerinin öğrencilerin strateji kullanımını etkilediği, geleneksel öğretim yöntemleriyle arasındaki farkın önemli olduğu ve erkeklerin kızlara göre daha etkili stratejiler kullandıkları bulgusuna ulaşılmıştır.

Altınok (2004), “İşbirlikli öğrenme, kavram haritalama, fen başarısı, strateji kullanma ve tutum” adlı doktora tez çalışmasında, ilköğretim beşinci sınıf öğrencilerinin başarı güdüsü düzeylerini ve güdü düzeyleri ile fen başarısı ve cinsiyet arasındaki ilişkileri incelemiştir. Araştırma, ilköğretim beşinci sınıfa devam eden 1042 öğrenci üzerinde gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmada veriler, Başarı Güdüsü Ölçeği ile toplanmış, öğrencilerin fen başarı durumları bir önceki dönem aldıkları notlara göre belirlenmiştir. Elde edilen bulgular öğrencilerin başarı güdüsünün orta düzeyde olduğunu, fen başarısı ile güdü arasında yüksek ilişki olduğunu ortaya koymuştur. Ayrıca kız öğrencilerin güdülenmişlik düzeyinin erkek öğrencilere göre daha yüksek olduğu, başarısızlığın erkek öğrencilerin güdüsünü daha olumsuz etkilediği saptanmıştır.

Dede ve Argün’ün (2004) gerçekleştirdikleri “Öğrencilerin Matematiğe Yönelik İçsel ve Dışsal Motivasyonlarının Belirlenmesi” adlı araştırmalarında, 7.sınıf öğrencilerinin matematiğe yönelik içsel ve dışsal motivasyonlarını belirlemişlerdir. Buna göre öğrencilerin motivasyon ön testi ve motivasyon son testinden aldıkları puanların aritmetik ortalamaları, öğrencilerin matematiğe yönelik içsel motivasyonlarının dışsal motivasyonlarından daha yüksek olduğunu göstermektedir. Bu durum ise öğrencilerin matematiği, ödül (somut ödüller) rekabet, cezadan sakınma, iyi not alma gibi dışsal eğilimler yerine hoşlanma, tat alma ve haz duyma gibi içe yönelik eğilimlerden hareketle öğrenmeyi daha çok istediklerini ortaya koymuştur.

Ellez (2004b) alt sosyo-ekonomik düzeydeki bir okulda, 21’i kız 29’u erkek toplam 49 öğrenci üzerinde gerçekleştirdiği araştırmasında Etkin öğrenme ve geleneksel öğretimin ilköğretim öğrencilerinin matematik başarıları, strateji

kullanımı ve güduları üzerindeki etkileri incelemiştir. Araştırma sonucunda etkin öğrenme yöntemlerinin öğrencilerin güdülerini gayret etme, katılma, çalışma isteği, çalışmayı sürdürme boyutlarında ve genel olarak etkilediği bulunmuştur. Araştırmada ayrıca kız öğrenciler akademik başarı açısından erkeklere göre daha başarısız olmalarına rağmen gayret etme, katılma boyutlarında ve genel olarak erkeklere göre daha güdülü olduğu görülmüştür.

Gök (2006) “Fizik Eğitiminde İşbirlikli Öğrenme Gruplarında Problem Çözme Stratejilerinin Öğrenci Başarısı, Başarı Güdüsü ve Tutumu Üzerindeki Etkileri” adlı doktora çalışmasında, işbirlikli problem çözme stratejileri öğretiminin öğrencilerin fizik başarısı, başarı güdüsü, problem çözmeye yönelik tutumu ve öğrencilerin kullandıkları problem çözme stratejilerinin cinsiyeti ve başarı düzeyleri arasındaki ilişkilerin ortaya çıkarılmasını amaçlamıştır. Ön test-son test kontrol gruplu deney deseni kullanılan bu araştırma, Fizik II dersini okuyan lise ikinci sınıf öğrencilerinin oluşturduğu iki grup üzerinde yürütülmüştür. Strateji öğretimi grubuna, işbirlikli problem çözme stratejileri öğretimi, kontrol grubuna ise geleneksel öğretim yöntemi uygulanmıştır. Araştırma verileri, Fizik Başarı Testi, Fizik Dersine Yönelik Problem Çözme Tutum Ölçeği, Fizik Dersi Problem Çözme Stratejileri Ölçeği, Başarı Güdüsü Ölçeği ve problem çözme yapıları kullanılarak toplanmıştır. Araştırma sonucunda işbirlikli problem çözme stratejileri öğretiminin öğrencilerin fizik başarısı, problem çözmeye yönelik tutumu ve başarı güdüsü üzerinde olumlu etkileri olduğunu görülmüştür. Strateji öğretiminin cinsiyete göre farklılık yaratmadığı, ayrıca öğrencilerin başarı düzeyi yükseldikçe strateji kullanımlarının da arttığı tespit edilmiştir.

Akdemir (2006), “İlköğretim öğrencilerinin matematik dersine yönelik tutumları ve başarı güdüsü” adlı yüksek lisans çalışmasında, ilköğretim öğrencilerinin matematik dersine yönelik tutumlarını, matematik dersine yönelik tutumlarının cinsiyet, okulun sosyoekonomik durumu, anne babanın öğrenim durumu, okul türü ile ilişkileri, başarı güdülerini, başarı güdülerinin cinsiyet, okulun sosyoekonomik durumu, anne babanın eğitim durumu, okul türü ile ilişkilerini, matematiğe yönelik tutumları ile başarı güdüsü arasındaki ilişkileri incelemiştir. Araştırma İzmir Büyükşehir il sınırları içerisinde yer alan 3 özel 11 resmi ilköğretim

okulunda öğrenim gören 715 öğrenci üzerinde gerçekleştirilmiştir. Araştırmada verileri Baykul (1990) tarafından geliştirilen “Matematiğe Karşı Tutum Ölçeği” ve Ellez (2004) tarafından geliştirilen “Başarı Güdüsü Ölçeği” kullanılarak toplanmıştır. Sonuç olarak ilköğretim öğrencilerinin matematik dersine yönelik tutumlarının okulun sosyoekonomik durumuna, anne ve babanın öğrenim durumuna ve okul türüne göre önemli farklılıklar gösterdiği fakat cinsiyete göre önemli farklılıklar göstermediği saptanmıştır. İlköğretim öğrencilerinin başarı güdülleri cinsiyete, okulun sosyoekonomik düzeyine ve annenin öğrenim durumuna göre önemli farklılıklar gösterdiği fakat babanın öğrenim durumuna göre önemli farklılıklar göstermediği saptanmıştır. İlköğretim öğrencilerinin matematik dersine yönelik tutumları ve başarı güdülleri arasında pozitif yönde fakat zayıf bir ilişki saptanmıştır.

Göç, 2010 yılında yaptığı çalışmada öğrencilerin matematiğe yönelik tutumunu ve başarı güdüsünü cinsiyet, anne-baba öğrenim durumu ve sınıf düzeyine göre incelemiştir. İzmir ili, Karabağlar ilçesindeki 9 ilköğretim okulunda öğretim gören 846 öğrenci üzerinde yürütülen bu araştırma sonucunda ilköğretim öğrencilerinin matematik dersine yönelik tutumlarında, matematiğin yararı boyutunda kızlar lehine anlamlı farklılık bulunmuş, anne öğrenim durumu göz önüne alındığında, matematiğe karşı ilgi boyutunda annesi ilköğretim mezunu olan öğrencilerin tutumlarının, annesi lise mezunu olanlardan daha istendik yönde olduğu ortaya çıkmıştır. Baba öğrenim durumuna göre ise, üniversite mezunu babaya sahip öğrencilerin matematiğe yönelik tutumlarının diğerlerinden daha yüksek olduğu saptanmıştır. Öğrencilerin başarı güdülleri incelendiğinde matematikte kızların erkeklerden daha yüksek düzey güdüye sahip olduğu sonucuna varılmıştır. Çalışmada anne öğrenim durumu öğrencilerin başarı güdüsünde istatistiksel olarak anlamlı farklılık yaratmazken, lise ve üniversite mezunu babaya sahip öğrencilerin başarı güdülerinin diğerlerinden daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Sınıf düzeyine göre ise 6. sınıf öğrencilerinin matematiğe yönelik tutum ve başarı güdüsünün 7. ve 8. sınıflara göre daha yüksek olduğu araştırmanın bir diğer sonucudur.

Başarı Güdüsü ile İlgili Yurt Dışında Yapılan Yayın ve Araştırmalar

Salili (1996) “Achievement Motivation: a cross-cultural comparison of British and Chinese students” adlı çalışmasında yaş, cinsiyet, kültürel farklılıkların başarı güdüsü üzerindeki etkilerini incelemiştir. Bayan ve erkek toplamda 764 İngiliz lise öğrencisinin ve 13-55 yaş arası Çinli öğrencinin katıldığı araştırmanın sonuçları, Çinli lise öğrencilerinin başarı güdüsü düzeylerinin, İngiliz lise öğrencilerinden ve ileri yaştaki çinli öğrencilerden daha yüksek olduğunu göstermiştir.

Nichols (1996) geometri dersinde yürüttüğü, “The Effects Of Cooperative Learning On Student Achievement And Motivation In A High School Geometry” adlı araştırmasında, işbirlikli öğrenme yöntemlerinden Öğrenci Takımlarının (Başarı Bölümleri) öğrenci güdüsü ve başarısı üzerindeki etkilerini incelemiştir. 80 öğrenci geleneksel öğretim uygulanan kontrol grubuna ve işbirlikli öğrenme yöntemleri uygulandığı iki deney grubuna rasgele atanmışlardır. Geometri başarısı, Temel Beceri Testi ve öğretmen tarafından yapılan sınav sonuçları kullanılarak hesaplanmıştır. 83 maddelik ölçek, ön test, son test ve son test sonrası test olarak uygulanarak etkililiğin, kendine özgü değerlemenin, hedef yöneliminin ve bilişsel sürecin değerlendirilmesinde kullanılmıştır. İşbirlikli öğrenme grubundaki öğrencilerin geometri başarısı, geometriye özgü değer verme, öğrenme hedefi yöneliminde kontrol grubundan önemli derecede daha fazla kazanım elde ettiği gözlenmiştir. İşbirlikli öğrenme grubundaki öğrencilerin derin işleme stratejilerini kullandıkları saptanmıştır. İşbirlikli öğrenme yapısı ve güdü teorisinin uygulamaları tartışılmıştır.

Foote (1999), “Attribution feedback in the elementary classroom” adlı çalışmada, matematik dersi boyunca öğretmenlerin kullandıkları geri bildirim türlerini incelemiş ve yükleme teorisi görüşünden yola çıkarak öğrencilerin güdülenmelerini incelemiştir. 10 farklı ilkokuldan (8 devlet, 1 özel ve 1 dini okul) heterojen yetenekli sınıflardaki üçüncü sınıf matematik öğretmenlerinden (n=30) çalışma için veriler toplanmıştır. Her sınıftaki öğrenci sayısı 11 ile 24 arasında değişmektedir. 10 haftalık süre boyunca Matematik dersleri araştırmacı ve araştırmacı tarafından yetiştirilmiş iki araştırmacı tarafından kamera ile kaydedilmiş

ve gözlenmiştir. 58 sınıfın kayıtları tutulmuş ve bu kayıtlar geri bildirim kategorileri ve tanımlamalarına göre kodlanmıştır. Araştırma sonunda, güdü ve başarı üzerinde bireysel olarak öğrenci farklılıklarının öğretmenin geri bildirim durumlarıyla ilişkili olduğu saptanmıştır.

VanZile-Tamsen ve Livingston (1999), 143 kolej öğrencisi üzerinde gerçekleştirdikleri “The differential impact of a motivation on the self-regulated strategy use of high and low achieving college students.” adlı araştırmalarında, düşük ve yüksek başarılı öğrencilerin öz-düzenleme stratejilerini kullanımlarını ve güdünün strateji kullanımı üzerindeki etkilerini incelemişlerdir. Araştırmada, düşük başarılı öğrencilerin yüksek başarılı öğrencilere göre öz düzenleme stratejilerini daha az kullandıkları ve bu stratejilerin kullanımının güdüselleşme ile olumlu bir ilişkisi olduğu saptanmıştır.

Vlahovic-Stetic, Vidovic ve Arambasic (1999), “Motivational characteristics in mathematical achievement: A study of gifted high-achieving, gifted underachieving and non-gifted pupils.” adlı çalışmalarında matematik kaygısı, akademik özgüven, matematikteki başarı/başarısızlık yüklemeleri ve akademik başarıyı incelemişlerdir. Araştırmanın örneklemini Zagreb’te bulunan 6 ilkokulda öğrenim gören 9-10 yaş grubu 147 öğrenci oluşturmaktadır. Bu öğrencilerden 31’i matematikte üstün başarılı, 31’i beklenilein altında başarı gösteren, 85’i ise matematikte başarısızdır. Analizler sonucunda üstün başarılı öğrencilerin matematiğe yönelik içsel uyumsuzluğu daha yüksek düzeylere erişmede diğer gruplardan farklılık göstermiş, bu öğrencilerin başarısız öğrencilere göre matematik kaygılarının daha düşük olduğu, hatanın sebebini yeteneğe ve dışsal faktörlere bağlamadıkları gibi başarıyı da dışsal faktörlere yüklemedikleri ortaya çıkmıştır.

Vermeer, Boekaertts ve Seegers (2000), kız ve erkek öğrencilerin matematik problemi çözme davranışlarındaki ve güdüleri arasındaki farkları incelemişlerdir. Araştırma 12 okuldan 6. sınıf düzeyinde 79 erkek, 79 kız olmak üzere toplam 158 öğrenci üzerinde yürütülmüştür. Bilişsel ve güdüselleşme değişkenleri; işlemlerden önce, işlemler boyunca ve sonrasında incelenmiştir. Matematiksel problem çözme davranışlarındaki farkların matematik işleminin içeriğine ve cinsiyete bağlı olduğu

bulunmuştur. Problem çözerken kızlar erkeklere göre kendilerine daha az güvenmektedir. Bununla birlikte aldıkları kötü sonuçları daha çok kapasite eksikliğine ve problemlerin zor olmasına bağlamaktadırlar. Kızların problem çözmede erkeklere göre daha ısrarcı oldukları da araştırmanın ilginç bulguları arasındadır.

Githua ve Mwangi (2003), “Students’ mathematics self-concept and motivation to learn mathematics: relationship and gender differences among Kenya’s secondary school students in Nairobi and Rift valley provinces.” adlı araştırmalarında, öğrencilerin matematiği algılama düzeyleri ile matematik güduları arasındaki ilişkiyi ve cinsiyet farklılıklarını incelemişlerdir. Araştırma 32 ortaöğretim okulunda öğrenim görmekte olan 320 erkek, 329 kız olmak üzere toplam 649 öğrenci üzerinde yürütülmüştür. Araştırma sonunda matematiği algılama ve matematik güdüsü konularında kız ve erkek öğrenciler arasında önemli farklılıklara rastlanmıştır. Matematik dersinde erkeklerin kızlara göre daha pozitif oldukları belirlenmiştir. Son olarak eğitimcilerin, düzenli geribildirimlerle, öğretimsel işleri çeşitlendirerek matematiğe olan ilgiyi arttırmaya yönelik çalışmalar yapmaları önerilmiştir.

Accordino, Accordino ve Slaney (2000)’in 126 üniversite öğrencisi üzerinde yaptıkları “An Investigation Of Perfectionism, Mental Health, Achievement and Achievement Motivation in Adolescents.” adlı araştırmalarında ergenlikte mükemmeliyetçiliğin başarı, başarı güdüsü, depresyon ve öz-saygı ile ilişkilerini incelemişlerdir. Araştırmanın sonucuna göre öğrencilerin bireysel standartlarının başarı ve başarı güdüsünün yordayıcıları olduğu bulunmuştur. Öğrencilerin bireysel standartları yükseldiğinde depresyonun azalıp, özsaygının yükseldiği, dahası bireysel standartlarla gerçek performansları arasında uyumsuzluk olduğu anda depresyon düzeylerinin artıp, özsaygı düzeylerinin azaldığı sonucuna ulaşılmıştır.

Hammouri, 2004 yılında yaptığı “Attitudinal and Motivational Variables Related to Mathematics Achievement in Jordan: Findings from the Third International Mathematics and Science Study (TIMSS).” adlı araştırmasında öğrenci ile ilişkili değişkenlerin matematik başarısı üzerindeki etkilerini incelemeyi

amaçlamıştır. Araştırmanın örnekleme 3. Uluslararası Matematik ve Fen Çalışmasına katılan 13 yaş grubu 3736 öğrenciden oluşmaktadır. Araştırmaya katılan öğrenciler anket doldurmuş ve matematik testi yanıtlamışlardır. Sonuç olarak matematik başarısı üzerinde en fazla etkisi olan değişkenlerin öğretime ait istek, tutum, başarı niteliği, özgüven ve matematiğin önemini algılama olduğu ortaya çıkmıştır.

Meyer ve Kaplan 2005 yılında, “Motivational influences on transfer of problem-solving strategies.” adlı araştırmaları içerisinde, 7-11 yaş grubundaki çocukların bir problem çözme stratejisi transferinde başarı hedeflerini belirlemek üzere iki deneysel çalışma gerçekleştirmişlerdir. Birinci bölümde, güdüleme strateji öğreniminin önünde, ikincisinde ise sonunda yer almıştır. Araştırma sonucunda, çocukların yaşları ve algıladıkları yetenekleri dikkate alınmaksızın katılımcıların başarı hedefleri göstermiştir ki, her iki deneysel çalışmada da performans hedefi yüksek olan katılımcılar, performans hedefi düşük olan katılımcılara göre strateji transferine daha az eğilim gösterdikleri ortaya çıkmıştır.

Öğrenilmiş Çaresizlik ile İlgili Yurt İçinde Yapılan Yayın ve Araştırmalar

Kılıç (1991) yaptığı araştırmada, bir grup öğrencinin ÖSS puanları kontrol edilerek, öğrenilmiş çaresizlik düzeyleri ile tahmin ettikleri ve elde ettikleri başarı arasındaki ilişkiye bakılmış, öğrenilmiş çaresizlik düzeyi ve elde edilmiş başarı arasında negatif ve anlamlı ilişki bulunmuştur. Bunun yanı sıra öğrenilmiş çaresizlik düzeyi ile ÖSS başarısı arasında da negatif ve anlamlı bir ilişki bulunmuştur (Aktaran: Avcı, 2008).

Kök (1992) tarafından yapılan “Psikolojik Danışmanın Dezavantajlı Çocukların Öğrenilmiş Çaresizlik, Benlik Tasarımı ve Genel Kaygı Düzeylerine Etkisi” adlı araştırmada, psikolojik danışmanın, dezavantajlı çocukların öğrenilmiş çaresizlik, benlik tasarımı ve genel kaygı düzeylerine etkisi incelenmiştir. Çocuk yuvasında barınan ve ilköğretim 4. ve 5. sınıfta öğrenim gören 66 öğrenciye öğrenilmiş çaresizlik ölçeği, benlik tasarımı envanteri ve genel kaygı ölçeği uygulanmış ve bu ölçeklere göre olumsuz puanı yüksek olan 42 öğrenci denek olarak seçilmiştir. Araştırmanın sonucunda, grupla psikolojik danışmanın etkisiyle

öğrencilerin öğrenilmiş çaresizlik puanlarının, olumsuz benlik algı düzeylerinin ve genel kaygı puanlarının azaldığı görülmüştür.

Gündoğdu (1994), “İlköğretim Okulu Altıncı Sınıf Öğrencilerinde Öğrenilmiş Çaresizlik Sınav Kaygısı ve Başarı İlişkisi” adlı çalışmasında, ilköğretim 6. sınıf öğrencilerinde öğrenilmiş çaresizliğe özgü açıklama biçimi, sınav kaygısı ve akademik başarı arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Buna ek olarak, hem öğrenilmiş çaresizliğe açıklama biçiminin hem de sınav kaygısının öğrencilerdeki görünüm şıklığını incelemiştir. Araştırmada 348 öğrenciye sınıf ortamında, Öğrenilmiş Çaresizliğe Özgü Açıklama Biçimi Ölçeği ve Sınav Kaygısı Envanteri uygulamıştır. Sonuç olarak öğrenilmiş çaresizliğe özgü açıklama biçimine sahip olan öğrencilerin değerlendirme durumlarında daha çok sınav kaygısı yaşadıkları bulunmuştur. Öğrenilmiş çaresizliğe özgü açıklama biçimi ve akademik başarı ilişkisinin zayıf olduğu ve cinsiyete göre değiştiği görülmüştür. Başarısız erkek öğrencilerin öğrenilmiş çaresizliğe özgü açıklama biçimi puanının, hem başarısız kız öğrencilerden hem de başarılı erkek öğrencilerden daha yüksek olduğu gözlenmiştir.

Cantekinler (1997) çalışmasında ilköğretim 5. sınıf Anadolu liseleri giriş sınavına hazırlanan öğrencilere uygulanan sosyal beceri eğitiminin, öğrencilerin öğrenilmiş çaresizlik, denetim odağı, bağımlılık eğilimi ve algılanan ana-baba davranışları gibi değişkenlere etkisini incelemiştir. Araştırma deneme modelinde olup kontrollü öntes-sontest modeli uygulanmıştır. Çalışma evreni olarak seçilen dersanenin beşinci sınıfındaki 65 öğrenciye Öğrenilmiş Çaresizlik Ölçeği verilmiş, bu ölçekten 23 ve daha fazla puan alan 10 öğrenci deneme 10 öğrenci kontrol grubunda olmak üzere 20 öğrenci çalışma kapsamına alınmıştır. Seçilen öğrencilere başka oturumda denetim odağı, bağımlılık eğilimi ölçekleri ve algılanan ana-baba davranışları envanteri uygulanmıştır. Sosyal beceri eğitimi koşulunda, her oturumda bir atılganlık davranışı vermek üzere on oturum düzenlenmiş ve öğrencilerin duygularını, düşüncelerini ifade etmeleri sağlanmıştır. Eğitim sürecinin bitmesinden sonra kontrol ve deneme grubu öğrencilerine tekrar öğrenilmiş çaresizlik, denetim odağı, bağımlılık eğilimi ve algılanan ana-baba davranışları ölçekleri uygulanmıştır. Öğrencilerin on ve son-test puan ortalamaları arasındaki farkın önem kontrolü t testi

ile yapılmıştır. Verilerin analizinde önem düzeyi .05 olarak bulunmuştur. Araştırmanın bulguları aşağıda özetlenmiştir:

1) Deneme ve kontrol grubu öğrencilerinin öğrenilmiş çaresizlik, denetim odağı, bağımlılık eğilimi ön-test puan ortalamaları arasında bir fark bulunmamıştır. Algılanan ana-baba davranışları arasında anlamlı bir fark vardır.

2) Sosyal beceri eğitimi öğrencilerin öğrenilmiş çaresizlik puanlarını etkilemektedir. Eğitim sonrası deneme grubu öğrencilerinin puan ortalamaları önemli düzeyde düşmüştür.

3) Sosyal beceri eğitiminden sonra deneme grubu öğrencilerinin denetim odağı puan ortalamaları, kontrol grubu öğrencilerinin puan ortalamalarından düşük bulunmuştur. Sosyal beceri eğitimi denetim odağı değişkeni üzerinde etkilidir.

4) Sosyal beceri eğitimi bağımlılık eğilimi puanlarını etkilememiştir. Eğitim sonrası deneme grubu öğrencilerinin bağımlılık puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark yoktur.

5) Sosyal beceri eğitimi algılanan ana-baba davranışları değişkeni üzerinde etkili değildir. (Aktaran: Kaya, 2005).

Oluklu (1997) tarafından yapılan çalışmada lise öğrencilerinin öğrenilmiş çaresizlik düzeyleri yaş, cinsiyet, akademik başarı, anne-babanın eğitim durumu, algılanan anne-baba tutumu, yaşamının çoğunu geçirdiği yerleşim birimi ve gelir durumuna göre incelenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre; lise öğrencilerinin öğrenilmiş çaresizlik düzeyleri cinsiyetlerine göre incelendiğinde, erkek öğrencilerin öğrenilmiş çaresizlik düzeylerinin, kızların öğrenilmiş çaresizlik düzeylerinden daha yüksek olduğu, öğrencilerin çaresizlik düzeylerinin yaşlarına göre fark etmediği, akademik başarı durumu “zayıf” olan öğrenciler ile akademik başarı durumu “çok iyi”, “iyi”, “orta” olan öğrencilerin öğrenilmiş çaresizlik düzeyleri arasında, akademik başarısı yüksek olan öğrencilerin lehine önemli bir fark bulunmuştur.

Ayrıca annenin öğrenim durumunun öğrenilmiş çaresizlik düzeyini anlamlı bir şekilde etkilemediği görülmüştür (Aktaran: Gevrek, 2009).

Baş (1998), “Çocukların Öğrenilmiş Çaresizlik Davranışının Depresyon Üzerine Etkisi” adlı, 4 ve 5. sınıfta okuyan 218 kız, 186 erkek öğrenciden oluşan toplam 404 öğrenci üzerinde yaptığı araştırmada, öğrencilerin öğrenilmiş çaresizlik davranışları ile akademik başarıları arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Sonuç olarak başarı durumu pekiyi olan çocukların öğrenilmiş çaresizlik puanlarının en düşük olduğunu, başarı durumu geçer ve orta olan öğrencilerin en yüksek öğrenilmiş çaresizlik puanına sahip olduğunu ve istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğunu belirtmiştir (Aktaran: Avcı, 2008).

Hayalioğlu (2001), “İlköğretim Öğrencilerinin Öğrenilmiş Çaresizlik Düzeylerinin Bazı Değişkenler Açısından İncelenmesi” adlı yüksek lisans tez çalışmasını, öğrenimlerine yatılı ilköğretim okullarında ve gündüzlü ilköğretim okullarında devam eden 6. ve 8. sınıf öğrencisi 150 kız ve 330 erkek öğrenci ile yürütmüştür. Öğrencilerin akademik başarıları ile öğrenilmiş çaresizlik davranışları arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Sonuç olarak akademik başarı durumu zayıf olan öğrencilerin öğrenilmiş çaresizlik düzeylerinin, akademik başarı durumları daha iyi olan öğrencilere göre daha yüksek bulunduğunu belirtmiştir (Aktaran: Cananoğlu, 2011).

Ercan’ın (2002), “İlköğretim Okulu Öğrencilerinin Aile Özellikleri, Öğrenilmiş Çaresizlik Düzeyleri ve Stresle Başa Çıkma Yolları” adlı yüksek lisans çalışmasında, İlköğretim okulu öğrencilerinin aile özelliklerini, öğrenilmiş çaresizlik düzeylerini ve stresle başa çıkma yollarını incelemiştir. Anne ve babaların çocuklarının hatalı davranışlar karşısında gösterdikleri tutum ile öğrencilerin öğrenilmiş çaresizlik düzeyleri arasında anlamlı bir fark olduğu görülmüştür. Öğrenilmiş çaresizlik düzeyleri en yüksek olan öğrenciler anneleri tarafından davranış olarak cezalandırılan öğrencilerdir. Ayrıca, anneleri tarafından fiziksel olarak cezalandırılan çocukların stresle başa çıkmada, kaçınma, hayal etme, kendini suçlama stratejilerini en çok kullanan çocuklar olduğu ortaya çıkmıştır.

Kümbül'e (2002) ait, "Çalışma Hayatında Öğrenilmiş Çaresizlik Olgusu" adlı araştırmada, öğrenilmiş çaresizliğin bireysel ve kurumsal düzeyde ele alınabileceği belirtilmektedir. Buna göre öğrenilmiş çaresizlik olgusunun bireyin özelliklerinden de kurumun özelliklerinden de kaynaklanması mümkün olmaktadır. Kurumun yapısından kaynaklanan öğrenilmiş çaresizliği ortaya çıkaran nedenler, kontrol yoksunluğu, yetki elde etme şansına sahip olmamak, aşırı bürokratik yapı ve yönetime katılma olanağının olmaması olarak belirlenmiştir. Öğrenilmiş çaresizliğin ortaya çıkmasında bireyin kendisi ile ilgili cinsiyet, benlik algısı ve işi ile ilgili deneyimleri değişkenlerinin etkili olduğu saptanmıştır (Aktaran: Aydın, 2006).

Sun Selşik (2003), yüksek lisans çalışmasında, bir Türk üniversite örneğinde, mükemmeliyetçilik ve çaresizliğe özgü yüklenme biçimi arasındaki ilişkinin cinsiyete bağlı olarak değişip değişmediğini incelemeyi amaçlamaktadır. Araştırmanın örnekleme, Orta Doğu Teknik Üniversitesi'nin 35 bölümünde öğrenim görmekte olan 331 lisans öğrencisinden oluşmaktadır. Araştırmada veri toplamak üzere "Çok Boyutlu Mükemmeliyetçilik Ölçeği" ve "Depresif Açıklama Biçimi Ölçeği" kullanılmıştır. Çoklu Varyans Analizi öncesinde, öğrencilerin mükemmeliyetçiliğin boyutlarını algılayışlarını belirlemek için ÇBMÖ üzerinde faktör analizi işlemi uygulanmıştır. Mükemmeliyetçilik ve çaresizliğe özgü açıklama biçimi arasında bir bağlantı olup olmadığı, varsa bu bağlantının cinsiyete bağlı olarak değişip değişmediği ise Çoklu Varyans Analizi ile incelenmiştir. Faktör analizi sonucu, kendine yönelik, başkalarının belirlenen, başkalarına yönelik mükemmeliyetçilik, ve mükemmeliyetçilik beklentisi olmak üzere kuramsal olarak anlamlı dört faktörün varlığını göstermiştir. Çoklu Varyans Analizi sonuçları mükemmeliyetçilik ve çaresizliğe özgü açıklama biçimi arasında cinsiyete göre anlamlı bir ilişkinin bulunmadığını ortaya koymuştur.

Kaya (2005) "Öğrenilmiş Çaresizlik Düzeyleri Düşük ve Yüksek Olan İlköğretim Öğrencilerinin Öğretme-Öğrenme Sürecine İlişkin Görüşleri" adlı araştırmasında, ilköğretimde öğrenilmiş çaresizlik düzeyi düşük ve yüksek olan öğrencilerin öğretme-öğrenme sürecine ilişkin görüşleri belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırmacı ilköğretim 7. Sınıfta öğrenim gören 100 öğrenciyle çalışmıştır. Öğrencilere Çocuklar için Öğrenilmiş çaresizlik ölçeğini uygulamış, bu ölçekten en

yüksek puanı alan 5 ve en düşük puanı alan 5 öğrenci ile görüşme yapmıştır. Araştırmada ortaya çıkan öğrenci görüşlerine göre öğretmenler; öğrencilerin öğrenilmiş çaresizlik yaşamalarına yardımcı olan davranışlar sergilemektedir. Bir an önce ders saatini ve içeriği tamamlama eğilimine olup öğrencilerin öğretimle ilgili sorunlarıyla ilgilenmemektedir. Konuları düz anlatım şeklinde ve ya öğrencilere yazdırarak işlemekte, sorularına cevap vermemekte, öğrenciler konuyu anlamadıklarını belirttiklerinde anlatmamakta, yanlış yapılan sorulara geri bildirim vermemektedir. öğretmenler öğrencilerin başarılarını pekiştirmemekle birlikte, öğrencilerin başarısızlık durumlarını öğrencilerin içsel ve değişmez özellikleri ile açıklamaktadır. Öğrenci görüşlerine göre öğrenciler; öğrenme deneyimlerine etkin olarak katılmamakta, öğrenme yaşantısı geçirmemekte sadece dinlemektedir. Öğrencilere ne zaman, nasıl, ne öğrenecekleri konusunda karar verme, seçim yapma fırsatı verilmemektedir.

Aydın (2006), “Öğrenilmiş Çaresizliğin Yordanması ve Yaşam Başarısı İle İlişkisi” adlı çalışmayı, öğrenilmiş çaresizlik ve yaşam başarısı arasındaki ilişkiyi incelemek ve sosyodemografik değişkenlerin öğrenilmiş çaresizliği yordama güçlerini belirlemek amacıyla yapmıştır. Çalışmanın örnekleminde iki farklı grup bulunmaktadır. Araştırmadaki birinci grup, belli bir sanat alanında, politikada veya belli bir mesleki alanda o alanın gerektirdiği davranışları üstün ve uygun seviyede gösterebildiği için ulusal ve/veya uluslararası düzeyde tanınmış bireyler arasından seçilen 67 kişiden oluşmaktadır (yaşam başarısı yüksek grup). Araştırmadaki ikinci grup ise Türkiye’nin çeşitli illerinden rasgele seçilmiş 385 kişiden oluşmaktadır. Araştırma verileri Aydın (1988c) tarafından geliştirilen öğrenilmiş çaresizliğe özgü açıklama biçimi ölçeği kullanılarak toplanmıştır. Bu çalışma sonucunda araştırmaya katılan Grup I ve Grup II’nin Öğrenilmiş Çaresizliğe Özgü Açıklama Biçimi Ölçeği Puanları incelendiğinde bu iki grubun puanları arasında anlamlı fark olduğu ortaya çıkmıştır. Eğitimin öğrenilmiş çaresizlik açısından önemli değişkenlerden birisi olduğu, bireyin eğitim düzeyi arttıkça çaresizlik düzeyinin düştüğü; benzer şekilde, yurt dışı yaşantısının da çaresizliği yordayan değişkenlerden birisi olduğu belirtilmiştir. Bireyin gelir düzeyi yükseldikçe çaresizliğinin artması ise, gelir

düzeyinin bireyin yaşamına olumlu katkılarının yanında olumsuz yanlarının da olabileceği şeklinde yorumlanmıştır.

Ayköse (2006), bir özel ilköğretim okulunun ikinci kademesinde öğrenim gören 279 öğrencinin öğrenilmiş çaresizlik düzeylerinin cinsiyet, algılanan akademik başarı, anne-babanın öğrenim durumu, aile durumu, ailede başka çocuk olup olmaması, sınıf düzeyi ve algılanan sosyal destek düzeyine göre farklılık gösterip göstermediğini incelemiştir. Araştırma sonuçlarına göre ilköğretim ikinci kademe öğrencilerinin öğrenilmiş çaresizlik düzeyleri cinsiyetlerine, anne ve babanın öğrenim durumuna, aile durumu, ailede başka çocuk olup olmamasına göre anlamlı farklılık göstermezken, algılanan akademik başarı, aile desteği ve öğretmen desteğine bağlı olarak anlamlı farklılık göstermektedir.

Düzgün ve Hayalioğlu (2006) araştırmalarında öğrencilerin öğrenilmiş çaresizlik düzeyleri ile öğrencilerin cinsiyet, yaş, öğrenim şekli, akademik başarı durumu, anne ve babanın öğrenim durumu arasındaki ilişkileri incelemiştir. Araştırmanın örneklemi, ilköğretim okulları ile Yatılı Bölge Okullarının 6. ve 8. sınıfında okuyan 150 kız ve 339 erkek olmak üzere toplam 489 öğrenciden oluşmuştur. Araştırma bulgularında; erkek öğrencilerin öğrenilmiş çaresizlik düzeylerinin kız öğrencilerinkinden daha yüksek olduğu, öğrencilerin öğrenilmiş çaresizlik düzeylerinin yaşlarına göre anlamlı bir farklılık göstermediği, yatılı okuyan öğrencilerin öğrenilmiş çaresizlik düzeylerinin, gündüzlü okuyan öğrencilerinkinden daha yüksek olduğu ortaya çıkmıştır. Ayrıca, akademik başarı durumu "zayıf ve orta" olan öğrencilerin öğrenilmiş çaresizlik düzeylerinin, akademik başarı durumu "iyi ve çok iyi" olan öğrencilerden daha yüksek olduğu, anne ve babalarının öğrenim düzeyi düşük olan öğrencilerin öğrenilmiş çaresizlik düzeylerinin, öğrenim düzeyi yüksek olanlardan daha yüksek olduğu bulunmuştur.

Erdoğdu (2006) "Ana-baba Tutumları İle Öğretmen Davranışlarının Çocuklarda Öğrenilmiş Çaresizlik Düzeyi İle İlişkileri" adlı, ana-baba tutumları, öğretmen davranışları ve öğrencilerin öğrenilmiş çaresizlik düzeyi arasındaki ilişkileri ortaya koyma amaçlı yaptığı çalışmasını Diyarbakır ilinde ilköğretim okulu 1. kademe okuyan 5. sınıf öğrencileri ile yürütmüştür. Alt, orta ve üst

sosyoekonomik düzeydeki ailelerin çocuklarının devam ettiği üç okuldan seçkisiz olarak seçilen 191 öğrenci bu araştırmanın örneklemini oluşturmaktadır. Araştırmada Öğrenilmiş Çaresizlik Ölçeği, Ana-Baba Tutumları Ölçeği ve Algılanan Öğretmen Davranışları Ölçeği kullanılmıştır. Araştırma sonuçları çocukta öğrenilmiş çaresizliğin oluşumunda annenin çocuklarına yönelik otoriter davranışları, babanın ve öğretmenin otoriter davranışlarına göre daha etkili bir faktör olduğunu göstermiştir. Buna ek olarak erkek öğrencilerin, kız öğrencilere göre daha yoğun öğrenilmiş çaresizlik yaşamakta oldukları ortaya konmuştur. Ailenin sosyoekonomik düzeyleri ile bireylerin öğrenilmiş çaresizlik düzeylerinin ilişkili olduğu araştırmanın bir diğer sonucudur.

Avcı (2008), “İlköğretim İkinci Kademe Öğrencilerinin Akademik Başarıları İle Öğrenilmiş Çaresizlik Düzeyleri Arasındaki İlişki” adlı, İlköğretim 8. sınıfta öğrenim gören 364 öğrencinin yer aldığı çalışmada öğrencilerin akademik başarıları ile öğrenilmiş çaresizlik düzeyleri arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Araştırma sonuçlarına göre; öğrencilerin akademik başarıları ile öğrenilmiş çaresizlik düzeyleri arasında negatif yönlü zayıf bir ilişkinin olduğu görülmüştür. Araştırmada öğrencilerin öğrenilmiş çaresizlik düzeylerinin cinsiyete, öğrenim gördükleri okullara, sınıf düzeyine, annesinin eğitim durumuna, ailelerin aylık gelirine, okul dışı ders desteği alma durumuna göre farklılaşmadığı ortaya çıkmıştır.

Gelir (2009), “Ana Baba Tutumları, Aile Sosyal Atomu ve Cinsiyete Göre İlköğretim Altıncı Sınıf Öğrencilerinin Öğrenilmiş Çaresizlik ve Akademik Başarılarının İncelenmesi” adlı yüksek lisans tez çalışmasında ilköğretim altıncı sınıfa devam eden öğrencilerinin öğrenilmiş çaresizlik ve akademik başarı düzeylerinde ana baba tutumları, aile sosyal atomu ve cinsiyete göre anlamlı bir farklılaşma olup olmadığını ve bu değişkenler arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Adana ili ilköğretim okullarında öğrenim göre 440 öğrenci ile yürütülen araştırmada, öğrencilerin algılanan anne-baba tutumlarını ölçmek amacıyla Lamborn, Mounts, Steinberg ve Dornbush (1991) tarafından geliştirilen ve geçerlik ve güvenilirlik çalışması Yılmaz (2000) tarafından yapılan Anne-Baba Tutum Ölçeği, aile sosyal atom düzeyini ölçmek amacıyla Dökmen (1993) tarafından geliştirilen Sosyal Atom Ölçeği kullanılmıştır. Öğrenilmiş çaresizlik düzeyini ölçmek amacıyla Seligman ve

diğerleri (1984) tarafından geliştirilen, Türkçeye uyarlanması ve standardizasyonu Aydın (1985) tarafından yapılan Çocuklar İçin Yükleme Biçimi Ölçeği kullanılmıştır. Ayrıca öğrencilerin kişisel özelliklerini belirlemek amacıyla Kişisel Bilgi Formu kullanılmıştır. Araştırma sonucunda öğrencilerin anne baba tutumlarına göre öğrenilmiş çaresizlik düzeylerinin farklılaştığı belirlenmiştir. İhmalkar anne baba tutumlarına sahip öğrencilerin öğrenilmiş çaresizlik düzeyi daha yüksek bulunmuştur. Öğrencilerin akademik başarılarının cinsiyet ve cinsiyetle birlikte aile sosyal atomuna göre farklılaştığı belirlenmiştir. Kız öğrencilerin erkek öğrencilerden akademik başarılarının daha yüksek olduğu bulunmuş, öğrencilerin öğrenilmiş çaresizlik düzeylerinin aile sosyal atomuna ve cinsiyete göre farklılaştığı belirlenmiştir.

Gevrek (2009), “İlköğretim İkinci Kademe Öğrencilerinin Öğrenilmiş Çaresizlik Düzeylerinin Çeşitli Değişkenler Açısından İncelenmesi” adlı yüksek lisans tez çalışmasını, ilköğretim ikinci kademe öğrencilerinin öğrenilmiş çaresizlik düzeylerini belirlemek ve öğrenilmiş çaresizlik düzeylerinin öğrencilerin kişisel değişkenlerine göre farklılık gösterip göstermediğini ortaya koymak amacı ile yapmıştır. İlköğretim ikinci kademe öğrencisi olan 932 kişi ile yaptığı çalışmada öncelikle öğrencilere kişisel özelliklerini belirlemeye yönelik sorular sorulmuş ardından öğrencilerden Seligman ve diğer. (1984) tarafından geliştirilen, Türkçe’ye uyarlanması Aydın (1985) tarafından yapılan 48 maddelik “Öğrenilmiş Çaresizlik Ölçeği” ile Bindak (2005) tarafından geliştirilen 10 maddelik “ilköğretim Öğrencileri için Matematik Kaygı Ölçeği” ni yanıtlamaları istenmiştir. Araştırmanın sonuçlarına göre; öğrencilerin öğrenilmiş çaresizlik ve matematik kaygı düzeylerinin orta düzeyde olduğu, öğrenilmiş çaresizlik düzeylerinin cinsiyet, sınıf, okul öncesi eğitim alma durumu, anne-baba eğitim düzeyine göre farklılaşmadığı, matematik başarı durumlarına göre ise farklılık gösterdiği ve öğrenilmiş çaresizlik ile matematik kaygısı arasında anlamlı bir ilişkinin olmadığı bulunmuştur.

Cananoğlu’nun (2011) yaptığı “İlköğretim 5. Sınıf Öğrencilerinin Öğrenilmiş Çaresizlik Düzeyleri ve Algıladıkları Sınıf Atmosferinin Sosyodemografik Değişkenlere Göre İncelenmesi” adlı çalışmada ilköğretim beşinci sınıf öğrencilerinin cinsiyet, akademik başarı, anne eğitim düzeyi, baba eğitim düzeyi,

okulun sosyo-ekonomik durumu ve sınıf mevcuduna göre öğrenilmiş çaresizlik düzeyleri ile algıladıkları sınıf atmosferi açısından farklılık olup olmadığı incelenmiştir. İlköğretim beşinci sınıf öğrencisi 530 kişi ile yürütülen araştırma sonucunda, öğrencilerin öğrenilmiş çaresizlik düzeyleri ile algıladıkları sınıf atmosferi arasında anlamlı bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca öğrenilmiş çaresizlik düzeyi ile cinsiyet, akademik başarı, anne eğitim düzeyi, baba eğitim düzeyi, okulun sosyo-ekonomik durumu ve sınıf mevcudu arasında anlamlı bir fark tespit edilmiştir. Sınıf atmosferinin alt boyutlarından sınıf büyüklüğü ile akademik başarı, anne eğitim düzeyi, baba eğitim düzeyi, okulun sosyoekonomik durumu ve sınıf mevcudu arasında anlamlı bir fark olduğu bulunmuştur. Sınıf atmosferinin alt boyutlarından öğretmen etkisi ile akademik başarı arasında anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir. Sınıf atmosferinin alt boyutlarından sınıf düzeni ile de sosyoekonomik düzey arasında anlamlı bir fark bulunmuştur. Sınıf atmosferinin alt boyutları ile cinsiyet arasında anlamlı bir fark tespit edilmemiştir.

Öğrenilmiş Çaresizlik ile ilgili Yurt Dışında Yapılan Yayın ve Araştırmalar

Dweck (1975), beklentilerin ve yüklemelerin öğrenilmiş çaresizliği azaltmadaki rolünü araştırdığı “The role of expectations and attributions in the alleviation of learned helplessness” adlı çalışmada, öğrenilmiş çaresizlik davranışını gösteren çocukların yüklem biçimlerinin değişmesi sayesinde, deneysel problem çözme durumlarındaki başarısızlıklarıyla daha etkili baş edip edemeyeceklerinin saptanmasını amaçlamışlardır. Çalışmada “başarı odaklı uygulama” ve “yüklem biçiminin yenilenmesi uygulaması” olarak iki eğitim süreci bulunmaktadır. Hata yaptıklarında aykırı tepkiler veren, akademik başarısızlıklarını kendi yetersizliklerine yükleyerek açıklayan 8-13 yaşlarındaki 12 çocuk, “yüklem biçiminin yenilenmesi uygulaması” ile yaptıkları hatalarda sorumluluk alma ve bu durumu çaba eksikliğiyle açıklama konusunda eğitilmiştir. Verilen bu eğitimle, alınan başarısızlığın ardından gelen performansın bu durumdan zarar görmeyeceği ileri sürülmektedir. Araştırma sonuçlarında öğrencilere verilen matematiksel problemlerin çözüm aşamasında, başarı odaklı uygulama ile eğitim alan öğrencilerin hatadan sonraki performanslarında daha ciddi kötüye gitme durumu söz konusu olmuştur. Yüklem biçiminin yenilenmesi uygulamasına katılanlar ise,

başarısızlık durumunda performanslarını korumuşlar ya da geliştirmişlerdir. Başarısızlıklarının nedenini yeteneksizlik olarak gören çocukların daha sonra karşılaşacakları durumlarda da başarısızlık beklentisi içinde olacakları sonucuna varmıştır.

Cohen, Rothbart, ve Philips (1976) “Locus of control and the generality of learned helplessness in humans” adlı, denetim odağı ve insanlarda öğrenilmiş çaresizlik üzerine yaptıkları çalışmada 22 bayan, 20 erkek olmak üzere toplam 42 üniversite öğrencisiyle çalışmışlardır. Çalışmanın başında uyguladıkları çeşitli testlerle öğrenilmiş çaresizlik yaşayan öğrencileri belirlemişlerdir. Çalışmanın sonucu olarak çaresizlik yaşamayan öğrencilerin çaresizlik yaşayan öğrencilere göre daha başarılı oldukları bulunmuştur.

Rholes ve diğer. (1980) “A developmental study of learned helplessness” adlı araştırmalarında ana okulu, ilköğretim okulu birinci, üçüncü ve beşinci sınıf öğrencilerinden rasgele seçilen 8’i erkek, 12’si kız olmak üzere 20 çocukla çalışmışlardır. Araştırmada öğrencilere bulmaca olarak gizli figürler sunulmuştur. Dahasında öğrenciler ard arda başarı ya da başarısızlık duygusuna maruz bırakılmış ve saklanmış figürleri bulmaları istenmiştir. Araştırmanın hipotezinde yaşça küçük öğrencilerin buldukları durumdan büyük öğrencilere göre daha az etkilenmeleri, başarı ve başarısızlıkların, çaresizlik düzeyleri üzerinde daha az etkili olacağı öne sürülmüştür. Sonuçlar hipotezi destekler nitelikte çıkmıştır. Bunun yanında okul öncesi ve ilkokul yıllarında anlam yükleme becerisinin gelişiminin motivasyon üzerinde önemli etkisi olduğu sonucuna varılmıştır.

Parsons ve diğer. (1982), erkeklerle karşılaştırıldığında bayanların matematikte daha başarısız olduklarına dikkat çekerek, bu durumun öğrenilmiş çaresizlikle ilişkisini incelemişlerdir. Kızların matematikte öğrenilmiş çaresizliğe erkeklerden daha fazla sahip olduğunu ileri süren hipotezlerini araştırırken, 5. sınıftan 11. sınıf düzeyine kadar 330 öğrencinin doldurduğu, açık uçlu, matematikteki başarıya ve başarısızlığa ait nedensel yüklemeleri ve benlik kavramları ile ilgili olan yükleme sorularını değerlendirmişlerdir. Sonuçlar kendi matematik becerilerini algılayışta ve su anki başarı beklentilerinde cinsiyete bağlı

anlamlı farklılığın olmadığını göstermiştir. Bununla birlikte kız öğrencilerin geleceğe dönük başarı beklentilerinin erkek öğrencilerden daha düşük olduğu, kızların matematikte erkeklerden daha fazla öğrenilmiş çaresizlik sergiledikleri ortaya çıkmıştır.

Mal ve diğer. (1990) sürekli mahrumiyetin öğrenilmiş çaresizliğe etkilerini araştırdıkları çalışmada 104 lise öğrencisi ile çalışmışlardır. Araştırma sonunda ileri düzeyde yoksunluk yaşayanların, alt düzey yoksunluğa sahip olanlardan; bunun yanında kızların, erkeklerden daha yüksek düzeyde çaresizlik yaşadıkları saptanmış, bu gruplara ait yüklenme biçimlerinin ise daha çok içsel, genel ve kalıcı olduğu saptanmıştır.

Farmer ve diğer. (1990), kişisel başarısızlıkla birlikte ortaya çıkan öğrenilmiş çaresizlik davranışını ölçmek amacıyla 9. ve 12. Sınıfta okuyan 697 erkek ve 765 kız öğrenciyle araştırma yapmışlardır. Araştırma sonuçlarına göre kişisel başarısızlıkla birlikte ortaya çıkan öğrenilmiş çaresizlik davranışını gösterme açısından öğrenciler arasında cinsiyet farkına ilişkin anlamlı bir fark bulunamamıştır (Aktaran: Ayköse, 2006).

Firmin ve diğer. (1995), biri son derece zor sorularla diğeri ise birincinin aksine oldukça kolay sorularla başlayan iki test uygulayarak yaptıkları çalışmada, birinci testi alan öğrencilerin kolaylıkla korkup kendi zeka yeteneklerinden şüphe edeceklerini ve dolayısıyla kolay soru ile başlayan testi alanların tersine sonradan gelecek olan kolay soruları kaçırabileceklerini varsaymışlardır. Elde ettikleri sonuç da savlarını doğrulamıştır (Aktaran: Gelir, 2009).

Valas (2001a) "Learned Helplessness And Psychological Adjustment: effects of age, gender and academic achievement" adlı çalışmasında, öğrenilmiş çaresizlik, psikolojik uyum (özyıy ve depresyon), akademik başarı, yaş, cinsiyet ve beklentiler arasındaki ilişkileri incelemiştir. 4, 7 ve 9. sınıf öğrencilerinden oluşan toplam 1575 öğrenciyle yapılan çalışmanın analizlerinde, akademik başarının yüklemeler, beklentiler, çaresizlik ve psikolojik uyum ile doğrudan ve dolaylı olarak ilişkili olduğu ortaya çıkmıştır. Araştırmada ayrıca erkek öğrencilerin daha çok öğrenilmiş

çaresizlik davranışı gösterdikleri, kız öğrencilerin ise psikolojik uyumsuzluk gösterdikleri sonucuna ulaşılmıştır.

Valas (2001b) “Learned Helplessness And Psychological Adjustment II: effects of learning disabilities and low achievement” adlı, ilk çalışmasının devamı olan diğer çalışmasında ise öğrenme güçlüğü ve düşük akademik başarı değişkenlerinin öğrenilmiş çaresizlik, öz saygı ve depresyon değişkenleri ile ilişkisini incelemiştir. 4, 7 ve 9. sınıf öğrencilerinden oluşan toplam 1833 öğrenciyle yapılan çalışmanın sonuçlarına göre öğrenme güçlüğü çeken ve düşük akademik başarı gösteren çocukların matematik ve dil öğrenimi konusunda diğer öğrencilere göre daha düşük performans beklentisi ve öz saygı, daha az psikolojik uyum içinde oldukları bulunmuştur.

Saintonge ve Dunn (1998), tıp fakültesi öğrencilerinin açıklama biçimini inceledikleri çalışmada, eğitim sürecinde en düşük notları alan öğrencilerin çaresiz açıklama biçimine sahip olanlar olduğu gözlenmiştir. Buna ek olarak sonuçlar olumsuz durumların değiştirilemez ve genele yayılmış olarak algılandığı öğrenme ortamlarının, öğrencilerin kendi kendini yönetebilme becerisinin gelişimine engel olduğunu, aynı zamanda öğrencilerin başarılarına zarar verdiğini göstermektedir.

Yates (1999) “Students’ Explanatory Style, Goal Orientation and Achievement in Mathematics” adlı çalışmasında, ilköğretimde iyimser ya da kötümser açıklama biçimine sahip olan öğrencilerin, açıklama biçimleriyle, matematik derslerinin işlenişine katılma, benlik yönelimi ve matematik başarıları arasındaki ilişkileri incelemeyi amaçlamıştır. 3 yıllık bir periyotta gerçekleştirilen çalışma, 5.,6.,7.,8.,9. sınıflarda öğrenim gören 109’u erkek, 134’ü kız olmak üzere toplam 243 öğrenciyle yürütülmüştür. Sonuçlar öğrencilerin açıklama biçimlerinin matematik başarılarıyla ve ders sürecinde görev almayla ilişkili olduğunu ortaya koymuştur.

Maruta ve diğer. (2002), yükleme biçimi ile sağlık durumu arasındaki ilişkiyi ortaya koymak amacıyla yaptıkları “ Pessimism Assessed in the 1960s and Self-reported Health Status 30 Years Later” adlı çalışmada, 1962 ve 1965 yılları arasında

toplam 447 hastaya Minnesota Çok Aşamalı Kişilik Envanteri'nde yer alan İyimserlik-Kötümserlik ölçeğini uygulamışlardır. Bu 447 hastadan 101'i iyimser, 272'si karışık, 74'ü kötümser olarak sınıflandırılmıştır. Aynı örnekleme 30 yıl sonra 36 maddelik sağlık anketi uygulanmıştır. Anketin değerlendirmesinde kötümser sınıfın fiziksel ve zihinsel sağlık durumunun, iyimser ve karışık sınıflara göre istatistiksel olarak anlamlı şekilde daha kötü olduğu görülmüştür.

Yates (2009), "Teacher Identification of Student Learned Helplessness in Mathematics" adlı çalışmada öğrencilerin matematikteki öğrenilmiş çaresizlik düzeylerinin, matematik derslerinde öğretmenler tarafından içsel olarak değerlendirilmesi gerektiğine dikkat çekmiştir. 1989'da Fincham ve diğer. tarafından geliştirilen matematik derslerinde öğrenci davranışlarını açıklayan, öğretmenlerin gözlem yoluyla öğrencileri değerlendireceği 24 maddelik likert tipi ölçeğin psikometrik sağlamlığını kanıtlamıştır. Testin yeniden düzenlenmesinde 3. sınıftan 7.sınıfa kadar 293 öğrenciyle, bir sonraki sene 4. Sınıftan, 8. Sınıfa kadar 258 öğrenciden elde edilen veriler kullanılmıştır. Öğrenci gözlemleri sonucu ölçekler öğrencilerin matematik derslerine giren 58 matematik öğretmen tarafından doldurulmuştur. Çalışma sonunda "öğrenilmiş çaresizlik davranışı" ve "yeterlik odaklı davranış" olmak üzere iki zıt davranış tipinin gözlemlenmesini değerlendiren ölçek maddeleri 24'ten 10'a indirilmiştir.

Çaresiz davranış biçiminin performansa olan etkisi farklı ortamlarda incelenmiştir. Buna göre, çaresizlik deneylerinin karşılıklı analizi insanlarda uyandırılan çaresizlik hissinin laboratuvar ortamında daha düşük performansa yol açtığı gösterilmiştir (Villanova ve Peterson, 1991). Performansı daha doğal ortamlarda açıklamak için çaresizlik olgusu üzerinde yapılan genişletilmiş araştırmalar da benzeri ilişkileri tespit etmiştir (Kamen ve Seligman, 1986; Kennelly ve Mount, 1985; Seligman ve Shulman, 1986). Bu yöndeki çalışmalar, akademik ortamlardaki performans düşüşünün çaresizlik davranışı gösteren bireylerde daha belirgin olduğunu ortaya koymaktadır. Örneğin, 87 üniversite birinci sınıf öğrencisi üzerinde yapılan araştırmada Peterson ve Barrett (1987), çaresiz açıklama biçimine sahip öğrencilerin ilk yılın sonunda diğer öğrencilerden daha düşük not ortalamasına sahip olduklarını saptamıştır. Seligman ve Shulman (1986) kesitsel ve uzunlamasına

yaptıkları bir çalışmada çaresiz açıklama biçimine sahip sigorta satış elemanlarının daha düşük iş verimliliği sergilediklerini saptamıştır. Çaresiz açıklama biçimine sahip bireylerin bazı durumlarda başarılı performans sergilediklerine ilişkin veriler vardır. Örneğin, çaresiz açıklama biçimi ile okuldaki performans (Houston,1994), profesyonel ortam (Satterfield, 1997), atletik oyunlar (Davis ve Zaichkowski, 1998) ve laboratuvar görevleri (Houston, 1994; Mikulincer, 1988; Moore ve diğer., 1984; Yee, ve diğer., 1996) arasında olumlu yönde bir ilişki olduğu tespit edilmiştir (Aktaran: Aydın, 2006).

BÖLÜM III

YÖNTEM

Bu bölümde araştırma modeline, evrene, örneklem-çalışma grubuna, veri toplama araçlarına ve bu araçların geliştirilmesine, işlem yoluna, denel işlemlere, veri çözümlene tekniklerine yer verilecektir.

Araştırma Modeli

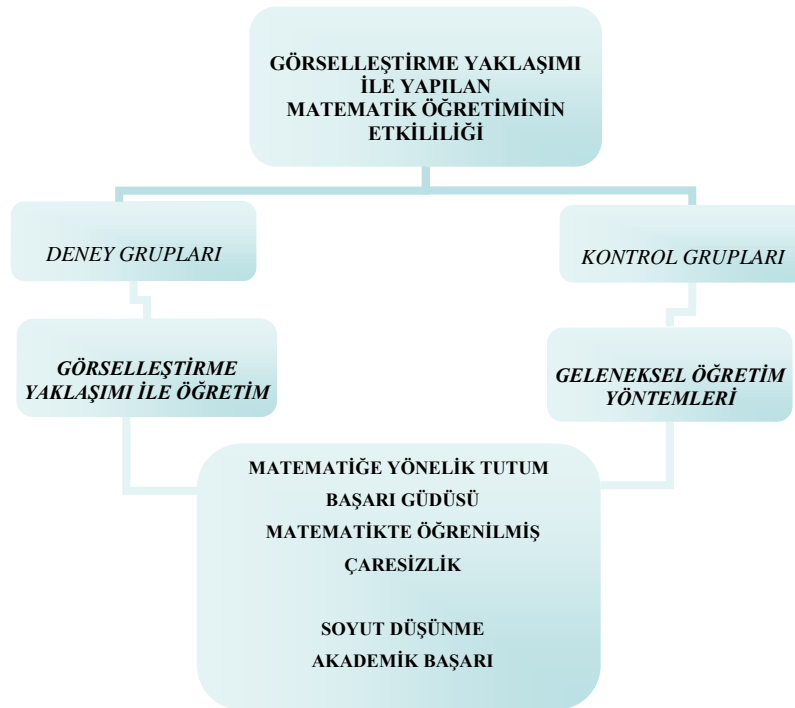
Araştırma modeli, araştırma amacına uygun ve ekonomik olarak verilerin toplanması ve çözümlenebilmesi için gerekli koşulların düzenlenmesidir. Araştırmacı, amacına göre tarama ve deneme olmak üzere iki temel yaklaşımdan birini kullanır. **Tarama modelleri**, geçmişte ve halen varolan bir durumu varolduğu şekliyle betimlemeyi amaçlayan yaklaşımlardır. Araştırmaya konu olan olay, birey ya da nesne, kendi koşulları içinde var olduğu gibi tanımlanmaya çalışılır. Onları herhangi bir şekilde değiştirme, etkileme çabası gösterilmez. **Deneme modelleri** ise, neden-sonuç ilişkilerini belirlemeye çalışmak amacı ile, doğrudan araştırmacının kontrolü altında, gözlenmek istenen verilerin üretildiği araştırma modelleridir. Tarama modelleri ile var olan durum gözlemlenirken, deneme modelinde, gözlenmek istenenlerin araştırmacı tarafından üretilmesi söz konusudur. Deneme modelli bir araştırmada, amaçlar genellikle, denence (hipotez) şeklinde ifade edilir. Böylece olayların olası nedenlerine ilişkin yargılar sınamış olur (Eroğlu, 2006).

Araştırmada, görselleştirme yaklaşımının öğrencilerin bilişsel ve duyuşsal gelişimindeki etkisi incelendiğinden “öntest-sontest kontrol gruplu deneme modeli” kullanılmıştır.

Öntest-sontest kontrol gruplu modelde, yansız atama ile oluşturulmuş iki grup bulunur. Bunlardan biri deney öteki kontrol grubu olarak kullanılır. Her iki grupta da deney öncesi ve deney sonrası ölçmeler yapılır (Karasar, 2002).

Araştırmaya ait deneysel yöntemde deney grubu üzerinde etkisi incelenen yöntem “Görselleştirme yaklaşımı ile yapılan matematik öğretimi”dir. Deney sürecinde kontrol grubu ise “Geleneksel Öğretim Yöntemleri” ile yürütülmüştür. Deneysel süreç boyunca matematik dersinde İlköğretim 8. sınıfa ait “Cebirsel İfadeler ve Denklemler” öğrenme alanları üzerinde çalışılmıştır. Bilişsel özellikler “soyut düşünme” ve “akademik başarı”, duyuşsal özellikler ise “tutum”, “başarı güdüsü” ve “öğrenilmiş çaresizlik” boyutları ile incelemeye alınmıştır. Araştırmada kullanılan yapı Şekil 8 verilmektedir.

Şekil 8
Araştırma ile İlgili Akış Şeması



Çalışma Grubu:

2010-2011 öğretim yılında gerçekleştirilen araştırmanın örneklemini yansıtan çalışma grubunu İzmir ilindeki bir özel, bir resmi ilköğretim okulunun 8. sınıfında öğrenim gören öğrenciler oluşturmaktadır. Araştırmanın uygulanabilmesi için İzmir Milli Eğitim Müdürlüğünden gerekli yasal izin alınmıştır (Ek 1). Çalışmaya katılan Resmi ve Özel okullarda öğrenim gören öğrencilerin okullara ve cinsiyete göre dağılımları aşağıdaki Tablo 5’de verilmiştir.

Tablo 5
Resmi ve Özel Okul- Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin
Cinsiyete Göre Dağılımı

Okul Türü	Cinsiyet	Deney grubu	Kontrol grubu	Toplam
<i>Resmi</i>	<i>Kız</i>	13	14	27
	<i>Erkek</i>	8	8	16
(Resmi Okul) Toplam		21	22	43
<i>Özel</i>	<i>Kız</i>	8	5	13
	<i>Erkek</i>	10	13	23
(Özel Okul) Toplam		18	18	36

Veri Toplama Araçları :

Araştırmada uygulama öncesi ve sonrası deney ve kontrol gruplarına uygulanan ölçekler ve testler Tablo 6’da verilmiştir.

Tablo 6
Uygulama Öncesi Ve Sonrası Deney Ve Kontrol Gruplarına Uygulanan
Ölçekler Ve Testler

	RESMİ OKUL		ÖZEL OKUL	
	ÖN-TEST	SON-TEST	ÖN-TEST	SON-TEST
DENEY GRUBU	✓ Tutum	✓ Tutum	✓ Tutum	✓ Tutum
	✓ Başarı Güdüsü	✓ Başarı Güdüsü	✓ Başarı Güdüsü	✓ Başarı Güdüsü
	✓ Matematikte	✓ Matematikte	✓ Matematikte	✓ Matematikte
	Öğrenilmiş	Öğrenilmiş Çaresizlik	Öğrenilmiş	Öğrenilmiş Çaresizlik
	Çaresizlik	✓ Matematikte	Çaresizlik	✓ Matematikte
	✓ Matematikte Soyut	Soyut Düşünme Testi	✓ Matematikte	Soyut Düşünme Testi
	Düşünme Testi	✓ Başarı Testi	Soyut Düşünme Testi	✓ Başarı Testi
KONTROL GRUBU	ÖN-TEST	SON-TEST	ÖN-TEST	SON-TEST
	✓ Tutum	✓ Tutum	✓ Tutum	✓ Tutum
	✓ Başarı Güdüsü	✓ Başarı Güdüsü	✓ Başarı Güdüsü	✓ Başarı Güdüsü
	✓ Matematikte	✓ Matematikte	✓ Matematikte	✓ Matematikte
	Öğrenilmiş	Öğrenilmiş Çaresizlik	Öğrenilmiş	Öğrenilmiş Çaresizlik
	Çaresizlik	✓ Matematikte	Çaresizlik	✓ Matematikte
	✓ Matematikte	Soyut Düşünme Testi	✓ Matematikte	Soyut Düşünme Testi
Soyut Düşünme Testi	✓ Başarı Testi	Soyut Düşünme Testi	✓ Başarı Testi	

Tablo 6’ da görüldüğü gibi, araştırmada Nazlıççek ve Erkin (2002) tarafından hazırlanan tutum ölçeği ile Umay (2002) tarafından geliştirilen Başarı Güdüsü Ölçeği kullanılmıştır. Bununla birlikte öğrencilerin matematik dersinde öğrenilmiş çaresizlik düzeylerini belirlemek amacıyla “Matematikte Öğrenilmiş Çaresizlik Ölçeği”, soyut düşünme düzeylerini belirlemek amacıyla “Matematikte Soyut Düşünme Testi” ve deneysel süreçte işlenen konuyu öğrenmedeki başarılarını ölçmek amacıyla “Cebirsel İfadeler ve Denklemler Başarı Testi” geliştirilmiştir. Ölçekler ve testler ile ilgili açıklamalar aşağıda verilmektedir.

Tutum Ölçeği:

Tutum kavramı bireyin, herhangi bir davranış ya da tepkisini yansıtmakta, birçok davranış ve tepkilerinden çıkarılmaktadır. Arkonaç (2001) tutumun incelenmesinin önemini “tutumların ortaya çıkacak olan davranışı etkilediği varsayılmaktadır; dolayısıyla, tutumlara davranışa yol gösteren olarak bakılabilir. Ayrıca davranışta farklılık yaratmak için tutumları değiştirmek araştırmacılara anlamlı bir başlangıç noktası vermektedir.” şeklinde açıklamaktadır (Tavşancıl, 2005). Bu düşünceden hareketle görselleştirme yaklaşımı ile yapılan matematik öğretiminin, öğrencilerin matematiğe yönelik tutumlarını etkileyip etkilemediğini araştırmak amacıyla öğrencilerin matematiğe yönelik tutumlarını ölçme gereksinimi duyulmuştur. Bununla ilgili alan yazın taraması yapılmış, çeşitli araştırmacılar tarafından geliştirilmiş tutum ölçekleri incelenmiştir. İlköğretim düzeyinde olması ve uygulama süresi bakımından ekonomik olması nedeniyle Nazlıççek ve Erktin (1993)’in hazırladığı tutum ölçeğinin kullanılmasına karar verilmiştir (Ek 2).

Nazlıççek ve Erktin (1993)’e ait “Matematikle İlgili Düşünceleriniz” adlı tutum ölçeği, daha önceden Erol (1989) tarafından geliştirilmiş bir matematik tutum ölçeğinin (MATT) kısaltılmış formudur. Ölçek ilk olarak, altı boyutla ilgili toplam 70 maddenin üretilmesiyle oluşturulmuştur. Bu boyutlar; “*matematiğin yararları*”, “*ailenin matematiğe karşı tutumu*”, “*matematiğin erkek işi olduğuna ilişkin görüş*”, “*kaygı*”, “*algılanan matematik başarı düzeyi*” ve “*matematik derslerine karşı olan ilgi*”dir. 70 maddelik bu ölçeğin geliştirilmesi sırasında ölçek 150 lise öğrencisine uygulanmıştır. MATT’ın güvenilirlik çalışması için madde toplam korelasyonları hesaplanmış ve alfa katsayısı Tablo 7’teki gibi bulunmuştur.

Tablo 7
Ölçekte yer alan boyutların madde sayısı ve alfa katsayısı

Boyutlar	Madde Sayısı	Alfa
Toplam	70	0,93
Matematiğin yararları	16	0,82
Ailenin matematiğe karşı olan tutumu	16	0,84
Matematiğin erkek işi olduğuna ilişkin görüş	6	0,78
Kaygı	6	0,79
Algılanan matematik başarı düzeyi	10	0,83
Matematik derslerine karşı olan ilgi	16	0,87

Ölçeğin geçerlilik çalışması için uzman görüşlerinin alınmasının yanı sıra faktör analizi de yapılmıştır. Faktör analizi sonucunda dört tanesi ölçekteki boyutlarla paralellik gösteren toplam 6 faktör bulunmuştur. Bu da ölçeğin kapsam geçerliliği adına önemli bir kanıt olarak düşünülmüştür (Erol, 1989).

Lise öğrencilerine yönelik olarak hazırlanan bu ölçek birçok boyut ve fazla sayıda madde içerdiğinden tamamlanmasının uzun zaman alması ve ilköğretim öğrencilerinin dikkatinin sonlara doğru dağılması söz konusu olduğundan, uygulanması ve tamamlanması daha kolay olan kısaltılmış matematik tutum ölçeğinin geliştirilmesine gereksinim duyulmuştur.

Ölçeğin kısaltılmış formu olan “Matematikle İlgili Düşünceleriniz” adlı ölçekte, ilk formda yer alan altı boyuttan üçü ile ilgili olarak toplam 25 madde bulunmaktadır. Bu boyutlar; “*algılanan matematik başarı düzeyi*”, “*matematiğin yararları*”, “*matematik dersine karşı olan ilgi*”dir.

Tüm maddelerin 5 cevap seçeneği bulunmakta ve bu seçenekler “asla”dan “her zaman”a 1 den 5'e kadar derecelendirilmiştir. Bunun yanı sıra, tekdüze bir cevaplama sırasını önlemek için, maddelerin 8 tanesi olumsuz, diğerleri de olumlu ifadeler içermektedir.

Pilot çalışmada ölçek, İstanbul'dan iki özel, bir devlet ilköğretim okulu ile Kocaeli ve Yalova'dan ikişer devlet ilköğretim okulunda okuyan 6.7. ve 8.sınıflardan toplam 234 öğrenciye uygulanmıştır.

Ölçeğin güvenilirliğini test etmek amacıyla, iç tutarlılığı ölçmek için Cronbach alfa katsayısı hesaplanarak 0,7358 bulunmuştur. Pilot uygulamanın sonuçlarına göre, madde-toplam korelasyonları düşük olan 5 madde ölçekten atılarak, madde sayısı 20'ye indirilmiştir. Ardından yapılan uygulamaya iki özel, iki devlet okulunda okuyan 194 8.sınıf ve bir özel okuldan 184 7.sınıf öğrencisi çalışmaya katılmıştır. Güvenilirlik analizi için hesaplanan alfa katsayısı 0,84 olarak bulunmuştur.

Bu çalışmada, deneysel sürece katılan öğrencilerin düzeyine paralel olarak seçilmiş, 185 *resmi okul* 8. sınıf öğrencisi, 50 *özel okul* 8. sınıf öğrencisi olmak üzere toplam 235 öğrenci ile yapılan pilot uygulamada ölçeğin güvenilirliğini test etmek amacıyla iç tutarlılığı sınanmış, 20 maddelik Tutum Ölçeğinin Cronbach Alpha güvenilirlik katsayısı hesaplanmıştır. Pilot uygulama sonucunda ölçeğin alt boyutlarına ve bütününe ait güvenilirlik katsayıları Tablo 8'de verilmiştir.

Tablo 8
Matematik Tutum Ölçeğinin İçerdiği Alanlar ve İlgili Maddeler

Alanlar	İlgili Maddeler	Cronbach Alpha Güvenirlik Katsayısı
Matematikte algılanan başarı düzeyi	3, 6, 7, 13, 14, 19	0,82
Matematiğin algılanan yararları	10, 11, 15, 16, 18	0,55
Matematik dersine olan ilgi	1, 2, 4, 5, 8, 9, 12, 17, 20	0,78
Toplam		0,87

Tablo 8’de görüldüğü gibi Matematik Tutum Ölçeği’nin alt boyutları olan “Matematikte algılanan başarı düzeyi”, “Matematiğin algılanan yararları”, “Matematik dersine olan ilgi”nin güvenirlik katsayıları sırasıyla 0,82; 0,55; 0,78 olarak hesaplanmıştır. Ölçeğin geneline ait güvenirlik katsayısı ise 0,87 olarak bulunmuştur.

Araştırmada kullanılan diğer bir ölçek ise Umay (2002)’a ait “Başarı Güdüsü Ölçeği”dir (Ek 3). Aşağıdaki bölümde Başarı Güdüsü ölçeğinin geliştirilmesi ile ilgili bilgilere yer verilmektedir.

Başarı Güdüsü Ölçeği:

İnsanın temel güdeleri arasında sayılan Başarı güdüsü yaş, cinsiyet, yaşanılan sosyokültürel çevre, hayatta edinilen amaçlar gibi çeşitli faktörlere bağlı olarak değişkenlik gösterebilir.

Başarı güdüsü doğuştan var olan ve değişmeyen bir "kişilik özelliği" olmadığına göre (Heckhausen, 1967; Veroff ve Velloff, 1980), öğrenme ortamını düzenleyen öğretmenlerce iyi tanınması ve öğrencilerin başarı güdülerinin arttırılabilmesi için göstergelerinin dikkatlice izlenmesi gerekir (Umay, 2002). Bu nedenle, yapılan deneysel çalışma başında ve sonunda öğrencilerin matematik dersine karşı başarı güdülerini belirlemek gereksinimi duyulmuştur. Yapılan alan yazın taraması ile başarı güdüsü ölçekleri incelenmiş, uygulamada kolaylık sağlayacağı öngörüsüyle, Aysun Umay (2002) tarafından hazırlanan “**Başarı Güdüsü Ölçeği**”nin kullanılmasına karar verilmiştir.

Umay (2002)’ın Başarı Güdüsü Ölçeği iki bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde öğrencilerin kendilerine uygun geleni işaretleyecekleri 2,3 veya 4 seçenekli 7 madde bulunmaktadır. Ölçeğin ilk bölümünde yer alan bu maddeler Umay (2002) tarafından başarı güdüsü ile ilgili temel kavramları sorgulamak üzere yazılmış sorulardır.

İkinci bölümde ise “çoğu zaman”, “Ara sıra”, “Hiçbir zaman” seçeneklerinden kendilerine uygun gelenini işaretleyecekleri 14 madde bulunmaktadır.

Yedi maddeden oluşan ilk bölüm, başarı güdüsü yüksek olanların vermesi beklenen ve beklenmeyen yanıtlar olarak, 0 / 1 biçiminde puanlanmaktadır (Bernoulli deneyi). 14 maddeden oluşan ikinci ve asıl bölüm ise üçlü likert tipinde bir ölçek olarak düzenlenmiştir ve çeşitli kuramlara göre başarı güdüsü yüksek olması beklenen öğrencilerin başarı güdü düzeyinin ölçülmesi için kullanılmaktadır. Ölçeğin güvenirlik katsayısı, ikinci bölüm dikkate alınarak Cronbach $\alpha = ,75$ olarak hesaplanmıştır (Umay, 2002).

Bu araştırmada da ölçeğin geçerliği ve güvenirliği ölçeğin 2. bölümü dikkate alınarak değerlendirilmiştir. 164 *resmi okul* 8. sınıf öğrencisi, 50 *özel okul* 8. sınıf öğrencisi olmak üzere toplam 214 ilköğretim öğrencisiyle yapılan pilot uygulama sonucu Başarı Güdüsü Ölçeğinin Cronbach Alpha güvenirlik katsayısı 0,672 bulunmuştur.

Başarı güdüsü dışında, araştırmada yer alan bir başka duyuşsal boyut ise “Matematikte Öğrenilmiş Çaresizlik”tir. Aşağıda “Matematikte Öğrenilmiş Çaresizlik Ölçeği” ile ilgili bilgilere yer verilmiştir.

Matematikte Öğrenilmiş Çaresizlik Ölçeği:

Seligman ve arkadaşlarının insanlarda öğrenilmiş çaresizliğin ortaya çıkışını açıklamak üzere geliştirdikleri modele göre, davranışları ile belirli bir sonucu kontrol edemeyeceğini öğrenen bir bireyde; güdüsel, bilişsel ve duygusal alanlarda olmak üzere, üç tür yetersizlik ortaya çıkabilmektedir. Güdüsel alandaki yetersizlik bireyin davranışa gerektiği kadar aktif olarak hazır olmasını engellemektedir. Bilişsel alandaki yetersizlik bireyin öğrenme durumlarını olumsuz yönde etkilerken, duygusal alandaki yetersizlikte bireyin duruma bakış açısına bağlı olarak tutumunda istenmeyen değişimlerin ve durumla ilgili kaygının oluşması söz konusudur. Bir öğrenme sürecini gözönüne alırsak, bireyin konuyla ya da durumla ilgili öğrenilmiş

çaresizliğinin belirlenmesinin, başarılı bir öğrenme süreci için önemli olduğu düşünülmektedir.

Araştırmada yer alan duyuşsal özelliklerden öğrenilmiş çaresizlik boyutunu irdelemek amacıyla, deney ve kontrol grubu öğrencilerine araştırmacı tarafından hazırlanmış olan **matematikte öğrenilmiş çaresizlik ölçeği** geliştirilmiştir (Ek 4). Matematikte öğrenilmiş çaresizlik ölçeğinin geliştirilme amacı, bireylerdeki matematiğe yönelik öğrenilmiş çaresizlik düzeyini belirlemek ve bunun araştırmada yer alan değişkenlerle ilişkilerini irdelemektir.

Matematikte öğrenilmiş çaresizlik ölçeğinin geliştirilmesinde öncelikle ilgili alan yazında bulunan, araştırmacılar tarafından geliştirilen öğrenilmiş çaresizlik ölçekleri incelenmiştir. Ancak araştırma matematik öğretimi ile ilgili olduğundan, öğrencilerin matematikteki öğrenilmiş çaresizlikleri ortaya konmak istenmiştir. Alan yazında sadece matematik dersiyle ilgili öğrenilmiş çaresizlik ölçeğine rastlanmadığından ölçek geliştirme yoluna gidilmiştir.

Matematikte öğrenilmiş çaresizlik ölçeğinin madde tipi, geçerlik ve güvenirlik araştırma yöntemi gibi karakteristik özellikleri belirlenirken Seligman ve arkadaşlarının (1984) geliştirmiş olduğu Türkçe'ye uyarlanması ve standardizasyonu Aydın (1985) tarafından yapılan öğrenilmiş çaresizlik ölçeği incelenmiştir.

Türkçe'ye uyarlanması ve standardizasyonu Aydın (1985) tarafından yapılan öğrenilmiş çaresizlik ölçeği, öğrenilmiş çaresizliğe özgü; içsel, genel ve değişmez yükleme biçimlerini ölçmek amacıyla hazırlanmış olan 48 maddeden oluşmaktadır. Her maddede, kişi için olumlu ya da olumsuz olabilecek bir durum verilmekte ve bu durum karşısında, kişinin kullanabileceği nedensel yükleme biçimi iki seçenek olarak sunulmaktadır. Ölçekte, her nedensel yükleme boyutunu ölçen 16 madde vardır. Ölçekten alınabilecek puanlar 0–48 arasında değişmektedir. Yüksek puan öğrenilmiş çaresizliğe özgü içsel, değişmez ve genel yükleme biçiminin varlığına işaret etmektedir. Bu şekilde, deneklerin bu ölçekten aldıkları puanlardan öğrenilmiş çaresizliğe özgü yükleme biçimine sahip olup olmadıklarını saptamak mümkün olmaktadır. Ölçek ilk ve ortaokul öğrencilerini kapsamaktadır.

Yapı geçerliği için, ölçek nörotik depresif ve normal deneklere uygulanmış ve iki gruptan elde edilen puanların ortalamaları arasındaki fark t-testi ile analiz edilmiş ve anlamlı fark gözlenmiştir ($t=3.18$; $sd=100$; $p<0.003$). Ölçeğin uyum geçerliği, nörotik depresif grubu oluşturan deneklerin geçerlik ölçütü olarak alınan Beck Depresyon Ölçeği ile Çaresizliğe Özgü Açıklama Biçimi Ölçeğinden aldıkları puanlar arasındaki korelasyon katsayısı $.52$ bulunmuştur. Ölçeğin iç tutarlık katsayısı $.62$ bulunmuştur. Test-tekrar test korelasyon katsayısı $.65$ 'dir (Aydın, 1988; Aktaran: Aydın, 2006).

Geliştirilen “Matematikte Öğrenilmiş Çaresizlik Ölçeği”nde maddelerin yazımında öncelikle öğrenilmiş çaresizliğin tanımı ve nedensel yükleme biçimleri, ilgili alan yazında araştırılmıştır. Yazılan maddelerin güncel ve etkili olabilmesi için, matematik derslerinde başarılı ve başarısız öğrencilerin yaşadıkları olaylara ve durumlara verilen tepkiler gözlenmiş, sınıf içi tartışma yoluyla öğrenci görüşleri alınmıştır. Matematikteki başarı ve başarısızlık durumları ile ilgili bu görüşler ile yaşantı yoluyla edinilen deneyimler bütünleştirilmiştir.

Ölçekte her bir madde matematikle ilgili oluşturulmuş bir olayı ya da durumu anlatmaktadır. Bir maddenin altında, anlattığı olay ya da durum karşısında bireyin tepkisini ya da düşüncesini sorgulayan iki seçenek vardır. Bu seçeneklerde bireyin “bir olayın meydana gelme nedenlerini yükleme biçimleri” gizlenmiştir. Birey bir olayın gerçekleşme nedenlerini açıklarken “İçsel-dışsal”, “özel-genel”, ve “Sabit-değişebilir” yükleme biçimlerini kullanmaktadır.

İçsel-dışsal nedensel yükleme boyutu ile ilgili olan maddelerle, bireyin karşılaştığı olayların nedenlerini “kendisine mi?”, yoksa “kendisinin dışındaki etkenlere mi?” yüklediği araştırılmaktadır.

Özel-genel nedensel yükleme boyutu ile ilgili maddeler de, kişinin, karşılaştığı olayların nedenini, “söz konusu ortama özgü bir neden mi?”, yoksa “tüm benzer ortamlar için genel olan bir nedene mi?” yüklediği araştırılmaktadır.

Sabit-değişebilir nedensel yükleme boyutu ile ilgili olan maddeler ise, kişinin karşılaştığı olayların nedeninin “zaman içerisinde değişebilir olup-olmadığını” araştırmaktadır.

Geliştirilen ölçek, *matematikte öğrenilmiş çaresizliğe özgü; içsel, genel ve değişmez* yükleme biçimlerini ölçmek amacıyla hazırlanmış olan 33 maddeden oluşmaktadır. Her maddede, kişi için olumlu ya da olumsuz olabilecek bir durum verilmekte ve bu durum karşısında, kişinin kullanabileceği nedensel yükleme biçimi iki seçenek olarak sunulmaktadır. Bu iki seçenektan birisi bireyde öğrenilmiş çaresizliğin varlığını göstermekte, diğeri ise tersi olarak, işaretlendiği takdirde bireyde olay ya da durumla ilgili öğrenilmiş çaresizliğin olmadığını göstermektedir.

Matematikte Öğrenilmiş Çaresizlik ölçeğinin geçerlik çalışması, kapsam geçerliliği yöntemi ile gerçekleştirilmiştir. Kapsam geçerliliğini test etmede kullanılan mantıksal yollardan en çok kullanılanı uzman görüşüne başvurmaktır (Büyüköztürk, 2007). Bu amaçla psikolog, matematik eğitimsi, Türkçe öğretmeni olan ilgili alanda uzman 11 kişinin görüşüne başvurulmuş, her madde ve seçeneklerde anlatılmak istenenin açıklığı, gerçek durumlara yakınlığı, ölçülmek istenene uygunluğu uzmanlarla ayrı ayrı tartışılmış, bunun sonrasında ölçekte gerekli düzeltmeler yapılmıştır.

Ölçeğin uyum geçerliği için ise ilköğretim 8. Sınıfta öğrenim gören 88 öğrenciye Matematikte öğrenilmiş çaresizlik ölçeği ile birlikte Bindak (2005) tarafından geliştirilen, 10 maddeden oluşan, iç tutarlılık katsayısı (Cronbach Alfa) 0,84 olan “İlköğretim Öğrencileri İçin Matematik Kaygı Ölçeği” uygulanmıştır. Öğrencilerin matematik kaygı ölçeğinden aldıkları puanlar ile matematikte öğrenilmiş çaresizlik ölçeğinden aldıkları puanlar arasındaki korelasyon hesaplanmıştır. Öğrencilerin iki ölçekten aldıkları puanlar arasında pozitif yönde güçlü bir ilişki olduğu ortaya çıkmıştır ($r = .749, p < .01$).

Psikolojik testlerin taşınması gereken teknik özelliklerden birisi olan güvenilirlik, aynı testi farklı durumlarda alan aynı bireylerin puanlarının tutarlılığı (Anastasi, 1988) olarak tanımlanabilir (Tekin, 2000). Güvenirliği hesaplama

yöntemlerinden biri olan Test Tekrar Test yönteminde, devamlı özellikler ile ilgili ölçmelerde aranan güvenilirliğin tahmininde aynı ölçme aracı, aradan belli bir süre geçtikten sonra aynı gruba uygulanır ve iki uygulamadan elde edilen ölçümler arasındaki ilişki bulunur. Buna devamlılık ya da kararlılık (istikrarlılık) katsayısı adı verilir (Tavşancıl, 2002). Bu araştırmada geliştirilen “Matematikte Öğrenilmiş Çaresizlik Ölçeği”nin güvenilirliği test-tekrar test yöntemiyle, çalışma grubuna benzerlik gösteren bir gruba 4 hafta arayla yapılan iki uygulamadan elde edilen veriler üzerinde çalışılarak belirlenmiştir.

Pilot uygulamada yer alan 177 öğrencinin 4 hafta arayla doldurdukları matematikte öğrenilmiş çaresizlik ölçeğinden aldıkları puanlar arasındaki korelasyon hesaplanmış ve iki uygulama arasında pozitif yönde güçlü bir ilişki olduğu ortaya çıkmıştır ($r = .799$, $p < .01$).

Ölçeğin puanlanmasında, öğrenilmiş çaresizliği ifade eden seçenek 1 puan, diğeri 0 puan olarak kodlanmıştır. Ölçekten alınabilecek puanlar 0 ile 33 arasında değişmektedir. Yüksek puan öğrenilmiş çaresizliğe özgü içsel, değişmez ve genel yüklemeye biçiminin varlığını göstermektedir.

Görselleştirme yaklaşımı doğrultusunda çalışılan deney gruplarında ve geleneksel öğretim yapılan kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin uygulama sürecinin öncesinde ve sonrasında matematikte soyut düşünme becerilerinin gelişiminin ölçülmesi amacıyla “Matematikte Soyut Düşünme Testi” geliştirilmiştir (Ek 5).

Matematikte Soyut Düşünme Testi:

Matematikte Soyut Düşünme Testinin amacı; matematiksel bilgi ve ifadeler içeren, soyut düşünme gerekliliğini ortaya koyan, rutin olmayan problem niteliğindeki sorularla bireylerin soyut düşünme düzeyini saptamaktır.

Matematikte Soyut Düşünme Testinin Geliştirilmesi:

Soyut Düşünme Testi soruları, matematiksel problemlerin soyutluğu temel alınarak hazırlanmıştır. Bununla birlikte hazırlanan soruların görselleştirme kullanımına daha uygun olması açısından, görselleştirilmeden çözülmesi oldukça zor olan, rutin olmayan problemlere yer verilmiştir. Sorular oluşturulmadan önce güncel olan test kitapları, sınavlara hazırlık kaynak kitaplardaki sorular incelenmiştir.

Matematikte Soyut Düşünme Testi bir tek konuyu kapsamadığından, özellikle görselleştirme ve üst düzey düşünme gerektiren konularda yer alan problemler oluşturulmuştur. Öğrenciden beklenen problemi zihninde canlandırırsa bile, çözümünü, düşünce biçimini, takip ettiği algoritmayı kağıda aktarmasıdır.

Soyut Düşünme testinin ilk belirtke Tablo 9’te aşağıda verilmektedir.

Tablo 9
Soyut Düşünme Testinin İlk Belirtke Tablosu

Bilişsel Alan	Soru Sayısı	%
Uygulama	8	36.4
Analiz	6	27.2
Sentez	4	18.2
Değerlendirme	4	18.2
Toplam	22	100

Tablo 9’te Matematikte Soyut Düşünme Testinin bilişsel basamaklara göre sınıflandırılmasında belirtildiği gibi, testte bilgi ve kavrama düzeyinde soru bulunmamaktadır. Bunun nedeni, testin adından da anlaşıldığı gibi, matematikte soyut düşünmeyi ölçüyor olmasıdır. Testin ilk halinde 8 adet uygulama, 6 adet analiz, 4 adet sentez ve 4 adet değerlendirme düzeyinde soru bulunmaktadır.

Matematikte Soyut Düşünme Testinin geliştirilmesi için 378 adet 9.sınıf öğrencisiyle yapılan uygulamadan elde edilen veriler toplanmış, test ITEMAN paket programı kullanılarak analiz edilmiştir. 22 soruluk soyut düşünme testine uygulanan

madde analizinde her bir test maddesi için p (madde güçlüğü) ve r (ayırteçilik gücü) değeri hesaplanmıştır.

Geliştirilen matematikte soyut düşünme testi için yapılan madde analizinde her bir maddenin madde güçlüğü (p) ve ayırteçilik indeksi (r) Tablo 10'da verilmektedir.

Tablo 10
Soyut Düşünme Test Maddelerinin p(madde güçlüğü) ve r(ayırteçilik indeksi) Değeri

Madde No	p (güçlük düzeyi)	r (ayırteçilik)	Madde No	p (güçlük düzeyi)	r (ayırteçilik)
1	0.80	0.36	12	0.73	0.38
2	0.76	0.48	13	0.39	0.38
3	0.25	0.18	14	0.58	0.53
4	0.54	0.57	15	0.38	0.46
5	0.40	0.39	16	0.22	0.25
6	0.72	0.35	17	0.60	0.43
7	0.64	0.63	18	0.08	0.05
8	0.14	0.06	19	0.58	0.46
9	0.61	0.55	20	0.31	0.15
10	0.66	0.44	21	0.31	0.13
11	0.79	0.30	22	0.58	0.40

Yapılan madde analizinde ayırteçme indeksi 0,29'un altında olan 4 madde (madde no: 8, 18, 20, 21) testten çıkarılmıştır. 3 numaralı madde ise seçenekleri yeniden düzenlenerek teste alınmıştır. Testin güvenilirliği Cronbach Alpha = 0,638 olarak hesaplanmıştır.

Tabloda p (madde güçlüğü) değeri 0.5'ten fazla olan sorular (Madde No: 1, 2, 4, 6, 7, 9, 10, 11, 12, 14, 17, 19, 22) kolay olarak yorumlanmıştır.

Madde analizinin yapılmasından sonra 18 sorudan oluşan Soyut Düşünme Testinin Belirtke Tablosu Tablo 11'deki gibidir.

Tablo 11
Soyut Düşünme Testinin Madde Analizinden sonra (18 soruluk) Belirtke
Tablosu

Bilişsel Alan	Soru Sayısı	%
Uygulama	7	38.9
Analiz	4	22.2
Sentez	4	22.2
Değerlendirme	3	16.7
Toplam	18	100

Soyut Düşünme testi geliştirildikten iki ay sonra 9. sınıfta öğrenim gören 72 öğrenciye uygulanması sonucunda, testin KR 20 güvenirlik katsayısı 0,66 olarak bulunmuştur. Bu sonuç, testin güvenilir olduğunu göstermektedir.

Matematikte Soyut Düşünme Testinin Değerlendirilmesi:

Öğrencilerden testte bulunan 4 seçenekli çoktan seçmeli 18 sorunun, verilen boş kağıtlara çözülerek yanıtlanması istenmiştir. Soyut Düşünme testi iki açıdan değerlendirilmiştir:

Birincisi; testten aldıkları puanlar öğrencilerin matematikte soyut düşüncülerinin düzeyini belirlemiştir. Testten alınabilecek en yüksek puan 100 puandır.

İkinci olarak ise; deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilere ait çözüm kağıtları, araştırmacı tarafından tek tek soru bazında değerlendirilmiş, testte başarılı ve başarısız olan öğrencilerin, soruların çözümünde görselleştirmeyi ne sıklıkla kullandıkları, görselleştirme sürecinde kullanılan etkinliklerin öğrencilerin soyut düşünme becerilerine etkisi irdelenmiştir. Hesaplanan yüzdelerin yorumlandığı bu değerlendirmede temel amaç; soru çözümünde görselleştirmenin ne derece etkin bir şekilde kullanıldığını saptamaktır. Doğru yanıtların getirdiği puanların karşılaştırılmasına önceki bölümde zaten yer verilmiştir. Bu yüzden bu değerlendirmede önemli olan görselleştirmeyi kullanarak doğruya ulaşma

yüzdelerinin değişimidir. Ve puanlama sisteminin temelini, öğrencilerin görselleştirmeyi kullanma derecesi oluşturmaktadır. Aşağıda verilen Tablo 12’de 5 dereceli bir puanlama sistemi görülmektedir.

Tablo 12

Soyut Düşünme Sorularına Verilen Yanıtların Değerlendirme Kriterleri

Görselleştirme Derecesi	Kapsamı
G+	Görselleştirme etkin kullanılmış, doğru yanıtlanmış.
G-	Görselleştirme etkin kullanılmış, doğru yanıtlanmamış.
G/	Görselleştirme etkin kullanılmamış.
+	Görselleştirme hiç kullanılmamış, doğru yanıtlanmış.
-	Görselleştirme hiç kullanılmamış, doğru yanıtlanmamış.

Matematikte Soyut Düşünme Testindeki sorulara verilen yanıtlar, bu puanlama sistemi doğrultusunda değerlendirilmiş, ön ölçüm ve son ölçümlerde hesaplanan yüzdeler bu doğrultuda karşılaştırılarak, ortaya çıkan değişim bulgular bölümünde yorumlanmıştır.

Araştırmada kullanılan son ölçme aracı ise, deneysel uygulama sonunda deney ve kontrol gruplarına uygulanan Cebirsel İfadeler ve Denklemler alt öğrenme alanlarının kazanımlarına yönelik hazırlanan başarı testidir.

Cebirsel İfadeler ve Denklemler-Başarı Testi

Uygulama süreci sonunda deney ve kontrol grubuna uygulanmak üzere 45 soruluk “**Cebirsel İfadeler ve Denklemler-Başarı Testi**” geliştirilmiştir (Ek 6). Cebirsel İfadeler ve Denklemler-Başarı Testi için İlköğretim 8. sınıf “Cebir” Öğrenme Alanına ait “Cebirsel ifadeler ve Denklemler” alt öğrenme alanlarındaki kazanımları kapsayacak şekilde bilişsel alana ait “bilgi, kavrama, uygulama, analiz, sentez ve değerlendirme” basamaklarından yazılacak soru sayısı 45 olarak belirlenmiştir. Başarı testinde yer alan soruların içerdiği kazanımlar aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 13
Başarı Testi ile İlgili Kazanımlar

Alt Öğrenme Alanı		Konu	Kazanımlar
CEBİR ÖĞRENME ALANI	Cebirsel İfadeler	Çarpanlara ayırma	1. Özdeşlik ile denklem arasındaki farkı açıklar. 2. Özdeşlikleri modellerle açıklar. 3. Cebirsel ifadeleri çarpanlarına ayırır. 4. Rasyonel cebirsel ifadelerle işlem yapar ve ifadeleri sadeleştirir.
	Denklemler	I. Dereceden bir ve iki bilinmeyenli Denklemler	3. Bir bilinmeyenli rasyonel denklemleri çözer. 4. Doğrusal denklem sistemlerini cebirsel yöntemlerle çözer.

Başarı testi için hazırlanan 45 soru, İlköğretim Matematik Eğitimi Bölümünden üç öğretim üyesi ve 5 matematik öğretmeni tarafından incelenmiştir. Uzman görüşleri doğrultusunda gerekli düzenlemeler yapıldıktan sonra oluşturulan ilk belirtke tablosu aşağıda verilmektedir.

Tablo 14
Cebirsel İfadeler ve Denklemler 45 soruluk Başarı Testinin Belirtke Tablosu

Bilişsel Alan		Bilgi	Kavrama	Uygulama	Analiz	Sentez	Değerlendirme	Toplam Soru sayısı ve Yüzdesi		
								N	%	
Alt Öğrenme Alanı	Konu									
CEBİR ÖĞRENME ALANI	Cebirsel İfadeler	Çarpanlara ayırma	-	2	1	4	2	4	13	28.8
	Denklemler	I. Dereceden bir ve iki bilinmeyenli Denklemler	4	5	17	3	2	1	32	71.1
Toplam Soru Sayısı			4	7	18	7	4	5	45	100
Yüzde (%)			8.9	15.5	40	15.5	8.9	11.1		

Başarı testinin geliştirilmesi için gerekli veriler 363 adet 9.sınıf öğrencisinden elde edilmiştir. Yapılan uygulamamanın sonunda öğrencilerin başarı testindeki sorulara verdikleri yanıtlar ITEMAN paket programı kullanılarak analiz edilmiştir. 45 soruluk başarı testinin madde analizi yapılmış, testin güvenilirliği, her bir maddesi için p (madde güçlüğü) ve r (ayırt edicilik gücü) değerleri hesaplanmıştır.

Testin Cronbach Alpha güvenilirlik katsayısı 0,765 olarak hesaplanmıştır. Maddenin ayırt etme indeksine göre 45 soruluk “Cebirsel İfadeler ve Denklemler” başarı testinin sorularının dağılımı Tablo 15’te verilmektedir.

Tablo 15
Maddenin Ayırt etme İndeksine Göre 45 soruluk Cebirsel İfadeler ve Denklemler Başarı Testinin Sorularının Dağılımı

Maddenin Ayırt Etme İndeksi (r)	İlgili Maddeler
0.40 ve daha büyük	3,4,6,7,8,11,12,13,14,15,18,19,24,26,31,33,42,43
0.30- 0.39 arası	5,16,20,22,25,27,32,35,44
0.20-0.29 arası	1,2,17,30,34,36
0.19 ve daha düşük	9,10,21,23,28,29,37,38,39,40,41,45

Yapılan madde analizinde ayırt etme indeksi (r) 0,29 olan 1. ve 2.maddenin istatistiksel verileri incelenmiştir. 1. maddenin alt grup tarafından doğru işaretlenme frekansının (f= % 64) yüksek olduğu görülmüştür. Her iki grup tarafından genelde kolay olarak algılanması, maddenin ayırt edicilik indeksinin düşmesine neden olmuştur. Bu nedene dayanarak maddenin seçeneklerinde ya da soru kökünde değişiklik yapılmaksızın madde, teste dahil edilmiştir. 2. maddede ise dikkat çekilen fikir kalın vurgulanmış, frekansların dengelenmesine çalışılarak madde teste dahil edilmiştir. Ayırt edicilik indeksleri 0,19’un altında olan 14 madde (madde no: 9,10,21,23,28,29,30,36,37,38,39,40,41,45) testten çıkarılmıştır. Bununla birlikte maddeler güçlük derecelerine (p) ve yanıt seçeneklerinin işaretlenme sıklığına göre de incelenmiştir. 10.,28.,37.,38.,39.maddelerde çeldiricinin işaretlenme sıklığı, doğru yanıtın işaretlenme frekansından daha fazla olduğu ve bu soruların güçlük düzeyinin oldukça yüksek olduğu görülmektedir. Bu test maddelerinin “çok zor” soru olması

nedeniyle ayırtedicilik indeksi değerlerini düşürdüğü gerekçesiyle çeldiricisi düzeltilmeden testten çıkarılmıştır.

Sonuç olarak 14 maddenin testten çıkarılmasıyla Cebirsel ifadeler ve Denklemler Başarı Testi 31 soruya indirilmiştir. Testin 31 soruluk son halinin güvenilirlik katsayısı *Cronbach Alpha*= 0.81 olarak bulunmuştur.

p (madde güçlüğü) değerleri 0.5'ten fazla olan sorular (Madde No: 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 11, 12, 13, 14, 20, 33, 42) kolay yorumlanmıştır. Maddelerin güçlük derecelerinin ortalamasına bakıldığında 0.609 olduğu görülmüştür. Buradan başarı testinin orta zorlukta bir test olduğu sonucu çıkarılabilir.

Madde analizi sonrasında gerekli düzenlemeler yapıldıktan sonra oluşturulan başarı testinin son belirtke tablosu aşağıda verilmektedir.

Tablo 16
Cebirsel İfadeler ve Denklemler 31 soruluk Başarı Testinin Son Belirtke
Tablosu

		Bilişsel Alan	Bilgi	Kavrama	Uygulama	Analiz	Sentez	Değerlendirme	Toplam Soru sayısı ve Yüzdesi	
									N	%
Alt Öğrenme Alanı		Konu								
CEBİR ÖĞRENME ALANI	Cebirsel İfadeler	Çarpanlara ayırma	-	1	1	-	1	3	6	19.4
	Denklemler	I. Dereceden bir ve iki bilinmeyenli Denklemler	4	5	13	1	1	1	25	80.6
Toplam Soru Sayısı			4	6	14	1	2	4	31	100
Yüzde (%)			12.9	19.3	45.2	3.2	6.5	12.9	100	

Testin güvenilirlik katsayısının bulunmasında yararlanılan test tekrar test yöntemi genel zihin yetenekleri gibi zaman içinde süratli değişiklik göstermeyen

nitelikleri ölçen testler için daha uygundur (Özgüven, 2011). Geliştirilen başarı testinin de güvenilirliği test tekrar test yöntemiyle hesaplanmıştır. Geliştirildikten iki ay sonra 9. sınıftan 75 öğrenciye uygulanması sonucunda, başarı testinin testin KR 20 güvenirlik katsayısı 0,72 olarak bulunmuştur. Bu sonuç, testin güvenilir olduğunu göstermektedir.

Deneysel çalışmada “uygulama öncesi”, “uygulama”, “uygulama sonrası” aşamaları ile izlenen işlem yolu Tablo 17’de verilmiştir.

Tablo 17
İşlem Yolu

Uygulama Öncesi	<p style="text-align: center;">I. ÖLÇME ARAÇLARININ GELİŞTİRİLMESİ</p> <p>a) Literatür taramasında elde edilen ve çalışmada kullanılması planlanan “Matematiğe yönelik tutum” ve “başarı güdüsü” ölçeklerinin kullanılması için ölçeği geliştiren araştırmacılardan gerekli izinler alınmıştır.</p> <p>b) Geliştirilmesi planlanan “Matematikte Öğrenilmiş Çaresizlik” ölçeğinin, “Soyut Düşünme Testi”nin ve “Başarı Testi”nin yapısı belirlenmiş, buna paralel olarak ölçek maddeleri ve test soruları hazırlanmıştır.</p> <p>c) Geliştirilen ölçeklerin ve testlerin geçerlik ve güvenilirliklerinin test edilmesinde, hazır kullanılacak ölçeklerin ise örnekleme uygunluğunun belirlenmesinde yapılması gereken pilot uygulamanın izni için Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü’ne ve İzmir Milli Eğitim Müdürlüğü’ne başvuru yapılmış ve gerekli izinler alınmıştır.</p> <p>d)</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Matematikte Öğrenilmiş Çaresizlik ölçeği, ✓ Başarı Güdüsü ölçeği, ✓ Tutum ölçeği <i>pilot okullara uygulanmıştır</i>. Ölçeklerin geçerlik ve güvenilirlikleri istatistiksel olarak test edilmiştir. ✓ Soyut Düşünme Testi, ✓ Başarı Testi <i>pilot okullara uygulanmıştır</i>. Elde edilen verilerle madde analizi yapılarak asıl uygulamada kullanılmak üzere testlere son şekilleri verilmiştir. <p style="text-align: center;">II. GÖRSEL MATERYALLERİN GELİŞTİRİLMESİ</p> <p>Deneysel süreç boyunca planlanan yerlerde Bilgisayar destekli görsel materyaller, kavram karikatürleri, metaforlar, modelleme için cebir karoları, çalışma yaprakları kullanılmıştır. Bu materyallerin geliştirilmesine yönelik yapılan hazırlıkların ve çalışmaların detayları denel işlemlerin içerisinde anlatılmıştır.</p> <p style="text-align: center;">III. ÖLÇME ARAÇLARININ ÖNTEST OLARAK UYGULANMASI</p> <p>a) Özel okulun ve resmi okulun müdür ve öğretmenleri ile görüşülmüş ve okullarda bulunan 8. Sınıflardan deney grupları rasgele seçilmiştir.</p> <p>b)</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Matematikte Öğrenilmiş Çaresizlik ölçeğinin, ✓ Başarı Güdüsü ölçeğinin, ✓ Tutum ölçeğinin, ✓ Soyut Düşünme testi <i>deney ve kontrol gruplarına uygulanmıştır. (ÖN TEST)</i>
Uygulama	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Deney gruplarına Görselleştirme Yaklaşımı doğrultusunda öğretim yapılmıştır. ✓ Kontrol gruplarına geleneksel öğretim yapılmıştır. <p style="text-align: center;">(Denel İşlemler ayrıntılı olarak aşağıda verilmektedir.)</p>
Uygulama Sonrası	<p style="text-align: center;">ÖLÇME ARAÇLARININ SONTEST OLARAK UYGULANMASI</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Matematikte Öğrenilmiş Çaresizlik ölçeği, ✓ Başarı Güdüsü ölçeği, ✓ Tutum ölçeği, ✓ Soyut Düşünme Testi ✓ Başarı Testi <i>deney ve kontrol gruplarına uygulanmıştır. (SON TEST)</i>

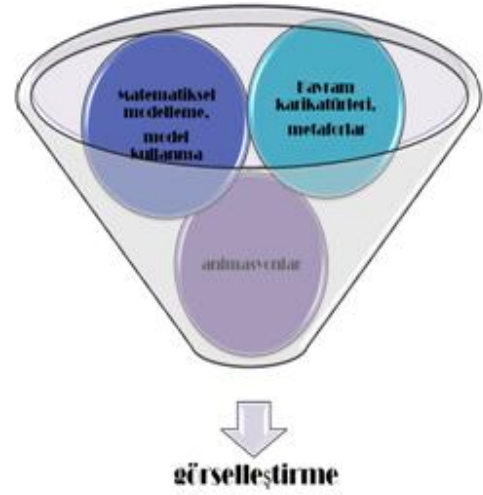
Denel İşlemler

Görselleştirme yaklaşımının uygulandığı deney grubu ile geleneksel öğretim yöntemlerinin uygulandığı kontrol grubunda konular aynı zamanda işlenmeye başlamıştır. Aşağıda sırasıyla deney gruplarına ait deneysel ve kontrol gruplarına ait geleneksel uygulamaya yer verilmiştir.

Görselleştirme Yaklaşımı ile Öğretimin Planlanması:

✓ Görselleştirme yaklaşımı ile yapılacak öğretimin planlanmasında öncelikle kazanımlar saptanmış, öğretim paketi bu kazanımlar göz önünde tutularak hazırlanmıştır.

✓ Araştırmanın merkezinde “İlköğretim Matematik Öğretiminde Görselleştirme Yaklaşımının Kullanılması” bulunmaktadır. Dolayısıyla deneysel süreçte yapılan öğretim görselleştirme yaklaşımı doğrultusunda hazırlanan materyalleri ve etkinlikleri içermektedir.



✓ Görselleştirme güçlü bir öğrenme aracı olarak kullanılabilir. Bu çalışmada görselleştirme;

- Bilgilerin yapılandırılmasında,
- Matematiksel problemlerin çözümlerinin keşfinin,
- Matematiksel kavramları ve birbirleriyle ilişkilerini anlamlandırmanın kolaylaştırılmasında,

- Çok boyutlu bilgilerde karmaşayı azaltmada destek amaçlı kullanılmıştır.

Ele alınan konu içerisinde problem çözme olduğu için kullanılan görsel materyaller,

- Soyut kavramları somutlaştırma,
- Matematiksel problemleri “Günlük yaşam”la ilişkilendirme,
- Eğlence (“matematik eğlenceli olabilir” fikrini uygulamaya geçirme) amaçlı kullanılmıştır.

Görsel Materyallerin Geliştirilmesi

Yapılandırmacılık yaklaşımı “öğrenmenin bilgilerin bireyin zihninde yapılanması ile gerçekleştiği” görüşünü savunmaktadır. Buna göre ön bilgilerle öğrenilecek bilgilerin bütünleşmesinin ardından yapılandırmanın gerçekleşebilmesi için bireyin bu süreçte aktif rol alması gerekmektedir. Bireye etkileşimli öğrenme ortamının sağlanması, öğrenme sürecinde işe koşulan materyallerin birden fazla duyuya hitap etmesi sürecin başarısında büyük önem taşımaktadır.

Araştırmada deney grupları için çağdaş bir öğrenme ortamı yaratmak amacıyla bir bölümü bilgisayar ortamında olmak üzere, uzman görüşlerinin onayıyla nitelikli ve kullanışlı görsel materyaller hazırlanmıştır. Bu görsel materyaller; bilgisayar ortamı, hazırlanan çalışma yapraklarının oluşturduğu kitapçık, renkli kartonlar olmak üzere üç tür ortamda yer almaktadır. Görsel materyallerin kullanılma amacı, öğrenme sürecindeki yeri ve oluşturulma aşamasında yapılanlar aşağıda açıklanmıştır.

Bilgisayar Destekli Görsel Materyaller:

Araştırmada öncelikle hangi konunun, hangi görsel materyalle destekleneceğine karar verildikten sonra materyal geliştirme sürecine girilmiştir. Bilgisayar destekli görsel materyaller hem görsel hem de eğitsel açıdan incelenerek geliştirilmiştir. Bu aşamada görsel ve işitsel efektleri ile ön planda olan animasyonların görsel açıdan dikkat çekici, motive edici olmasına özen gösterilmiştir. Eğitsel açıdan ise animasyonların verilen konu ya da kavramın özünü açıklar nitelikte, karmaşadan uzak, sıralı, açık ve anlaşılır olmasına dikkat edilmiştir.

Bilgisayar destekli görsel materyallerin hazırlanmasında Macromedia Flash CS 5, Swish Max, iSpring kullanılmış, gösterimler Power Point programı ile yürütülmüştür. Hazırlanan animasyonların görsel ve eğitsel açıdan yeterliği için, matematik eğitimi, bilgisayar ve öğretim teknolojileri alanlarında uzman kişilerin görüşlerine başvurulmuştur. Bu doğrultuda gerekli düzeltmelerin yapılmasının ardından materyaller kullanıma hazır hale gelmiştir.

Özdeşlikler konusuna ait bilgisayar destekli görsel materyallerin hazırlanma amacı, karmaşık ve nedeni öğrenciler tarafından anlaşılmayan; ancak kabul edilen bir dizi cebirsel gösterime alternatif olarak, çeşitli modellemelerle konunun görsel, daha açık, anlaşılır ve akılda kalıcı şekilde işlenmesini ve öğrenciyi aktif tutmayı sağlamaktır. Özdeşliklerin modellenmesi animasyonlarla adım adım gösterilmiş, başlangıç ve sonuç bu gösterimden sonra öğrencilerle birlikte yeniden analiz edilmiştir. Örnek vermek gerekirse 'iki kare farkı özdeşliği' bir formül olmaktan çıkarılıp, iki karesel bölgenin (kısaca karenin) alanları arasındaki farkın (matematik diliyle çıkarma işleminin) şekilsel olarak nasıl gösterilebileceği üzerinde durulmuştur. Cebirsel bir ifadenin görsel olarak da gösterilebileceği vurgulanmıştır. En genel anlamda görsel materyallerin tasarlanma ve kullanılma amacı, öğrencilerin cebirsel ifadelerin de görsel temsillerinin bulunduğu kanısına vardıldıktan sonra bunu başka problemlerde ya da karmaşık durumlarda alternatif bir çözüm yolu olarak görmesini ve bu yolu işe yarar biçimde doğru kullanabilir hale gelmesini sağlamaktır.

Birinci dereceden bir bilinmeyenli denklemler ve iki bilinmeyenli denklem sistemleri konularında ise bilgisayarda gösterimi yapılacak problemlerin türleri seçilmiştir. Bunların görselleştirme yaklaşımına uygun çözümleri taslak olarak öncelikle kağıt üzerinde yapılmış, bunlar daha sonra powerpoint programına aktarılmıştır. Özdeşliklere benzer şekilde bu konuya ait bilgisayar destekli görsel materyaller hazırlanırken, Powerpoint programının işlevsel olarak yeterli olmadığı animasyonlarda Macromedia Flash CS 5 ve Swish Max programları kullanılmıştır. Bu programlarla hazırlanan animasyonlar *iSpring* programı kullanılarak Powerpoint programına aktarılmıştır.

Denklemler alt öğrenme alanının işlenişi aşamasında verilen çalışma yaprakları üzerinde, problem çözmede görselleştirme çalışmaları yapılmıştır. Öğrenciler ilk etapta verilen problemin cebirsel çözümüyle uğraşmak yerine, animasyonlar yardımıyla problemin modellenmesini izlemiştir. Animasyondaki dikkatli biçimde oluşturulan her bir hareket, modellemenin bir adımıdır. Problemin görsel ifadesinin gösterimi adım adım, öğrencilere sorular sorarak, tüme varım ve tümenden gelim yollarıyla akıl yürütme ile yapılmıştır. Bu süreçte öğrencilerin, cümle cümle görselleşen problemi içselleştirmeleri, gerekli soyutlamaları yapmaları için öğrencilere yeterli süre sağlanmıştır.

Hiç bir gösterim öğrenciye direkt olarak bilgiyi sunar nitelikte değildir. Sunular araştırmacı tarafından öğrencilerle soru cevap, akıl yürütme, tartışma ile etkileşimli bir ortamda adım adım yürütülmüştür. Her kavramın ve konunun öğrenilmesinde ya da problemin çözümünde “bir sonuca ulaşma” aşaması öğrencilere bırakılmış; öğrenme hedefine ulaşıp ulaşılmadığının anlaşılması için son söz öğrenciye söylenmiştir. Bilgisayar desteği beyaz perde aracılığı ile araştırmacının yönetiminde kullanıldığından, gerektiğinde gösterimi durdurma, başa dönme, alıştırmalar sırasında konu işlenişine dönüp gerekli uyarıları ve hatırlatmaları yapma, yerine göre daha yavaş ya da hızlı gitme olanağı bulunmaktadır. Herkesin beyaz perdeye yönelmesi, sınıf yönetimi açısından da kolaylık sağlamış, bütünleşmiş bir öğrenme ortamının yaratılmasına yardımcı olmuştur.

Çalışma Yaprakları

Çalışma yapraklarının, öğrenme sürecinde öğrencileri yapmaları gerekenler konusunda yönlendiren belirli işlem basamaklarını içeren, bilgilerini kendi zihinlerinde kendilerinin kurmalarında ve oluşabilecek kavram yanlışlarını gidermede onları destekleyen, verilen etkinliğe sınıfın bir bütünlük içinde katılımını sağlayan, önemli araçlar olduğu belirtilmektedir (Atasoy ve ark., 2007; Nas ve ark., 2007). Ayrıca çalışma yapraklarının ders sürecinde gereksiz işlemlerin yapılması nedeniyle oluşan zaman kaybını önlediği için ekonomik bir materyal olduğu söylenebilir. Farklı bir açıdan bakılırsa konuyla ilgili yazılı ve görsel materyalle karşı karşıya kaldığında öğrencinin derste kendisine düşen not alma görevinin de hafiflediğini düşünerek daha yüksek motivasyonla derse başlayacağı düşünülmektedir. Gerek zamandan tasarruf gerekse daha yüksek motivasyon açısından ele alındığında çalışma yaprakları öğrencilerin yeni öğrenilen kavramlar üzerinde tartışmak için daha çok zamanın ayrılmasını ve bütünlüğe, daha verimli bir öğrenme ortamının oluşmasını sağlamaktadır.

Deneyisel çalışmada planlanan ders işlenişinde öğrenciye verilecek öğretimsel işlere, konuların anlaşılmasına, pekiştirilmesine ve öğrenmenin gerçekleşip gerçekleşmediğinin ölçülmesine yönelik görsel *çalışma yaprakları* hazırlanmış, bunlar daha sonra bir kitapçık haline getirilmiştir. Doğrudan konu anlatımı yerine, önemli noktalarda hatırlatmaların ve küçük bilgilerin bulunduğu, renkli, görsel açıdan çekici ve anlaşılır olan bu kitapçık, eski bilgilerin hatırlanıp, yeni edinilenlerin sınıf genelinde ve bireysel olarak pekiştirilebilmesine ve öğrencilerin kendi öğrenmelerini ölçmelerine olanak sağlamaktadır. Bunun yanında çalışma yapraklarında, deneyisel süreçte bilgisayar ortamında ve renkli kartonlarla yapılan çalışmaların önemli noktalarına ve bu bölümlerle ilgili hatırlatmalara da yer verilmiştir. Böylece süreçte kullanılan görselleştirme yaklaşımına ait bütün materyaller bir araya getirilmiş, konunun bütünlüğü bu kitapçıkla sağlanmıştır (Ek 7).

Çalışma yapraklarındaki denklemler alt öğrenme alanına ait öğretimsel işler *sınıf içi, bireysel ve evde* yapılmak üzere üç bölüme ayrılmıştır.

“Sınıf içi” adı altındaki birinci bölümde verilen problemin animasyonlarla anlatımı ile gerçekleşmiştir. Öğrenciler problemi okurken, bilinmeyi belirlemek için her bir cümlede neleri aramaları gerektiğini öğrenmeleri, tümevarımla adım adım ilerleyen görsel öğelerin kullanımıyla gerçekleşmiştir. Çalışma yaprağının “bireysel” adlı ikinci bölümünde öğrenciler, ilkinde benzeyen ikinci problemin çözümü üzerinde çalışmaya başlamışlardır. İkinci problemi öğrencilerden görselleştirerek çözmeleri istenmiştir. Görselleştirmenin problemleri çözmeyi kolaylaştıracak bir araç olarak kullanıldığını bu nedenle yaptıkları görselleştirmelerin resimsel değil; sembolik de olabileceğine değinilmiştir. Bir başka deyişle öğrenciler, çizimlerin kendilerinin anlayabileceği şekilde olmasının yeterli olduğu ve çizim yapmada fazla zaman kaybetmemeleri konusunda uyarılmışlardır. Aynı çalışma yaprağında, evde çözmeleri için verilen üçüncü problemde ise görselleştirmeyi kullanma tercihi öğrencinin kendisine bırakılmıştır. İlk iki problemde soyutlamaların gerçekleşmesi için görselleştirme yaklaşımının kullanıldığı “bilinmeyi bulma”, “çözümün algoritmasını oluşturma” aşamalarında yapılan çalışmalar, üçüncü problemde öğrencinin seçtiği yolla tekrarlanmıştır. Üçüncü bölümdeki probleme ilişkin çözümler bir sonraki dersin girişinde sınıf genelinde paylaşılmıştır. Farklı yaklaşımlarla yapılan çözümler, avantajları ve dezavantajları üzerinde sınıfça tartışılmıştır.

Hazırlanan çalışma yapraklarının bir bölümünün içerisinde geçmişte öğrenilen konuyla bağlantılı kavramları hatırlatmaya, yeni konuya ait kavramların ve kuralların öğretimine yönelik olan *kavram karikatürleri* kullanılmıştır.

Kavram Karikatürleri

Öğrencilerin günlük yaşam problemlerini çözme becerilerinin gelişmesi, derste zihinsel olarak aktif bir şekilde etkili tartışma ortamında öğrenmenin gerçekleşmesi açısından öğrenme sürecinde kullanılacak görsel araçlardan biri de kavram karikatürleridir. Kavram karikatürleri öncelikle söz konusu kavram üzerinde verdiği mesajı, dolayısıyla bireyin kendi düşüncelerini sorgulamasını sağlar. Verdiği mesaj, bireyin zihninde o kavrama ait yapıya uyuyorsa kavramın zihinde pekiştirilmesini, uymuyorsa zihinde bir karmaşa yaşanır. Etkili öğrenme

ortamlarında tartışma yolu ile bu karmaşanın giderilmesi sağlanır. Bu durum çoğunlukla kavramla ilgili zihinde var olan yanlışların da ortaya çıkmasını sağlar. Bireyi araştırmaya ve tartışmaya yönlendirir; bu sayede ayrıntıların ortaya çıkmasını sağlar. Kavram karikatürleri tartışma ortamı ile sınıf içi etkileşimi sağlamak amacıyla, verdiği mesaja bağlı olarak, konuyu işlenişinin başında, konunun ana hatlarını özet olarak tekrarlama amacıyla veya ilgili kavram ya da kuralların anlaşılabilirliğini değerlendirmek için konu sonunda kullanılabilir.

Kavram karikatürleri direk olarak doğru yanıtı öğrencilere vermediğinden dolayı, öğrencilerin var olan yanlış görüşleri ve kavram yanlışları, tartışma ve bilişsel dengeleme süreci yardımıyla değiştirilebilir (Martinez, 2004). Bu nedenle kavram karikatürleri öğrencilerin düşüncelerinin değiştirilmesine ve geliştirilmesine yol açan bir uyarıcı olarak işlev görür ve öğrencilerin kendi düşüncelerini sorgulamalarına, ilgilerinin ve motivasyonlarının artmasına yardımcı olmaktadır (Keogh ve Naylor, 1996; Long ve Marson, 2003`den akt. Balım ve ark.2008).

Kavram karikatürlerinin hazırlanmasında kaynak taraması yapılmış, konuyla ilgili var olan kavram karikatürleri arasından seçilenler ve araştırmacı tarafından hazırlananlar bütünleştirilmiş, çizimleri yapılmıştır. Kavram karikatürleri hazırlanırken, vurgulunan noktanın açık ve anlaşılır olmasına dikkat edilmiştir. Bunun yanında üzerinde tartışılacak kavram karikatürlerine yer verilmiştir.

Kavram karikatürlerinin işlevini arttırmak için derslerin işlenişinde yapılandırıcı yaklaşımın öngördüğü doğrultuda beyin fırtınası, tartışma, soru-cevap ve keşfederek öğrenme gibi çağdaş yöntem ve teknikler kullanılmıştır. Konuyla bağlantılı olarak, çalışma yapraklarının içerisine yerleştirilen karikatürler öncelikle sınıfça tartışılmıştır. Bu yolla öğrencilerin matematiksel kurallara ilişkin çıkarım ve genellemeler yapmaları sağlanmaya çalışılmıştır. Bu sırada bilgisayardan yararlanılmış, karikatürler beyaz perdeye bütün sınıfın görebileceği şekilde yansıtılmıştır.

Araştırmada seçilen konunun içerisinde yer alan soyut kavramların daha açık ve kolay anlaşılabilir şekilde öğrenilmesini desteklemek amacıyla konuyla ilgili oluşturulan metaforlar kullanılmıştır.

Metaforlar

Metafor, en genel anlamıyla bir kavramı çeşitli yönlerden benzediği başka bir kavramla betimlemektir (Girmen, 2007). İnsanın, kavram sistemi metaforlarla temellenmektedir. Çoğu kavram kısmen öteki kavrama göre anlaşılmalıdır. Özellikle, daha az somut ve daha belirsiz kavramları, yasantıda daha açık biçimde ortaya çıkan, daha somut kavramlara göre yapıya kavuşturma eğilimi bulunmaktadır (Sezer, 2003, s. 89). Belirsiz ya da soyut olan bir kavram, benzerlikleri ve çağrışımları ortaya çıkaran metaforların kullanılması sonucu, bilinenlerden yola çıkar; belirli özelliklere sahip olur ve biçimlenir. Anlaşılması kolay, daha somut bir hale gelir.

Johnson (1987), öğrencilerde soyut fikirlerin oluşmasını sağlamanın temel yolunun; bu fikirlerin dünyadaki yerini açıklayarak metaforlar kullanmak olduğunu belirtmiştir. Böylece öğrencilerin fiziksel ve zihinsel becerileri arasında ilişki kurulacak ve bilgilerin kalıcılığı artacaktır. Matematik eğitimi, projeler, kavramlar, gösteriler ve benzer aktivitelerle donatılarak eğlenceli ve ilginç hâle getirilebilir, matematik derslerinden öğrenciler hoşlanabildiği zaman, eğitimde öğrenme ve motivasyon artar (Cornel 2000`den aktaran Morali ve ark. 2004).

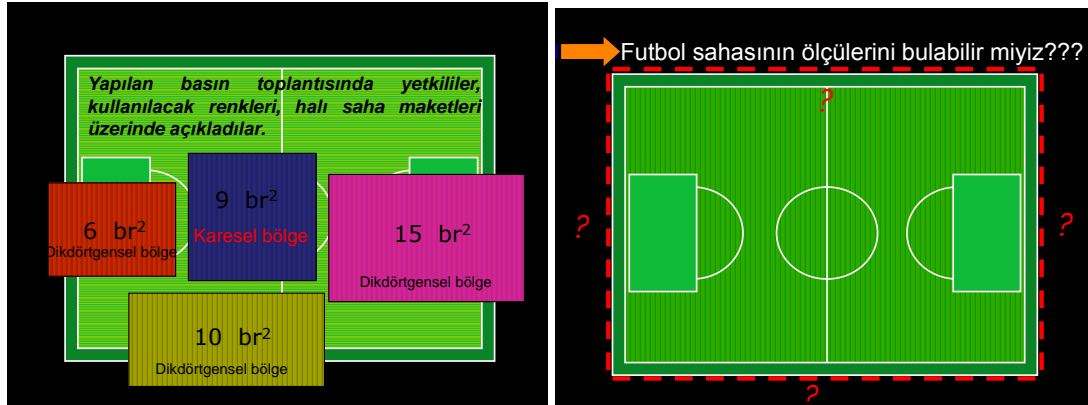
Bireyin öğreneceği bilgiyi, onun günlük hayatına ne kadar çok yaklaştırırsak, bireyin bilgiyi kavraması ve özümsemesi o kadar kolay ve etkili olmaktadır. Bu nedenle deneysel süreçte özellikle modellerin ve matematiksel modellemenin kullanıldığı yerlerde görselleştirme yaklaşımı doğrultusunda metaforların kullanılmasına karar verilmiştir.

Metaforların Kullanılması:

Deneyisel süreçte metaforların kullanıldığı bölümlerden birisi çarpanlara ayırma ve özdeşlikler konusunun girişidir. Burada bilinenlerden hareketle bilinmeyenlerin sezdirilmesi metaforlarla sağlanmış, öğrencilere günlük hayatla ilişkili iki problem yöneltilmiştir.

1) Futbol Sahası Problemi:

Şekil 9 Futbol Sahası Problemi

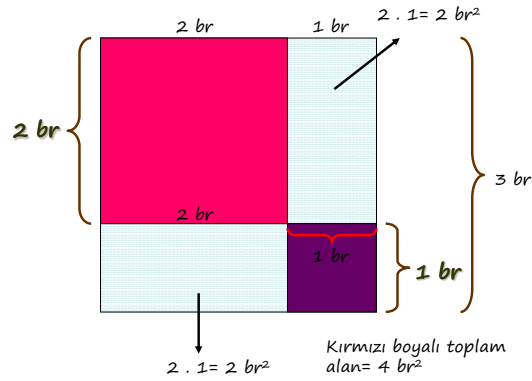
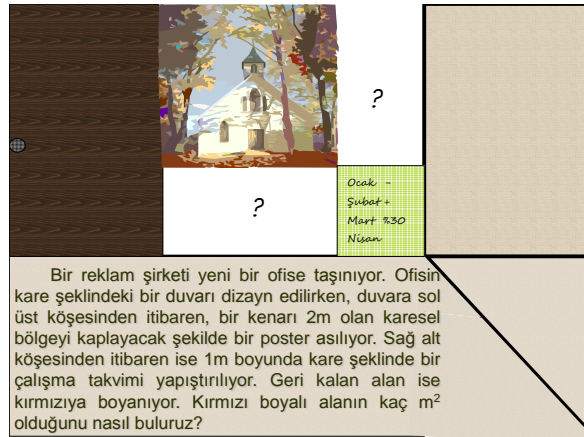


Görüldüğü gibi problemde dikdörtgenel bölgelerin parçalarının alansal ölçüleri verilmiş, bu parçalardan oluşan dikdörtgenin çevresi sorulmuştur. Dikkat

edilirse bu soruda ifadeler sayısaldır; rahat anlaşılması için cebirsel ifadeye yer verilmemiştir. Günlük hayatla ilişkili olan ikinci soru aşağıda verilmektedir

2) *Ofis Duvarı Problemi:*

Şekil 10
Ofis Duvarı Problemi



Birinci probleme benzer şekilde yöneltilen ikinci problem de yine küçük dikdörtgenel bölgelerden oluşan büyük bir karenin alanı istenmektedir.

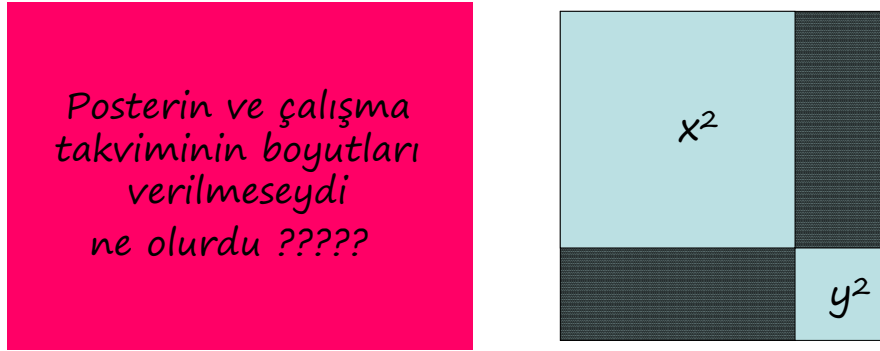
Bu iki problemde de amaç çarpanlara ayırma konusunun cebirsel yorumunun yanında geometrik yorumun da var olduğunu, cebirsel ifadelerin her birinin aslında birer matematiksel modelleme olduğunu, bir problemde isteneni bulabilmek için, ona bilinmeyen denmesi gerektiğini ve buradan hareketle problemde verilenlerin şekilden

cebirsel ifadeye ve cebirsel ifadeden şekile dönüşümünün yapılabildiğini sezdirmek, daha da ötesinde bunları ispatlamaktır. Örnek vermek gerekirse amaç, “cebirsel bir x^2 ifadesinin, öğrencinin zihninde, şekilsel olarak bir kenarı x br’ olan bir karesel bölgenin (kısaca karenin) alanını çağrıştırmasını” sağlamaktır.

İkinci problemin çözümlenmesinden sonra özdeşliklerle bağlantı kurma açısından öğrencilere ikinci problemle ilgili bir soru yöneltilmiştir.

Soru:

Şekil 11
Özdeşliklerin Modellenmesi İle İlgili Soru



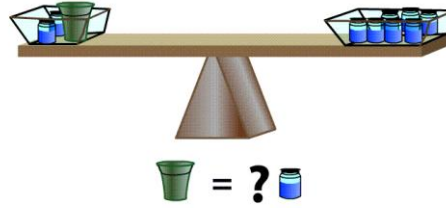
Bu sorunun sorulmasının ardından sınıfça tartışmaya açılması, öğrencilerin sorunun yanıtıyla ilgili tahminlerini, fikirlerini söylemeleri planlanmıştır. Sorunun yanıtında sayısal ifade yerine cebirsel ifadelerin bulunduğu öğrenciler tarafından yorumlanmış, duvar modelinden yararlanılarak, şeklin üzerinde istenene yönelik işlemler yapılmıştır. Dersin bu bölümünden sonra özdeşliklere geçileceği için, sorunun yanıtında özdeşliklerden birinin oluştuğu vurgulanmadan, sadece cebirsel ifadelerin eşitliği üzerinde durulmuş, buradan bilgisayar desteği ile özdeşlikler konusuna geçilmiştir.

Çarpanlara ayırma konusunda metaforlarla birlikte matematiksel modellemenin kullanımı hem bilgisayar destekli olarak, hem de renkli kartonlarla gerçekleştirilmiştir. Grup içi yapılan çalışmalarda, çarpanlara ayırma konusunda cebirsel

ifadelerin, dikdörtgensel ve karesel bölgelerin alanlarıyla modellenmesi üzerinde çalışılırken, gruplara dağıtılan cebir karolarından yararlanılmıştır. Alan- cebirsel ifade- kenar uzunluğu ilişkisinin öğrenciler tarafından içselleştirilmesi ve pekiştirilmesi amacıyla bir etkinlik planlanmıştır. “Verilen cebirsel ifadelerin şekilsel (dikdörtgensel bölge olarak) karşılığının cebir karolarıyla oluşturulması, ortaya çıkan şeklin karo parçaları yardımıyla kenar uzunluklarının belirlenmesi” gibi kazanımları kapsayan bu etkinlik gruplar halinde yürütülmüştür. Öğrencilerin modellemeyi pekiştirebilecekleri bölümlere çalışma yapraklarının bulunduğu kitapçıkta da yer verilmiştir. Yapılan etkinliğin devamı olarak, öğrencilerden kitapçıkta verilen cebirsel ifadeleri çizerek modellemeleri istenmiştir.

DeneySEL süreçte metaforların kullanıldığı bir başka yer ise birinci dereceden bir bilinmeyenli denklemlerin hatırlatılması ve birinci dereceden bir bilinmeyene geçiş aşamasıdır.

Şekil 12 Denklemlerle İlgili Metafor Kullanımı

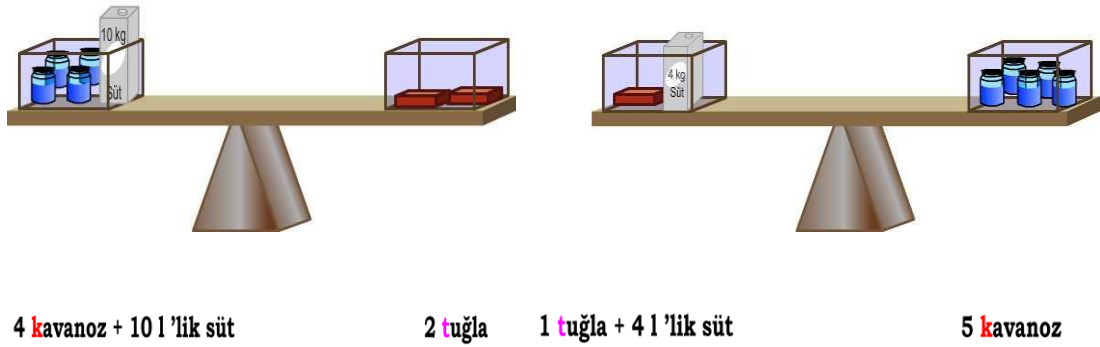


Şekildeki terazi dengede ise bir kovanın ağırlığı kaç kavanozun ağırlığına eşittir?

Terazinin sağ ve sol kefesindeki ağırlıkların eşit olması gerektiği, buna göre ağırlığı bilinmeyen kavanozun ağırlığının sorulması, denklemdaki eşittir işaretinin her iki tarafındaki değerlerin birbirine eşit olması ve denklemden bilinmeyen var olması ile benzerlik göstermektedir. Bu benzerlik, ‘denklemler’ kavramına geçmeden önce, denklemin ne olduğunu terazideki ‘denge’ kavramıyla sezdirmek amacıyla

kullanılmıştır. Birinci soruda öğrencilerin on bilgilerini hatırlamalarında da bu çağrışımın etkili olacağı düşünülmüştür. Öğrencilerden sorunun yanıtı da beklendiği gibi doğru olarak gelmiştir. Daha sonra öğrencilerden ikinci sorudaki iki terazinin matematiksel modellemelerini yapmaları istenmiştir. Yani bu iki eşitliği çeşitli sembollerle ve matematiksel ifadelerle göstermeleri istenmiştir.

Şekil 13 İki Bilinmeyenli Denklemlerle İlgili Metaforun Kullanımı



Şekildeki teraziler dengede ise kavanozun ve tuğlanın ağırlığı hakkında yorum yapabilir misiniz?

Öğrenciler ilk sorudan hareketle ikinci soruya ait iki matematiksel modellemeyi de oluşturmuşlardır. Bu aşamadan sonra sorunun çözümü tartışmaya açılmış, öğrencilerin akıl yürüterek fikirlerini sınıftaki diğer öğrencilerle paylaşmaları istenmiştir. Buradan da birinci dereceden iki bilinmeyenli denklemlere giriş yapılmıştır.

Konu anlatımında ve birinci dereceden iki bilinmeyenli denklemler konusuna ait problemlerin çözümünde yer alan matematiksel ifadelerin oluşturulması amacıyla kullanılan modellemeye öncelikle bilgisayar ortamında, daha sonra da çalışma yapraklarında yer verilmiştir. Günlük hayattaki olaylarla ilişkili olarak verilen problem örnekleri görselleştirme yaklaşımı doğrultusunda bilgisayar ortamında

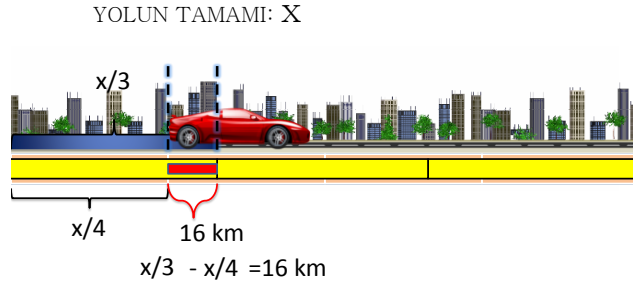
modellenmiş, verilerin şekle dönüştüğü bu aşamadan sonra cebirsel ifadelerin oluşturulmasına geçilmiştir. Problemlerin çeşitli modeller yardımıyla görselleştirilmesi problemin basite indirgenmesinde yararlı olmuş, dolayısıyla problemin daha rahat anlaşılmasına olanak sağlamıştır.

Problem örnekleri:

1) *Yol Problemi:*

Şekil 14 Yol Problemi

Bir araç yolun $\frac{1}{4}$ 'ünü gidiyor. Eğer 16 km daha gitseydi yolun $\frac{1}{3}$ 'ünü gitmiş olacaktı. Bu aracın gideceği yolun tümü kaç km'dir?

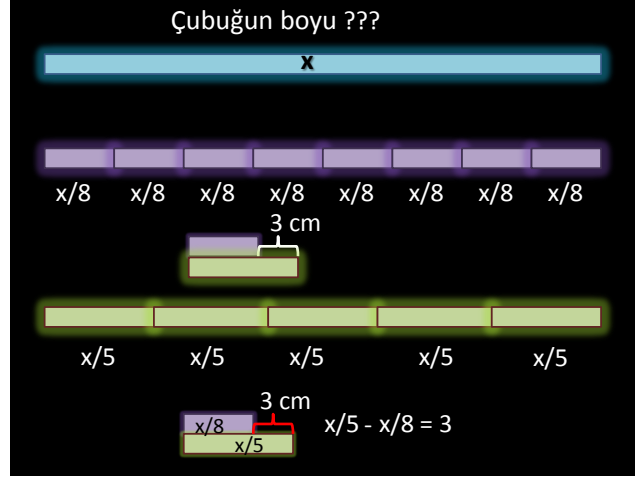


Yukarıda görülen bir bilinmeyenli denklem kurma probleminde yol-araba modellenmiş, verilenler arasında bulunan 'gidilen yol' şekil üzerinde gösterilmiş, buradan yolun tümüne ulaştıran rasyonel cebirsel ifadenin yazımına kolaylıkla geçilebilmesine dikkat çekilmiştir.

Problemin anlaşılması aşamasında görselleştirmenin kullanılması bazı problemlerde direkt olarak çözüme götürebilmektedir. Bunun ispatı niteliğindeki bir örnek de aşağıda verilmiştir.

2) *Çubuk Problemi:*

Şekil 15
Çubuk Problemi



Verilen iki örneği değerlendirirsek görselleştirmeden yararlanarak çözüme gitmek, problem içerisindeki verilerde rasyonel sayılar olmasına rağmen, rasyonel sayılarla hiç işlem yapılmamasını, karmaşık işlemlere gerek kalmadan sonucu görebilmeyi sağlamıştır.

Görselleştirme yaklaşımı doğrultusunda hazırlanan materyaller genel olarak değerlendirildiğinde, “Özdeşlikler”, “Birinci dereceden bir bilinmeyenli denklemler ve iki bilinmeyenli denklem sistemleri” konularının işlenişinde kullanılan metafor ve modeller, renkli kartonlardan cebir karolarıyla yapılan modellemeler, çalışma yapraklarında bulunan kavram karikatürleri, kısacası başta değinilen, bilgisayar ortamı dışında geliştirilen görsel materyaller de, materyallerin kullanımı sonunda, genel bir yargıya varılmak istendiğinde ve sınıfın geneline hitap etmek gerektiğinde beyaz perdeye yansıtılmıştır.

Görselleştirme yaklaşımı ile yürütülen dersler boyunca, öğrenciler işlenen matematik konusuyla ilgili görsel uyarıcı nitelikteki materyallerle karşı karşıya bırakılmıştır. Sonrası ise sürece rehberlik eden araştırmacının desteği ile öğrencilerin akıl yürüterek, soyut kavramların somut halleri üzerinde çalışarak, gereken

soyutlamaları yapmaları şeklinde gerçekleşmiştir. Bütün aşamalarda gerek öğrencilerin o andaki durumlarını değerlendirmek, gerekse olması gereken motivasyon ve yönlendirmeyi sağlamak için öğrencilere bireysel ve genel anlık geribildirimler ve pekiştireçler verilmiştir. Öğrenciler bu yönlendirmeler, geribildirim ve pekiştireçler doğrultusunda ilerlemişlerdir.

- ✓ Araştırmanın uygulaması 16 ders saati sürmüştür.
- ✓ Uygulama sürecinin öncesinde öğrenciler, görselleştirme yaklaşımı hakkında bilgilendirilmiş, öğrencilere uygulama süresince kendilerinden neler beklediği ile ilgili bilgi verilmiştir.
- ✓ Uygulamaya başlanmadan önce, hazırlanan çalışma yapraklarını içeren kitapçık öğrencilere dağıtılmıştır.
- ✓ Konuda varılmak istenen noktada son sözü öğrenciye söyletmek; sonucu, temayı öğrenciye buldurmak amaçlandığından, bu noktalarda öncelikle öğrenci yorumları alınmış, varılan sonuca ait gerekli düzeltmeler ve vurgulamalar bu yorumlar üzerine yapılmıştır. Uygulama sırasında konuyla ilgili ön bilgilerini ortaya çıkarmaları amacıyla, gerekli görülen yerlerde öğrencilerin beyin fırtınası tekniğini kullanmaları sağlanmıştır.
- ✓ Bilgisayar desteği ile yürütülen derslerde öğrencilerin etkin bir biçimde sürece dahil olması için onlara rahat çalışma ortamı sağlanmaya çalışılmıştır. Gösterimler sırasında anlaşılmayan noktalara anında müdahale edilmiştir.
- ✓ Bilgisayar destekli materyallerin kullanılmasının ardından, öğrenilen konunun kavranmasını destekleyecek şekilde, alıştırma yapma amacıyla cebir karolarından yararlanılmış, bu süreç grup çalışması ile yürütülmüştür. Bu aşamadan sonra öğrencilerin konuyu bireysel olarak pekiştirmesi ve görsel materyallerin konuyu kavramadaki etkililiği ile ilgili içe dönük ölçme değerlendirme yapmasını sağlamak amacıyla tekrar çalışma yapraklarının olduğu kitapçığa dönülmüştür.

Deney gruplarının uygulama aşamasında konu bazında kullanılan yöntem ve teknikler, materyaller ve öğretimsel işler Ek 8’de verilmiştir.

Kontrol Gruplarında Konuların İşlenişi:

Deneysel desenin gerektirdiği gibi, deneysel süreçte kontrol grubu öğrencileri matematik derslerini kendi öğretmenleriyle, kendi ders ortamlarında hiç bir değişiklik yapılmaksızın işlemişlerdir. Uygulama öncesinde kontrol grubu öğretmeni ile ders planı, derste kullanacağı yöntem ve teknikler hakkında bilgi almak üzere görüşme yapılmıştır. Kontrol grubu öğretmeni, sınıfta materyal kullanma, etkinlik yapma konusunda zaman problemi yaşadıklarını, bu nedenle konuların öğrencilere kendisi tarafından sözel anlatım yolu ile verildiğini, öğrencilerin yazı tahtasına yazılanları not aldıklarını ve soru-cevap yoluyla derse katıldıklarını belirtmiştir. Öğretmen ders sırasında öğrencilere konuyla ilgili sorular yönelttiğini, ders sonunda ise konuyu pekiştirme amacıyla alıştırma soruları çözerek dersi bitirdiğini ifade etmiştir. Öğretmen ile yapılan görüşmeler sonucunda, kontrol grubunda herhangi bir materyal kullanımının söz konusu olmadığı, derslerin''Geleneksel Öğretim Yöntemleri'' ile yürütüldüğü anlaşılmıştır.

Veri Çözümleme Teknikleri

Araştırma süresince kullanılan ölçeklerin pilot çalışmalarında ve asıl uygulanmalarda elde edilen veriler SPSS 13.0 paket programı kullanılarak çözümlenmiştir. Geliştirilen testlerin madde analizi ise ITEMANN programı ile yapılmıştır. Verilerin çözümlenmesinde normallik analizi, yüzde, t-test, ANOVA, Korelasyon (Pearson Korelasyon Katsayısı) istatistiksel testleri kullanılmıştır.

BÖLÜM IV

BULGULAR VE YORUMLAR

Bu bölümde araştırmanın denencelerine ve alt problemine ait istatistiksel işlemler sonucu elde edilen analiz bulgularına ve bulgulara ait yorumlara yer verilmektedir.

Araştırmada matematiğe yönelik tutum, başarı güdüsü, öğrenilmiş çaresizlik, soyut düşünme ve akademik başarı ile ilgili denencelere ait bulguların yer aldığı tablolar hazırlanmış, araştırmanın denenceleri ile ilgili istatistiksel veriler açıklanmış, yorumlanmış ve karşılaştırılmıştır.

1. Denence ; öğretimin **görselleştirme yaklaşımıyla** gerçekleştirildiği *resmi okulun* 8. sınıfında öğrenim gören öğrenciler üzerine kurulmuştur.

➤ **1. Denencenin birinci bölümü** “**tutum puanlarının** ön ölçüm ve son ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır.” biçiminde düzenlenmiştir.

Resmi okulda öğrenim gören deney grubu öğrencilerinin tutum öntest ve sontest puanlarının oluşturduğu veri grubunun normal dağılıma uyup uymadığını test etmek amacıyla SPSS 13.0 istatistik paket programında uygulanan Shapiro-Wilks testinin sonuçları Tablo 18’de verilmiştir.

Tablo 18
Resmi Okul-Deney Grubunun Matematiğe Yönelik Tutum Öntest ve Sontest
Puanlarına Ait Shapiro-Wilks Normallik Analiz Sonuçları

UYGULANAN ÖLÇEK	GRUPLAR		N	\bar{X}	Ss	Shapiro - Wilks	p
TUTUM	RESMİ OKUL DENEY	ÖNTEST	21	78,57	12,51	.928	.127
		SONTEST	21	83,38	7,85	.918	.080

Tablo 18 incelendiğinde Shapiro-Wilks sonuçlarına göre resmi okul-deney grubu tutum öntest ve sontest verileri için $p > 0,05$ olarak bulunmuştur. Bu durum grubun tutum puanlarının dağılımı ile normal dağılım arasında istatistiksel olarak anlamlı farkın olmadığını ortaya koymaktadır. Tutum puanlarında normal dağılım varsayımının sağlandığı görülmüş, bu nedenle tutum puanlarının kullanıldığı karşılaştırmalarda parametrik testler kullanılmıştır.

Resmi okul-deney grubu öğrencilerinin matematiğe yönelik tutum öntest ve sontest puanlarının karşılaştırılmasıyla ilgili ilişkili örneklem için t-testi sonuçları Tablo 19’da verilmektedir.

Tablo 19
Resmi Okul-Deney Grubunun Matematiğe Yönelik Tutum Öntest ve Sontest
Puanlarına İlişkin t-Testi Sonuçları

TUTUM PUANLARI	N	\bar{X}	Ss	sd	t	p
Öntest	21	78.57	12.5	20	-2.27	.034*
Sontest	21	83.38	7.85			

* ($p < .05$)

Tablo 19 incelendiğinde, t-testi sonuçlarına göre, resmi okuldaki deney grubu öğrencilerinin matematiğe yönelik tutum öntest puanları ile sontest puanları arasında, istatistiksel olarak anlamlı fark görülmektedir ($t = -2.27, p < 0.05$).

Tutum puan ortalamalarına bakıldığında da öğrencilerin matematiğe yönelik tutum sontest puanlarının ($\bar{X} = 83.76$), öntest puanlarından ($\bar{X} = 78.57$) daha yüksek olduğu görülmektedir.

➤ **1. Denencenin ikinci bölümünde** öğrencilerin “başarı güdüsü puanlarının ön ölçüm ve son ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır.” varsayımı test edilmiştir.

Resmi ve özel okulda öğrenim gören deney ve kontrol grubu öğrencilerinin başarı güdüsü öntest ve sontest puanlarına ait dağılımın incelenmesi amacıyla yapılan normallik testi sonuçları Tablo 20’de verilmiştir.

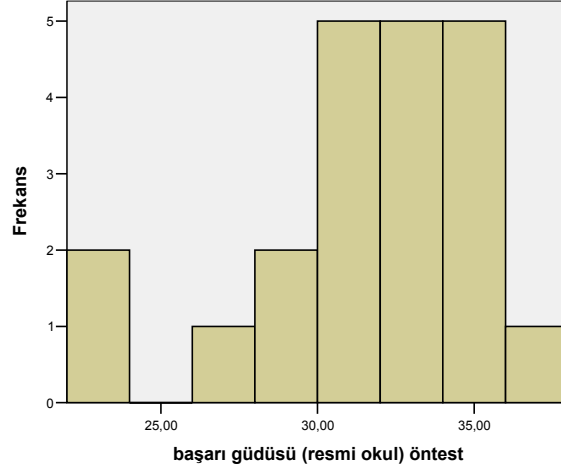
Tablo 20
Resmi Okul-Deney Grubunun Başarı Güdüsü Öntest ve Sontest Puanlarına Ait Shapiro-Wilks Normallik Analiz Sonuçları

UYGULANAN ÖLÇEK	GRUPLAR	N	\bar{X}	Ss	Shapiro – Wilks	p	
BAŞARI GÜDÜSÜ	RESMI OKUL DENEY	ÖNTEST	21	31,19	3,76	.895	.028*
	SONTEST	21	32,81	2,91	.891	.024*	

Tablo 20’te görüldüğü gibi Shapiro-Wilks sonuçlarına göre resmi okul- deney grubu Başarı Güdüsü öntest ve sontest verilerinin normal dağılıma uygun olmadığı görülmüştür ($p < 0,05$). Veri grubunun normal dağılıma dönüştürülmesi için öncelikle verilerin dağılımı incelenmiştir. Verilerin dağılımını gösteren histogtamlar aşağıdaki Şekil 16 ve Şekil 17’de verilmektedir.

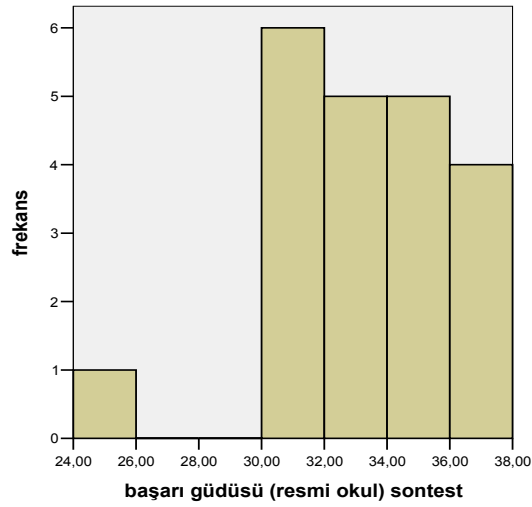
Şekil 16

Resmi okul-deney grubu Başarı Güdüsü öntest verilerinin dağılımı



Şekil 17

Resmi okul-deney grubu Başarı Güdüsü sontest verilerinin dağılımı



Yukarıdaki şekillerde de görüldüğü gibi, veri grubuna ait grafik eğrilerinin sola çarpık olması nedeniyle SPSS 13.0 istatistik paket programında kare dönüşümünün yapılması uygun bulunmuştur. Yapılan dönüşüm ardından dönüşmüş veriler üzerinde yeniden normallik analizi yapılmıştır. Bu analizin sonuçları Tablo 21’de verilmektedir.

Tablo 21
Resmi Okul-Deney Grubunun Başarı Güdüsü Öntest ve Sontest Verilerinin Uygulanan Dönüşüm Sonrası Shapiro-Wilks Normallik Analizi Sonuçları

UYGULANAN ÖLÇEK	GRUPLAR	N	\bar{X}	Ss	Shapiro – Wilks	p	
BAŞARI GÜDÜSÜ	RESMI OKUL DENEY	ÖNTEST	21	31,19	3,76	.930	.138
		SONTEST	21	32,81	2,91	.922	.094

Tablo 21’de yer alan Shapiro-Wilks sonuçlarına göre resmi okul- deney grubu Başarı Güdüsü öntest ve sontest verilerinin kare dönüşümü sonrası normal dağılım gösterdiği görülmüştür ($p>0,05$). Bunun üzerine denencenin doğruluğunun araştırılmasında parametrik testler kullanılmıştır. “Resmi okul deney grubu öğrencilerinin **başarı güdüsü** puanlarının ön ölçüm ve son ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır.” varsayımına ilişkin t-testi analiz sonuçları Tablo 22’de verilmektedir.

Tablo 22
Resmi Okul-Deney Grubunun Başarı Güdüsü Öntest ve Sontest Puanlarına İlişkin t-Testi Sonuçları

BAŞARI GÜDÜSÜ PUANLARI	N	\bar{X}	S	Sd	t	p
Öntest	21	31.19	3.76	20	-2.91	.009*
Sontest	21	32.81	2.91			

* ($p < .05$)

Tablo 22’de görülen t- testi sonuçlarına göre, öğrencilerin başarı güdüsüne ait öntest puanları ile sontest puanları arasında, istatistiksel olarak anlamlı fark görülmektedir ($t = -2.91, p < 0.05$). Bununla birlikte başarı güdüsü puan ortalamalarına bakıldığında öğrencilerin başarı güdüsü sontest puanlarının ($\bar{X} = 32.81$), öntest puanlarından ($\bar{X} = 31.19$) daha yüksek olduğu görülmektedir.

➤ **1. Denencenin üçüncü bölümünde** ise “öğrencilerin öğrenilmiş çaresizlik puanlarının ön ölçüm ve son ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır.” varsayımı analiz edilmiştir. Bunun için öncelikle resmi okul-deney grubuna ait öğrenilmiş çaresizlik öntest ve sontest verilerine normallik analizi yapılmıştır. Normallik analizine ilişkin bulgular Tablo 23’te verilmiştir.

Tablo 23

Resmi Okul-Deney Grubunun Matematikte Öğrenilmiş Çaresizlik Öntest ve Sontest Puanlarına Ait Shapiro-Wilks Normallik Analiz Sonuçları

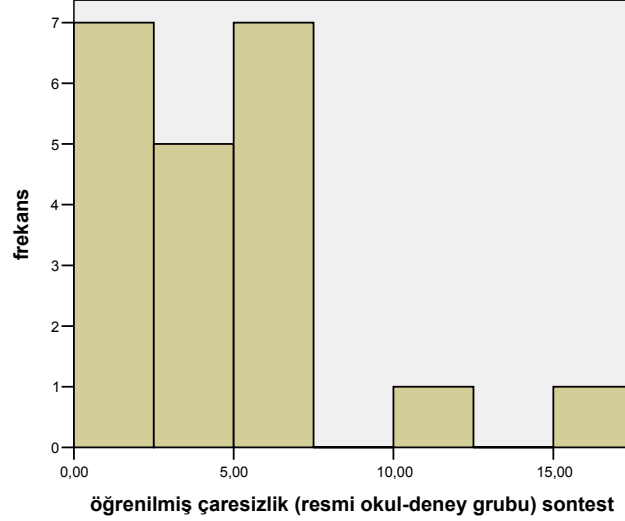
UYGULANAN ÖLÇEK	GRUPLAR	N	\bar{X}	Ss	Shapiro – Wilks	p
ÖĞRENİLMİŞ ÇARESİZLİK	ÖNTEST	21	6,90	2,14	.915	.070
	SONTEST	21	4,52	3,87	.862	.007*

($p < 0,05$)

Tablo 23’te yer alan Shapiro-Wilks sonuçlarına göre resmi okul-deney grubu Öğrenilmiş Çaresizlik öntest verilerinin normal dağılıma uygun olduğu ($p > 0,05$) bulunmuştur. Resmi okul-deney grubu öğrenilmiş çaresizlik son test verilerinin dağılımının ise normal dağılıma uygun olmadığı Tablo 23’te ve Şekil 18’de görülmektedir ($p < 0,05$).

Şekil 18

Resmi okul-deney grubu Öğrenilmiş Çaresizlik sontest verilerinin dağılımı



Şekil 18’de görüldüğü gibi resmi okul-deney grubu öğrenilmiş çaresizlik son test verileri dağılımı sağa çarpıktır. Dolayısıyla bu dağılımı normal dağılıma yaklaştırmak amacıyla verilere karekök dönüşümü uygulanmıştır. Bu dönüşümün uygulanması ardından yapılan normallik testi sonuçları Tablo 24’te verilmektedir.

Tablo 24

Resmi Okul-Deney Grubunun Matematikte Öğrenilmiş Çaresizlik Sontest Verilerinin Uygulanan Dönüşüm Sonrası Shapiro-Wilks Normallik Analizi Sonuçları

UYGULANAN ÖLÇEK	GRUPLAR		N	\bar{X}	Ss	Shapiro – Wilks	P
ÖĞRENİLMİŞ ÇARESİZLİK	RESMI OKUL DENEY	SONTEST	21	4,52	3,87	.963	.578

Tablo 24’te yer alan Shapiro-Wilks sonuçlarına göre resmi okul-deney grubu öğrenilmiş çaresizlik öntest ve sontest verilerinin karekök dönüşümü sonrası normal dağılım gösterdiği görülmüştür ($p>0,05$). Bu nedenle bu denenceye ait istatistiksel analizde parametrik testlerden ilişkili örneklem t-testi kullanılmıştır. Analiz sonuçlarına Tablo 25’te yer verilmektedir.

Tablo 25
Resmi Okul-Deney Grubunun Matematikte Öğrenilmiş Çaresizlik Öntest ve Sontest Puanlarına İlişkin t-Testi Sonuçları

ÖĞRENİLMİŞ ÇARESİZLİK PUANLARI	N	\bar{X}	S	sd	t	p
Öntest	21	6.90	2.14	20	2.91	.009*
Sontest	21	4.52	3.87			

* ($p<.05$)

Tablo 25’te verilen matematikte öğrenilmiş çaresizlik puan ortalamaları incelendiğinde, öğrencilerin sontest puanlarının ($\bar{X}=4.52$), öntest puanlarından ($\bar{X}=6.90$) istatistiksel açıdan anlamlı olarak daha düşük olduğu görülmektedir ($t=2.91$, $p<.05$).

➤ **1. denencenin dördüncü ve son bölümünde** ise öğrencilerin **soyut düşünme** puanlarının ön ölçüm ve son ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılığın olup olmadığına yanıt aranmıştır. Testte kullanılacak verilerin normallik analizi sonuçları Tablo 26’da verilmektedir.

Tablo 26
Resmi Okul-Deney Grubunun Matematikte Soyut Düşünme Öntest ve Sontest Puanlarına Ait Shapiro-Wilks Normallik Analiz Sonuçları

UYGULANAN ÖLÇEK	GRUPLAR	N	\bar{X}	Ss	Shapiro – Wilks	p
SOYUT DÜŞÜNME	ÖNTEST	21	56,66	16,76	.948	.315
	SONTEST	21	70,24	20,15	.955	.418

Tablo 26 incelendiğinde Shapiro-Wilks sonuçlarına göre resmi okul-deney grubu soyut düşünme öntest ve sontest verileri için $p > 0,05$ olarak bulunmuş, verilerin normal dağılıma uygun olduğu doğrulanmıştır.

Resmi okul deney grubu öğrencilerinin soyut düşünme öntest ve sontest puanlarının karşılaştırılmasıyla ilgili ilişkili örneklem için t-testi sonuçları Tablo 27’de verilmektedir.

Tablo 27
Resmi Okul-Deney Grubunun Matematikte Soyut Düşünme Öntest ve Sontest Puanlarına İlişkin t-Testi Sonuçları

SOYUT DÜŞÜNME PUANLARI	N	\bar{X}	S	sd	t	p
Öntest	21	56.6	16.7	20	-3.22	.004*
Sontest	21	70.2	20.1			

* ($p < .05$)

Tablo 27’de verilen t-testi sonuçlarına göre öğrencilerin soyut düşünme son testinden aldıkları puanların ortalaması ($\bar{X} = 70.2$), ön testinden aldıkları puanların

ortalamasından ($\bar{X} = 56.6$) daha yüksektir. İki puan ortalaması arasındaki bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmektedir ($t = -3.22, p < .05$).

2. Denence ; öğretimin **görselleştirme yaklaşımıyla** gerçekleştirildiği *özel okulun* 8. sınıfında öğrenim gören öğrenciler üzerine kurulmuştur.

➤ **2. Denencenin ilk bölümünde** “öğrencilerin **tutum puanlarının** ön ölçüm ve son ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır.” varsayımı test edilmiştir. Testte kullanılacak verilerin normallik analizi Tablo 28’de verilmektedir.

Tablo 28

Özel Okul-Deney Grubunun Matematiğe Yönelik Tutum Öntest ve Sontest Puanlarına Ait Shapiro-Wilks Normallik Analiz Sonuçları

UYGULANAN ÖLÇEK	GRUPLAR		N	\bar{X}	Ss	Shapiro - Wilks	p
TUTUM	ÖZEL OKUL DENEY	ÖNTEST	18	70,67	13,93	.946	.366
		SONTEST	18	66,67	20,04	.943	.330

Tablo 28 incelendiğinde Shapiro-Wilks sonuçlarına göre özel okul-deney grubu tutum öntest ve sontest verilerinin normal dağılıma uygun olduğu doğrulanmıştır ($p > 0,05$). Uygulanan t-testinden elde edilen sonuçlar aşağıdaki Tablo 29’da verilmektedir.

Tablo 29
Özel Okul-Deney Grubunun Matematiğe Yönelik Tutum Öntest ve
Sontest Puanlarına İlişkin t-Testi Sonuçları

TUTUM PUANLARI	N	\bar{X}	S	Sd	t	p
Öntest	18	70.67	13.93	17	1.96	.066
Sontest	18	66.67	20.04			

Tablo 29 incelendiğinde, t- testi sonuçlarına göre, özel okuldaki deney grubu öğrencilerinin matematiğe yönelik tutum öntest puanları ile sontest puanları arasında, istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığı saptanmıştır ($t= 1.96$, $p>0.05$). Bununla birlikte tutum puan ortalamaları incelendiğinde, öğrencilerin matematiğe yönelik tutum sontest puanlarının ($\bar{X}=66.67$), öntest puanlarından ($\bar{X}=70.67$) daha düşük olduğu görülmektedir. Özel okul deney grubu öğrencilerinin tutum puanlarına ilişkin bu bulgu ilgi çekicidir.

➤ **2. Denencenin ikinci bölümü**, “öğrencilerin **başarı güdüsü** puanlarının ön ölçüm ve son ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır.” şeklinde düzenlenmiştir. Verilerin normallik analizi için yapılan Shapiro-Wilks testi sonuçlarına aşağıda yer alan Tablo 30’da yer verilmiştir.

Tablo 30
Özel Okul-Deney Grubunun Başarı Güdüsü Öntest ve Sontest Puanlarına Ait
Shapiro-Wilks Normallik Analiz Sonuçları

UYGULANAN ÖLÇEK	GRUPLAR	N	\bar{X}	Ss	Shapiro – Wilks	p	
BAŞARI GÜDÜSÜ	ÖZEL OKUL DENEY	ÖNTEST	18	30,5	3,97	.948	.391
	SONTEST	18	30,33	4,17	.897	.051	

Tablo 30’da görüldüğü gibi Özel okul-deney grubuna ait başarı güdüsü öntest ve sontest verilerinin normal dağılıma uygunluğu Shapiro-Wilks testiyle saptanmıştır ($p>0,05$). Denencenin bu bölümüne ait t-testi sonuçları Tablo 31’de verilmektedir.

Tablo 31
Özel Okul-Deney Grubunun Başarı Güdüsü Öntest ve Sontest Puanlarına İlişkin t-Testi Sonuçları

BAŞARI GÜDÜSÜ PUANLARI	N	\bar{X}	S	sd	t	p
Öntest	18	30.50	3.97	17	.321	.752
Sontest	18	30.33	4.17			

Tablo 31’de görülen t-testi sonuçlarına göre, öğrencilerin başarı güdüsüne ait öntest puanları ile sontest puanları arasında, istatistiksel olarak anlamlı farklılığın olmadığı görülmektedir ($t= .321$, $p>0.05$). Bununla birlikte öğrencilerin başarı güdüsü puan ortalamaları bakıldığında öğrencilerin başarı güdüsü sontest puanlarının ($\bar{X}=30.33$), öntest puanlarından ($\bar{X}=30.50$) daha düşük olduğu görülmektedir. Özel okul deney grubu öğrencilerinin başarı güdüsü puanlarına ilişkin bu bulgunun da ilgi çekici olduğu düşünülmektedir.

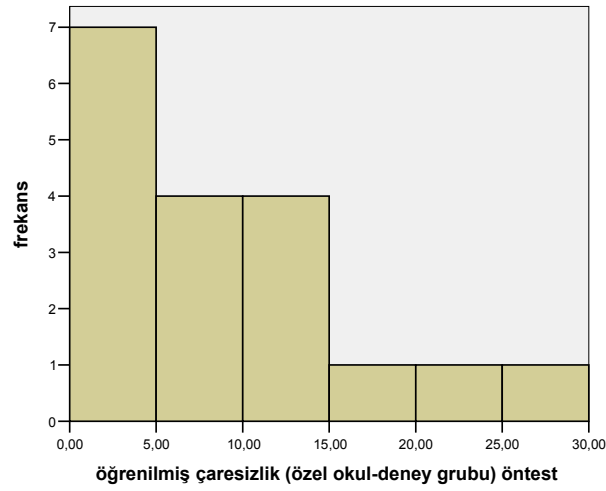
➤ **2. denencenin üçüncü bölümünde** ise “öğrencilerin **öğrenilmiş çaresizlik** puanlarının ön ölçüm ve son ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır.” varsayımı analiz edilmiştir. Bunun öncesinde veri grubuna normallik testi uygulanmıştır. Özel okul-deney grubu öğrenilmiş çaresizlik öntest ve sontest verilerinin normallik analizi sonuçları Tablo 32’de yer almaktadır.

Tablo 32
Özel Okul-Deney Grubunun Matematikte Öğrenilmiş Çaresizlik Öntest
ve Sontest Puanlarına Ait Shapiro-Wilks Normallik Analiz Sonuçları

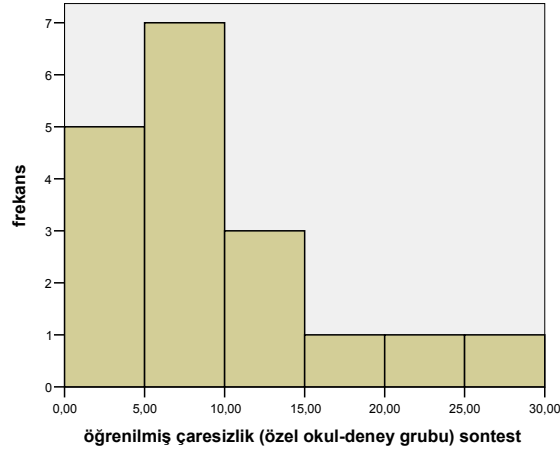
UYGULANAN ÖLÇEK	GRUPLAR		N	\bar{X}	Ss	Shapiro – Wilks	p
ÖĞRENİLMİŞ ÇARESİZLİK	ÖZEL OKUL DENEY	ÖNTEST	18	9,00	7,84	.889	.037*
		SONTEST	18	8,67	7,24	.852	.009*

Tablo 32’de yer alan Shapiro-Wilks testinden elde edilen sonuçlar özel okul-deney grubuna ait öğrenilmiş çaresizlik ön ve son test verilerinin normal dağılıma uymadığını göstermiştir ($p < 0,05$).

Şekil 19
Özel Okul-Deney Grubuna Ait Öğrenilmiş Çaresizlik Ön Test Verilerinin
Dağılımı



Şekil 20
Özel Okul-Deney Grubunun Öğrenilmiş Çaresizlik Ön Test Verilerinin
Dağılımı



Şekil 19 ve Şekil 20’de görüldüğü gibi sağa çarpıklık gösteren bu veri gruplarını normal dağılıma dönüştürmek amacıyla verilere karekök dönüşümü uygulanması uygun görülmüştür. Dönüştürülmüş verilere uygulanan normallik analizi sonuçları aşağıdaki tabloda verilmektedir.

Tablo 33
Özel Okul-Deney Grubunun Matematikte Öğrenilmiş Çaresizlik Öntest ve
Sontest Verilerinin Uygulanan Dönüşüm Sonrası Shapiro-Wilks Normallik
Analizi Sonuçları

UYGULANAN ÖLÇEK	GRUPLAR		N	\bar{X}	Ss	Shapiro – Wilks	p
ÖĞRENİLMİŞ ÇARESİZLİK	ÖZEL OKUL DENEY	ÖNTEST	18	9,00	7,84	.950	.427
		SONTEST	18	8,67	7,24	.958	.562

Tablo 33’de görüldüğü gibi, veri dönüşümünden sonra Shapiro-Wilks testinden elde edilen sonuçlar, özel okul-deney grubuna ait öğrenilmiş çaresizlik ön ve son test verilerinin normal dağılıma uyum sağladığını gösterdiğinden ($p>0,05$), verilerin analizinde t-testi kullanılmıştır. Analiz sonuçları Tablo 34’te yer almaktadır.

Tablo 34

Özel Okul-Deney Grubunun Matematikte Öğrenilmiş Çaresizlik Öntest ve Sontest Puanlarına İlişkin t-Testi Sonuçları

ÖĞRENİLMİŞ ÇARESİZLİK PUANLARI	N	\bar{X}	S	Sd	t	p
Öntest	18	9.00	7.84	17	.239	.814
Sontest	18	8.67	7.24			

Tablo 34’te görüldüğü gibi, öğrencilerin matematikte öğrenilmiş çaresizlik öntest puanları ile sontest puanları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farkın olmadığı ortaya çıkmıştır ($t= .239$, $p>0,05$). Buna ek olarak öğrencilerin matematikte öğrenilmiş çaresizlik sontest puan ortalamasının ($\bar{X}=8.67$), öntest puanlarından ($\bar{X}=9.00$) az da olsa daha düşük olduğu söylenebilir.

➤ **2. Denencenin dördüncü bölümünde** ise öğrencilerin **soyut düşünme** puanlarının ön ölçüm ve son ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılığın olup olmadığı araştırılmıştır. Bunun öncesinde veri grubuna uygulanan normallik testi sonuçları Tablo 35’te yer almaktadır.

Tablo 35

Özel Okul-Deney Grubunun Matematikte Soyut Düşünme Öntest ve Sontest Puanlarına Ait Shapiro-Wilks Normallik Analiz Sonuçları

UYGULANAN ÖLÇEK	GRUPLAR	N	\bar{X}	Ss	Shapiro - Wilks	p	
SOYUT DÜŞÜNME	ÖZEL OKUL DENEY	ÖNTEST	18	37,56	15,60	.958	.555
	SONTEST	18	62,39	22,05	.910	.086	

Tablo 36 incelendiğinde, Özel okul-deney grubu soyut düşünme öntest ve sontest verilerinin normal dağılım gösterdiği görülmektedir ($p>0,05$). Bu bölüme ilişkin t-testine bulgular Tablo 36’da verilmektedir.

Tablo 36
Özel Okul-Deney Grubunun Matematikte Soyut Düşünme Öntest ve Sontest Puanlarına İlişkin t-Testi Sonuçları

Soyut Düşünme	N	\bar{X}	S	Sd	t	p
Öntest	18	37.56	15.60	17	-5.17	.000*
Sontest	18	62.39	22.05			

* ($p<.05$)

Tablo 36’da görüldüğü gibi, özel okulda öğrenim gören deney grubunda yer alan öğrencilerin soyut düşünme öntestine ait puan ortalamaları ile, sontest puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark vardır ($t= -5.17$, $p<.05$). Öğrencilerin soyut düşünme son testinden aldıkları puanların ortalaması ($\bar{X}=62.39$), ön testinden aldıkları puanların ortalamasından ($\bar{X}=37.56$) daha yüksektir. Bilişsel bağlamda soyut düşünme düzeyi ile ilgili yapılan analizlerden elde edilen bu sonucun önemli olduğu düşünülmektedir.

3. Denence, öğretimin **geleneksel yaklaşımla** gerçekleştirildiği *resmi okulun* 8. sınıfında öğrenim gören öğrencilerine yöneliktir.

3. denencenin ilk bölümü “öğrencilerin **tutum puanlarının** ön ölçüm ve son ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır.” şeklindedir. Bu denence test edilmeden önce verilere uygulanan normallik analizi sonuçları Tablo 37’de gösterilmiştir.

Tablo 37
Resmi Okul-Kontrol Grubunun Matematiğe Yönelik Tutum Öntest ve Sontest
Puanlarına Ait Shapiro-Wilks Normallik Analiz Sonuçları

UYGULANAN ÖLÇEK	GRUPLAR		N	\bar{X}	Ss	Shapiro - Wilks	p
TUTUM	RESMI OKUL KONTROL	ÖNTEST	22	68,41	15,11	.954	.376
		SONTEST	22	65,41	17,22	.944	.236

Tablo 37 incelendiğinde Resmi okul kontrol grubuna ait tutum puanlarında normal dağılım varsayımının sağlandığı görülmüştür.

Resmi okul kontrol grubu öğrencilerinin matematiğe yönelik tutum öntest ve sontest puanlarının karşılaştırılmasıyla ilgili ilişkili örneklem için t-testi sonuçları Tablo 38’de verilmektedir.

Tablo 38
Resmi Okul-Kontrol Grubunun Matematiğe Yönelik Tutum Öntest ve Sontest
Puanlarına İlişkin t-Testi Sonuçları

TUTUM PUANLARI	N	\bar{X}	S	Sd	t	p
Öntest	22	68.4	15.11	21	1.96	.063
Sontest	22	65.4	17.22			

Tablo 38 incelendiğinde, resmi okulda öğrenim gören kontrol grubu öğrencilerinin matematiğe yönelik tutum öntest puanları ile sontest puanları arasında, istatistiksel olarak anlamlı farkın olmadığı görülmektedir ($t=1.96$, $p>0.05$). Tutum puan ortalamaları incelendiğinde öğrencilerin matematiğe yönelik tutum sontest puanlarının ($\bar{X}=65.4$), öntest puanlarından ($\bar{X}=68.4$) daha düşük olduğu görülmektedir.

3. Denencenin ikinci bölümünde “öğrencilerin başarı güdüsü puanlarının ön ölçüm ve son ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır.” varsayımı test edilmiştir. Resmi okul- kontrol grubunun başarı güdüsü öntest ve sontest verilerinin normallik analizi sonuçları Tablo 39’da verilmektedir.

Tablo 39
Resmi Okul-Kontrol Grubunun Başarı Güdüsü Öntest ve Sontest Puanlarına Ait Shapiro-Wilks Normallik Analiz Sonuçları

UYGULANAN ÖLÇEK	GRUPLAR		N	\bar{X}	Ss	Shapiro – Wilks	p
BAŞARI GÜDÜSÜ	RESMİ OKUL KONTROL	ÖNTEST	22	31,23	5,00	.965	.595
		SONTEST	22	30,82	4,87	.930	.124

Normallik analizi sonucuna göre denencede kullanılacak verilerin normal dağılım gösterdiği doğrulandığından, bu bölümünün test edilmesinde kullanılan t-testi sonuçları Tablo 40’te verilmiştir.

Tablo 40
Resmi Okul-Kontrol Grubunun Başarı Güdüsü Öntest ve Sontest Puanlarına İlişkin t-Testi Sonuçları

BAŞARI GÜDÜSÜ PUANLARI	N	\bar{X}	S	sd	t	p
Öntest	22	31.23	5.00	21	.583	.566
Sontest	22	30.82	4.87			

Tablo 40’ta yer alan t- testi sonuçlarına göre, resmi okul kontrol grubu öğrencilerinin başarı güdüsüne ait öntest puanları ile sontest puanları arasında, istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamaktadır ($t = .583$, $p > 0.05$). Başarı güdüsü puan ortalamaları incelendiğinde, öğrencilerin başarı güdüsü sontest puanlarının ($\bar{X} = 30.82$), öntest puanlarından ($\bar{X} = 31.23$) daha düşük olduğu görülmektedir.

➤ **3. Denencenin üçüncü bölümü** “öğrencilerin öğrenilmiş çaresizlik puanlarının ön ölçüm ve son ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır.” şeklinde düzenlenmiştir. Resmi Okul-Kontrol Grubunun Öğrenilmiş Çaresizlik öntest ve sontest Puanlarına Ait Shapiro-Wilks Normallik Analiz Sonuçları Tablo 41’de verilmiştir.

Tablo 41

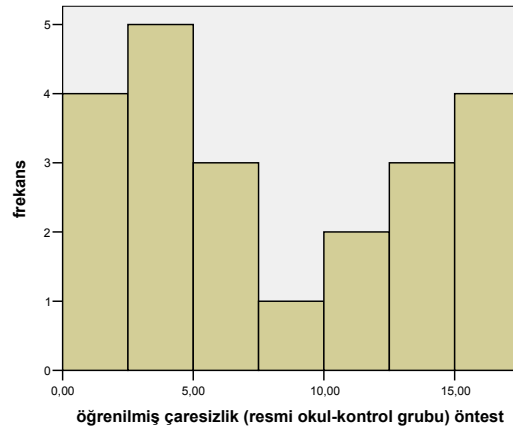
Resmi Okul-Kontrol Grubunun Matematikte Öğrenilmiş Çaresizlik Öntest ve Sontest Puanlarına Ait Shapiro-Wilks Normallik Analiz Sonuçları

UYGULANAN ÖLÇEK	GRUPLAR		N	\bar{X}	Ss	Shapiro – Wilks	p
ÖĞRENİLMİŞ ÇARESİZLİK	RESMİ OKUL KONTROL	ÖNTEST	22	8,05	5,69	.897	.026*
		SONTEST	22	9,18	6,19	.932	.138

Tablo 41’te yer alan Shapiro-Wilks sonuçlarına göre resmi okul-kontrol grubu öğrenilmiş çaresizlik öntest verilerinin normal dağılıma uymadığı görülmüştür. Verilerin sağa çarpık dağılımı aşağıdaki Şekil 21’de görülmektedir.

Şekil 21

Resmi Okul-Kontrol Grubu Öğrenilmiş Çaresizlik Öntest Verilerinin Dağılımı



Uygulanan karekök dönüşümü sonrası verilerin normal dağılıma uygunluğunu gösteren Shapiro Wilks normallik testi sonuçları Tablo 42’de verilmiştir.

Tablo 42
Resmi Okul-Kontrol Grubunun Matematikte Öğrenilmiş Çaresizlik Öntest Verilerinin Uygulanan Dönüşüm Sonrası Shapiro-Wilks Normallik Analizi Sonuçları

UYGULANAN ÖLÇEK	GRUPLAR		N	\bar{X}	Ss	Shapiro – Wilks	P
ÖĞRENİLMİŞ ÇARESİZLİK	RESMI OKUL KONTROL	ÖNTEST	22	8,05	5,69	.930	.124

Tablo 42’de görüldüğü gibi, Resmi okul-kontrol grubuna ait öğrenilmiş çaresizlik öntest verilerinin de normal dağılıma uyum sağlamasıyla, bu denenceye ait istatistiksel analizde parametrik testlerden ilişkili örneklem t-testi kullanılmıştır. Analiz sonuçlarına Tablo 43’te yer verilmektedir.

Tablo 43
Resmi Okul-Kontrol Grubunun Matematikte Öğrenilmiş Çaresizlik Öntest ve Sontest Puanlarına İlişkin t-Testi Sonuçları

ÖĞRENİLMİŞ ÇARESİZLİK PUANLARI	N	\bar{X}	S	sd	T	P
Öntest	22	8.05	5.69	21	-1.17	.257
Sontest	22	9.18	6.19			

Tablo 43’te görüldüğü gibi resmi okul kontrol grubu öğrencilerinin öğrenilmiş çaresizlik puanlarının ön ölçüm ve son ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamaktadır ($t = -1.17, p > 0.05$).

➤ **3. denencenin son bölümü** “öğrencilerin soyut düşünme puanlarının ön ölçüm ve son ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır.” şeklindedir. Resmi okul-kontrol grubunun soyut düşünme öntest ve sontest puanlarına ait normallik analizi sonuçları aşağıdaki tabloda verilmektedir.

Tablo 44
Resmi Okul-Kontrol Grubunun Matematikte Soyut Düşünme Öntest ve Sontest Puanlarına Ait Shapiro-Wilks Normallik Analiz Sonuçları

UYGULANAN ÖLÇEK	GRUPLAR		N	\bar{X}	Ss	Shapiro – Wilks	P
SOYUT DÜŞÜNME	RESMİ OKUL KONTROL	ÖNTEST	22	48,41	13,55	.923	.089
		SONTEST	22	41,86	20,37	.915	.061

Tablo 44 incelendiğinde resmi okul-kontrol grubuna ait soyut düşünme puanlarında normal dağılım varsayımının sağlandığı görülmüştür. Denencenin bu bölümünün sınanmasında kullanılan t-testi sonuçları Tablo 45’te verilmektedir.

Tablo 45
Resmi Okul-Kontrol Grubunun Matematikte Soyut Düşünme Öntest ve Sontest Puanlarına İlişkin t-Testi Sonuçları

SOYUT DÜŞÜNME PUANLARI	N	\bar{X}	S	sd	t	P
Öntest	22	48.41	13.55	21	1.95	.064
Sontest	22	41.86	20.37			

Tablo 45’te verilen t-testi sonuçlarına göre resmi okul kontrol grubu öğrencilerinin soyut düşünme ön test puanları ile son test puanları arasında istatistiksel anlamlı fark bulunmamaktadır ($t= 1.95, p>0.05$).

Dördüncü denence, öğretimin geleneksel yaklaşımla gerçekleştirildiği özel okulun 8. sınıfında öğrenim gören öğrencilere yönelik olarak hazırlanmıştır.

➤ İlk üç denencede olduğu gibi **dördüncü denencenin birinci bölümünde** öğrencilerin **tutum puanlarının** ön ölçüm ve son ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olup olmadığı araştırılmıştır. Öncelikle verilerin normal dağılıma uyup uymadığının belirlenmesi için verilere uygulanan Shapiro-Wilks testi sonuçları Tablo 46’da verilmektedir.

Tablo 46

Özel Okul-Kontrol Grubunun Matematiğe Yönelik Tutum Öntest ve Sontest Puanlarına Ait Shapiro-Wilks Normallik Analiz Sonuçları

UYGULANAN ÖLÇEK	GRUPLAR		N	\bar{X}	Ss	Shapiro - Wilks	p
TUTUM	ÖZEL OKUL KONTROL	ÖNTEST	18	59,94	19,47	.940	.290
		SONTEST	18	55,89	20,87	.912	.095

Tablo 46 incelendiğinde, verilerin normal dağılım gösterdiği anlaşılmaktadır. Özel okul kontrol grubundaki öğrencilerin öntest ve sontest tutum puanlarının karşılaştırılmasıyla ilgili t-testi sonuçları Tablo 47’de görülmektedir.

Tablo 47

Özel Okul-Kontrol Grubunun Matematiğe Yönelik Tutum Öntest ve Sontest Puanlarına İlişkin t-Testi Sonuçları

TUTUM PUANLARI	N	\bar{X}	S	sd	t	P
Öntest	18	59.94	19.47	17	2.05	.056
Sontest	18	55.89	20.87			

Tablo 47 incelendiğinde, özel okulda öğrenim gören kontrol grubu öğrencilerinin matematiğe yönelik tutum öntest puanları ile sontest puanları arasında, istatistiksel olarak anlamlı farkın olmadığı görülmektedir ($t= 2.05$, $p>0.05$). Tutum puan ortalamaları incelendiğinde öğrencilerin matematiğe yönelik tutum sontest puanlarının ($\bar{X}=55.89$), öntest puanlarından ($\bar{X}=59.94$) daha düşük olduğu görülmektedir.

➤ **4. Denencenin ikinci bölümünde** ise “öğrencilerin başarı güdüsü puanlarının ön ölçüm ve son ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır.” varsayımının doğruluğu araştırılmıştır. Verilerin normallik analizi için yapılan Shapiro-Wilks testi sonuçlarına aşağıdaki tabloda yer verilmiştir.

Tablo 48
Özel Okul-Kontrol Grubunun Başarı Güdüsü Öntest ve Sontest Puanlarına Ait Shapiro-Wilks Normallik Analiz Sonuçları

UYGULANAN ÖLÇEK	GRUPLAR		N	\bar{X}	Ss	Shapiro - Wilks	P
BAŞARI GÜDÜSÜ	ÖZEL OKUL KONTROL	ÖNTEST	18	27,94	4,84	.954	.498
		SONTEST	18	27,33	5,70	.940	.293

Tablo 48’de görüldüğü gibi Özel okul-kontrol grubuna ait başarı güdüsü öntest ve sontest verilerinin normal dağılıma uygunluğu Shapiro-Wilks testiyle saptanmıştır ($p>0,05$). Denencenin bu bölümüne ait t-testi sonuçları Tablo 49’da verilmektedir.

Tablo 49
Özel Okul-Kontrol Grubunun Başarı Güdüsü Öntest ve Sontest Puanlarına İlişkin t-Testi Sonuçları

BAŞARI GÜDÜSÜ PUANLARI	N	\bar{X}	S	sd	t	P
Öntest	18	27.94	4.84	17	.824	.421
Sontest	18	27.33	5.70			

Tablo 49’da görülen t- testi sonuçlarına göre, özel okul kontrol grubu öğrencilerinin başarı güdüsüne ait öntest puanları ile sontest puanları arasında, istatistiksel olarak anlamlı farklılığın olmadığı görülmektedir ($t = .824$, $p > 0.05$).

➤ **4. Denencenin üçüncü bölümü** “öğrencilerin öğrenilmiş çaresizlik puanlarının ön ölçüm ve son ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır.” şeklinde düzenlenmiştir. Özel okul-kontrol grubuna ait öğrenilmiş çaresizlik öntest ve sontest verilerinin normallik testi analizi Tablo 50’de verilmiştir.

Tablo 50
Özel Okul-Kontrol Grubunun Matematikte Öğrenilmiş Çaresizlik Öntest ve Sontest Puanlarına Ait Shapiro-Wilks Normallik Analiz Sonuçları

UYGULANAN ÖLÇEK	GRUPLAR	N	\bar{X}	Ss	Shapiro - Wilks	P	
ÖĞRENİLMİŞ ÇARESİZLİK	ÖZEL OKUL KONTROL	ÖNTEST	18	11,33	8,02	.925	.157
		SONTEST	18	15,28	7,35	.955	.516

Tablo 50’de yer alan Shapiro-Wilks testinden elde edilen sonuçlar özel okul-kontrol grubuna ait öğrenilmiş çaresizlik ön ve son test verilerinin normal dağılıma uyum sağladığını gösterdiğinden ($p > 0,05$), veriler t-testi ile analiz edilmiştir. Analiz sonuçları Tablo 51’de yer almaktadır.

Tablo 51
Özel Okul-Kontrol Grubunun Matematikte Öğrenilmiş Çaresizlik Öntest ve Sontest Puanlarına İlişkin t-Testi Sonuçları

ÖĞRENİLMİŞ ÇARESİZLİK PUANLARI	N	\bar{X}	S	Sd	t	P
Öntest	18	11.33	8.02	17	-2.54	.021*
Sontest	18	15.28	7.35			

*(p< .05)

Tablo 51’de görüldüğü gibi, öğrencilerin matematikte öğrenilmiş çaresizlik öntest puanları ile sontest puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark vardır (t= -2.54, p<.05). Bununla birlikte öğrencilerin matematikte öğrenilmiş çaresizlik sontest puan ortalamasının (\bar{X} =15.28), öntest puan ortalamasından (\bar{X} =11.33) daha yüksek olduğu görülmektedir.

➤ **4. Denencenin son bölümü** “öğrencilerin soyut düşünme puanlarının ön ölçüm ve son ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır.” şeklindedir. Bu bölümün verilerine ait normallik analizi sonuçları Tablo 52’de verilmektedir.

Tablo 52
Özel Okul-Kontrol Grubunun Matematikte Soyut Düşünme Öntest ve Sontest Puanlarına Ait Shapiro-Wilks Normallik Analiz Sonuçları

UYGULANAN ÖLÇEK	GRUPLAR	N	\bar{X}	Ss	Shapiro - Wilks	P	
SOYUT DÜŞÜNME	ÖZEL OKUL KONTROL	ÖNTEST	18	37,17	20,96	.957	.553
	SONTEST	18	34,83	23,56	.903	.066	

Tablo 52 incelendiğinde özel okul-kontrol grubuna ait soyut düşünme puanlarında normal dağılım varsayımının sağlandığı görülmüştür. Denencenin bu bölümünün sınanmasında kullanılan t-testi sonuçları Tablo 53’te verilmektedir.

Tablo 53
Özel Okul-Kontrol Grubunun Matematikte Soyut Düşünme Öntest ve Sontest Puanlarına İlişkin t-Testi Sonuçları

SOYUT DÜŞÜNME PUANLARI	N	\bar{X}	S	Sd	T	p
Öntest	18	37.17	20.96	17	.36	.723
Sontest	18	34.83	23.56			

Tablo 53'te verilen t-testi sonuçlarına göre özel okul kontrol grubu öğrencilerinin soyut düşünme ön test puanları ile son test puanları arasında istatistiksel anlamlı fark bulunmamaktadır ($t = .36, p > 0.05$).

5. Denence, resmi okulun 8. sınıfında öğrenim gören, deney ve kontrol gruplarında bulunan öğrencilere yönelik olarak düzenlenmiştir.

➤ **5. Denencenin ilk bölümünde** “öğretim süreci öncesi ve sonrası karşılaştırıldığında, deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin tutum puanlarındaki değişim, istatistiksel olarak anlamlı ölçüde farklılık gösterir.” varsayımının doğruluğu araştırılmıştır. Verilerin normal dağılıma uygunluk testlerine ilk dört denencede yer verilmiştir. Buna göre verilerin normal dağılıma uygunluğu söz konusudur. Resmi Okul Deney ve Kontrol Gruplarının Tutum Öntest ve Sontest Ortalamaları Tablo 54’te verilmiştir.

Tablo 54
Resmi Okul Deney ve Kontrol Gruplarının Matematiğe Yönelik Tutum Öntest ve Sontest Ortalamaları

Gruplar	N	\bar{X}	
		Öntest	Sontest
Deney	21	78.57	83.38
Kontrol	22	68.41	65.41

Öğretim süreci öncesinde ve sonrasında resmi okul deney ve kontrol gruplarının matematiğe yönelik tutum puanlarında meydana gelen değişimlerin karşılaştırılmasına ilişkin iki yönlü varyans analizi sonuçları Tablo 55'te verilmektedir.

Tablo 55
Resmi Okul- Deney ve Kontrol Gruplarındaki Öğrencilerin Matematiğe
Yönelik Tutumlarının Öntest-Sontest Karşılaştırılmasına İlişkin İki Yönlü
Varyans Analizi sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	P
Deneklerarası	17969.30	42			
Grup (Deney-Kontrol)	4252.19	1	4252.190	12.711	.001*
o <i>Tutum</i>					
Hata	13716.11	41	334.539		
Denekleriçi	2011.85	43			
Ölçüm (Öntest-sontest)	17.59	1	17.59	.433	.514
Grup*Ölçüm	327.64	1	327.637	8.06	.007*
Hata	1666.62	41	40.649		
Toplam	19981.15	85			

*($p < .05$)

Öntest-sontest ayrımı yapılmaksızın deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin tutumları karşılaştırıldığında görselleştirme yaklaşımı ve geleneksel öğretim süreçlerinden geçen grupların tutum puan ortalamaları arasında anlamlı farklılık görülmektedir ($F_{(1,41)} = 12.71$, $p < .05$).

Görselleştirme yaklaşımı ile geleneksel öğretim sürecine katılan öğrencileri gruplara ayırmaksızın, öğrencilerin tutum öntest-sontest puanları arasında anlamlı farklılık çıkmamıştır ($F_{(1,41)} = .433$, $p > .05$).

Tablo 54 incelendiğinde, Resmi okul-deney grubunun matematiğe yönelik tutum öntest puan ortalaması ($\bar{X}=78.57$) ve kontrol grubunun ise ($\bar{X}=68.41$) olarak bulunmuştur. Sontestte ise deney grubunun matematiğe yönelik tutum puan ortalaması ($\bar{X}=83.38$)’e yükselirken, kontrol grubuna ait son test puan ortalaması ($\bar{X}=65.41$)’ye düşmüştür.

Tablo 55 incelendiğinde Resmi okul deney ve kontrol grubu öğrencilerinin matematiğe yönelik tutum öntest-sontest puanlarının iki yönlü varyans analizi ile karşılaştırılmasında, grup ve ölçüm faktörleri arasında ortaya çıkan etkileşim göz önüne alındığında, deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı farkın olduğu görülmektedir ($F_{(1,41)}= 8.06, p<.05$).

➤ **5. Denencenin ikinci bölümünde** “öğretim süreci öncesi ve sonrası karşılaştırıldığında, deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin Başarı Güdüsü puanlarındaki değişim, istatistiksel olarak anlamlı ölçüde farklılık gösterir.” varsayımının doğruluğu araştırılmıştır. Resmi Okul Deney ve Kontrol Gruplarının Başarı Güdüsü Öntest ve Sontest Ortalamaları Tablo 56’da verilmiştir.

Tablo 56
Resmi Okul Deney ve Kontrol Gruplarının Başarı Güdüsü Öntest ve Sontest Ortalamaları

Gruplar	N	\bar{X}	
		Öntest	Sontest
Deney	21	31.19	32.80
Kontrol	22	31.22	30.82

Öğretim süreci öncesinde ve sonrasında resmi okul deney ve kontrol gruplarının başarı güdüsü puanlarında meydana gelen değişimlerin karşılaştırılmasına ilişkin iki yönlü varyans analizi sonuçları Tablo 57’de verilmektedir.

Tablo 57
Resmi Okul- Deney ve Kontrol Gruplarındaki Öğrencilerin Başarı Güdüsü
Öntest-Sontest Karşılaştırılmasına İlişkin İki Yönlü Varyans Analizi sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	P
Deneklerarası	1312	42			
Grup (Deney-Kontrol)	20.52	1	20.523	.652	.424
o <i>Başarı Güdüsü</i>					
Hata	1291.48	41	31.499		
Denekleriçi	214.01	43			
Ölçüm (Öntest-sontest)	7.87	1	7.865	1.751	.193
Grup *Ölçüm	22.1	1	22.097	4.92	.032*
Hata	184.14	41	4.491		
Toplam	1526.01	85			

*($p < .05$)

Öntest-sontest ayrımı yapılmaksızın deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin başarı güduları karşılaştırıldığında görselleştirme yaklaşımı ve geleneksel öğretim süreçlerinden geçen grupların başarı güdüsü puan ortalamaları arasında anlamlı farklılık saptanmamıştır ($F_{(1,41)} = .652$, $p > .05$).

Görselleştirme yaklaşımı ile geleneksel öğretim sürecine katılan öğrencileri gruplara ayırmaksızın, öğrencilerin başarı güdüsü öntest-sontest puanları arasında anlamlı farklılık çıkmamıştır ($F_{(1,41)} = 1.751$, $p > .05$).

Resmi okul Deney grubunun başarı güdüsü öntest puan ortalaması ($\bar{X} = 31.19$) ve Kontrol Grubunun ise ($\bar{X} = 31.22$) olarak bulunmuştur. Sontestte ise deney grubunun başarı güdüsü puan ortalaması ($\bar{X} = 32.80$)'e yükselirken, kontrol grubuna ait son test puan ortalaması ($\bar{X} = 30.82$)'ye düşmüştür.

Tablo 57 incelendiğinde Resmi okul deney ve kontrol grubu öğrencilerinin başarı güdüsü öntest-sontest puanlarının varyans analizi ile karşılaştırılmasında, grup ve ölçüm faktörleri arasında ortaya çıkan etkileşim göz önüne alındığında deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı farkın olduğu görülmektedir ($F_{(1,41)}= 4.92$, $p<.05$).

➤ **5. Denencenin üçüncü bölümünde** “öğretim süreci öncesi ve sonrası karşılaştırıldığında, deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin Başarı Güdüsü puanlarındaki değişim, istatistiksel olarak anlamlı ölçüde farklılık gösterir.” varsayımının doğruluğu araştırılmıştır. Resmi Okul Deney ve Kontrol Gruplarının Matematikte Öğrenilmiş Çaresizlik Öntest ve Sontest Ortalamaları Tablo 58’de verilmiştir.

Tablo 58
Resmi Okul Deney ve Kontrol Gruplarının Matematikte Öğrenilmiş
Çaresizlik Öntest ve Sontest Ortalamaları

Gruplar	N	\bar{X}	
		Öntest	Sontest
Deney	21	6.90	4.52
Kontrol	22	8.05	9.18

Öğretim süreci öncesinde ve sonrasında resmi okul deney ve kontrol gruplarının öğrenilmiş çaresizlik puanlarında meydana gelen değişimlerin karşılaştırılmasına ilişkin iki yönlü varyans analizi sonuçları Tablo 59’da verilmektedir.

Tablo 59
Resmi Okul- Deney ve Kontrol Gruplarındaki Öğrencilerin Öğrenilmiş
Çaresizlik Öntest-Sontest Karşılaştırılmasına İlişkin İki Yönlü Varyans Analizi
sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	P
Deneklerarası	1631.14	42			
Grup (Deney-Kontrol)	180.64	1	180.636	5.106	.029*
o <i>Öğrenilmiş Çaresizlik</i>					
Hata	1450.50	41	35.378		
Denekleriçi	499.55	43			
Ölçüm (Öntest-sontest)	8.32	1	8.321	.803	.375
Grup *Ölçüm	66.46	1	66.461	6.42	.015*
Hata	424.77	41	10.360		
Toplam	2055.69	85			

* (p< .05)

Öntest-sontest ayrımı yapılmaksızın deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin öğrenilmiş çaresizlik düzeyleri karşılaştırıldığında görselleştirme yaklaşımı ve geleneksel öğretim süreçlerinden geçen grupların öğrenilmiş çaresizlik puan ortalamaları arasında anlamlı farklılık olduğu bulunmuştur ($F_{(1,41)}= 5.106$, $p< .05$).

Görselleştirme yaklaşımı ile geleneksel öğretim sürecine katılan öğrencileri gruplara ayırmaksızın, öğrencilerin öğrenilmiş çaresizlik öntest-sontest puanları arasında anlamlı farklılığın olmadığı görülmüştür ($F_{(1,41)}= .803$, $p>.05$).

Tablo 58 incelendiğinde, Resmi okulun deney grubunun öğrenilmiş çaresizlik puan ortalamaları uygulama öncesi ($\bar{X}=6.90$) iken, görselleştirme yaklaşımı ile yapılan öğretim sonrasında ($\bar{X}=4.52$) olarak hesaplanmıştır. Resmi okulun kontrol grubunun öğrenilmiş çaresizlik öntest puan ortalaması ($\bar{X}=8.05$) iken, sontest puan ortalaması ($\bar{X}=9.18$) olarak hesaplanmıştır.

Tablo 59 incelendiğinde Resmi okul deney ve kontrol grubu öğrencilerinin Matematikte Öğrenilmiş Çaresizlik öntest-sontest puanlarının varyans analizi ile karşılaştırılmasında, grup ve ölçüm faktörleri arasında ortaya çıkan etkileşim göz önüne alındığında deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı farkın olduğu görülmektedir ($F_{(1,41)} = 6.42, p < .05$).

➤ **5. Denencenin son bölümü** “öğretim süreci öncesi ve sonrası karşılaştırıldığında, deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin Matematikte Soyut Düşünme puanlarındaki değişim, istatistiksel olarak anlamlı ölçüde farklılık gösterir.” varsayımının doğruluğu araştırılmıştır. Resmi Okul Deney ve Kontrol Gruplarının Matematikte Soyut Düşünme Öntest ve Sontest Ortalamaları Tablo 60’te verilmiştir.

Tablo 60
Resmi Okul Deney ve Kontrol Gruplarının Matematikte Soyut Düşünme Öntest ve Sontest Ortalamaları

Gruplar	N	\bar{X}	
		Öntest	Sontest
Deney	21	56.66	70.23
Kontrol	22	48.41	41.86

Öğretim süreci öncesinde ve sonrasında resmi okul deney ve kontrol gruplarının matematikte öğrenilmiş çaresizlik puanlarında meydana gelen değişimlerin karşılaştırılmasına ilişkin iki yönlü varyans analizi sonuçları Tablo 61’de verilmektedir.

Tablo 61
Resmi Okul- Deney ve Kontrol Gruplarındaki Öğrencilerin Matematikte Soyut Düşünme Öntest-Sontest Karşılaştırılmasına İlişkin İki Yönlü Varyans Analizi sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	Sd	Kareler Ortalaması	F	P
Deneklerarası		42			
Grup (Deney-Kontrol)	7208.844	1	7208.844	14.78	.000*
o Soyut Düşünme					
Hata	19997.09	41	487.734		
Denekleriçi		43			
Ölçüm (Öntest-sontest)	265.19	1	265.19	1.724	.197
Grup *Ölçüm	2174.027	1	2174.027	14.13	.001*
Hata	6307.299	41	153.837		
Toplam		85			

* ($p < .05$)

Öntest-sontest ayrımı yapılmaksızın deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin soyut düşünme düzeyleri karşılaştırıldığında görselleştirme yaklaşımı ve geleneksel öğretim süreçlerinden geçen grupların soyut düşünme puan ortalamaları arasında anlamlı farklılık olduğu bulunmuştur ($F_{(1,41)} = 14.78$, $p < .05$).

Görselleştirme yaklaşımı ile geleneksel öğretim sürecine katılan öğrencileri gruplara ayırmaksızın, öğrencilerin soyut düşünme öntest-sontest puanları arasında anlamlı farklılığın olmadığı görülmüştür ($F_{(1,41)} = 1.724$, $p > .05$).

Tablo 60 incelendiğinde, Resmi okul-deney grubundaki öğrencilerin matematikte soyut düşünme puanlarının ortalamaları ($\bar{X} = 56.66$) iken, görselleştirme yaklaşımı ile yapılan öğretim sonrasında ($\bar{X} = 70.23$)'ya yükselmiştir. Resmi okul-kontrol grubunun soyut düşünme öntest puan ortalaması ise ($\bar{X} = 48.41$) iken, sontest puan ortalaması ($\bar{X} = 41.86$) olarak hesaplanmıştır.

Tablo 61 incelendiğinde Resmi okul deney ve kontrol grubu öğrencilerinin Matematikte Soyut Düşünme öntest-sontest puanlarının varyans analizi ile karşılaştırılmasında, grup ve ölçüm faktörleri arasında ortaya çıkan etkileşim göz önüne alındığında deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı farkın olduğu görülmektedir ($F_{(1,41)}= 14.13, p<.05$).

6. Denence “özel okulun 8. sınıfında öğrenim gören deney ve kontrol grubu öğrencilerine yönelik hazırlanmıştır.

➤ **6.denencenin ilk bölümünde** “öğretim süreci öncesi ve sonrası karşılaştırıldığında, deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin tutum puanlarındaki değişim, istatistiksel olarak anlamlı ölçüde farklılık gösterir.” varsayımının doğruluğu araştırılmıştır. Özel Okul Deney ve Kontrol Gruplarının Tutum Öntest ve Sontest Ortalamaları Tablo 62’de verilmiştir.

Tablo 62
Özel Okul Deney ve Kontrol Gruplarının Matematiğe Yönelik Tutum Öntest ve Sontest Ortalamaları

Gruplar	N	Ortalama	
		Öntest	Sontest
Deney	18	70.67	66.67
Kontrol	18	59.94	55.89

Öğretim süreci öncesinde ve sonrasında özel okul deney ve kontrol gruplarının matematiğe yönelik tutum puanlarında meydana gelen değişimlerin karşılaştırılmasına ilişkin iki yönlü varyans analizi sonuçları Tablo 63’te verilmektedir.

Tablo 63
Özel Okul- Deney ve Kontrol Gruplarındaki Öğrencilerin Matematiğe Yönelik
Tutum Öntest-Sontest Karşılaştırılmasına İlişkin İki Yönlü Varyans Analizi
Sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	P
Deneklerarası		35			
Grup (Deney-Kontrol)	2080.125	1	2080.125	3.11	.087
o <i>Tutum</i>					
Hata	22738.25	34	668.772		
Denekleriçi		36			
Ölçüm (Öntest-sontest)	292.014	1	292.014	8.03	.008
Grup*Ölçüm	.014	1	.014	.000	.985
Hata	1236.47	34	36.367		
Toplam		71			

Öntest-sontest ayrımı yapılmaksızın deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin tutumları karşılaştırıldığında görselleştirme yaklaşımı ve geleneksel öğretim süreçlerinden geçen grupların tutum puan ortalamaları arasında anlamlı farklılık bulunmamaktadır ($F_{(1,34)} = 3.11, p > .05$).

Görselleştirme yaklaşımı ile geleneksel öğretim sürecine katılan öğrencileri gruplara ayırmaksızın, öğrencilerin tutum öntest-sontest puanları arasında anlamlı farklılığın olduğu bulunmuştur ($F_{(1,34)} = 8.03, p < .05$).

Tablo 62 incelendiğinde, Özel okul deney ve kontrol grubu öğrencilerinin matematiğe yönelik tutum öntesti puanları ortalamalarına göre, deney grubunun uygulama öncesi ($\bar{X} = 70.67$) olan tutum puanı, uygulama sonunda ($\bar{X} = 66.67$) olarak hesaplanmıştır. Özel okul-kontrol grubunun tutum öntest puan ortalaması ise ($\bar{X} = 59.94$) iken, sontest puan ortalaması ($\bar{X} = 55.89$) olarak hesaplanmıştır.

Tablo 63 incelendiğinde Özel okul deney ve kontrol grubu öğrencilerinin Matematiğe Yönelik Tutum öntest-sontest puanlarının varyans analizi ile

karşılaştırılmasında, grup ve ölçüm faktörleri arasında ortaya çıkan etkileşim göz önüne alındığında deney grubu ile kontrol grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı farkın olmadığı görülmektedir ($F_{(1,34)} = .000$, $p > .05$).

➤ **6. Denencenin ikinci bölümünde** “öğretim süreci öncesi ve sonrası karşılaştırıldığında, deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin başarı güdüsü puanlarındaki değişim, istatistiksel olarak anlamlı ölçüde farklılık gösterir.” varsayımının doğruluğu araştırılmıştır. Özel Okul Deney ve Kontrol gruplarının başarı güdüsü Öntest ve Sontest Ortalamaları Tablo 64’te verilmiştir.

Tablo 64
Özel Okul Deney ve Kontrol Gruplarının Başarı Güdüsü Öntest ve Sontest Ortalamaları

Gruplar	N	\bar{X}	
		Öntest	Sontest
Deney	18	30.5	30.33
Kontrol	18	27.94	27.33

Öğretim süreci öncesinde ve sonrasında özel okul deney ve kontrol gruplarının başarı güdüsü puanlarında meydana gelen değişimlerin karşılaştırılmasına ilişkin iki yönlü varyans analizi sonuçları Tablo 65’te verilmektedir.

Tablo 65
Özel Okul- Deney ve Kontrol Gruplarındaki Öğrencilerin Başarı Güdüsü
Öntest-Sontest Karşılaştırılmasına İlişkin İki Yönlü Varyans Analizi Sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	P
Deneklerarası		35			
Grup (Deney-Kontrol)	138.889	1	138.889	3.4	.074
o <i>Başarı Güdüsü</i>					
Hata	1390.056	34	40.884		
Denekleriçi		36			
Ölçüm (Öntest-sontest)	2.722	1	2.722	.738	.396
Grup *Ölçüm	.889	1	.889	.241	.627
Hata	125.389	34	3.688		
Toplam		71			

Öntest-sontest ayrımı yapılmaksızın deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin tutumları karşılaştırıldığında görselleştirme yaklaşımı ve geleneksel öğretim süreçlerinden geçen grupların başarı güdüsü puan ortalamaları arasında anlamlı farklılık bulunmadığı görülmektedir ($F_{(1,34)} = 3.4, p > .05$).

Görselleştirme yaklaşımı ile geleneksel öğretim sürecine katılan öğrencileri gruplara ayırmaksızın, öğrencilerin başarı güdüsü öntest-sontest puanları arasında anlamlı farklılığın olmadığı bulunmuştur ($F_{(1,34)} = .738, p > .05$).

Tablo 64 incelendiğinde, Özel okul deney ve kontrol grubu öğrencilerinin başarı güdüsü puan ortalamalarına göre, deney grubunun uygulama öncesi ($\bar{X} = 30.5$) olan başarı güdüsü puanı, uygulama sonunda ($\bar{X} = 30.33$) olarak hesaplanmıştır. Özel okul-kontrol grubunun başarı güdüsü öntest puan ortalaması ise ($\bar{X} = 27.94$) iken, sontest puan ortalaması ($\bar{X} = 27.33$) olarak hesaplanmıştır.

Tablo 65 incelendiğinde ise, Özel okul deney ve kontrol grubu öğrencilerinin Başarı Güdüsü öntest-sontest puanlarının varyans analizi ile karşılaştırılmasında,

deney grubu ile kontrol grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı farkın olmadığı görülmektedir ($F_{(1,34)} = .241, p > .05$).

➤ **6. Denencenin üçüncü bölümünde** öğretim süreci öncesi ve sonrası karşılaştırıldığında, deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin matematikte öğrenilmiş çaresizlik puanlarındaki değişim, istatistiksel olarak anlamlı ölçüde farklılık gösterir.” varsayımının doğruluğu araştırılmıştır. Özel Okul Deney ve Kontrol Gruplarının Öğrenilmiş çaresizlik Öntest ve Sontest puan Ortalamaları Tablo 66’da verilmiştir.

Tablo 66
Özel Okul Deney ve Kontrol Gruplarının Öğrenilmiş Çaresizlik Öntest ve Sontest Ortalamaları

Gruplar	N	Ortalama	
		Öntest	Sontest
Deney	18	9	8.67
Kontrol	18	11.33	15.28

Öğretim süreci öncesinde ve sonrasında özel okul deney ve kontrol gruplarının öğrenilmiş çaresizlik puanlarında meydana gelen değişimlerin karşılaştırılmasına ilişkin iki yönlü varyans analizi sonuçları Tablo 67’de verilmektedir.

Tablo 67
Özel Okul- Deney ve Kontrol Gruplarındaki Öğrencilerin Öğrenilmiş
Çaresizlik Öntest-Sontest Karşılaştırılmasına İlişkin İki Yönlü Varyans Analizi
Sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p
Deneklerarası		35			
Grup (Deney-Kontrol)	360.014	1	360.014	3.5	.070
o Öğrenilmiş Çaresizlik					
Hata	3488.139	34	102.592		
Denekleriçi		36			
Ölçüm (Öntest-sontest)	58.681	1	58.681	4.305	.046
Grup *Ölçüm	82.347	1	82.347	6.041	.019*
Hata	463.472	34	13.632		
Toplam		71			

* (p < .05)

Öntest-sontest ayrımı yapılmaksızın deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin öğrenilmiş çaresizlik düzeyleri karşılaştırıldığında görselleştirme yaklaşımı ve geleneksel öğretim süreçlerinden geçen grupların öğrenilmiş çaresizlik puan ortalamaları arasında anlamlı farklılığın olmadığı bulunmuştur ($F_{(1,34)} = 3.5$, $p > .05$).

Görselleştirme yaklaşımı ile geleneksel öğretim sürecine katılan öğrencileri gruplara ayırmaksızın, öğrencilerin öğrenilmiş çaresizlik öntest-sontest puanları arasında anlamlı farklılığın olduğu saptanmıştır ($F_{(1,34)} = 4.305$, $p < .05$).

Tablo 66 incelendiğinde, Özel okul deney grubunun öğrenilmiş çaresizlik öntest puan ortalaması ($\bar{X} = 9$) ve Kontrol Grubunun ise ($\bar{X} = 11.33$) olarak bulunmuştur. Sontestte ise deney grubunun öğrenilmiş çaresizlik puan ortalaması ($\bar{X} = 8.67$)'ye düşerken, kontrol grubuna ait son test puan ortalaması ($\bar{X} = 15.28$)'e yükselmiştir.

Tablo 67 incelendiğinde ise özel okul deney ve kontrol grubu öğrencilerinin Matematikte Öğrenilmiş Çaresizlik öntest-sontest puanlarının varyans analizi ile karşılaştırılmasında, deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı farkın olduğu görülmektedir ($F_{(1,34)} = 6.041$, $p < .05$).

6.Denencenin son bölümünde öğretim süreci öncesi ve sonrası karşılaştırıldığında, özel okul-deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin Matematikte Soyut Düşünme puanlarındaki değişim, istatistiksel olarak anlamlı ölçüde farklılık gösterir.” varsayımının doğruluğu araştırılmıştır. Özel Okul Deney ve Kontrol Gruplarının Matematikte Soyut Düşünme Öntest ve Sontest Ortalamaları Tablo 68’de verilmiştir.

Tablo 68
Özel Okul Deney ve Kontrol Gruplarının Soyut Düşünme Öntest ve Sontest Ortalamaları

Gruplar	N	Ortalama	
		Öntest	Sontest
Deney	18	37.56	62.39
Kontrol	18	37.17	34.83

Öğretim süreci öncesinde ve sonrasında özel okul deney ve kontrol gruplarının matematikte soyut düşünme puanlarında meydana gelen değişimlerin karşılaştırılmasına ilişkin iki yönlü varyans analizi sonuçları Tablo 69’da verilmektedir.

Tablo 69
Resmi Okul- Deney ve Kontrol Gruplarındaki Öğrencilerin Matematikte Soyut
Düşünme Öntest-Sontest Karşılaştırılmasına İlişkin İki Yönlü Varyans Analizi
sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	P
Deneklerarası		35			
Grup (Deney-Kontrol)	3514.014	1	3514.014	6.179	.018
o Soyut Düşünme					
Hata	19336.47	34	568.720		
Denekleriçi		36			
Ölçüm (Öntest-sontest)	2278.125	1	2278.125	7.770	.009
Grup *Ölçüm	3321.1259	1	3321.125	11.33	.002*
Hata	969.250	34	293.213		
Toplam		71			

* ($p < .05$)

Öntest-sontest ayrımı yapılmaksızın deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin soyut düşünme düzeyleri karşılaştırıldığında görselleştirme yaklaşımı ve geleneksel öğretim süreçlerinden geçen grupların soyut düşünme puan ortalamaları arasında anlamlı farklılık olduğu bulunmuştur ($F_{(1,34)} = 6.179$, $p < .05$).

Görselleştirme yaklaşımı ile geleneksel öğretim sürecine katılan öğrencileri gruplara ayırmaksızın, öğrencilerin soyut düşünme öntest-sontest puanları arasında anlamlı farklılığın olduğu görülmüştür ($F_{(1,34)} = 7.77$, $p < .05$).

Tablo 68 incelendiğinde, Özel okul-deney grubundaki öğrencilerin matematikte soyut düşünme puanlarının ortalamaları ($\bar{X} = 37.56$) iken, görselleştirme yaklaşımı ile yapılan öğretim sonrasında ($\bar{X} = 62.39$)'a yükselmiştir. Özel okul-kontrol grubunun soyut düşünme öntest puan ortalaması ise ($\bar{X} = 37.17$) iken, sontest puan ortalaması ($\bar{X} = 34.83$) olarak hesaplanmıştır.

Tablo 69’da görüldüğü gibi, Resmi okula benzer şekilde, Özel okul- deney ve kontrol grubu öğrencilerinin Matematikte Soyut Düşünme öntest-sontest puanlarının varyans analizi ile karşılaştırılmasında, grup ve ölçüm faktörleri arasında ortaya çıkan etkileşim göz önüne alındığında deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı farkın olduğu görülmektedir ($F_{(1,34)}= 11.33, p<.05$).

7. Denence, “öğretimin görselleştirme yaklaşımıyla ve geleneksel yaklaşımla gerçekleştirildiği resmi okulun 8. sınıfında öğrenim gören öğrencilerin başarı testi puanları arasında öğretim süreci sonrasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır.” şeklindedir. Verilerin normallik analizi Tablo 70’te verilmektedir.

Tablo 70
**Resmi Okul-Deney ve Kontrol Grubu Başarı Testi puanlarına ait Shapiro-
Wilks Normallik Analiz Sonuçları**

UYGULANAN ÖLÇEK	GRUPLAR	N	\bar{X}	Ss	Shapiro - Wilks	p
BAŞARI TESTİ	DENEY	21	78,29	12,65	.913	.062
	KONTROL	22	41,95	22,05	.962	.522

Yapılan karşılaştırmaya ait bağımsız gruplar t-testi sonuçları Tablo 71’de verilmektedir.

Tablo 71
**Resmi Okul- Deney ve Kontrol Gruplarındaki Öğrencilerin Başarı Testi
Puanlarının Karşılaştırılmasına ilişkin t-testi sonuçları**

BAŞARI TESTİ	N	\bar{X}	S	Sd	t	P
DENEY A	21	78.29	12.65	41	6.59	.000*
KONTROL A	22	41.95	22.05		6.67	

* (p<.05)

Tablo 71’de yer alan t-testi sonuçlarına göre, Resmi okul deney ve kontrol grubu öğrencilerinin Cebirsel İfadeler ve Denklemler Başarı Testinden aldıkları puanların arasında, deney grubu lehine istatistiksel anlamlı farkın olduğu ortaya çıkmıştır ($p < .05$). Resmi okulun deney grubunun Başarı Testi puan ortalamaları ($\bar{X} = 78.29$) iken, puan ortalaması ($\bar{X} = 41.95$) olarak hesaplanmıştır. Oluşan fark bu sonuçlarda da görülmektedir.

8. Denence, “öğretimin görselleştirme yaklaşımıyla ve geleneksel yaklaşımla gerçekleştirildiği özel okulun 8. sınıfında öğrenim gören öğrencilerin başarı testi puanları arasında öğretim süreci sonrasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır.” şeklinde düzenlenmiştir. Testte kullanılacak verilerin normallik analizi Tablo 72’de verilmektedir.

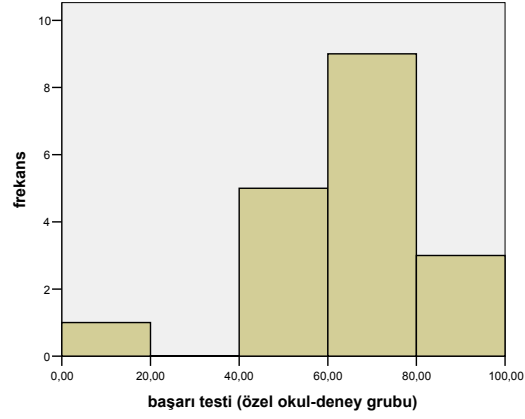
Tablo 72

Özel Okul-Deney ve Kontrol Grubu Başarı Testi puanlarına ait Shapiro-Wilks Normallik Analiz Sonuçları

UYGULANAN ÖLÇEK	GRUPLAR		N	\bar{X}	Ss	Shapiro – Wilks	P
BAŞARI TESTİ	ÖZEL OKUL	DENEY	18	62,61	22,04	.880	.027*
		KONTROL	18	49,28	25,07	.979	.933

Tablo 72’de görüldüğü gibi Özel Okul-Deney Grubu Başarı Testi verileri normal dağılıma uymamaktadır. Verilerin sola çarpık dağılımı aşağıdaki şekilde de görülmektedir.

Şekil 22
Özel Okul-Deney Grubu Başarı Testi Verilerinin Dağılımı



Özel Okul-Deney Grubu Başarı Testi verilerinin dağılımını normal dağılıma yaklaştırmak amacıyla verilere kare dönüşümü uygulanmıştır. Bu dönüşümün uygulanması ardından yapılan normallik testi sonuçları Tablo 73'te verilmektedir.

Tablo 73
Özel Okul-Deney Grubunun Dönüştürülmüş Başarı Testi Puanlarına Ait Shapiro-Wilks Normallik Analiz Sonuçları

UYGULANAN ÖLÇEK	GRUPLAR		N	\bar{X}	Ss	Shapiro - Wilks	p
BAŞARI TESTİ	ÖZEL OKUL	DENEY	18	62,61	22,04	.953	.479

Özel okulda öğrenim gören deney ve kontrol grubu öğrencilerinin başarı testi puanları ile yapılan istatistiksel analiz sonuçları Tablo 74'te verilmektedir.

Tablo 74
Özel Okul- Deney ve Kontrol Gruplarındaki Öğrencilerin Başarı Testi
Puanlarının Karşılaştırılmasına ilişkin t-testi sonuçları

BAŞARI TESTİ	N	\bar{X}	S	Sd	t	p
DENEY B	18	64.94	16.57	34	2.67	.012*
KONTROL B	18	47.22	22.77			

* (p<.05)

Tablo 74 incelendiğinde, Özel okul deney ve kontrol grubu öğrencilerinin Cebirsel İfadeler ve Denklemler Başarı Testinden aldıkları puanların karşılaştırılmasıyla, bu iki grup puan ortalamaları arasında deney grubu lehine istatistiksel anlamlı farkın olduğu ortaya çıkmıştır (p<.05). Başarı Testi Puan ortalamalarına bakıldığında, deney grubuna ait Başarı Testi puan ortalamaları (\bar{X} =64.94) iken, puan ortalaması (\bar{X} =47.22) olarak hesaplanmıştır.

9. Denence, “öğretimin görselleştirme yaklaşımıyla ve geleneksel yaklaşımla gerçekleştirildiği resmi okulun 8. sınıfında öğrenim gören öğrencilerin tutum, başarı güdüsü, öğrenilmiş çaresizlik, soyut düşünme öntest puanları arasında *öğretim süreci öncesinde* istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki vardır.” şeklinde düzenlenmiştir. Yapılan istatistiksel analiz sonuçları Tablo 75’te verilmektedir.

Tablo 75

Resmi Okul-Deney ve Kontrol Grubuna ait Tutum, Başarı Güdüsü, Öğrenilmiş Çaresizlik, Soyut Düşünme Ön Testleri Arasındaki İlişkinin Analiz Sonuçları

SONTEST PUANLARI		TUTUM	B.GÜDÜSÜ	ÖĞRENİLMİŞ ÇARESİZLİK	SOYUT DÜŞÜNME
TUTUM	Pearson Korelasyon	1	.763**	-.586**	.473**
	P	.000	.000	.000	.001
B.GÜDÜSÜ	Pearson Korelasyon	.763**	1	-.631**	.299
	P	.000	.000	.000	.052
ÖĞRENİLMİŞ ÇARESİZLİK	Pearson Korelasyon	-.586**	-.631**	1	-.476**
	P	.000	.000	.000	.001
SOYUT DÜŞÜNME	Pearson Korelasyon	.473**	.299	-.476**	1
	P	.001	.052	.001	.001
	N	43	43	43	43

* (p<.05) ** (p<.001)

Tablo 75'te resmi okulda öğrenim gören öğrencilerinin deneysel uygulama süreci sonrasında tutum, başarı güdüsü, öğrenilmiş çaresizlik, soyut düşünme ve akademik başarıları arasındaki ilişkiyi belirlemek amacıyla hesaplanan korelasyon katsayıları bulunmaktadır. Buna göre resmi okul deney ve kontrol grubu öğrencilerinin tutum ile başarı güdüsü son test puanları arasında istatistiksel olarak yüksek düzeyde, pozitif yönde anlamlı bir ilişkinin olduğu söylenebilir ($r = .763$, $p = .000$). Bu öğrencilerin öğrenilmiş çaresizlik ile tutum puanları arasında ($r = -.586$, $p = .000$) ve başarı güdüsü puanları arasında ($r = -.631$, $p = .000$) negatif yönde, orta düzeyde anlamlı bir ilişkinin olduğu ortaya çıkmıştır. Öğrencilerin soyut düşünme puanlarının tutum puanları ile pozitif yönde ($r = .473$, $p = .001$), öğrenilmiş çaresizlik puanları ile negatif yönde ($r = -.476$, $p = .001$) orta düzeyde, anlamlı bir ilişkisi bulunmaktadır. Buna göre tutum puanları yüksek olan öğrencilerin başarı güdüsü puanlarının da yüksek olduğu, öğrenilmiş çaresizlik puanlarının ise daha düşük olduğu söylenebilir.

10. Denence, “öğretimin görselleştirme yaklaşımıyla ve geleneksel yaklaşımıyla gerçekleştirildiği özel okulun 8. sınıfında öğrenim gören öğrencilerin

tutum, başarı güdüsü, öğrenilmiş çaresizlik, soyut düşünme puanları arasında *öğretim süreci öncesinde* istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki vardır.” şeklinde düzenlenmiştir. Değişkenler arası ilişkileri gösteren Pearson Korelasyon katsayıları ve istatistiksel analiz sonuçları Tablo 76’da verilmektedir.

Tablo 76

Özel Okul-Deney ve Kontrol Grubuna ait Tutum, Başarı Güdüsü, Öğrenilmiş Çaresizlik, Soyut Düşünme Ön Testleri Arasındaki İlişkinin Analiz Sonuçları

SONTEST PUANLARI		TUTUM	B.GÜDÜSÜ	ÖĞRENİLMİŞ ÇARESİZLİK	SOYUT DÜŞÜNME
TUTUM	Pearson Korelasyon	1	.830**	-.808**	.168
	P	.000	.000	.000	.327
	N	36	36	36	36
B.GÜDÜSÜ	Pearson Korelasyon	.830**	1	-.678**	.148
	P	.000	.000	.000	.388
	N	36	36	36	36
ÖĞRENİLMİŞ İŞ ÇARESİZLİK	Pearson Korelasyon	-.808**	-.678**	1	-.178
	P	.000	.000	.000	.298
	N	36	36	36	36
SOYUT DÜŞÜNME	Pearson Korelasyon	.168	.148	-.178	1
	P	.327	.388	.298	.000
	N	36	36	36	36

* (p< .05) ** (p< .001)

Tablo 76’da değişkenler arası ilişkileri gösteren Pearson Korelasyon katsayıları incelendiğinde özel okul deney ve kontrol grubu öğrencilerinin tutum ile başarı güdüsü ön test puanları arasında istatistiksel olarak pozitif yönde güçlü bir ilişkinin olduğu görülmektedir (r =.830, p= .000). Aynı grubun öğrenilmiş çaresizlik puanları ile tutum puanları arasında (r =-.808, p= .000) ve başarı güdüsü puanları arasında (r =-.678, p= .000) negatif yönde bir ilişkinin olduğu ortaya çıkmıştır.

11. Denence, “*öğretimin görselleştirme yaklaşımıyla ve geleneksel yaklaşımla gerçekleştirildiği resmi okulun 8. sınıfında öğrenim gören öğrencilerin tutum, başarı güdüsü, öğrenilmiş çaresizlik, soyut düşünme ve başarı testi puanları arasında öğretim süreci sonrasında* istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki vardır.”

şeklinde düzenlenmiştir. Değişkenler arası ilişkileri gösteren Pearson Korelasyon katsayıları ve istatistiksel analiz sonuçları Tablo 77’de verilmektedir.

Tablo 77

Resmi Okul-Deney ve Kontrol Grubuna ait Tutum, Başarı Güdüsü, Öğrenilmiş Çaresizlik, Soyut Düşünme Son Testleri ve Başarı Testi Arasındaki İlişkinin Analiz Sonuçları

SONTEST PUANLARI		TUTUM	B.GÜDÜSÜ	ÖĞRENİLMİŞ ÇARESİZLİK	SOYUT DÜŞÜNME	AKADEMİK BAŞARI
TUTUM	Pearson Korelasyon	1	.735**	-.644**	.435**	.707**
	P	.000	.000	.000	.004	.000
B.GÜDÜSÜ	Pearson Korelasyon	.735**	1	-.569**	.393**	.398**
	P	.000	.000	.000	.009	.009
ÖĞRENİLMİŞ ÇARESİZLİK	Pearson Korelasyon	-.644**	-.569**	1	-.370*	-.580**
	P	.000	.000	.000	.015	.000
SOYUT DÜŞÜNME	Pearson Korelasyon	.435**	.393**	-.370*	1	.639**
	P	.004	.009	.015	.000	.000
AKADEMİK BAŞARI	Pearson Korelasyon	.707**	.398**	-.580**	.639**	1
	P	.000	.009	.000	.000	.000
	N	43	43	43	43	43

* (p< .05) ** (p< .001)

Tablo 77’de değişkenler arası ilişkileri gösteren Pearson Korelasyon katsayıları incelendiğinde resmi okul deney ve kontrol grubu öğrencilerinin tutum ile başarı güdüsü son test puanları arasında istatistiksel olarak pozitif yönde güçlü bir ilişkinin olduğu görülmektedir (r =.735, p= .000). Aynı grubun öğrenilmiş çaresizlik puanları ile tutum puanları arasında (r =-.644, p= .000) ve başarı güdüsü puanları arasında (r =-.569, p= .000) orta düzeyde, negatif yönde bir ilişkinin olduğu ortaya çıkmıştır. Buna göre tutum puanları yüksek olan öğrencilerin başarı güdüsü puanlarının da yüksek olduğu, öğrenilmiş çaresizlik puanlarının ise daha düşük olduğu söylenebilir.

Yapılan istatistiksel analiz, resmi okulda öğrenim gören deney ve kontrol grubu öğrencilerinin başarı testlerinden aldıkları puanlar ile tutum puanları arasında pozitif yönde, güçlü ($r = .707$, $p = .000$), başarı güdüsü puanları arasında pozitif yönde zayıf ($r = .398$, $p = .009$), öğrenilmiş çaresizlik puanları arasında ise negatif yönlü orta düzeyde ($r = -.580$, $p = .000$) bir ilişkinin olduğu saptanmıştır. Öğrencilerin başarı testinden aldıkları puan ile soyut düşünme testinden aldıkları puanlar arasında ise pozitif yönde, orta düzeyde anlamlı bir ilişki olduğu ($r = .639$, $p = .000$) ortaya çıkmıştır.

12. Denence, “öğretimin **görselleştirme yaklaşımıyla ve geleneksel yaklaşımla** gerçekleştirildiği özel okulun 8. sınıfında öğrenim gören öğrencilerin tutum, başarı güdüsü, öğrenilmiş çaresizlik, soyut düşünme ve başarı testi puanları arasında *öğretim süreci sonrasında* istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki vardır.” şeklinde düzenlenmiştir. Değişkenler arası ilişkileri gösteren Pearson Korelasyon katsayıları ve istatistiksel analiz sonuçları Tablo 78’de verilmektedir.

Tablo 78
Özel Okul-Deney ve Kontrol Grubuna ait Tutum, Başarı Güdüsü, Öğrenilmiş
Çaresizlik, Soyut Düşünme Son Testleri ve Başarı Testi Arasındaki İlişkinin
Analiz Sonuçları

SONTEST PUANLARI		TUTUM	B.GÜDÜSÜ	ÖĞRENİLMİŞ ÇARESİZLİK	SOYUT DÜŞÜNME	AKADEMİK BAŞARI
TUTUM	Pearson Korelasyon	1	.819**	-.664**	.514**	.631**
	P		.000	.000	.001	.000
	N	36	36	36	36	36
B.GÜDÜSÜ	Pearson Korelasyon	.819**	1	-.681**	.439**	.562**
	P	.000		.000	.007	.000
	N	36	36	36	36	36
ÖĞRENİLMİŞ ÇARESİZLİK	Pearson Korelasyon	-.664**	-.681**	1	-.556**	-.547**
	P	.000	.000		.000	.002
	N	36	36	36	36	36
SOYUT DÜŞÜNME	Pearson Korelasyon	.514**	.439**	-.556**	1	.647**
	P	.001	.007	.000		.000
	N	36	36	36	36	36
AKADEMİK BAŞARI	Pearson Korelasyon	.631**	.562**	-.547**	.647**	1
	P	.000	.000	.002	.000	
	N	36	36	36	36	36

* (p< .05) ** (p< .001)

Tablo 78’de değişkenler arası ilişkileri gösteren Pearson Korelasyon katsayıları incelendiğinde özel okul kontrol grubu öğrencilerinin tutum ile başarı güdüsü son test puanları arasında istatistiksel olarak pozitif yönde güçlü bir ilişkinin olduğu görülmektedir ($r = .819$, $p = .000$). Aynı grubun öğrenilmiş çaresizlik puanları ile tutum puanları arasında ($r = -.664$, $p = .000$) ve başarı güdüsü puanları arasında ($r = -.681$, $p = .000$) negatif yönde, orta düzeyde bir ilişkinin olduğu ortaya çıkmıştır. Buna göre tutum puanları yüksek olan öğrencilerin başarı güdüsü puanlarının da yüksek olduğu, öğrenilmiş çaresizlik puanlarının ise daha düşük olduğu söylenebilir.

Yapılan istatistiksel analiz, özel okulda öğrenim gören deney ve kontrol grubu öğrencilerinin başarı testlerinden aldıkları puanlar ile tutum puanları arasında ($r = .631$, $p = .000$), başarı güdüsü ($r = .562$, $p = .000$), soyut düşünme ($r = .647$, $p = .000$) puanları arasında pozitif yönde orta düzeyde, anlamlı bir ilişki olduğunu göstermektedir. Başarı testi puanlarıyla öğrenilmiş çaresizlik puanları arasında ise

negatif yönlü, orta düzeyde anlamlı bir ilişkinin olduğu ($r = -.547$, $p = .002$) ortaya çıkmıştır.

Araştırmanın alt problemi ise “Görselleştirme sürecinde kullanılan etkinliklerin öğrencilerin soyut düşünme becerilerine etkisinin değerlendirilerek yorumlanması nasıldır?” şeklindedir.

Deney grubu öğrencileriyle yürütülen uygulama boyunca “karmaşık ve uzun matematiksel problemleri çözerken görselleştirmeden yararlanma” düşüncesi vurgulanmıştır. Probleme verilen her bir cümlenin ayrı bir matematiksel ifade belirttiği, dolayısıyla her bir cümleyi tek tek ele alarak, matematik diline çevirmeyi, bunu kolaylaştırmak için her bir cümleyi anlamlandırmada görselleştirmeyi kullanmanın işlem adımlarını basite indirgeyeceği konuyla ilgili seçilen pek çok örnekle gösterilmiştir.

Görselleştirme yaklaşımı ile yürütülen matematik derslerinde, görselleştirmenin geniş bir yelpazede uygulanabilirliği üzerinde çalışılmıştır. Görselleştirmenin “problemi anlama”dan “ yapılacak matematiksel çözüm”e kadar her aşamada kolaylaştırmada etkili bir yol olup olmadığı araştırılmış, cebirsel yaklaşıma alternatif olan görselleştirme yaklaşımı öğrencilere tanıtılmış, hatırlatılmış ve kullanımına özendirmeye çalışılmıştır. Uygulama boyunca hazırlanan görsel materyallerin kullanımının, öğrencilerin *görselleştirmenin yararına inanmasında, kullanmaya gönüllü olmasında*, bunun da ötestinde görselleştirmenin *problemlerin doğru çözülmesinde* etkili olup olmadığının yanıtı aranmıştır. Bu nedenle görselleştirme yaklaşımı ile yürütülen sürecin, öğrenciler üzerindeki yansıması, “matematikte soyut düşünme testi”nde yer alan üst düzey ve görselleştirme gerektiren problemlere verdikleri yanıtlarla araştırılmıştır.

Soyut düşünme testinde, doğru yanıtların getirdiği puanların karşılaştırılmasına önceki bölümde yer verilmiştir. Hesaplanan yüzdelerin yorumlandığı bu değerlendirmede ise temel amaç soru çözümünde görselleştirmenin ne derece etkin bir şekilde kullanıldığını saptamaktır. Bu yüzden bu değerlendirmede önemli olan görselleştirmeyi kullanarak doğruya ulaşma yüzdelerinin değişimidir.

Bu değerlendirmede puanlama sisteminin temelini öğrencilerin görselleştirmeyi kullanma derecesi oluşturmaktadır. Aşağıda verilen Tablo 79’da dereceli bir puanlama sistemi görölmektedir.

Tablo 79

Soyut Düşünme Sorularına Verilen Yanıtların Değerlendirme Kriterleri

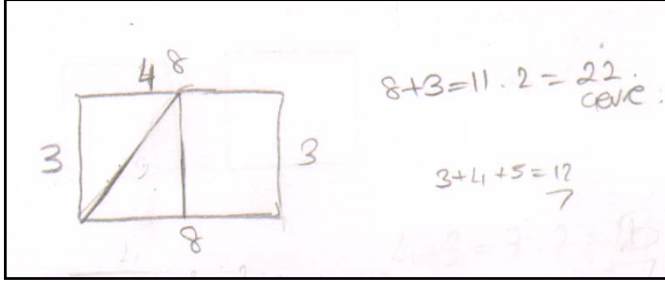
Görselleştirme Derecesi	Kapsamı
G+	Görselleştirme etkin kullanılmış, doğru yanıtlanmış.
G-	Görselleştirme etkin kullanılmış, doğru yanıtlanmamış.
G/	Görselleştirme etkin kullanılmamış.
+	Görselleştirme hiç kullanılmamış, doğru yanıtlanmış.
-	Görselleştirme hiç kullanılmamış, doğru yanıtlanmamış.

Tablo 79 ile ilgili daha detaylı açıklama yapmak amacıyla, kriterlere göre yapılan değerlendirme öğrencilerin 1. soruya verdikleri yanıtlarla örneklendirilmiştir. Matematikte Soyut Düşünme testine ait 1. soru “*Kısa kenarı 3 cm, uzun kenarı 8 cm olan bir dikdörtgen kağıt, kısa kenarlar üst üste gelecek şekilde katlanıyor. Bundan sonra oluşan şekil köşegeni hizasından kesiliyor. Kesilen kağıtın en son durumda çevresi kaç cm’dir?*” şeklindedir. Ve çoktan seçmeli yanıtları “a) 7 b) 12 c) 14 d) 22” olarak verilmiştir.

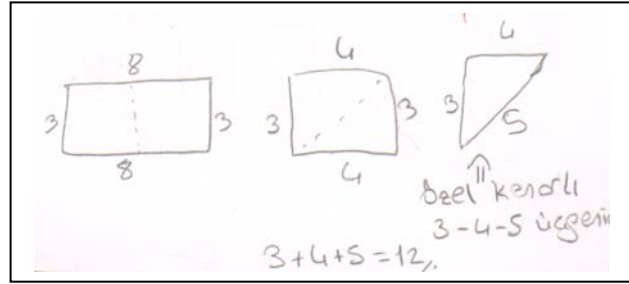
Tablo 79’da da göröldüğü gibi “G+” sembolü sorunun çözümünde görselleştirmenin tam ve doğru kullanıldığını, bununla birlikte soruya doğru yanıt verildiğini ifade etmektedir. Aşağıda görselleştirmeyi doğru kullanıp 1. sorudan G+ alan öğrenci yanıtları örneklendirilmiştir.

Şekil 23
“G+” Örneği

Öğrenci 1



Öğrenci 2



“G-” sembolü ise sorunun çözümünde görselleştirmenin tam ve doğru kullanıldığını, çözüm basamaklarındaki dört işlem gibi eksikliklerden dolayı sorunun doğru yanıtlanmadığını göstermektedir. Aşağıda “G-” ile değerlendirilen yanıtlara örnek bir yanıt verilmiştir:

Şekil 24
“G-” Örneği

1.) Dikdörtgen Kağıt...

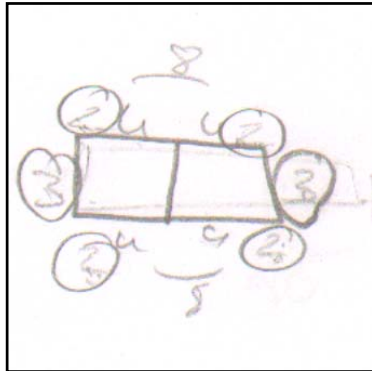
Kısa kenarı 3 cm, uzun kenarı 8 cm olan bir dikdörtgen kağıt, kısa kenarlar üst üste gelecek şekilde katlanıyor. Bundan sonra oluşan şekil köşegeni hizasından katlanıyor. Katlanan kağıdın en son durumda çevresi kaç cm'dir?

a) 7 b) 12 **c) 14** d) 22

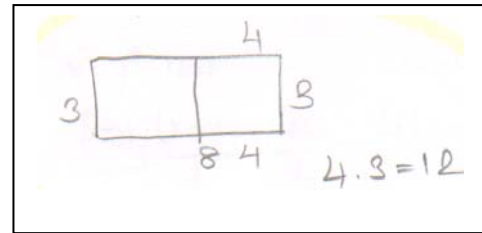
“G” sembolü sorunun çözümünde görselleştirmenin eksik ya da yanlış kullanıldığını yani çözüme yönelik olarak tam ve etkili bir şekilde kullanılmadığını ifade etmektedir. Aşağıda görselleştirmeyi etkin kullanamayıp 1. sorudan “G/” alan öğrenci yanıtları örneklendirilmiştir.

Şekil 25
“G/” Örneği

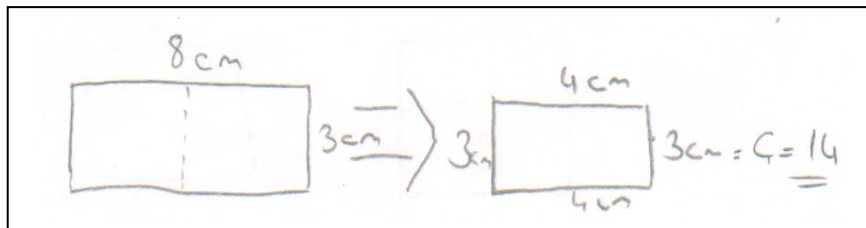
Öğrenci 1



Öğrenci 2

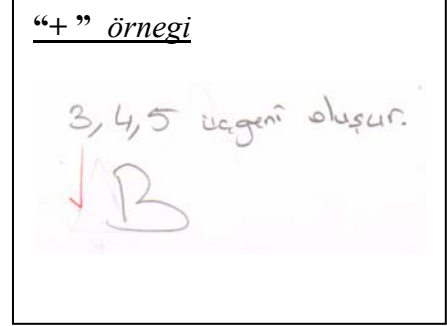


Öğrenci 3



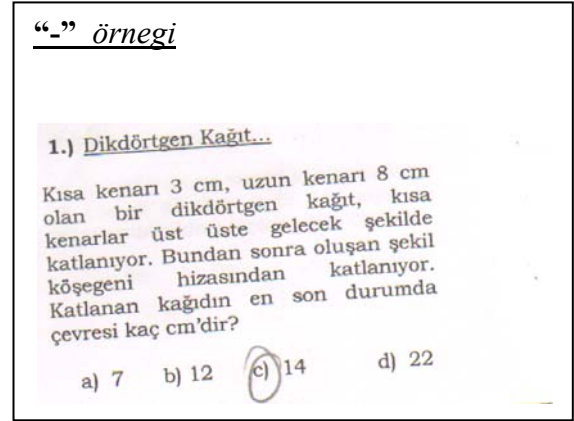
Şekil 26
“ + ” Örneği

“+” sembolü ile değerlendirilen sorunun çözümünde görselleştirme hiç kullanılmamıştır. Bununla birlikte soru doğru yanıtlanmıştır. Yanda bununla ilgili örnek yanıt verilmektedir:

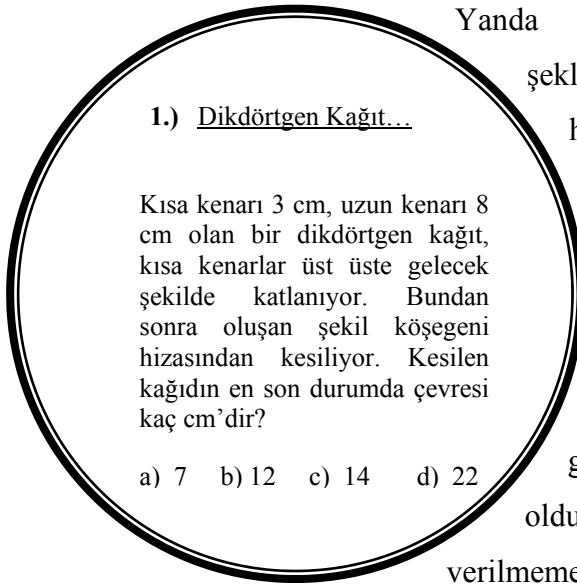


Şekil 27
“ - ” Örneği

“-” sembolü ise yandaki örnekte olduğu gibi sorunun çözümünde görselleştirmeye hiç yer verilmediğini ve sorunun doğru yanıtlanmadığını göstermektedir.



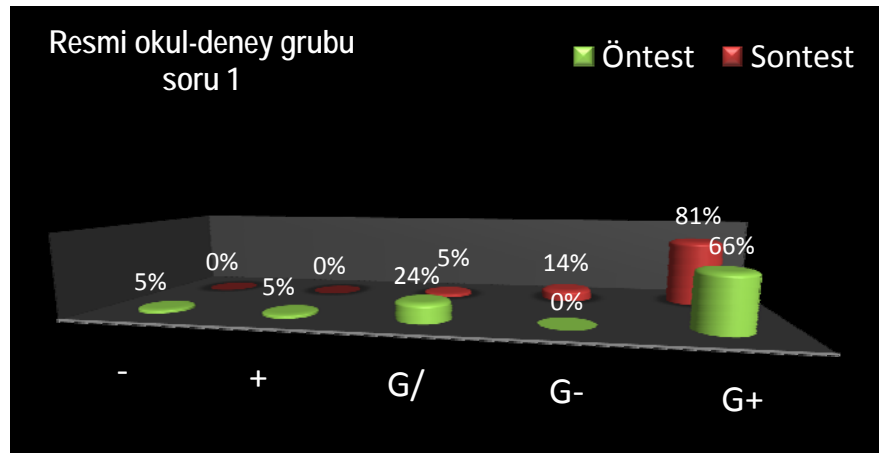
Matematikte Soyut Düşünme Testine ait her bir soru belirtilen puanlama sistemine göre değerlendirilmiş, önteste ve sonteste görselleştirmenin kullanılma derecesi ve yüzdeleri hesaplanmıştır. Buna göre aşağıda 18 soruluk Soyut Düşünme Testinin, sırasıyla “resmi okul-deney”, “resmi okul-kontrol”, “özel okul-deney”, “özel okul-kontrol” gruplarının soru bazında değerlendirmeleri yapılmış ve yorumlanmıştır.



Yanda görüldüğü gibi, 1.soru dikdörtgen şeklindeki bir kağıdın katlanması, köşegeni hizasından kesilmesi gibi bir şeklin fiziksel değişimlerini içermektedir. Dahası sorunun yanıtlanabilmesi için bu değişimler sonrası oluşan yeni şeklin de göz önünde canlandırılması ve görsel halde sunulması gerekmektedir. Soyut düşünme testi olduğundan bu sunum öğrenciye verilmemekte, aksine öğrenciden bunları çizmesi beklenmektedir. Görselleştirmenin yeterliliği bu kriterlere göre değerlendirilmiştir.

Resmi okul-deney grubunun bu soruya verdikleri yanıtlar görselleştirme kriterlerine göre değerlendirilmiştir. Bu değerlendirmede ortaya çıkan yüzdelerin oluşturduğu Şekil 28 aşağıda verilmektedir.

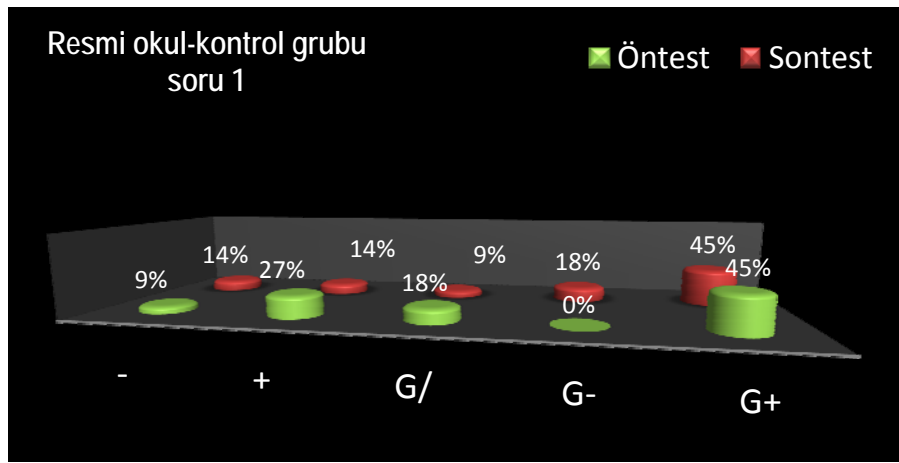
Şekil 28



Resmi okul-deney grubunda, 1.soruya verilen yanıtlara ait Şekil 28 incelendiğinde, görselleştirmeyi doğru biçimde kullanıp, soruyu doğru yanıtlayanların yüzdesi ön testte %66 iken, bu yüzde uygulama sonrası %81'e yükselmiştir. Grafikte çok dikkat çeken başka bir nokta ise, görselleştirmeyi sonuca ulaştıracak şekilde tam ve etkili bir şekilde kullanamayan %24'lük kısmın uygulama sonrasında %5'e düşmesidir. Bununla birlikte öntestte sınıfın %10'u soru çözümünde görselleştirmeye yer vermezken, uygulama sonunda, deney grubundaki her öğrenci, bu soruyu yanıtlamaya çalışırken görselleştirmeyi kullanmıştır. Genel olarak sorunun doğru yanıtlanma yüzdesi de görselleştirmenin etkin kullanımıyla artış göstermiş, %71'den % 81'e ulaşmıştır.

Resmi okul-kontrol grubunda yer alan öğrencilerin 1.soruya verdikleri yanıtların görselleştirme kriterlerine göre sınıflandırılmış şekli yüzdeleriyle birlikte Şekil 29'da görülmektedir.

Şekil 29



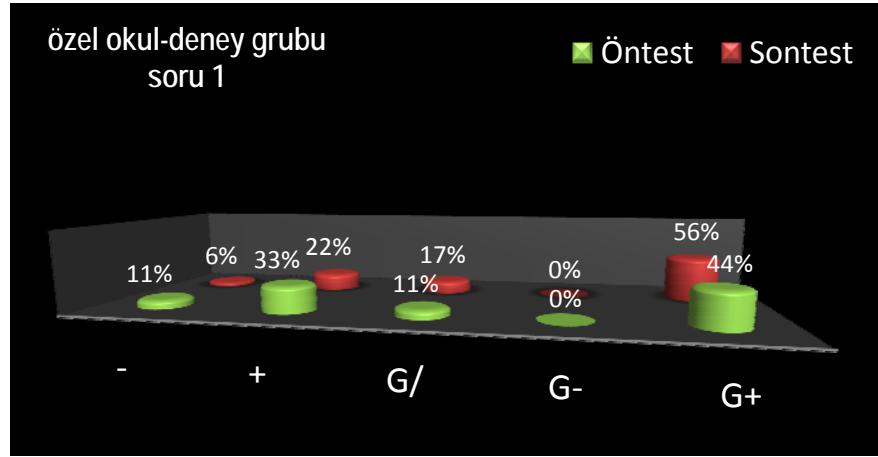
Resmi okul-kontrol grubunda ait Şekil 29 incelendiğinde, görselleştirmeyi doğru biçimde kullanıp, soruyu doğru yanıtlayanların yüzdesi öntest ve sontestte % 45 olarak hesaplanmıştır. Görselleştirmeyi kullanmaksızın soruyu doğru yanıtlayanların oluşturduğu sontest yüzdesinde azalma, yanlış yanıtlayanların yüzdesinde ise artma görülmektedir. Bununla birlikte öntestte sınıfın %36'sı soru çözümünde görselleştirmeye yer vermezken, sontestte bu yüzde % 28 olarak hesaplanmıştır. Bu karşılaştırmaya göre sontestte görselleştirmeyi kullanma eğilimi önteste göre daha fazladır. Ancak bu artış soruların doğru yanıtlanma başarısını

arttırmaya yönelik olmadığından, resmi okul kontrol grubunun 1.soruya ait yanıtlarında görselleştirmenin etkili kullanımının arttığı söylenemez.

Resmi okul-deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin 1.soruya verdikleri yanıtların değerlendirilmesinden sonra özel okulun deney ve kontrol grubu öğrencilerinin 1. Soruya verdikleri yanıtların değerlendirmesine geçilmiştir.

Özel okul-deney grubu öğrencilerinin 1.soruya verdikleri yanıtların görselleştirme kriterlerine göre sınıflandırılmış şekli yüzdeleriyle birlikte Şekil 30'da görülmektedir.

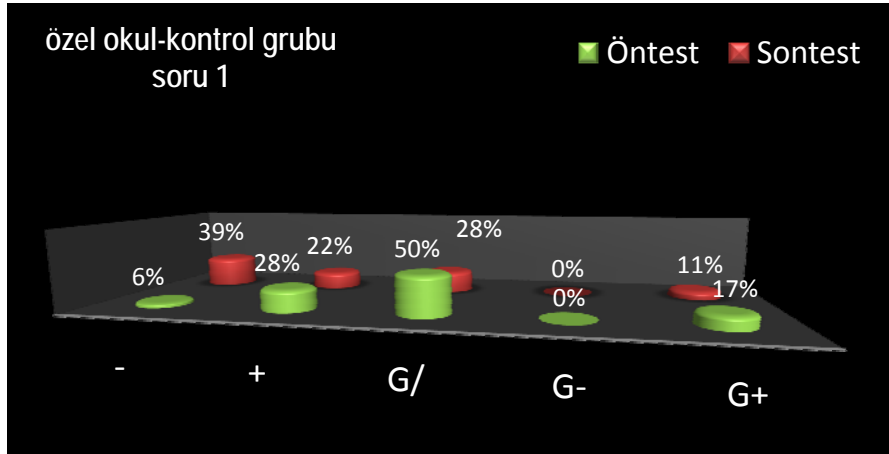
Şekil 30



Şekil 30 incelendiğinde, Özel okul-deney grubunda, görselleştirmeyi doğru biçimde kullanıp, soruyu doğru yanıtlayanların yüzdesi ön testte %44 iken, bu yüzde uygulama sonrası %56'ya yükselmiştir. Bu soruda görselleştirmeyi hiç kullanmayanların yüzdesi ise öntest toplamda % 44 iken sontestte % 28'e düşmüştür. Bununla birlikte yapılan yanlış yüzdesi de azalmıştır.

Özel okul-kontrol grubu öğrencilerinin Soyut Düşünme Testinin 1. sorusuna ait çözümlerinin değerlendirilmesi Şekil 31'de yer almaktadır.

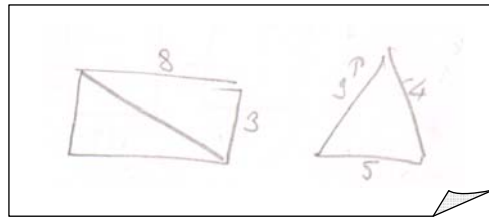
Şekil 31



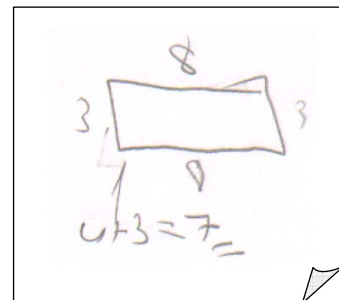
Özel okul-kontrol grubunda ait Şekil 31 incelendiğinde, görselleştirmeyi doğru biçimde kullanıp, soruyu doğru yanıtlayanların yüzdesi öntest % 17 iken ve sontestte % 11 olarak hesaplanmıştır. Görselleştirmeyi hiç kullanmadan soruyu doğru yanıtlayanların oluşturduğu sontest yüzdesinde azalma, yanlış yanıtlayanların yüzdesinde artma görülmektedir. Bununla birlikte öntestte sınıfın %34'ü soru çözümünde görselleştirmeye yer vermezken, sontestte bu yüzde % 61 olarak hesaplanmıştır. Bu karşılaştırmaya göre sontestte görselleştirmeyi kullanma eğilimi önteste göre oldukça düşmüştür.

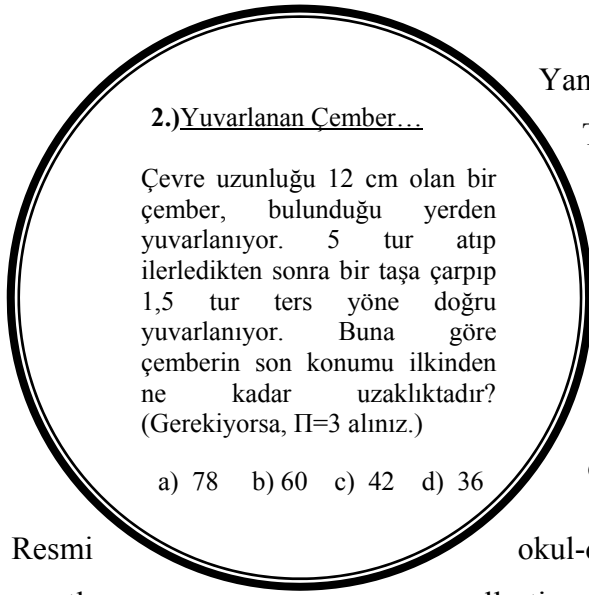
Soyut Düşünme Testinin 1.sorusuna ait genel bir değerlendirme yapılırsa, öğrencilerin etkin olmayan çizimlerinde görülen hataların kaynağı örneklerde de görüldüğü gibi;

- kağıdın katlanma yönünün net biçimde ortaya konmaması ya da tam ters olarak katlanması,



- konuya ait ön bilgilerin (önceden öğrenilmesine rağmen) tam olmaması (Pisagor teoreminin hiç kullanılmaması ya da yanlış kullanılması) şeklinde ifade edilebilir.





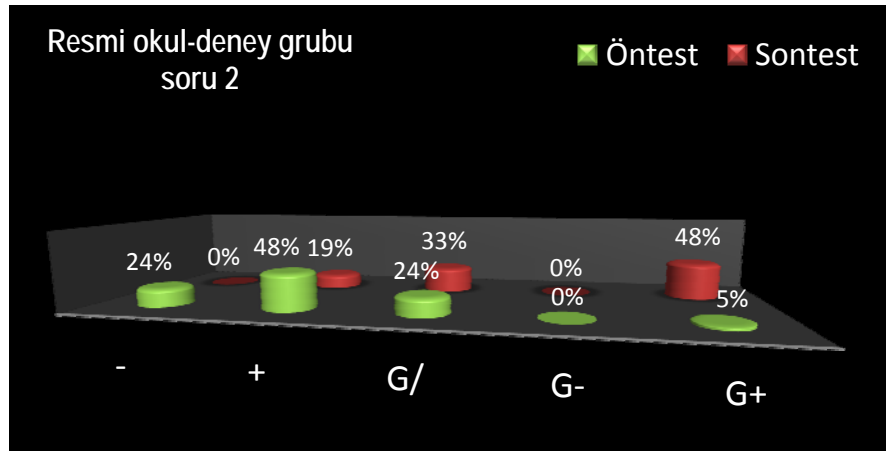
Yanda görüldüğü gibi Soyut Düşünme Testinin 2.sorusunda öğrencilerden çemberin yuvarlanması sonucu alacağı yol- çemberin çevresi ilişkisini kurmaları beklenmektedir. Bundan sonrası çemberin ileri ve geri hareketiyle toplamda ne kadar yer değiştireceğinin hesaplanması işlemidir.

Resmi
yanıtlar

okul-deney grubunun 2. soruya verdikleri
görselleştirme kriterlerine göre değerlendirilmiştir.

Bu değerlendirmede ortaya çıkan yüzdelerin oluşturduğu Şekil 32 aşağıda
verilmektedir.

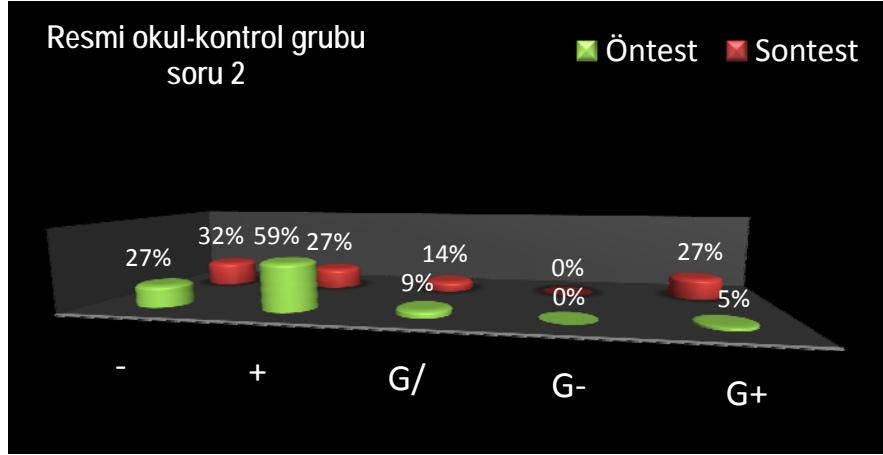
Şekil 32



Resmi okul-deney grubunda, 2.soruya verilen yanıtlara ait grafik incelendiğinde, görselleştirmeyi etkin biçimde kullanıp, soruyu doğru yanıtlayanların yüzdesi ön testte %5 iken, bu yüzde uygulama sonrası %48'e yükselmiştir. Görselleştirmeyi hiç kullanmadan soruyu yanlış yanıtlayanların yüzdesi öntestte %24 iken, sontestte bu yüzde görselleştirmenin yarım veya etkin bir şekilde uygulandığı çözümlerin yüzdesini arttıracak yönde azalmıştır. Genel olarak sorunun doğru yanıtlanma yüzdesi de görselleştirmenin etkin kullanımıyla artış göstermiş, %53'ten % 67'ye ulaşmıştır.

Resmi okul-kontrol grubunda yeralan öğrencilerin 2.soruya verdikleri yanıtların görselleştirme kriterlerine göre sınıflandırılmış şekli yüzdeleriyle birlikte Şekil 33'te görülmektedir.

Şekil 33

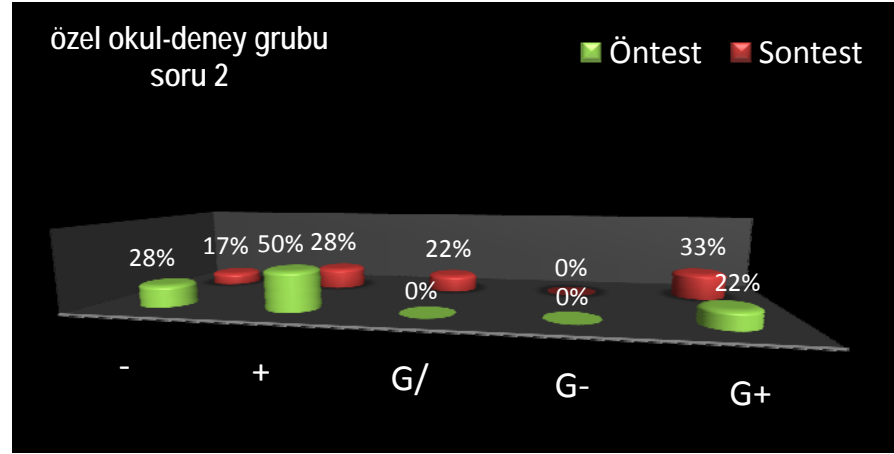


Resmi okul-kontrol grubunda ait Şekil 33'te görüldüğü gibi, görselleştirmeyi doğru biçimde kullanıp, soruyu doğru yanıtlayanların yüzdesi öntestte % 5 iken; sontestte % 27 olarak hesaplanmıştır. Öntestle karşılaştırıldığında, çözümde görselleştirme kullanmadan soruyu yanlış yanıtlayanların sontest yüzdesinde artma görülmektedir. Görselleştirmeyi kullanmaksızın soruyu doğru yanıtlayanların oluşturduğu yüzde öntestte %59 iken; sontestte yarıyarıya azalma göstererek %27'ye düşmüştür.

Resmi okul-deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin 2.soruya verdikleri yanıtların değerlendirilmesinden sonra özel okulun deney ve kontrol grubu öğrencilerinin 2. soruya verdikleri yanıtların değerlendirmesine geçilmiştir.

Özel okul-deney grubu öğrencilerinin 2.soruya verdikleri yanıtların görselleştirme kriterlerine göre sınıflandırılmış şekli yüzdeleriyle birlikte Şekil 34'te görülmektedir.

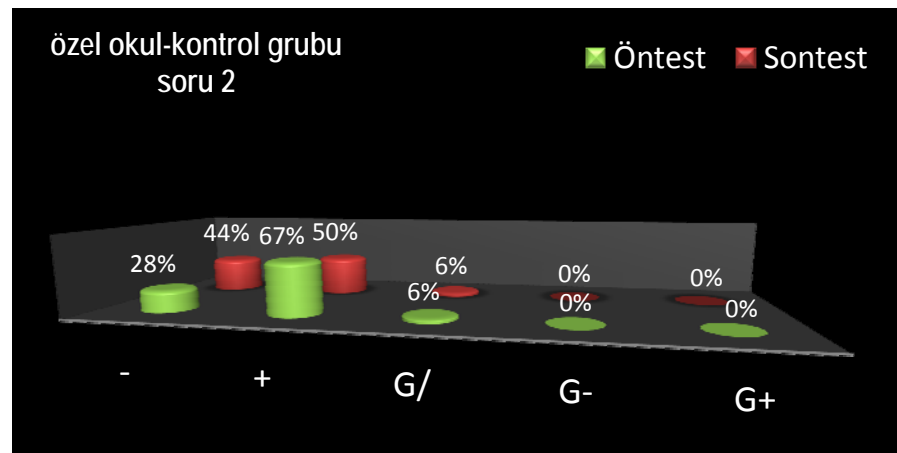
Şekil 34



Özel okul-deney grubunda, 2.soruya verilen yanıtlara ait Şekil 34 incelendiğinde, görselleştirmeyi doğru biçimde kullanıp, soruyu doğru yanıtlayanların yüzdesi ön testte % 22 iken, bu yüzde uygulama sonrası % 33'ya yükselmiştir. Bu soruda görselleştirmeyi hiç kullanmayanların yüzdesi ise öntest toplamda % 78 iken sontestte % 45'e düşmüştür. Bununla birlikte görselleştirme kullanılmadan yapılan yanlış yüzdesi öntestte % 28, sontestte %17 olarak hesaplanmıştır. Genel olarak görselleştirmenin kullanılma yüzdesinin %22'den %55'e yükseldiği görülmektedir.

Özel okul-kontrol grubu öğrencilerinin Soyut Düşünme Testinin 2. sorusuna ait çözümlerinin değerlendirilmesi Şekil 35'te yer almaktadır.

Şekil 35



Şekil 35, özel okul-kontrol grubunda, öntest ve sontestte görselleştirmeyi doğru biçimde kullanıp, soruyu doğru yanıtlayan kimsenin bulunmadığını göstermiştir. Bununla birlikte Görselleştirmeyi hiç kullanmadan soruyu doğru yanıtlayanların oluşturduğu sontest yüzdesinde azalma, yanlış yanıtlayanların yüzdesinde artma görülmektedir. Bununla birlikte öntestte ve sontestte özel okul-kontrol grubundaki öğrencilerin sadece % 6'sının soru çözümünde görselleştirmeye yer verdiği, dolayısıyla görselleştirmeyi kullanma eğiliminin oldukça düşük olduğu söylenebilir.

Soyut Düşünme Testinin 2.sorusuna ait genel bir değerlendirme yapılırsa, öğrencilerin bir bölümü, aşağıdaki örneklerde de görüldüğü gibi görselleştirmeyi etkili bir biçimde kullanarak soruyu doğru yanıtlayabilmişlerdir.

Öğrenci 1

2.) Yuvarlanan Cember...

Çevre uzunluğu 12 cm olan bir çember, bulunduğu yerden yuvarlanıyor. 5 tur atıp ilerledikten sonra bir taşa çarpıp 1,5 tur ters yöne doğru yuvarlanıyor. Buna göre çemberin son konumu ilkinden ne kadar uzaktır? ($\pi=3$ alınz.)

a) 78 b) 60 c) 42 d) 36

Öğrenci 2

2.) Yuvarlanan Cember...

Çevre uzunluğu 12 cm olan bir çember, bulunduğu yerden yuvarlanıyor. 5 tur atıp ilerledikten sonra bir taşa çarpıp 1,5 tur ters yöne doğru yuvarlanıyor. Buna göre çemberin son konumu ilkinden ne kadar uzaktır? ($\pi=3$ alınz.)

a) 78 b) 60 c) 42 d) 36

Öğrencilerin etkin olmayan çizimlerinde görülen hataların kaynağı aşağıdaki örneklerde de görüldüğü gibi;

- ☒ Çemberin çevre formülünü kullanarak, gerekli olmadığı halde

Öğrenci 3

2.) Yuvarlanan Çember...

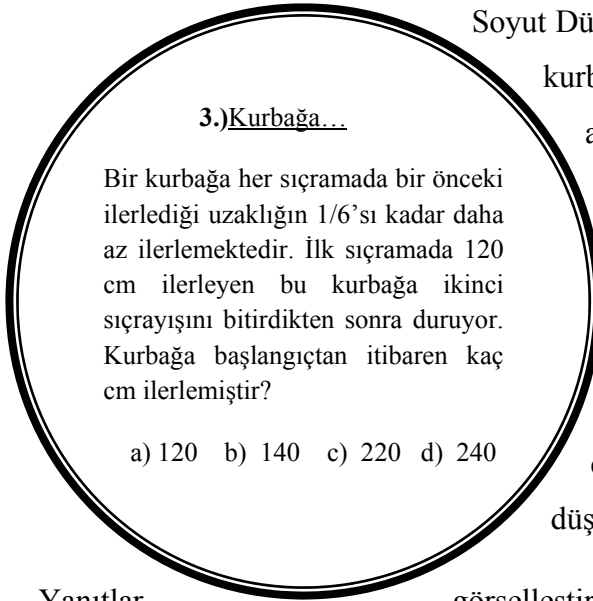
Çevre uzunluğu 12 cm olan bir çember, bulunduğu yerden yuvarlanıyor. 5 tur atıp ilerledikten sonra bir taşa çarpıp 1,5 tur ters yöne doğru yuvarlanıyor. Buna göre çemberin son konumu ilkinden ne kadar uzaktır? ($\pi=3$ almınız.)

a) 78 b) 60 c) 42 d) 36

çemberin yarıçapını bulma,

- ☒ Çemberin çevresi-aldığı yol ilişkisini kuramama, dolayısıyla yanlış yorumlama veya hiç yorum yapamama biçiminde özetlenebilir.

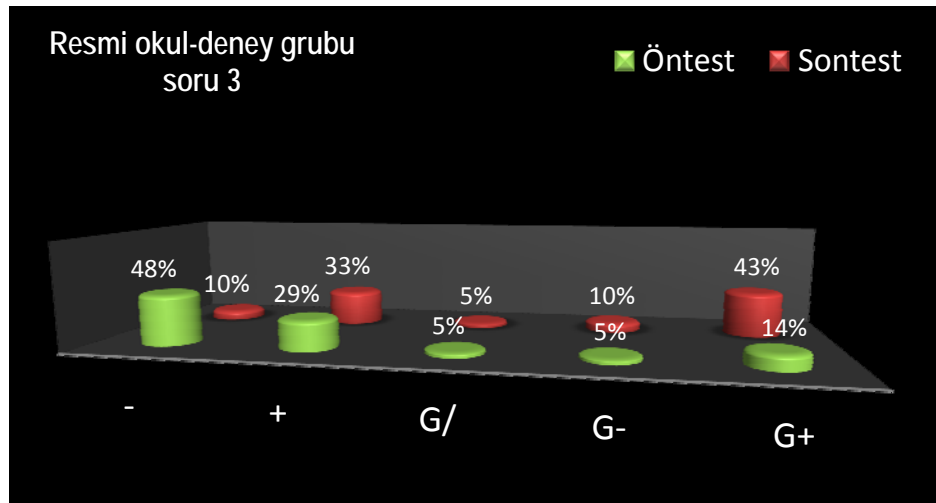
Öğrenci 4



Soyut Düşünme Testine ait 3. soruda öğrencilerden kurbağanın alacağı yol ile sıçrama sayısı arasındaki ilişkiyi kurmaları beklenmektedir. Kurbağanın her bir sıçrayışta aldığı yol, bir öncekiyle ilişkili olduğundan önceki durum ile sonraki durumu bir arada görebilmek açısından her bir sıçrayışta alınan yolun çizilmesinin çözümü aydınlatacağı düşünülmektedir.

Yanıtlar görselleştirme kriterlerine göre değerlendirilmiştir. Resmi okul-deney grubunun 3. soruya verdikleri yanıtların değerlendirilmesiyle ortaya çıkan yüzdelerin oluşturduğu Şekil 36 aşağıda verilmektedir.

Şekil 36

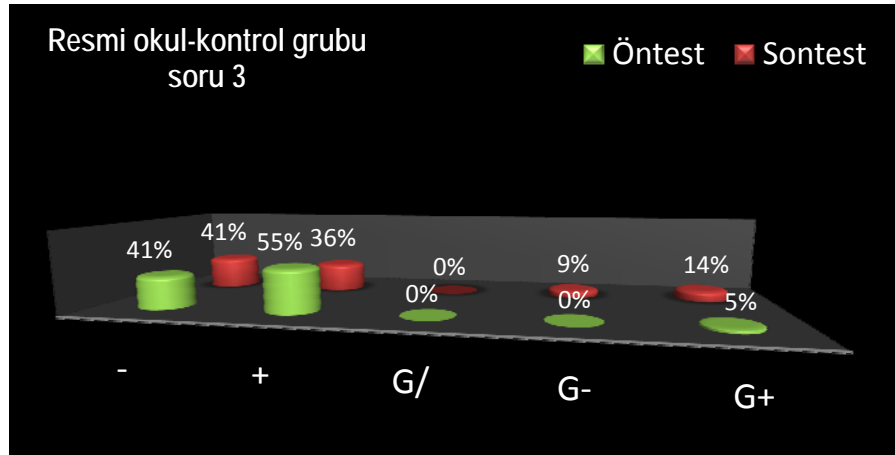


Resmi okul-deney grubunda, 3. soruya verilen yanıtlara ait Şekil 36 incelendiğinde, görselleştirmeyi doğru biçimde kullanıp, soruyu doğru yanıtlayanların yüzdesi ön testte % 14 iken, bu yüzde uygulama sonrası % 43'e yükselmiştir. Grafikte çok dikkat çeken başka bir nokta ise, görselleştirmeyi hiç kullanmayıp soruyu yanlış yanıtlayan kısım öntestte % 48'lük yüzdeyle neredeyse sınıfın yarısını oluştururken, uygulama sonrasında bu oran %5'e düşmüştür. Genel

olarak sorunun doğru yanıtlanma yüzdesi de görselleştirmenin etkin kullanımıyla artış göstermiş, %43'den % 76'ya ulaşmıştır.

Resmi okul-kontrol grubunda yeralan öğrencilerin 3.soruya verdikleri yanıtların görselleştirme kriterlerine göre sınıflandırılmış şekli yüzdeleriyle birlikte Şekil 37'de görülmektedir.

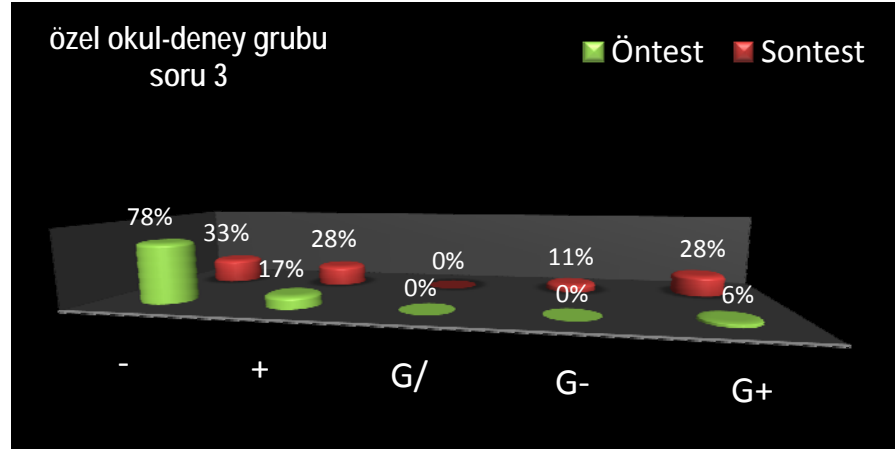
Şekil 37



Resmi okul-kontrol grubunda ait şekil 37'de görüldüğü gibi, görselleştirmeyi doğru biçimde kullanıp, soruyu doğru yanıtlayanların yüzdesi öntestte % 5 iken; sontestte % 14 olarak hesaplanmıştır. Ancak bu artış soruların doğru yanıtlanma başarısını arttırmaya yönelik değildir. Çünkü genele bakıldığında sorunun doğru yanıtlanma yüzdesinin öntestte % 60, sontestte % 50 olduğu görülmektedir. Görselleştirmeyi kullanmaksızın soruyu doğru yanıtlayanların oluşturduğu yüzde öntestte %55 iken; sontestte % 36'ya düşmüştür. Bununla birlikte görselleştirmeyi çözümde hiç kullanmadan verilen yanlış yanıtların yüzdesi öntestte olduğu gibi sontestte de % 41'dir. Dolayısıyla resmi okul-kontrol grubunun 3.soruya ait yanıtlarında görselleştirmenin etkili kullanımının arttığı söylenemez.

Resmi okul-deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin 3. soruya verdikleri yanıtların değerlendirilmesinin ardından, özel okulun deney ve kontrol grubu öğrencilerinin 3. soruya verdikleri yanıtlar değerlendirilmiştir. Özel okul-deney grubu öğrencilerinin 3.soruya verdikleri yanıtların görselleştirme kriterlerine göre sınıflandırılmış şekli yüzdeleriyle birlikte Şekil 38'de verilmiştir.

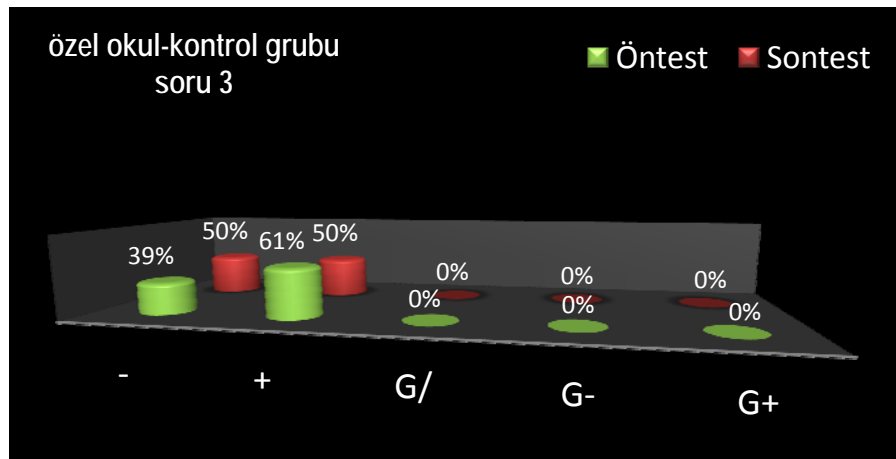
Şekil 38



Özel okul-deney grubunda, 3.soruya verilen yanıtlara ait Şekil 38 incelendiğinde, görselleştirmeyi doğru biçimde kullanıp, soruyu doğru yanıtlayanların yüzdesi ön testte % 6 iken, bu yüzde uygulama sonrası % 28'e yükselmiştir. Bu soruda görselleştirmeyi hiç kullanmayanların yüzdesi ise öntest toplamda % 84 iken sontestte bu oran % 61'e düşmüştür. Bununla birlikte görselleştirme kullanılmadan yapılan yanlış yüzdesi öntestte % 78, sontestte % 33 olarak hesaplanmıştır. 3.sorunun geneline bakıldığında, görselleştirmenin kullanılma yüzdesinin % 6'dan % 39'a yükseldiği görülmektedir. Bu bulgular özel okul-deney grubu öğrencilerinin uygulama sonrasında görselleştirme kullanma eğilimlerinin arttığını göstermektedir.

Özel okul-kontrol grubu öğrencilerinin Soyut Düşünme Testinin 3. sorusuna ait çözümlerinin değerlendirilmesi Şekil 39'da yer almaktadır.

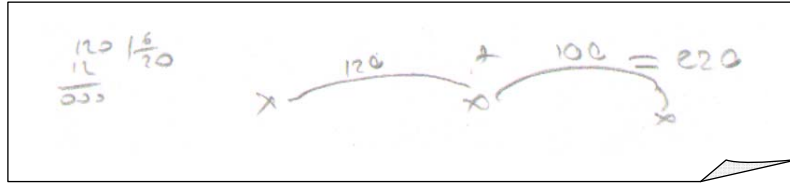
Şekil 39



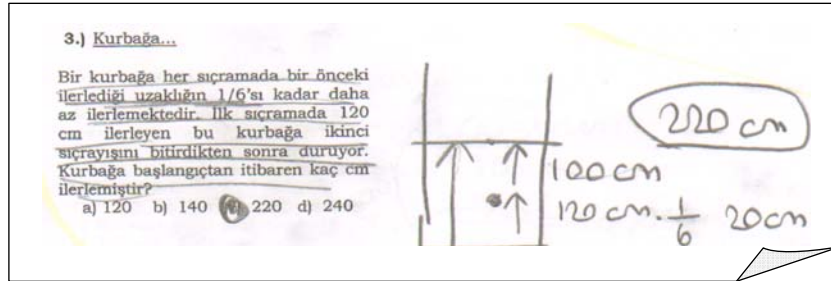
Şekil 39 incelendiğinde, özel okul-kontrol grubunun öntestte ve sontestte 3.soruyu çözerken görselleştirmeye hiç yer vermedikleri görülmektedir. Buna ek olarak öntestte % 39 olan yanlış yüzdesi, sontestte %50'ye yükselmiştir. Bu doğrultuda soruya doğru yanıt verme yüzdesinin de düşük olduğu söylenebilir.

Soyut Düşünme Testinin 3.sorusuna ait genel bir değerlendirme yapılırsa, çizim yapan öğrencilerin kağıtlarında, problemin anlaşıldığı görülmüştür. Aşağıdaki iki örnekte de olduğu gibi öğrencilerin bir kısmı görsellesştirmeyi çeşitli şekillerde etkili kullanıp, soruyu doğru yanıtlayabilmişlerdir.

Öğrenci 1



Öğrenci 2



Çizimi doğru olmasına rağmen, soruyu yanlış yanıtlayan öğrencilerin ise çözümlerinde görülen hataların kaynağı aşağıdaki şekilde özetlenebilir:

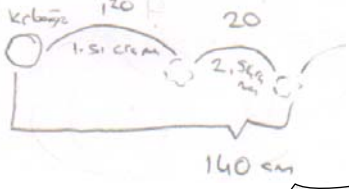
- ✓ “Bir kurbağa her sıçramada bir önceki ilerlediği uzaklığın 1/6'sı kadar daha az ilerlemektedir.” cümlesinde altı çizili noktaya dikkat etmemeleri dikkat çekmiştir. Bu öğrenciler yolun 1/6'sını hesaplamışlar, ancak bunu ilk yoldan çıkartmayarak, direkt olarak bir sıçrayıştan sonra alınan yol olarak düşünmüşlerdir.

Öğrenci 1

3.) Kurbağa...

Bir kurbağa her sıçramada bir önceki ilerlediği uzaklığın $\frac{1}{6}$ 'sı kadar daha az ilerlemektedir. İlk sıçramada 120 cm ilerleyen bu kurbağa ikinci sıçrayışını bitirdikten sonra duruyor. Kurbağa başlangıçtan itibaren kaç cm ilerlemiştir?

a) 120 b) 140 c) 220 d) 240




Görselleştirme yaklaşımı ile yürütülen deneysel çalışmaya katılan Öğrenci Y'nin ön testte ve son testte 3. soruya verdiği yanıtlar sırasıyla aşağıda verilmiştir:

Öğrenci Y (ön test)

3.) Kurbağa...

Bir kurbağa her sıçramada bir önceki ilerlediği uzaklığın $\frac{1}{6}$ 'sı kadar daha az ilerlemektedir. İlk sıçramada 120 cm ilerleyen bu kurbağa ikinci sıçrayışını bitirdikten sonra duruyor. Kurbağa başlangıçtan itibaren kaç cm ilerlemiştir?

a) 120 b) 140 c) 220 d) 240



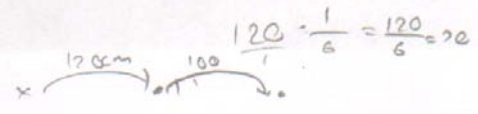
Öğrenci Y'nin ön testte ve son testte verdiği yanıtlar incelendiğinde öğrencinin uygulama öncesi görselleştirmeyi kullanmadığı, görselleştirme yaklaşımı ile yapılan uygulama sonrası ise görselleştirmeden yararlanarak doğru çözüme ulaştığı görülmektedir.

Öğrenci Y (son test)

3.) Kurbağa...

Bir kurbağa her sıçramada bir önceki ilerlediği uzaklığın $\frac{1}{6}$ 'sı kadar daha az ilerlemektedir. İlk sıçramada 120 cm ilerleyen bu kurbağa ikinci sıçrayışını bitirdikten sonra duruyor. Kurbağa başlangıçtan itibaren kaç cm ilerlemiştir?

a) 120 b) 140 c) 220 d) 240



Benzer bir örnek Öğrenci İ'nin öntest ve sontest yanıtlarında görülmektedir.

Öğrenci İ (ön testte)

3.) Kurbağa...

Bir kurbağa her sıçramada bir önceki ilerlediği uzaklığın $\frac{1}{6}$ 'sı kadar daha az ilerlemektedir. İlk sıçramada 120 cm ilerleyen bu kurbağa ikinci sıçrayışını bitirdikten sonra duruyor. Kurbağa başlangıçtan itibaren kaç cm ilerlemiştir?

a) 120 b) 140 c) 220 d) 240

$120 : 6 = 20$

$120 + 20 = 140$

Öğrenci Y'ye benzer şekilde, Öğrenci İ'nin ön testte ve sontestte verdiği yanıtlar incelendiğinde görselleştirme yaklaşımının soruyu hem doğru bir şekilde anlamada ve hem de doğru yanıtlamada öğrenciye katkı sağladığı dikkat çekmektedir.

Öğrenci İ (son testte)

3.) Kurbağa...

Bir kurbağa her sıçramada bir önceki ilerlediği uzaklığın $\frac{1}{6}$ 'sı kadar daha az ilerlemektedir. İlk sıçramada 120 cm ilerleyen bu kurbağa ikinci sıçrayışını bitirdikten sonra duruyor. Kurbağa başlangıçtan itibaren kaç cm ilerlemiştir?

a) 120 b) 140 c) 220 d) 240

$120 \cdot \frac{1}{6} = 20$

$120 + (120 - 20) = 120 + 100 = 220 //$

4.) Kağıt katlama...

Kısa kenarı 6 cm, uzun kenarı 8 cm olan bir dikdörtgen kağıt, uzun kenarı iki eş parçaya bölünecek şekilde katlanıyor. Bu durumdaki kağıdın içinden yarıçapının uzunluğu 1 cm olan bir daire kesilip çıkartılıyor. Buna göre kağıt açıldığında elde edilen şeklin alanı kaç cm^2 'dir?

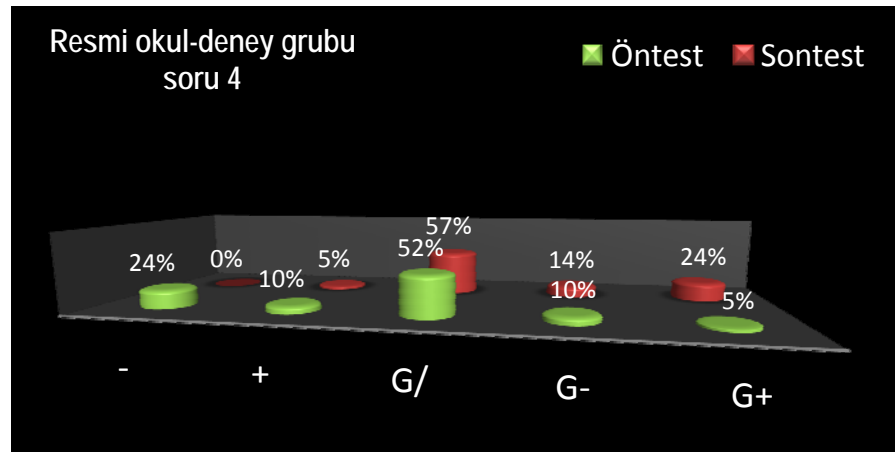
- a) 45 b) 42 c) 21 d) 18

Soyut Düşünme Testine ait 4.soru, dikdörtgen şeklindeki bir kağıdın söylenen biçimde katlanması, katlandıktan sonra içerisinden verilen ölçülerde dairenin kesilip çıkarılması gibi bir şeklin fiziksel değişimlerini içermektedir. Soru fiziksel değişimlerden sonra oluşan şeklin alanı olduğundan, doğru

sonrası oluşan yeni şeklin görsel halde sunumu gerekmektedir. Soyut düşünme testi olduğundan daha önceki sorularda olduğu gibi bu soruda da görsel ifadeler öğrenciye soruyla birlikte verilmemekte, aksine öğrenciden bunları çizmesi beklenmektedir. Görselleştirmenin yeterliliği bu kriterlere göre değerlendirilmiştir.

Resmi okul-deney grubunun bu soruya verdikleri yanıtlar görselleştirme kriterlerine göre değerlendirilmiştir. Bu değerlendirmede ortaya çıkan yüzdelerin oluşturduğu Şekil 40 aşağıda verilmektedir.

Şekil 40

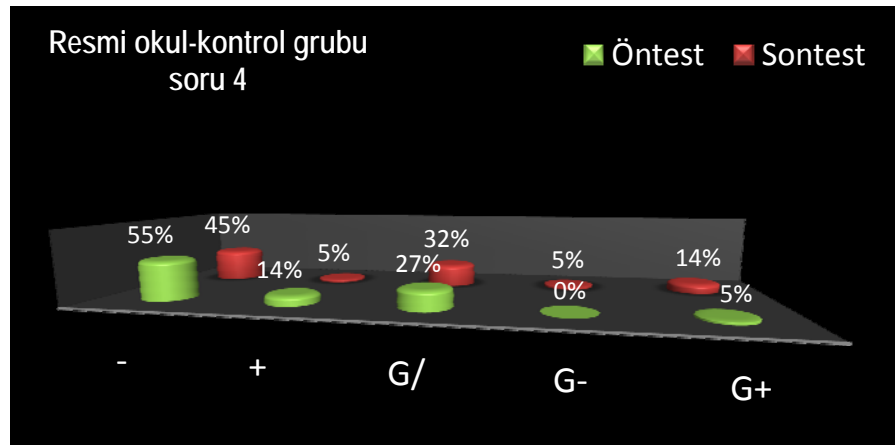


Resmi okul-deney grubunda, 4.soruya verilen yanıtlara ait Şekil 40 incelendiğinde, görselleştirmeyi doğru biçimde kullanıp, soruyu doğru yanıtlayanların yüzdesi uygulama öncesi % 5 iken, bu yüzde uygulama sonrası %24'e yükselmiştir. Bununla birlikte öntestte toplamda sınıfın %34'ü soru

çözümünde görselleştirmeye yer vermezken, uygulama sonunda, deney grubundaki bu oran % 5'e düşmüştür. Yüzelere bakıldığında 4. Sorunun resmi okul- deney grubu öğrencilerine zor geldiği söylenebilir. Ancak uygulama sonrası görselleştirmenin kullanımının ve doğru sonuca ulaşma oranının yükselmesi gözönüne alınırsa, uygulama sonunda öğrencilerin görselleştirmeyi kullanma çabasının ve dolayısıyla doğru çözümü bulma başarısının arttığı söylenebilir.

Resmi okul-kontrol grubunda yeralan öğrencilerin 4. soruya verdikleri yanıtların görselleştirme kriterlerine göre sınıflandırılmış şekli yüzdeleriyle birlikte Şekil 41'de görülmektedir.

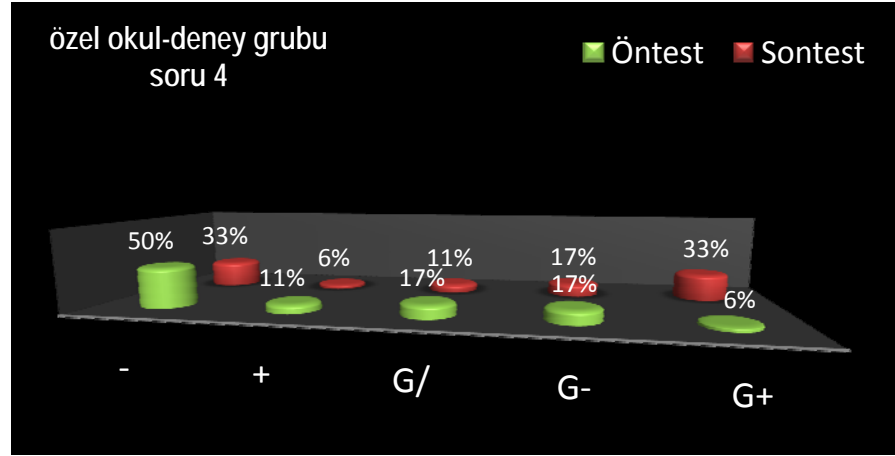
Şekil 41



Resmi okul-kontrol grubunda ait Şekil 41 görüldüğü gibi, görselleştirmeyi doğru biçimde kullanıp, soruyu doğru yanıtlayanların yüzdesi öntestte % 5 iken; sontestte % 14 olarak hesaplanmıştır. Ancak bu artışın soruların doğru yanıtlanma başarısını arttırmaya yönelik olmadığı düşünülmektedir. Çünkü genele bakıldığında sorunun doğru yanıtlanma yüzdesi ön testte olduğu gibi son testte de % 19 olarak hesaplanmıştır.

Resmi okul-deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin 4. soruya verdikleri yanıtların değerlendirilmesinin ardından, özel okulun deney ve kontrol grubu öğrencilerinin 4. soruya verdikleri yanıtlar değerlendirilmiştir. Özel okul-deney grubu öğrencilerinin 3.soruya verdikleri yanıtların görselleştirme kriterlerine göre sınıflandırılmış şeklinin yüzdeleri Şekil 42'de verilmiştir.

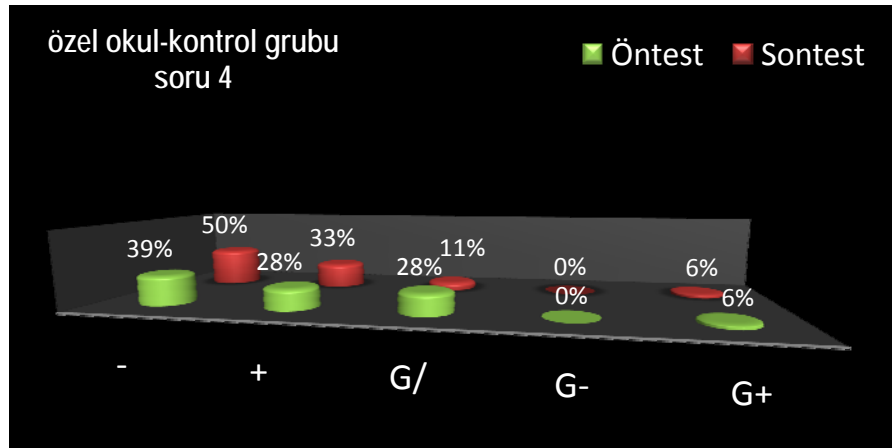
Şekil 42



Özel okul-deney grubunda, 4.soruya verilen yanıtlara ait Şekil 42 incelendiğinde, görselleştirmeyi doğru biçimde kullanıp, soruyu doğru yanıtlayanların yüzdesi ön testte % 6 iken, bu yüzde uygulama sonrası % 33'e yükselmiştir. Bu soruda görselleştirmeyi hiç kullanmayanların yüzdesi ise öntest toplamda % 61 iken sontestte bu oran % 39'e düşmüştür. Bununla birlikte görselleştirme kullanılmadan yapılan yanlış yüzdesi öntestte sınıfın yarısını içine alırken, sontestte % 33 olarak hesaplanmıştır. Bu bulgular özel okul-deney grubu öğrencilerinin uygulama sonrasında görselleştirme kullanma eğilimlerinin arttığını göstermektedir.

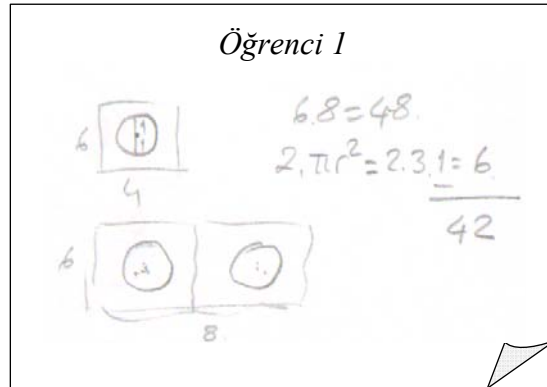
Özel okul-kontrol grubu öğrencilerinin Soyut Düşünme Testinin 4. sorusuna ait çözümlerinin değerlendirilmesi Şekil 43'te yer almaktadır.

Şekil 43



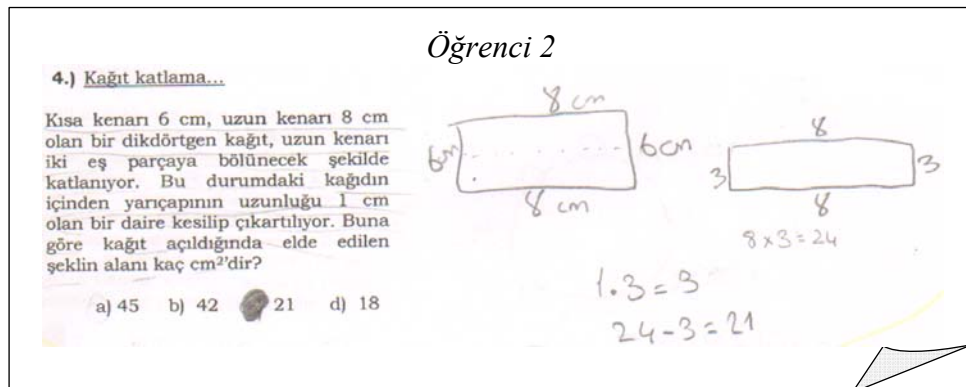
Şekil 43, özel okul-kontrol grubundaki öğrencilerin, öntest ve sontestte görselleştirmeyi doğru biçimde kullanıp, soruyu doğru yanıtlayanların sınıfın % 6'sını oluşturduğunu göstermiştir. Bununla birlikte 4.soruyu görselleştirmeyi hiç kullanmadan doğru yanıtlayanlar ön testte % 28'lik bölümü oluştururken son testte bu oran %33'e çıkmıştır. Görselleştirmeyi hiç kullanmadan soruya yanlış yanıt verenler ise ön testte % 39'luk bölümü oluştururken son testte %50'lik kısmı ifade etmektedir. Sonuç olarak özel okul-kontrol grubundaki öğrencilerinin 4. soruya görselleştirme kullanmaksızın verdikleri doğru ya da yanlış yanıtların sontest yüzdelerinde öntestle karşılaştırıldığında artma görülmektedir. Buna göre sontestte öğrencilerin görselleştirmeyi kullanma eğiliminin önteste göre daha düşük olduğu söylenebilir.

Soyut Düşünme Testinin 4.sorusuna ait genel bir değerlendirme yapılırsa, adım adım, her bir cümlenin görselleştirilmesiyle çözüme giden deney grubu öğrencilerinin verilen örneğe benzer şekilde doğru yanıtla ulaştığı görülmüştür:



4. soruyu doğru yanıtlayamayan öğrencilerin çözümlerinde görülen hataların kaynağı aşağıdaki şekilde özetlenebilir:

- Kağıdın katlanma yönünün istenilenin tam tersi yönünde katlanması,



- ☒ Katlanan dikdörtgen şeklindeki kağıdın içinden dairenin çıkarılması işleminin çiziminde dairenin dikdörtgensel bölge içinde yanlış konumlandırılması, ardından açılan kağıdın yeni şeklinin yanlış gösterimi.

Öğrenci 3

4.) Kağıt katlama...

Kısa kenarı 6 cm, uzun kenarı 8 cm olan bir dikdörtgen kağıt, uzun kenarı iki eş parçaya bölünecek şekilde katlanıyor. Bu durumdaki kağıdın içinden yarıçapının uzunluğu 1 cm olan bir daire kesilip çıkartılıyor. Buna göre kağıt açıldığında elde edilen şeklin alanı kaç cm^2 'dir?

a) 45 b) 42 c) 21 d) 18

Öğrenci 4

4.) Kağıt katlama...

Kısa kenarı 6 cm, uzun kenarı 8 cm olan bir dikdörtgen kağıt, uzun kenarı iki eş parçaya bölünecek şekilde katlanıyor. Bu durumdaki kağıdın içinden yarıçapının uzunluğu 1 cm olan bir daire kesilip çıkartılıyor. Buna göre kağıt açıldığında elde edilen şeklin alanı kaç cm^2 'dir?

a) 45 b) 42 c) 21 d) 18

- ☒ Aşağıdaki iki yanıtta görüldüğü gibi, kağıdın açıldığı, başka bir ifadeyle iki dairesel boşluğun oluştuğu göz ardı edilmiştir. Dolayısıyla oluşan yeni alan yanlış hesaplanmıştır.

Öğrenci 5

4.) Kağıt katlama...

Kısa kenarı 6 cm, uzun kenarı 8 cm olan bir dikdörtgen kağıt, uzun kenarı iki eş parçaya bölünecek şekilde katlanıyor. Bu durumdaki kağıdın içinden yarıçapının uzunluğu 1 cm olan bir daire kesilip çıkartılıyor. Buna göre kağıt açıldığında elde edilen şeklin alanı kaç cm^2 'dir?

a) 45 b) 42 c) 21 d) 18

Öğrenci 6

4.) Kağıt katlama...

Kısa kenarı 6 cm, uzun kenarı 8 cm olan bir dikdörtgen kağıt, uzun kenarı iki eş parçaya bölünecek şekilde katlanıyor. Bu durumdaki kağıdın içinden yarıçapının uzunluğu 1 cm olan bir daire kesilip çıkartılıyor. Buna göre kağıt açıldığında elde edilen şeklin alanı kaç cm^2 'dir?

a) 45 b) 42 c) 21 d) 18

4. soruya verilen yanıtlarda en çok dikkat çeken nokta öğrencilerin soruyu çözebilmek için ön testte de görselleştirmeye oldukça fazla yer vermesidir. Ancak yanlış ya da eksik kullanılan görselleştirmenin, sorunun doğru bir şekilde çözümüne katkısı olamamıştır. Bunun bir örneği Öğrenci I'nin öntest ve sontest çözümlerinde görülmektedir:

Öğrenci I (Öntest)

4.) Kağıt katlama...

Kısa kenarı 6 cm, uzun kenarı 8 cm olan bir dikdörtgen kağıt, uzun kenarı iki eş parçaya bölünecek şekilde katlanıyor. Bu durumdaki kağıdın içinden yarıçapının uzunluğu 1 cm olan bir daire kesilip çıkartılıyor. Buna göre kağıt açıldığında elde edilen şeklin alanı kaç cm^2 'dir?

a) 45 b) 42 c) 21 d) 18

$6 \cdot 4 = 24$
 $+ 20$
 44

$24 - 4 = 20$

πr^2
 $3 \cdot 1^2 = 4$

Öğrenci I'nin öntestte problemin çözümü için oluşturduğu görsel ifadede eksik olan nokta, katlanan dikdörtgenden dairesel parça çıkarıldıktan sonra açıldığında görüntüdedir. Öğrenci dairesel parçayı dikdörtgenin sadece sol yarısından çıkarmış, sağ yarısının görsel ifadesinde bir değişiklik yapmamıştır. Öğrenci buna ek olarak daire alanını yanlış hesaplamış, oluşan yeni şeklin alanını hesaplarken elde ettiği yanıtta en yakın olan seçeneği işaretlemiştir. Öğrenci I'nin 4. soruya sontestte verdiği yanıt aşağıda görülmektedir.

Öğrenci I (sontest)

4.) Kağıt katlama...

Kısa kenarı 6 cm, uzun kenarı 8 cm olan bir dikdörtgen kağıt, uzun kenarı iki eş parçaya bölünecek şekilde katlanıyor. Bu durumdaki kağıdın içinden yarıçapının uzunluğu 1 cm olan bir daire kesilip çıkartılıyor. Buna göre kağıt açıldığında elde edilen şeklin alanı kaç cm^2 'dir?

a) 45 b) 42 c) 21 d) 18

$3 \cdot 1^2 = 3$

48
 $- 6$
 42

Öğrenci İ'nin öntest ve sontest çizimlerini karşılaştırdığımızda sontestte görselleştirmeyi daha özenli ve bilinçli kullandığı görülmektedir. Görselleştirmenin tam anlamıyla olması gerektiği gibi kullanılması ve herhangi bir işlem hatasının yapılmaması sorunun sontestte doğru yanıtlanmasını sağlamıştır.

4.soruya ilişkin yanıtlarına yer verilen Öğrenci Ö ise yanda görülen öntest uygulamasında problemi çözerken görselleştirmeden yardım almayı tercih

Öğrenci Ö (öntest)

4.) Kağıt katlama...

Kısa kenarı 6 cm, uzun kenarı 8 cm olan bir dikdörtgen kağıt, uzun kenarı iki eş parçaya bölünecek şekilde katlanıyor. Bu durumdaki kağıdın içinden yarıçapının uzunluğu 1 cm olan bir daire kesilip çıkartılıyor. Buna göre kağıt açıldığında elde edilen şeklin alanı kaç cm^2 'dir?

a) 45 b) 42 c) 21 d) 18

etmiş, ancak problemi çizimle ifade etme aşamasında fazla ileri gidememiştir.

Yukarıda görüldüğü gibi, Öğrenci Ö problemin içinde yer alan soyutlamayı, "dairenin kesilip çıkarılma" bölümünü görsel olarak yorumlayamadığı için problemin çözümünü yarım bırakmıştır. Öğrenci Ö'nün 4. soruya sontestte verdiği yanıt ise aşağıda verilmektedir.

Öğrenci Ö (sontest)

4.) Kağıt katlama...

Kısa kenarı 6 cm, uzun kenarı 8 cm olan bir dikdörtgen kağıt, uzun kenarı iki eş parçaya bölünecek şekilde katlanıyor. Bu durumdaki kağıdın içinden yarıçapının uzunluğu 1 cm olan bir daire kesilip çıkartılıyor. Buna göre kağıt açıldığında elde edilen şeklin alanı kaç cm^2 'dir?

a) 45 b) 42 c) 21 d) 18

Öğrenci Ö'nün 4. soruya sontestte verdiği yanıt incelendiğinde öğrencinin önteste karşılaştırıldığında sontestte görselleştirmeyi daha etkili kullandığı, problemi betimleyen çizimi başarılı bir şekilde yaptığı ve böylelikle doğru yanıtla ulaştığı görülmektedir.

4. soruda "katlanan dikdörtgenden dairenin kesilip çıkarılması" bazı öğrenciler tarafından özellikle öntestte farklı şekilde yorumlanmıştır. Şimdi verilen örnekte Öğrenci Y'nin 4. soruyu öntest ve sontestte nasıl farklı yorumladığı, görselleştirme yaklaşımı ile matematik öğretim süreci öncesinde ve sonrasında okuduğu aynı cümleden çıkardığı iki farklı anlamın çizimlerine yansımaları görülmektedir:

Öğrenci Y (öntest)

4.) Kağıt katlama...

Kısa kenarı 6 cm, uzun kenarı 8 cm olan bir dikdörtgen kağıt, uzun kenarı iki eş parçaya bölünecek şekilde katlanıyor. Bu durumdaki kağıdın içinden yarıçapının uzunluğu 1 cm olan bir daire kesilip çıkartılıyor. Buna göre kağıt açıldığında elde edilen şeklin alanı kaç cm^2 'dir?

a) 45 b) 42 c) 21 **d) 18**

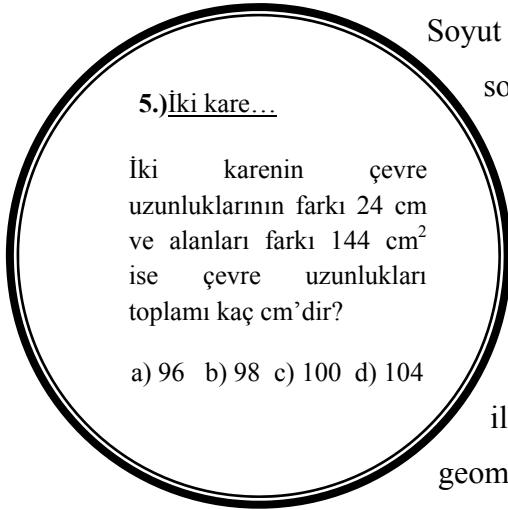
Öğrenci Y öntestte 4. soruyu çözerken, dikdörtgenin içerisinden kesilip çıkarılan daireyi yandaki şekilde de görüldüğü gibi bir tane olarak yorumlamış, dolayısıyla doğru sonuca ulaşamamıştır. Görselleştirme yaklaşımı ile yapılan uygulamadan sonra ise, aşağıda görüldüğü gibi, Öğrenci Y problemi doğru yorumlamış, görselleştirmeyi çözümde olması gerektiği biçimde kullanmış, doğru sonuca ulaşmayı başarmıştır.

Öğrenci Y (sontest)

4.) Kağıt katlama...

Kısa kenarı 6 cm, uzun kenarı 8 cm olan bir dikdörtgen kağıt, uzun kenarı iki eş parçaya bölünecek şekilde katlanıyor. Bu durumdaki kağıdın içinden yarıçapının uzunluğu 1 cm olan bir daire kesilip çıkartılıyor. Buna göre kağıt açıldığında elde edilen şeklin alanı kaç cm^2 'dir?

a) 45 **b) 42** c) 21 d) 18

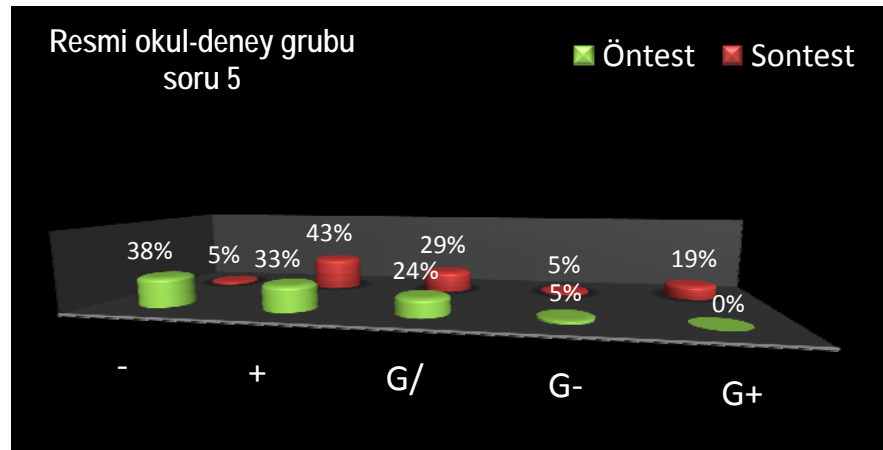


Soyut Düşünme Testine ait 5. soru aslında bir özdeşlik sorusudur. Görselleştirme yaklaşımı ile yürütülen matematik derslerinde, gerek bilgisayar desteğiyle üretilen animasyonlarda, gerekse renkli cebir karo kartonlarıyla yapılan açıklama ve uygulamalarda, çarpanlara ayırma konusunun karesel bölgelerin alanlarıyla ilişkili olduğu, kenar-alan bağlantılı soruların da geometriyle ilişkili olduğu kadar, çarpanlara ayırma

ile de ilişkili olduğunun düşünülmesi gerektiği vurgulanmıştır. Dolayısıyla 5.soruda öğrencilerden iki kare farkı özdeşliğinden yararlanarak, alanları farkı ve çevre uzunlukları farkı verilmiş olan iki karenin çevre uzunlukları toplamını bulmaları beklenmektedir.

Resmi okul-deney grubunun 5. soruya verdikleri yanıtlar görselleştirme kriterlerine göre değerlendirilmiştir. Bu değerlendirmede ortaya çıkan yüzdelerin oluşturduğu Şekil 44 aşağıda verilmektedir.

Şekil 44

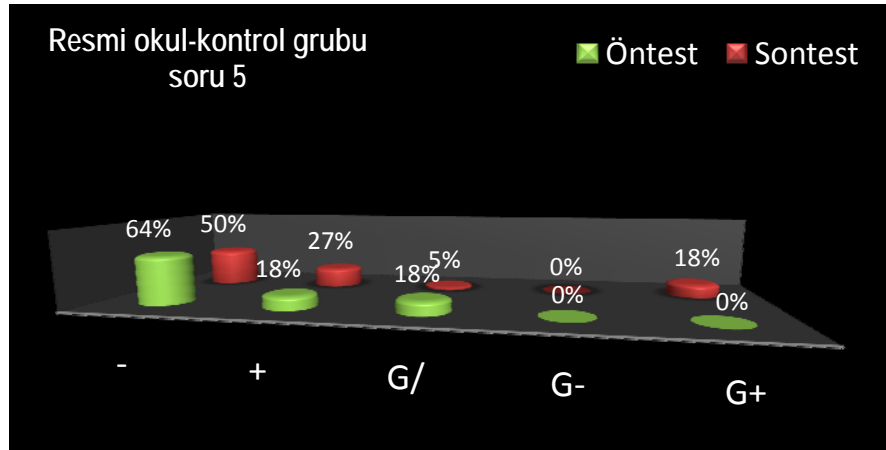


Resmi okul-deney grubuna ait Şekil 44 incelendiğinde, iki önemli nokta göze çarpmaktadır. 1.si öntest ve sontestte yapılan yanlış yüzdesi %38 iken bu yüzde sontestte %5'e inmiştir. Öte yandan görselleştirmeyi kullanarak ya da cebirsel yolla doğru çözüme ulaşanların yüzdesi ise toplamda % 33'ten uygulama sonrasında % 62'ye ulaşmıştır. Dolayısıyla konunun işlenişi sırasında görsel materyallerin

kullanımının öğrencilerin zihninde alan-kenar-özdeşlik ilişkisini çağrıştırması açısından önemli olduğu söylenebilir.

Resmi okul-kontrol grubundaki öğrencilerin 5.soruya ait yanıtlarının görselleştirme kriterlerine göre sınıflandırılmış şekli yüzdeleriyle birlikte Şekil 45'te görülmektedir.

Şekil 45

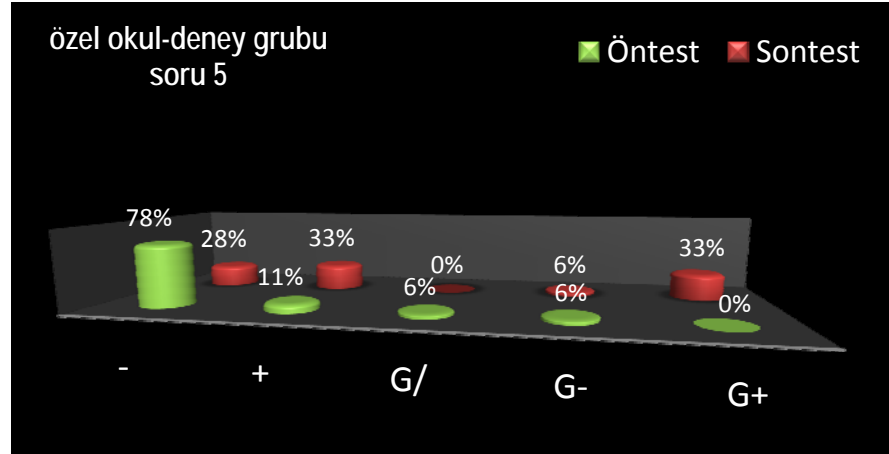


Resmi okul-kontrol grubunda ait Şekil 45 incelendiğinde, görselleştirmeyi doğru biçimde kullanıp, soruyu doğru yanıtlayanların yüzdesi 0 iken ve sontestte % 18 olarak hesaplanmıştır. Görselleştirmeyi kullanmaksızın soruyu doğru yanıtlayanların oluşturduğu ön test yüzdesi % 18 iken, sontestte bu oran % 27'ye yükselmiştir. Genel sontest yüzdelerine bakıldığında sorunun yanlış yanıtlanma yüzdesi, %82 iken sontestte % 55 olarak hesaplanmıştır. Yüzdelerden de anlaşılacağı gibi resmi okul-kontrol grubu öğrencilerinin yarısından fazlası (% 55) 5. soruyu başarılı bir şekilde çözememiştir.

Resmi okul-deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin 5.sorularının incelenmesinin ardından özel okulun deney ve kontrol grubu öğrencilerinin 5. Soruya verdikleri yanıtların değerlendirmesine geçilmiştir.

Özel okul-deney grubu öğrencilerinin 5.soruya verdikleri yanıtların görselleştirme kriterlerine göre sınıflandırılmış şekli yüzdeleriyle birlikte Şekil 46'da görülmektedir.

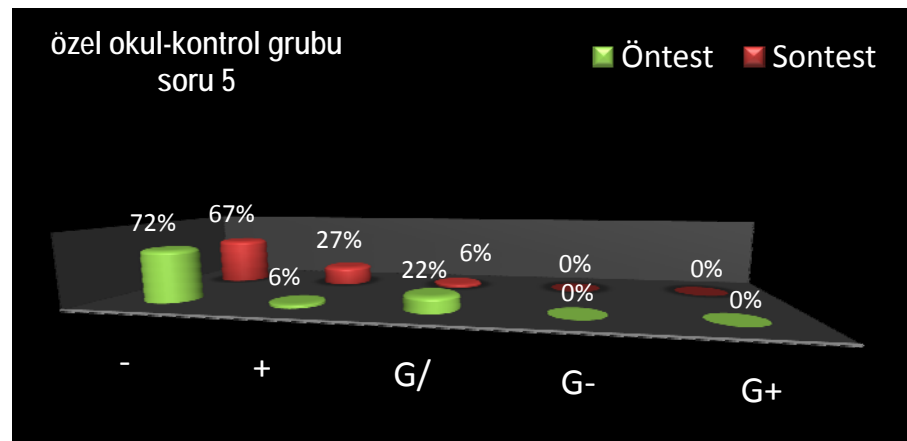
Şekil 46



Özel okul-deney grubuna ait Şekil 46 incelendiğinde, resmi okul- deney grubuna benzer şekilde iki önemli nokta dikkat çekmektedir. Dikkat çekici noktalardan birisi, öntest-sontest karşılaştırılmasında, görselleştirme kullanılmaksızın verilen yanlış yanıt yüzdesinin % 78'den % 28'e inmesi, 2.si ise görselleştirmeyi kullanarak ya da cebirsel yolla doğru çözüme ulaşanların yüzdesinin toplamda % 11'den % 66'ya ulaşmış olmasıdır. Dolayısıyla konunun işlenişi sırasında kullanılan görsel materyallerin, resmi okul-deney grubunda olduğu gibi özel okul-deney grubundaki öğrencilerin zihinlerinde de alan-kenar-özdeşlik ilişkisini çağrıştırma açısından başarılı olduğu söylenebilir.

Özel okul-kontrol grubundaki öğrencilerin 5.soruya ait yanıtlarının görselleştirme kriterlerine göre sınıflandırılmış şekli yüzdeleriyle birlikte Şekil 47'de görülmektedir.

Şekil 47



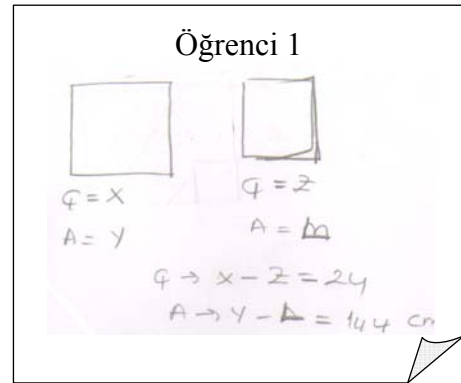
Şekil 47, öntest ve sontestte özel okul-kontrol grubunda görselleştirmeyi doğru biçimde kullanıp, soruyu doğru yanıtlayan öğrenci bulunmadığını göstermektedir. Bununla birlikte 5.soruyu görselleştirmeyi hiç kullanmadan doğru yanıtlayanlar ön testte % 6'lık bölümü oluştururken son testte bu oran %27'ye çıkmıştır. Görselleştirmeyi hiç kullanmadan soruya yanlış yanıt verenler ise ön testte % 72'lik bölümü oluştururken son testte % 67'lik kısmı ifade etmektedir.

Genel sontest yüzdelerine bakıldığında sorunun yanlış yanıtlanma yüzdesi toplamda, % 94 iken sontestte % 73 olarak hesaplanmıştır. Yüzdelerden de anlaşılacağı gibi resmi okul-kontrol grubu öğrencilerinin yarısından fazlası hem ön testte hem de son testte 5. soruyu başarılı bir şekilde çözememiştir.

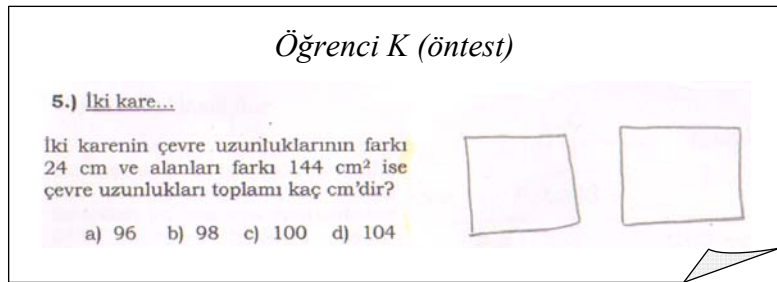
Soyut Düşünme Testinin 5.sorusuna ait genel bir değerlendirme yapılırsa, öğrencilerin çözümlerinde görülen hataların kaynağı aşağıdaki şekilde özetlenebilir:

☒ Soruyu doğru yanıtlayamayan öğrenciler karelerin alanları ile ilgili bir soru olarak görülen 5. soruyu, yanda da görüldüğü gibi özdeşliklerle bağdaştıramamışlardır.

Aşağıda verilen örnekte ise Öğrenci K'nin görselleştirme ile matematik öğretimi uygulamasının öncesinde ve sonrasında 5. soruya verdiği yanıtlar verilmektedir.



Yanda görüldüğü gibi Öğrenci K öntestte 5. Soruyu çözerken problemi görsel olarak ifade etmeye çalışmış ancak problemi yorumlamakta başarılı olamamıştır.



Araştırmada görselleştirme yaklaşımı ile yürütülen uygulamada özellikle özdeşlikler konusunda alan-kenar ilişkileri üzerinde durulmuştur. Özdeşlikler konusu

anlatılırken görsel materyaller yardımıyla öğrencilere verilen 'x²' gibi bir cebirsel ifadenin aslında bir kenar uzunluğu 'x br' olan bir karesel bölgenin (kısaca bir karenin) alanının ölçüsünü ifade ettiği, bunun tersi olarak karenin bilinmeyen kenar uzunluklarının toplamının, farkının; çevre uzunluklarının, toplamının, farkının; bu karelerin alanlarının toplamının, farkının cebirsel ifadelerle ve özdeşliklerle yakından ilişkili olduğu çeşitli gösterimlerle vurgulanmıştır.

Öğrenci K (sontest)

5.) İki kare...

İki karenin çevre uzunluklarının farkı 24 cm ve alanları farkı 144 cm² ise çevre uzunlukları toplamı kaç cm'dir?

a) 96 b) 98 c) 100 d) 104

$x^2 - y^2 = 144$

$4x - 4y = 24$

$4(x-y) = \frac{24}{4}$

$x-y = 6$

$(x-y)(x+y) = 144$

$\frac{144}{6} = 24$

$x+y = 24$

$4 \cdot 24 = 96$

Yanda görüldüğü gibi önteste 5. soruyu doğru yorumlayamayan öğrenci K, görselleştirme ile yürütülen uygulama sonrası sontestte

'karelerin çevre uzunlukları farkı' ve 'alanları farkı' olarak verilen sayısal verileri cebirsel ifadelerle gösterip, özdeşlikle ilişkilendirmiş ve özdeşliğin modellemesini yapmıştır.

Deney grubundaki bazı öğrenciler 5. soruyu çözerken görselleştirmeyi hiç kullanmadan direkt olarak verileri cebirsel ifadeler ve özdeşliklerle ilişkilendirmişler, doğru sonuca ulaşmışlardır. Aşağıda deney grubu öğrencilerinin sontest yanıtlarından olan iki örnek bu durumu yansıtmaktadır:

Öğrenci 1

$4x - 4y = 24$

$x^2 - y^2 = 144$

$\frac{1}{4} \cdot (4x - 4y) = \frac{1}{4} \cdot 24$

$x - y = 6$

$(x-y) \cdot (x+y) = 144$

$6 \cdot (x+y) = 144$

$x+y = \frac{144}{6} = 24$

$4 \cdot 24 = 96$

Öğrenci 2

$4x - 4y = 24 \text{ cm}$

$4(x-y) = 24 \text{ cm}$

$x-y = 6 \text{ cm}$

$x^2 - y^2 = 144 \text{ cm}^2$

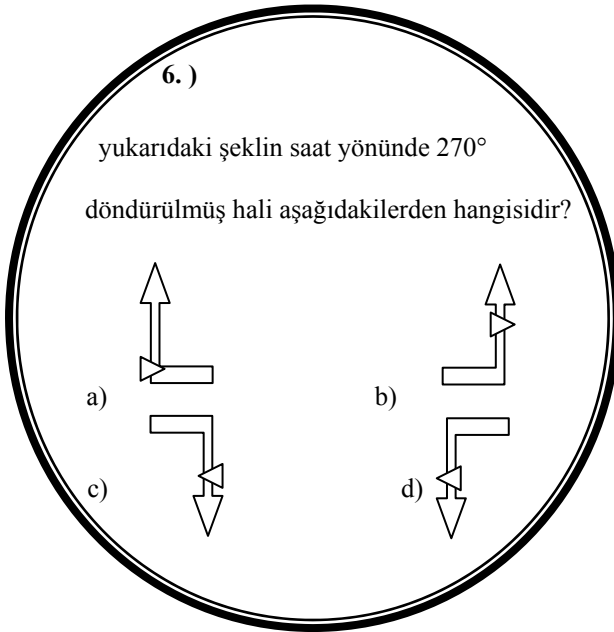
$(x-y) \cdot (x+y) = 144$

$6 \cdot (x+y) = 144$

$(x+y) = \frac{144}{6} = 24$

$4 \cdot 24 = 96$

Öğrencilerin bu problemi görselleştirmeksizin, direkt olarak matematiksel modelleme ile doğru yorumlayabilmesi, yani soruyu algoritmik yaklaşımla çözebilmesi için öncelikle konuyla ilgili kavram ve kuralların doğru biçimde soyutlamaları gerekmektedir. Bu anlamda soruyu bu yolla çözen öğrenciler, görselleştirme sayesinde şekil ile cebir arasında kurdukları bağı, ilgili problemde gerekli yerde doğru bir biçimde kullanmışlardır.

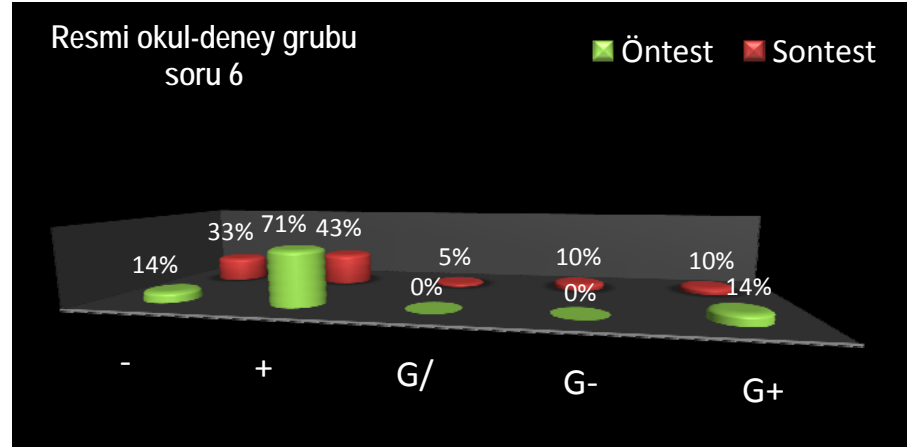


Soyut Düşünme Testinin 6. sorusu tipik bir “cismin açılı döndürülmesi” sorusudur. Burada öğrenciden beklenen verilen şekli saat yönünde olmak şartıyla 270° döndürmeleridir. Şeklin ucundaki ok sonucu belirleyici niteliktedir; ancak bunun kadar önemli bir başka nokta şekilde varolan üçgenin döndürüldükten sonraki yönüdür.

Bu soruda görselleştirmenin öğrenciye sağlayacağı katkı, şekil üzerine koordinat sisteminin yerleştirilmesi olacaktır. Sorunun çözümünde koordinat sisteminin x ve y eksenleri arasındaki 90° ’lik dilimlerden yararlanılabilir.

Resmi okul-deney grubunun 6. soruya verdikleri yanıtların görselleştirme kriterlerine göre değerlendirilmesiyle ortaya çıkan yüzdelerin oluşturduğu Şekil 48 aşağıdaki gibidir.

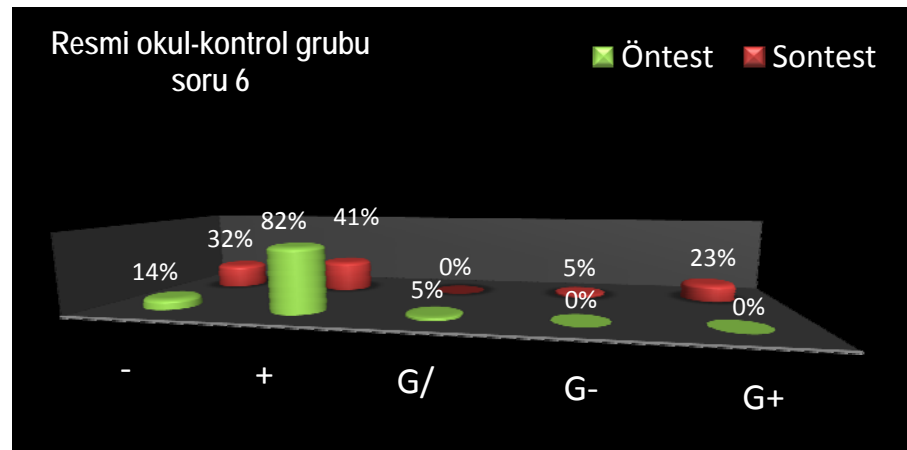
Şekil 48



Şekil 48'de görülen, Resmi okul-deney grubu öğrencilerinin 6. soruya verdikleri yanıtların analizinde, öğrencilerin görselleştirmeyen yararlanma eğitimlerinin arttığı görülmüştür. Ancak bu durum soruda gösterdikleri başarı lehine olmamıştır. Dikkat edilirse öntestte görselleştirme kullanmadan % 71'lik doğru yanıtlanma oranına sahip iken bu oran son testte %43'ü göstermektedir. Öntestte sınıfın %85'i bu soruyu doğru yanıtlarken, sontestte sınıfın % 53'ü bunu başarabilmiştir. Bu durumun nedenleri 6.soruya ait genel değerlendirmede açıklanacaktır.

Şekil 49, Resmi okul-kontrol grubunun 6.soruda görselleştirme açısından gösterdiği performansın yüzdelerle açıklamasını içermektedir.

Şekil 49

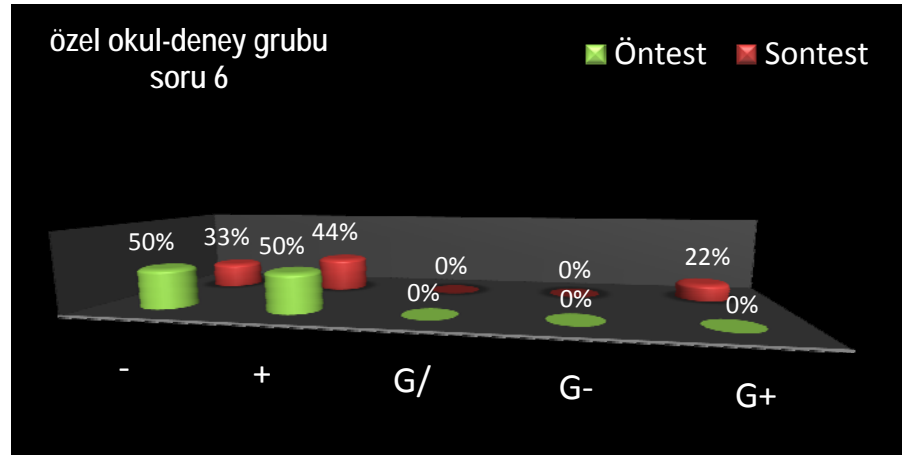


Şekil 49'daki resmi okulun - kontrol grubuna ait yüzdelerle göre, öntestte sınıfın % 82'si 6. soruyu doğru yanıtlarken, sontestte (görselleştirme kullanımının

olması ve olmaması durumlarının toplamında) sınıfın % 64'ü doğru sonuca ulaşabilmiştir.

Şekil 50'de 6. sorunun özel okul deney ve kontrol grupları açısından değerlendirmelerine yer verilmiştir.

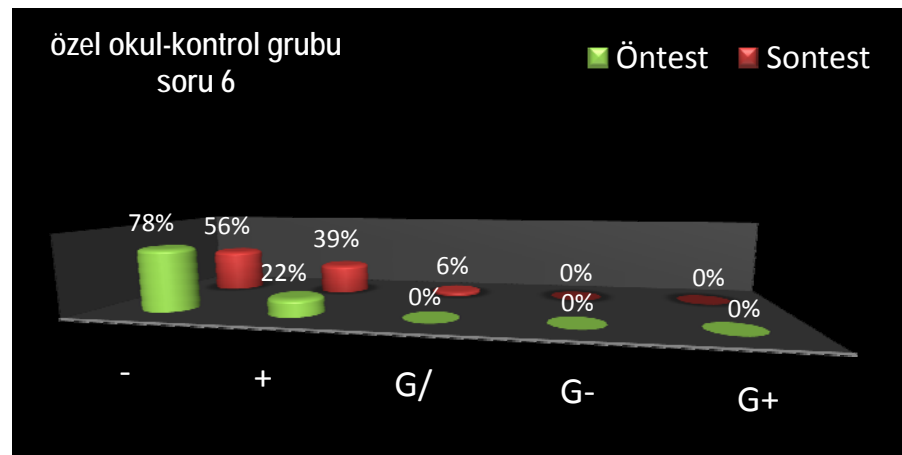
Şekil 50



Şekil 50'de yer alan, Özel okul-deney grubu öğrencilerinin 6. soruya verdikleri yanıtlar incelendiğinde, öğrencilerin görselleştirmeyen yararlanma eğitimlerinin ve soruda gösterdikleri başarının arttığı görülmüştür. Dikkat edilirse önteste soru % 71'lik doğru yanıtlanma oranına sahip iken, bu oran son testte % 66'ya yükselmiştir. Soruda yapılan yanlışların yüzdesinde ise bu durumla ters orantılı olarak düşüş meydana gelmiştir.

Özel okul-kontrol grubu öğrencilerinin 6.soruya ait çözümlerinin analizi sonucu elde edilen yüzdeler Şekil 51'de verilmektedir.

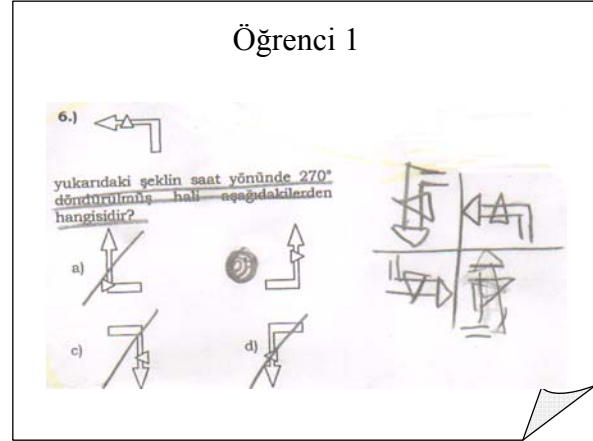
Şekil 51



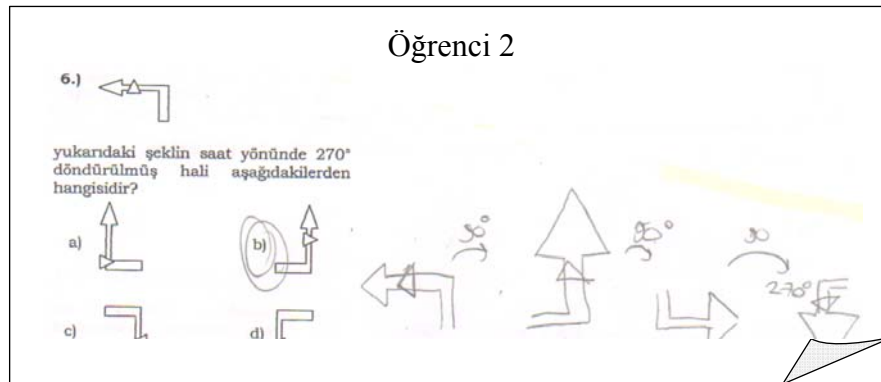
Şekil 51 incelendiğinde özel okul-kontrol grubundaki öğrencilerin görselleştirme kullanmaksızın 6. soruda gösterdiği başarı öntestte % 22 iken, sontestte bu oran % 39'a yükselmiştir.

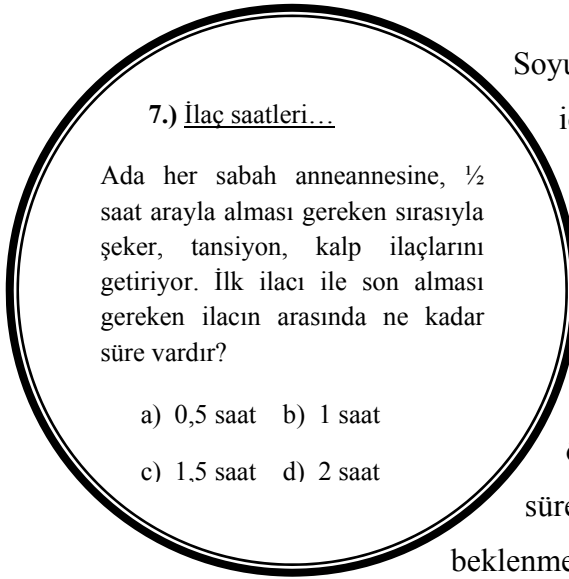
Soyut Düşünme Testinin 6.sorusuna ait genel bir değerlendirme yapılırsa, öğrencilerin çözümlerinde görülen hataların nedeninin,

☒ Koordinat sistemini çizmiş olmalarına rağmen, yandaki yanıtta görüldüğü gibi, saat yönünün yanlış belirlenmesi olduğu görülmektedir.



6. soru işlem basamakları olan bir soru olmadığı için öğrencilerin yanıtlarında da işlem basamakları yer almamaktadır. Bu yüzden soruyu yanlış işaretleyen öğrencilerin bir kısmı kağıtlarında herhangi bir yorum yapmamışlardır. Dolayısıyla işaretledikleri seçeneği hangi mantıkla işaretledikleri de yapılan değerlendirmede belirlenmemektedir. Ancak aşağıdaki örnekte olduğu gibi bazı öğrencilerin doğru mantıkla hareket edip, dikkatsizlikten dolayı hatalı işaretlemelerine rastlanmıştır.

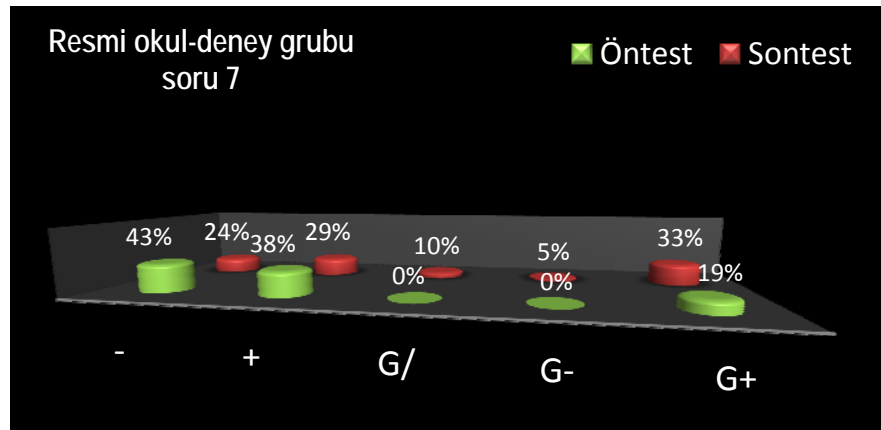




Soyut Düşünme Testine ait 7.soruda bir gün içinde $\frac{1}{2}$ 'şer saat ara ile alınan 3 tane ilacın olduğu bilgisi veriliyor. Matematiksel anlamda sadece bir toplamı işlemini içeriyormuş gibi görünse de söz konusu olan sorunun karmaşadan uzak bir şekilde, doğru çözülebilmesi için öğrenciden kendine göre ilaçları ve aradaki süreleri netleştirecek bir çizim yapması beklenmektedir.

Resmi okul-deney grubunun 7. soruya verdikleri yanıtların görselleştirme kriterlerine göre değerlendirilmesiyle ortaya çıkan yüzdelerin oluşturduğu Şekil 52 aşağıdaki gibidir.

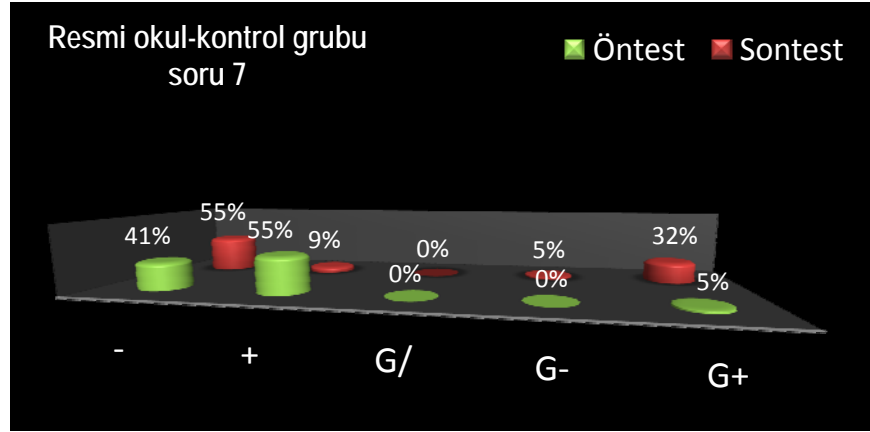
Şekil 52



Resmi okul-deney grubunda, 7.soruya verilen yanıtlara ait Şekil 52 incelendiğinde, görselleştirmeyi kullanma eğiliminin % 19'dan % 48'e yükseldiği, görselleştirmeyi doğru biçimde kullanıp, soruyu doğru yanıtlayanların yüzdesinin de buna paralel olarak ön testte %19 iken, uygulama sonrası %33'e yükseldiği görülmektedir. Grafikte çok dikkat çeken başka bir nokta ise, öntestte % 43 olan görselleştirmeyi kullanmadan yanlış yanıt verme oranının % 24'e düşmesidir. Sonuç olarak resmi okul-deney grubu öğrencilerinin görselleştirme yaklaşımı ile yürütülen uygulama sonrası 7.soruya verdiği yanıtlarında görselleştirme kullanımının ve doğru yanıtların arttığı, yanlışların azaldığı görülmüştür.

Resmi okul-kontrol grubunda yeralan öğrencilerin 7.soruya ürettikleri çözümlerin görselleştirme kriterlerine göre sınıflandırılmış şekli yüzdeleriyle birlikte Şekil 53'te görülmektedir.

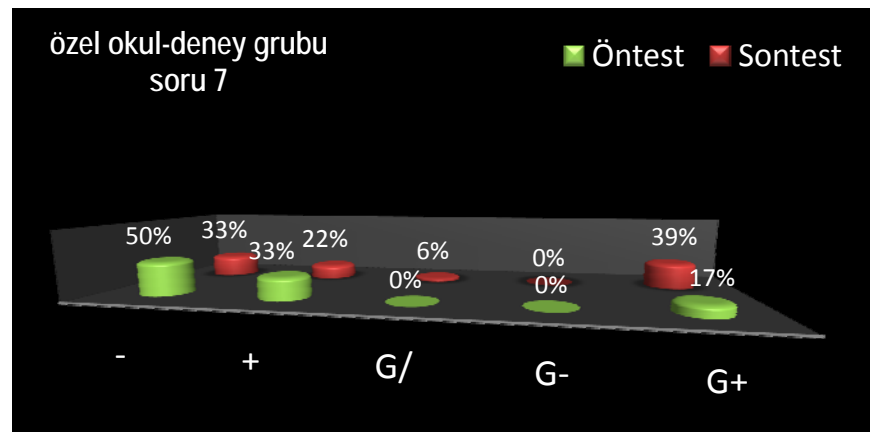
Şekil 53



Resmi okul-kontrol grubunda, 7.soruya verilen yanıtlara ait Şekil 53 incelendiğinde, soruyu çözmek için görselleştirmeyi kullanma eğiliminin % 5'den % 37'ye yükseldiği görülmektedir. Buna karşın öğrencilerin öntestte % 41 olarak değerlendirilen görselleştirmeyi kullanmaksızın yanlış yanıt verme yüzdeleri, sontestte % 55 olarak hesaplanmıştır. Görselleştirme kullanmadan verilen doğru yanıt yüzdesi ise % 55'ten % 9'a düşmüştür. Görselleştirme kullanımının artmasına rağmen soruda gösterilen başarı yüzdesi öntestte %60 iken bu oran sontestte % 41'e inmiştir.

Özel okul okul-deney grubunda yeralan öğrencilerin 7.soruya ürettikleri çözümlerin görselleştirme kriterlerine göre sınıflandırılmış şekli yüzdeleriyle birlikte Şekil 54'te verilmiştir.

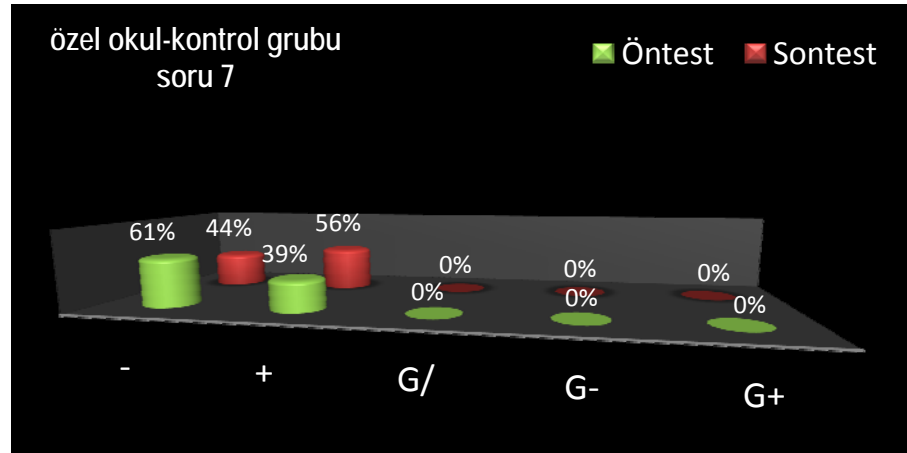
Şekil 54



Özel okul-deney grubunda, resmi okul-deney grubuna benzer sonuçlara ulaşılmıştır. 7.soruya verilen yanıtlara ait grafik incelendiğinde, görselleştirmeyi kullanma eğiliminin % 17'den % 45'e yükseldiği, görselleştirmeyi doğru biçimde kullanıp, soruyu doğru yanıtlayanların yüzdesinin de buna paralel olarak %17'den %39'a yükseldiği görülmektedir. Grafikte önemli bir başka nokta, öntestte % 50 olan görselleştirmeyi kullanmadan yanlış yanıt verme oranının % 33'e düşmesidir. Sonuç olarak özel okul-deney grubu öğrencilerinin, resmi okulda-deney grubunda görüldüğü gibi, görselleştirme yaklaşımı ile yürütülen uygulama sonrası 7.soruya verdiği yanıtlarında görselleştirme kullanımının ve doğru yanıtların arttığı, yanlışların azaldığı görülmüştür.

Özel okul-kontrol grubu öğrencilerinin 7.soruya ürettikleri çözümlerin görselleştirme kriterlerine göre sınıflandırılmış şekli yüzdeleriyle birlikte Şekil 55'te görülmektedir.

Şekil 55



Şekil 55 incelendiğinde, özel okul-kontrol grubunun öntestte ve sontestte 7.soruyu çözerken görselleştirmeye hiç yer vermedikleri görülmektedir. Buna ek olarak öntestte % 39 olan doğru yanıt yüzdesi, sontestte %56'ya yükselmiştir.

Soyut Düşünme Testinin 7.sorusuna ait genel bir değerlendirme yapılırsa, çözümde görselleştirmeyi kullanan öğrenciler soruyu aşağıdaki Öğrenci 1 ve Öğrenci 2 yanıtlarına benzer şekilde çizerek doğru bir şekilde yorumlamışlardır.

Öğrenci 1

7.) İlac saatleri...

Ada her sabah anneannesine, $\frac{1}{2}$ saat arayla alması gereken sırasıyla şeker, tansiyon, kalp ilaçlarını getiriyor. İlk ilacı ile son alması gereken ilacın arasında ne kadar süre vardır?

a) 0,5 saat b) 1 saat
c) 1,5 saat d) 2 saat

Öğrenci 2

7.) İlac saatleri...

Ada her sabah anneannesine, $\frac{1}{2}$ saat arayla alması gereken sırasıyla şeker, tansiyon, kalp ilaçlarını getiriyor. İlk ilacı ile son alması gereken ilacın arasında ne kadar süre vardır?

a) 0,5 saat b) 1 saat
c) 1,5 saat d) 2 saat

Öğrencilerin çözümlerinde görülen hataların kaynağı örneklerde de görüldüğü gibi aşağıdaki şekilde özetlenebilir:

☒ Soruyu çözme aşamasında görselleştirmeyi kullananların bir bölümü, ve görselleştirmeyi kullanmayanlar, yandaki örnekte de görüldüğü gibi ilaç alımlarında

Öğrenci 3

7.) İlac saatleri...

Ada her sabah anneannesine, $\frac{1}{2}$ saat arayla alması gereken sırasıyla şeker, tansiyon, kalp ilaçlarını getiriyor. İlk ilacı ile son alması gereken ilacın arasında ne kadar süre vardır?

a) 0,5 saat b) 1 saat
c) 1,5 saat d) 2 saat

Öğrenci 4

7.) İlac saatleri...

Ada her sabah anneannesine, $\frac{1}{2}$ saat arayla alması gereken sırasıyla şeker, tansiyon, kalp ilaçlarını getiriyor. İlk ilacı ile son alması gereken ilacın arasında ne kadar süre vardır?

a) 0,5 saat b) 1 saat
c) 1,5 saat d) 2 saat

arada geçen $\frac{1}{2}$ saatleri de ilaç sayısı kadar düşünerek yanıtlamışlardır. ("3 ilaç var; ilk ilaçla son ilaç arasında $3 \cdot (\frac{1}{2})$ saat geçer." gibi... Bazı öğrenciler ise Öğrenci 4 örneğindeki gibi problemi zor bir yapı olarak değerlendirip, bilinmeyi bulmak için gerekli olmadığı halde verileri cebirsel olarak ifade etme yolunu seçmişlerdir. Bunun sonucunda ise doğruya ulaşamamışlardır.

8.) Dönmedolap...

Eşit aralıklı 8 oturma yerine sahip bir dönme dolap var. Bu dönme dolap sola doğru 1 dönüşünü 80 sn'de tamamlıyor. İlk olarak Efe'nin bindiği dönme dolapta, Efe'nin koltuğunun arkasındaki oturma yeri boş kalıyor ve ondan sonrakine Deniz oturuyor. Deniz'in binişinden 110 sn. sonra Cansu biniyor. Cansu ile Deniz arasında kaç oturma yeri vardır?

- a) 2 b) 4 c) 6 d) 7

Soyut Düşünme Testinin 8.

sorusunda bir dönme dolaba verilen süre aralıklarında binen üç kişiden bahsedilmektedir.

1.adımda öğrencilerden beklenen, ard arda olan iki koltuğun biniş noktasına

gelmeleri arasında geçen sürenin

belirlenmesidir. Daha sonrasında

öğrencilerden verilen yönergede

biniş sürelerini kullanarak, üç kişinin

verilen

birbirine göre konumunu belirlemeleri istenmektedir. Soruda verilenlerin sistematik

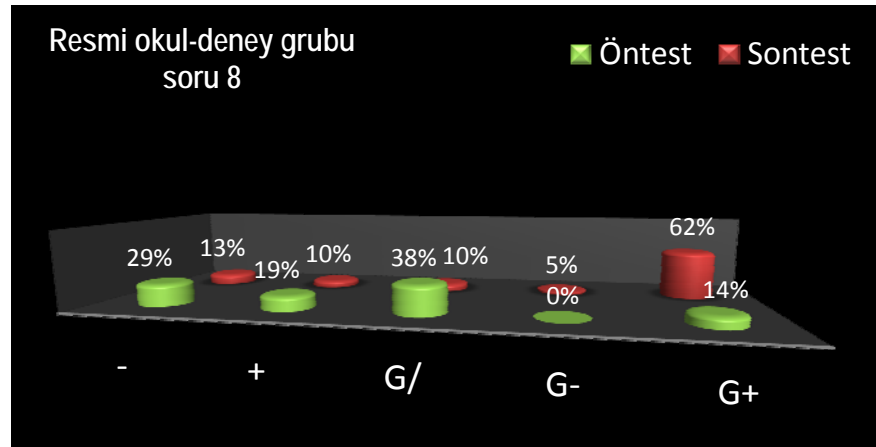
bir biçimde zihinde canlandırılarak çizilmesi gerekmektedir. Yapılan çizim üzerinde

gerekli hesaplamaların yapılmasıyla doğru sonuca ulaşılabilmektedir. Resmi okul-

deney grubu öğrencilerinin 8.soruya buldukları çözümlerin, görselleştirme

kriterlerine göre incelenmesi üzerine oluşturulan yüzdeler Şekil 56'da verilmiştir.

Şekil 56

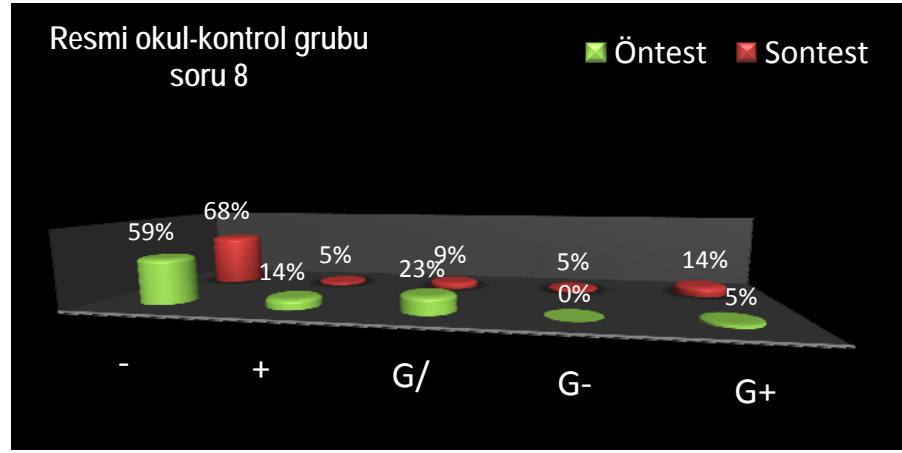


Resmi okul-deney grubunda, 8.soruya verilen yanıtlara ait Şekil 56 incelendiğinde, görselleştirmeyi doğru biçimde kullanıp, soruyu doğru yanıtlayanların yüzdesi ön testte % 14 iken, bu yüzde uygulama sonrası % 62'e yükselmiştir. Grafikte üzerinde durulması gereken diğer bir nokta ise, görselleştirmeyi sonuca ulaştıracak şekilde tam ve etkili bir şekilde kullanamayan

(G/) %38'lik kısmın uygulama sonrasında % 10'a düşmesidir. Öte yandan öntestte toplamda sınıfın neredeyse yarısı (%'48'i) soru çözümünde görselleştirmeye yer vermezken, uygulama sonunda, bu oran % 23'e inmiştir. Genel olarak sorunun doğru yanıtlanma yüzdesi de görselleştirmenin etkin kullanımıyla % 33'ten % 72'ye ulaşmıştır.

Resmi okul-kontrol grubunda yer alan öğrencilerin 8.soruya verdikleri yanıtların görselleştirme kriterlerine göre sınıflandırılmış şekli yüzdeleriyle birlikte Şekil 57'dedir.

Şekil 57

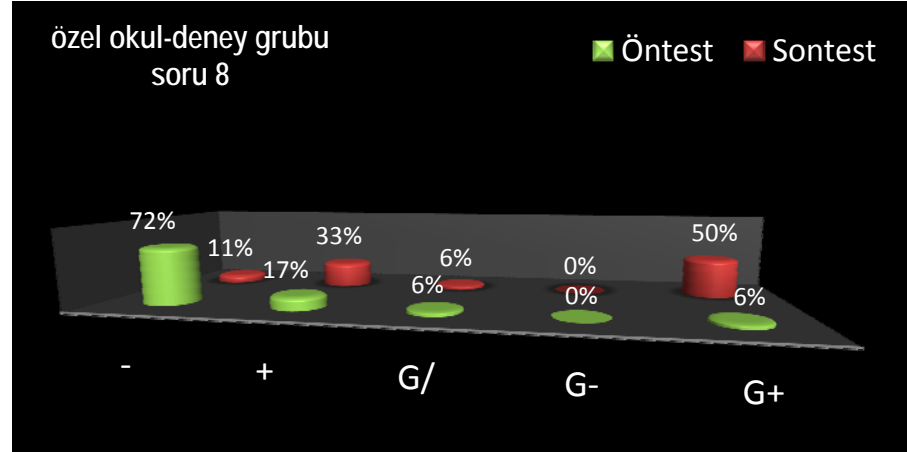


Resmi okul-kontrol grubunda ait Şekil 57 incelendiğinde, görselleştirmeyi doğru biçimde kullanıp, soruyu doğru yanıtlayanlar % 5'lik kısmı oluştururken, bu yüzde sontestte % 14 olarak hesaplanmıştır. Görselleştirmeyi kullanmaksızın soruyu doğru yanıtlayamayanların oluşturduğu yüzde % 59'dan % 68'e yükselmiştir. Genel sontest yüzdelerine bakıldığında sorunun doğru yanıtlanma yüzdesi, öntestte olduğu gibi sontestte de % 19 olarak hesaplanmıştır. Yüzdelerden de anlaşılacağı gibi resmi okul-kontrol grubu öğrencilerinin yarısından fazlası (% 68) 8. soruyu başarılı bir şekilde çözememiştir.

Resmi okul-deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin 8.sorularının incelenmesinin ardından özel okulun deney ve kontrol grubu öğrencilerinin 8. soruya verdikleri yanıtların değerlendirmesine geçilmiştir.

Özel okul-deney grubu öğrencilerinin 8.soruya verdikleri yanıtların görselleştirme kriterlerine göre sınıflandırılmış şekli yüzdeleriyle birlikte Şekil 58’de verilmiştir.

Şekil 58

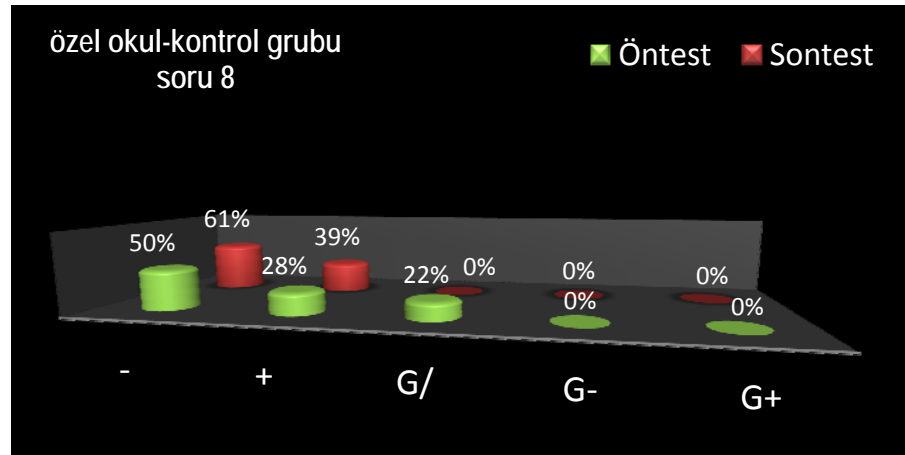


Özel okul-deney grubu öğrencilerinin 8.soruya ait çözümleri incelendiğinde, sorunun öntestte toplamda sınıfın % 89’u tarafından görselleştirilmediği anlaşılmaktadır. Sorunun önteste ait % 72’lik doğru yanıtlanmama yüzdesi sonteste % 11’e inmiştir. Uygulama sonunda öğrencilerin % 56’sı görselleştirme yaklaşımını kullanmayı tercih etmiştir. Bununla birlikte öntestte sınıfın % 6’sı olarak hesaplanan görselleştirmeyi tam ve etkin biçimde kullanan kesimin oranının % 50’ye yükseldiği saptanmıştır.

Sonuç olarak resmi okul-deney grubunda olduğu gibi, görselleştirme yaklaşımının uygulandığı matematik dersleriyle, özel okul-deney grubu öğrencilerinin de görselleştirmeyi kullanmaya başarılı bir şekilde özendirildiği ve doğru yanıt yüzdesinin artışına katkı sağladığı görülmüştür.

Özel okul-kontrol grubu öğrencilerinin 8.soruya verdikleri yanıtların görselleştirme kriterlerine göre sınıflandırılmış şekli yüzdeleriyle birlikte Şekil 59’da verilmiştir.

Şekil 59



Şekil 59 incelendiğinde, özel okul-kontrol grubunun sontestte 8.soruyu çözerken görselleştirmeye hiç yer vermedikleri görülmektedir. Buna ek olarak öntestte % 28 olan doğru yanıt yüzdesi, sontestte %39'a yükselmiştir.

Soyut Düşünme Testinin 8.sorusuna ait genel bir değerlendirme yapılırsa, görselleştirme kullanarak çözüme ulaşmaya çalışan öğrencilerin pek çoğu aşağıdaki örneklere benzer biçimde çizimle sorunun çözümüne ulaşmışlardır.

Öğrenci 1

8.) Dönmedolap...

Eşit aralıklı 8 oturma yerine sahip bir dönme dolap var. Bu dönme dolap sola doğru 1 dönüşünü 80 sn'de tamamlıyor. İlk olarak Efe'nin bindiği dönme dolapta, Efe'nin koltuğunun arkasındaki oturma yeri boş kalıyor ve ondan sonrakine Deniz oturuyor. Deniz'in binişinden 110 sn. sonra Cansu biniyor. Cansu ile Deniz arasında kaç oturma yeri vardır?

a) 2 b) 4 c) 6 d) 7

80:8 = 10 sn
110-80 = 30 sn
1 tur (aynı yerle gelir 80 sn'de)
30 sn (kendisinden sonra 3.)

8.soruda Dönmedolabın tam bir dönüşü 80 sn. olarak verilmiştir. 1.adımda öğrencilerden beklenen, “ard arda olan iki koltuğun biniş noktasına gelmeleri arasında geçen sürenin belirlenmesi”dir. Öğrenci 1'in yaniti incelendiğinde bu adımı doğru bir şekilde attığı ve buradan diğer veriler arasındaki ilişkileri doğru

değerlendirdiği ve kullandığı görülmektedir. Bir başka öğrenciyi ait olan benzer bir doğru yanıt da aşağıda verilmektedir.

Öğrenci 2

8.) Dönmedolap...

Eşit aralıklı 8 oturma yerine sahip bir dönme dolap var. Bu dönme dolap sola doğru 1 dönüşünü 80 sn'de tamamlıyor. İlk olarak Efe'nin bindiği dönme dolapta, Efe'nin koltuğunun arkasındaki oturma yeri boş kalıyor ve ondan sonrakine Deniz oturuyor. Deniz'in binişinden 110 sn. sonra Cansu biniyor. Cansu ile Deniz arasında kaç oturma yeri vardır?

a) 2 b) 4 c) 6 d) 7

Öğrencilerin çözümlerinde görülen hataların kaynağı aşağıdaki şekilde özetlenebilir:

- ☒ Dönmedolabın tam bir dönüşü 80 sn. olarak verilmiştir. İlk olarak öğrencilerden beklenen, “ard arda olan iki koltuğun biniş noktasına gelmeleri arasında geçen sürenin belirlenmesi” idi. (Eşit aralıklı 8 koltuk olduğuna göre, $80:8=10$ sn olarak hesaplanması gereken bu süre öğrenciler tarafından hesaplanamamıştır. Öğrencilerin sorunun bu bölümünü yorumlayamaması, çözüme ulaşamamasına neden olmuştur.)
- ☒ 1. Adımın başarıyla gerçekleştirilememesi “Deniz’in binişinden 110 sn. sonra Cansu biniyor.” cümlesinin açık olarak anlaşılmasını, veriler arasında gerekli ilişkilerin kurulmasını engellemiştir.

Aşağıda “Öğrenci Ö”nün bu soruya öntest ve sontestte verdiği yanıtlar bu duruma örnek olarak gösterilebilir.

Görselleştirme yaklaşımıyla yürütülen matematik derslerine katılan Öğrenci Ö, aşağıda da görüldüğü gibi, öntestte 8. sorunun çözümüyle ilgili herhangi bir yorum yapamamıştır.

Öğrenci Ö (Öntest)

8.) Dönmedolap...

Eşit aralıklı 8 oturma yerine sahip bir dönme dolap var. Bu dönme dolap sola doğru 1 dönüşünü 80 sn'de tamamlıyor. İlk olarak Efe'nin bindiği dönme dolapta, Efe'nin koltuğunun arkasındaki oturma yeri boş kalıyor ve ondan sonrakine Deniz oturuyor. Deniz'in binişinden 110 sn. sonra Cansu biniyor. Cansu ile Deniz arasında kaç oturma yeri vardır?

a) 2 b) 4 c) 6 d) 7

Aynı öğrencinin son testte 8. soruya verdiği yanıtın öntestten oldukça farklı olduğu görülmektedir. Öğrenci Ö'nün öntestte hiç yorum yapamadığı 8. soruda son testte görselleştirmeyi kullanmayı tercih etmiştir. Problemi görsel biçimde ifade ederken özenli bir tavır sergilememiş olmasına karşın, aşağıda da görüldüğü gibi Öğrenci Ö'nün yaptığı çizim, verileri zihninde ilişkilendirip problemi çözmesinde oldukça etkili olmuştur.

Öğrenci Ö (Sontest)

8.) Dönmedolap...

Eşit aralıklı 8 oturma yerine sahip bir dönme dolap var. Bu dönme dolap sola doğru 1 dönüşünü 80 sn'de tamamlıyor. İlk olarak Efe'nin bindiği dönme dolapta, Efe'nin koltuğunun arkasındaki oturma yeri boş kalıyor ve ondan sonrakine Deniz oturuyor. Deniz'in binişinden 110 sn. sonra Cansu biniyor. Cansu ile Deniz arasında kaç oturma yeri vardır?

a) 2 b) 4 c) 6 d) 7

9.) Aylin'in bir günü...

Aylin sabah evinden çıkıp A bankasının önünden geçerek okuluna 300 adımda gidiyor. Ders arasında faturaları bu bankaya yatırmak üzere 245 adımda bankaya gidiyor. Bankadaki işlerini bitirdikten sonra okula dönüp derse giriyor ve dersten sonra evine dönüyor. Annesi eve gelen Aylin'i ekmek almak üzere konum olarak banka ile okul arasında kalan bakkala yolluyor. Aylin ev ile bakkal arasında 140 adımda gittiğine göre banka ile bakkal arasında kaç adım yol vardır?

- a) 70 b) 85 c) 90 d) 95

Soyut Düşünme Testinin 9. sorusunun konusu özetle bir kişinin ev-okul-banka-bakkal arasındaki gidiş gelişidir. Bu dört nokta arasındaki uzaklıklar adım cinsinden verilmiştir. Öğrencilerden beklenen öncelikle verilen noktaların çizim üzerinde doğru konumlandırılmasıdır. Daha sonra

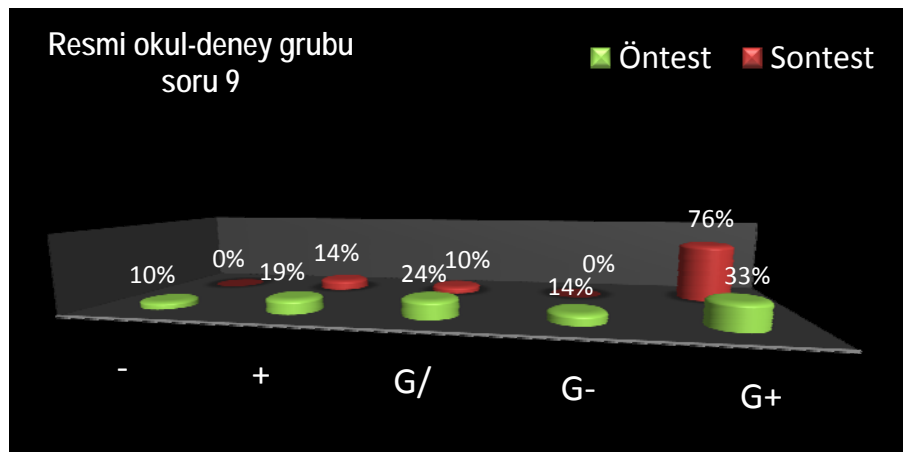
noktaların

aralarındaki uzaklıkları, verilen adımlar

cinsinden şekil üzerinde göstermeleri gerekmektedir.

Resmi okul-deney grubu öğrencilerinin 9.soruya buldukları çözümlerin, görselleştirme kriterlerine göre incelenmesi üzerine oluşturulan yüzdeler Şekil 60'ta verilmiştir.

Şekil 60

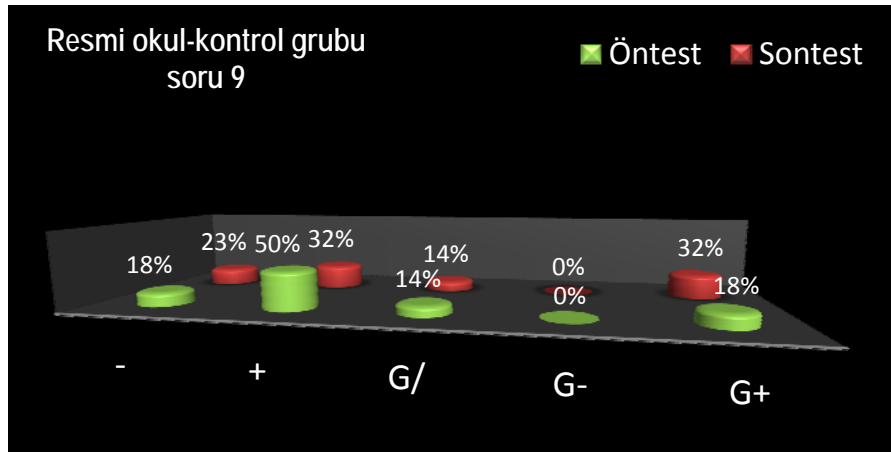


Resmi okul-deney grubunda, 9.soruya verilen yanıtlara ait Şekil 60 incelendiğinde, görselleştirmeyi doğru biçimde kullanıp, soruyu doğru yanıtlayanların yüzdesi ön testte %33 iken, bu yüzde uygulama sonrası %76'e

yükselmiştir. Genel olarak bakıldığında, sorunun doğru yanıtlanma yüzdesi görselleştirmenin etkin kullanımıyla artış göstermiş, %52'den % 90'a yükselmiştir.

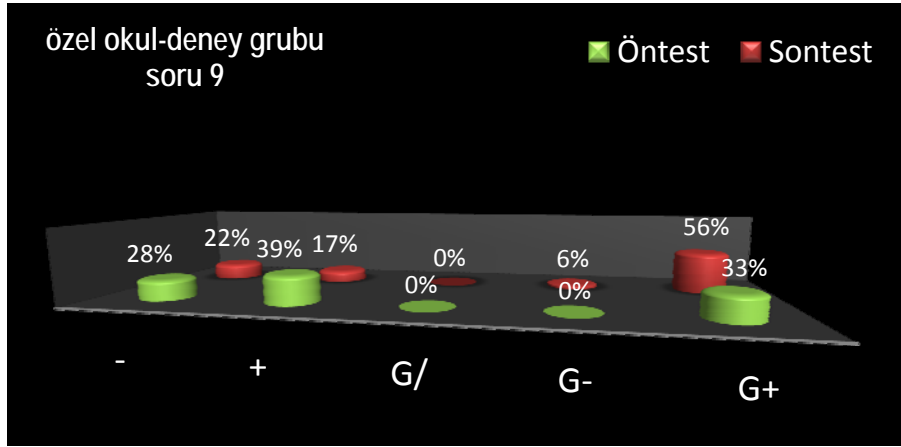
Resmi okul-kontrol grubunda yer alan öğrencilerin 9.soruya verdikleri yanıtların görselleştirme kriterlerine göre değerlendirme yüzdeleri Şekil 61'de verilmiştir.

Şekil 61



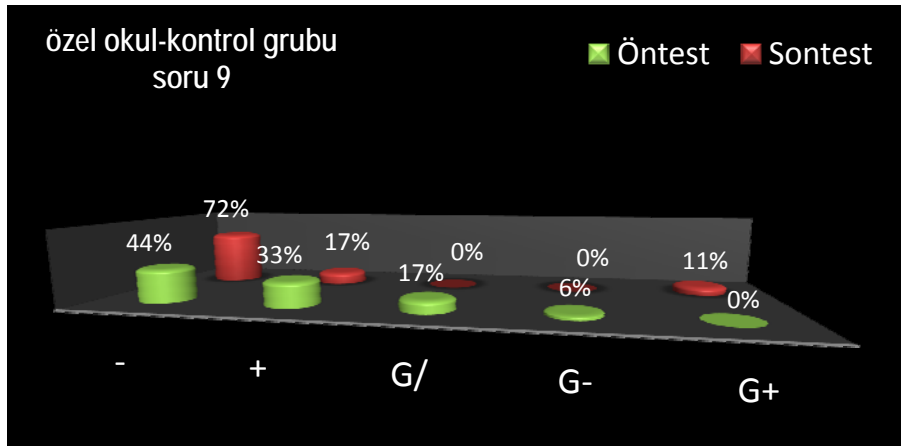
Resmi okul-kontrol grubunda ait Şekil 61'de görüldüğü gibi, görselleştirmeyi doğru biçimde kullanıp, soruyu doğru yanıtlayanların yüzdesi öntestte % 18 iken; sontestte % 32 olarak hesaplanmıştır. Ancak bu artış soruların doğru yanıtlanma başarısını arttırmaya yönelik değildir. Çünkü genele bakıldığında sorunun doğru yanıtlanma yüzdesinin öntestte % 68, sontestte ise % 64 olduğu dikkat çekmektedir. Görselleştirmeyi kullanmaksızın soruyu doğru yanıtlayanların oluşturduğu yüzde öntestte %50 iken; sontestte % 32'ye düşmüştür. Bununla birlikte görselleştirmeyi çözümde hiç kullanmadan verilen yanlış yanıtların yüzdesi % 18'den % 23'e yükselmiştir. Dolayısıyla resmi okul-kontrol grubunun 9.soruya ait yanıtlarında görselleştirmenin etkili kullanımının arttığı söylenemez.

Şekil 62



Özel okul-kontrol grubunda ait Şekil 62’de görüldüğü gibi, görselleştirmeyi doğru biçimde kullanıp, soruyu doğru yanıtlayanların yüzdesi % 33’ten % 56’ya yükselmiştir. Görselleştirmeyi kullanma eğilimi de öntestte % 33 iken; bu oran sontestte % 62’ye yükselmiştir.

Şekil 63



Şekil 63 incelendiğinde, özel okul-kontrol grubunun görselleştirmeyi tam ve etkin kullanma yüzdesi % 0’dan % 11’e yükselirken, genel olarak görselleştirmeyi kullanma eğilim yüzdesi % 23’ten % 11’e inmiştir.

Soyut Düşünme Testinin 9.sorusuna ait genel bir değerlendirme yapılırsa, deney grubu öğrencilerinin bu sorudaki başarısı görselleştirme yaklaşımı ile aldıkları derslerden sonra oldukça artmıştır. Deney grubu öğrencilerinin pek çoğu aşağıdaki

yanıtta olduğu gibi verileri çizimle doğru olarak göstermişler ve doğru sonuca ulaşmışlardır.

Öğrenci 1

9.) Aylin'in bir günü...

Aylin sabah evinden çıkıp A bankasının önünden geçerek okuluna 300 adımda gidiyor. Ders arasında faturaları bu bankaya yatırmak üzere 245 adımda bankaya gidiyor. Bankadaki işlerini bitirdikten sonra okula dönüp derse giriyor ve dersten sonra evine dönüyor. Annesi eve gelen Aylin'i ekmek almak üzere konum olarak banka ile okul arasında kalan bakkala yolluyor. Aylin ev ile bakkal arasını 140 adımda gittiğine göre banka ile bakkal arasında kaç adım yol vardır?

a) 70 b) 85 c) 90 d) 95

$$\begin{array}{r} 140 \\ - 55 \\ \hline 85 \end{array}$$

Soruya doğru yanıt veremeyen öğrencilerin çözümlerinde görülen hataların kaynağında ise verilen noktaların çizimle gösterilmeyip, nedeni açıklanmadan bir dizi dört işlem yapılmasıdır ki bu öğrencilerden bazıları aşağıdaki örnekte olduğu gibi dört işlem hatası ile yanlış seçeneği işaretlemişlerdir.

Öğrenci 2

9.) Aylin'in bir günü...

Aylin sabah evinden çıkıp A bankasının önünden geçerek okuluna 300 adımda gidiyor. Ders arasında faturaları bu bankaya yatırmak üzere 245 adımda bankaya gidiyor. Bankadaki işlerini bitirdikten sonra okula dönüp derse giriyor ve dersten sonra evine dönüyor. Annesi eve gelen Aylin'i ekmek almak üzere konum olarak banka ile okul arasında kalan bakkala yolluyor. Aylin ev ile bakkal arasını 140 adımda gittiğine göre banka ile bakkal arasında kaç adım yol vardır?

a) 70 b) 85 c) 90 d) 95

$$\begin{array}{r} 300 \\ - 245 \\ \hline 55 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 140 \\ - 55 \\ \hline 85 \end{array}$$

10.) Bahçe lambaları...

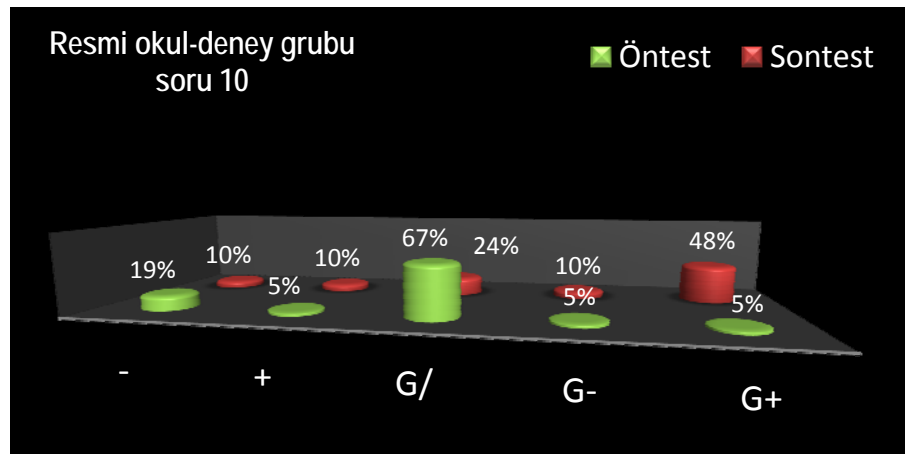
Bir bahçenin aydınlatılmasında kullanılacak lambalar için 3 adet direk dikiliyor. 4 m uzunluğundaki 1. direk ile 9 m uzunluğundaki 2. direk arasında 12 m vardır. 2. direk ile 3 m'lik 3. direk arasında 8 m vardır. Buna göre 1. direkten 2. direğe doğru, 2. direkten de 3.'ye doğru gergin bir şekilde geçirilecek elektrik kablosu kaç m uzunluğunda olur? a) 20 b) 23 c) 30 d) 33

Soyut Düşünme Testinin 10. sorusu bir bahçeyi aydınlatma için kullanılacak lambaların asılacağı üç direğin konumuyla ilgilidir. Direklerin uzunlukları ve aralarındaki uzaklıklar verilmiştir. Direklerin uçlarından gergin biçimde geçirilecek elektrik kablosunun uzunluğu istenmektedir. Öğrencilerden beklenen öncelikle direkleri verilen

sıraya göre çizimleri, aralarındaki uzaklıkları ve direklere ait uzunlukları çizime yerleştirmeleridir. Bundan sonra yapılması gereken, istenene ulaşmak için verilenleri çizim üzerinde kullanarak gerekli ek çizimlerin yapılıp, pisagor teoreminin kullanılmasıdır.

Resmi okul-deney grubunun 10. soruya verdikleri yanıtlar görselleştirme kriterlerine göre değerlendirilmiştir. Bu değerlendirmede ortaya çıkan yüzdelerin oluşturduğu grafik, Şekil 64'te verilmektedir.

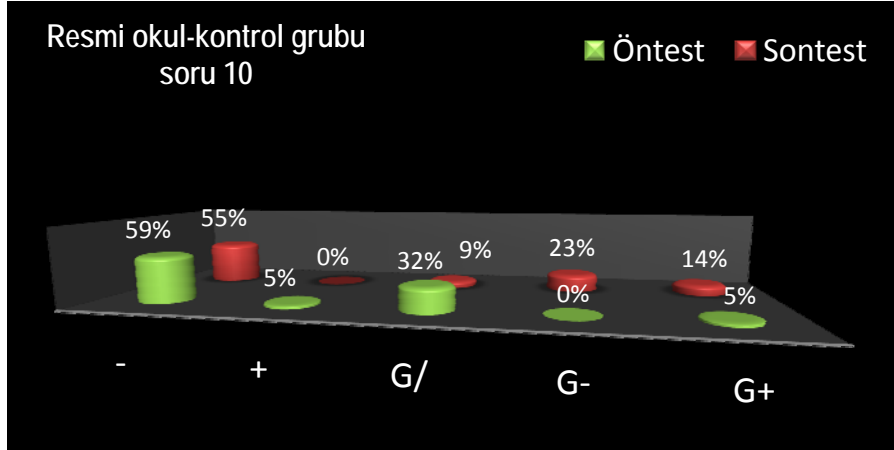
Şekil 64



Resmi okul-deney grubu öğrencilerinin 10. soruya ait öntest yüzdelerinde en dikkat çekici nokta “G/” olarak ifade edilen görselleştirmenin tam ve etkin bir şekilde kullanılmama durumudur. Soruyu çözerken görselleştirmeye gereksinim duyup, görselleştirmeyi kullanmakta doğru sonuca ulaşabilecek kadar yeterli

olmayanlar öntestte sınıfın %67'sini oluşturmaktadır. Öntest ile sontestte ait "G+" yüzdeleri incelendiğinde ise uygulama sonunda öğrencilerin neredeyse sınıfın yarısının (sontest G+ : % 48) görselleştirmeyi tam ve etkin bir şekilde kullanarak çözüme ulaştığı anlaşılmaktadır.

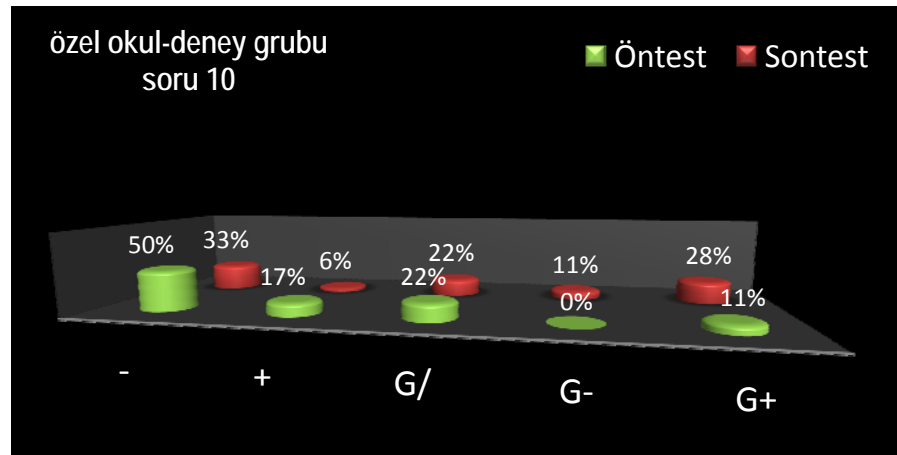
Şekil 65



Şekil 65 incelendiğinde, Resmi okul-kontrol grubunda da öntestte öğrencilerin % 32'sinin soruyu görselleştirerek çözmeye çalıştığı, ancak bunda yeterli olmadığı görülmektedir. Sontestte "--" yüzdesine dikkat edilirse sınıfın yaklaşık olarak yarısının (sontest - : % 55) görselleştirmeyi kullanmaktan kaçındığı ve doğru yanıtı ulaşamadığı anlaşılmıştır.

Özel okul-deney grubu öğrencilerinin 10.soruya verdikleri yanıtların görselleştirme kriterlerine göre sınıflandırılmış şekli yüzdeleriyle birlikte Şekil 66'da görülmektedir.

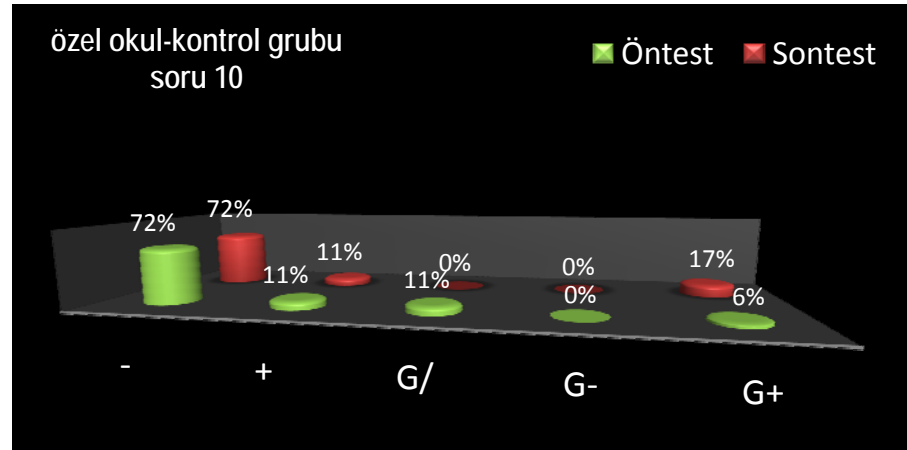
Şekil 66



Şekil 66 incelendiğinde, özel okul- deney grubu öğrencilerinin öntestte görselleştirmeyi kullanma yüzdesi genel olarak % 33 iken bu oran uygulama sonrası % 61 olarak hesaplanmıştır. Bununla birlikte görselleştirmeyi tam ve etkin kullanma yüzdesi de %11'den %28'e yükselmiştir.

Özel okul-kontrol grubu öğrencilerinin 10.soruya verdikleri yanıtların görselleştirme kriterlerine göre sınıflandırılmış şekli yüzdeleriyle birlikte Şekil 67'de verilmiştir.

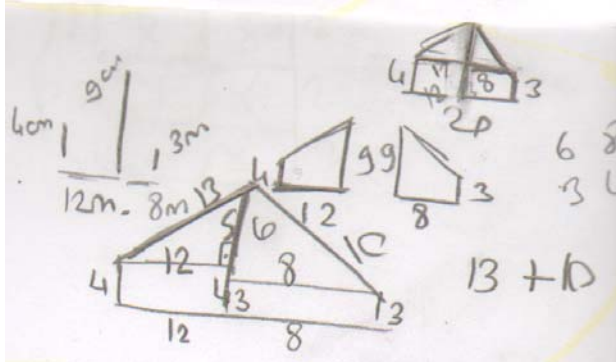
Şekil 67



Şekil 67 incelendiğinde özel okul- kontrol grubunun öntestte ve sontestte görselleştirmeyi kullanma yüzdesi genel olarak % 17'dir. Görselleştirmeyi tam ve etkin kullanma yüzdesi de % 6'dan %17'ye yükselmiştir. Ancak sontest yüzdelerine dikkat edersek, çözümde görselleştirmeden yararlanmayıp, doğru yanıtı ulaşamayanların yüzdesi, öntestte olduğu gibi % 72'dir. Bu durumda özel okul-kontrol grubundaki öğrencilerin görselleştirmeye eğilimlerinin çok fazla olmadığı ve bu soruda doğru çözüme ulaşma başarılarının da buna paralel olarak düşük olduğu söylenebilir.

Soyut Düşünme Testinin 10.sorusuna ait genel bir değerlendirme yapılırsa, görselleştirmeyi etkili bir biçimde kullanan öğrenciler aşağıdaki örnekte olduğu gibi soruyu görselleştirmiş, verileri çizimde doğru olarak yerleştirmiş ve gerekli matematiksel işlemleri uyguladıktan sonra doğru sonuca ulaşmışlardır.

Öğrenci S



Soruyu doğru yanıtlayamayan öğrencilerin çözümlerinde görülen hataların kaynağı aşağıdaki şekilde özetlenebilir:

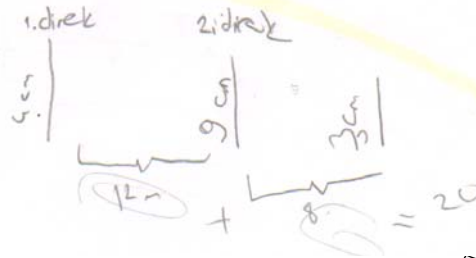
☒ Aşağıdaki örnekte olduğu gibi direklerin çizimini, uzunluklarına uygun biçimde yapmayan öğrenciler şekli yorumlayamamışlar, pisagor teoremine geçiş için gerekli ek çizimleri yapmamışlardır.

Öğrenci I

10.) Bahçe lambaları...

Bir bahçenin aydınlatılmasında kullanılacak lambalar için 3 adet direk dikiliyor. 4 m uzunluğundaki 1. direk ile 9 m uzunluğundaki 2. direk arasında 12 m vardır. 2. direk ile 3 m'lik 3. direk arasında 8 m vardır. Buna göre 1. direkten 2. direğe doğru, 2. direkten de 3.'ye doğru gergin bir şekilde geçirilecek elektrik kablosu kaç m uzunluğunda olur?

- a) 20 b) 23 c) 30 d) 33



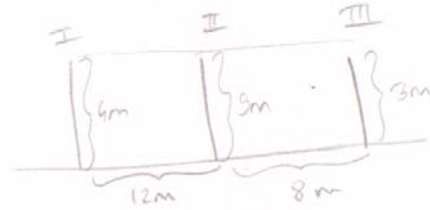
Asağıdaki örnekte ise görselleştirme yaklaşımı ile yürütülen matematik derslerine katılmış olan Öğrenci N'nin 10. soruya ait öntest ve sontest yanıtları verilmiştir.

Öğrenci N (öntest)

10.) Bahçe lambaları...

Bir bahçenin aydınlatılmasında kullanılacak lambalar için 3 adet direk dikiliyor. 4 m uzunluğundaki 1. direk ile 9 m uzunluğundaki 2. direk arasında 12 m vardır. 2. direk ile 3 m'lik 3. direk arasında 8 m vardır. Buna göre 1. direkten 2. direğe doğru, 2. direkten de 3.'ye doğru gergin bir şekilde geçirilecek elektrik kablosu kaç m uzunluğunda olur?

- a) 20 b) 23 c) 30 d) 33



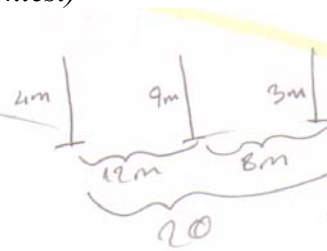
Öğrenci N'nin 10. sorusuna ait öntest yanıtı incelendiğinde öğrencinin soruyu çözmek için çizim yaptığını, ancak direklerin boylarının farklı uzunlukta olduğunu farketmiş ve bunu çizimdeki notlarında belirtmiş; ama resmetmemiş olmasından dolayı, çizimde oluşması gereken üçgenleri oluşturamamış, dolayısıyla pisagor teoremini kullanmamıştır. Yani Öğrenci N öntestte 10. soruya verdiği yanıtta görselleştirmeyi etkili bir şekilde kullanamamıştır. Benzer bir durum aşağıda belirtildiği gibi Öğrenci S'nin öntest yanıtında görülmüştür:

Öğrenci S (öntest)

10.) Bahçe lambaları...

Bir bahçenin aydınlatılmasında kullanılacak lambalar için 3 adet direk dikiliyor. 4 m uzunluğundaki 1. direk ile 9 m uzunluğundaki 2. direk arasında 12 m vardır. 2. direk ile 3 m'lik 3. direk arasında 8 m vardır. Buna göre 1. direkten 2. direğe doğru, 2. direkten de 3.'ye doğru gergin bir şekilde geçirilecek elektrik kablosu kaç m uzunluğunda olur?

- a) 20 b) 23 c) 30 d) 33



Aynı öğrencilerin aynı soruya görselleştirme yaklaşımıyla aldıkları matematik derslerinden sonra verdiği yanıt aşağıda görülmektedir.

Öğrenci N (sontest)

10.) Bahçe lambaları...

Bir bahçenin aydınlatılmasında kullanılacak lambalar için 3 adet direk dikiliyor. 4 m uzunluğundaki 1. direk ile 9 m uzunluğundaki 2. direk arasında 12 m vardır. 2. direk ile 3 m'lik 3. direk arasında 8 m vardır. Buna göre 1. direkten 2. direğe doğru, 2. direkten de 3.'ye doğru gergin bir şekilde geçirilecek elektrik kablosu kaç m uzunluğunda olur?

- a) 20 b) 23 c) 30 d) 33

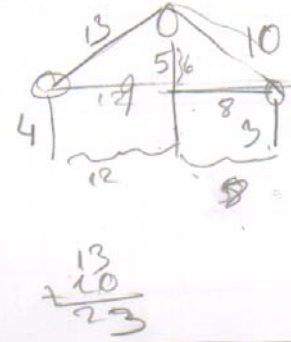


Öğrenci S (sontest)

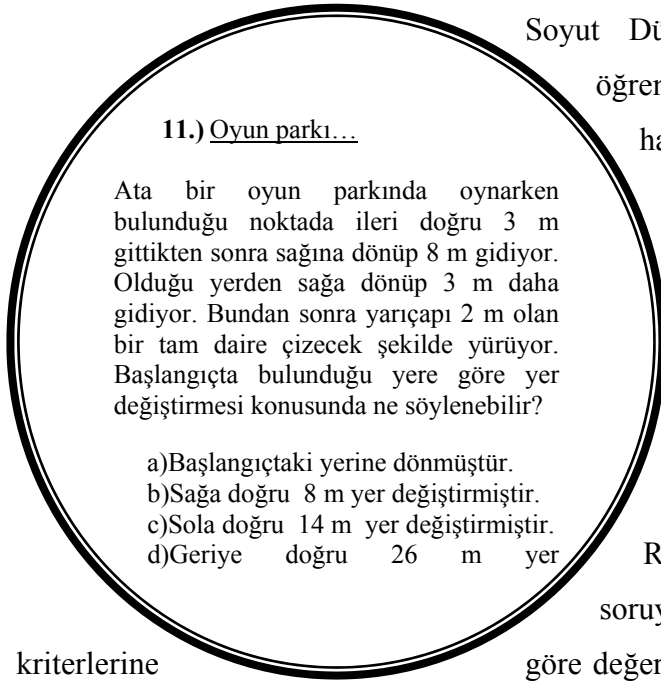
10.) Bahçe lambaları...

Bir bahçenin aydınlatılmasında kullanılacak lambalar için 3 adet direk dikiliyor. 4 m uzunluğundaki 1. direk ile 9 m uzunluğundaki 2. direk arasında 12 m vardır. 2. direk ile 3 m'lik 3. direk arasında 8 m vardır. Buna göre 1. direkten 2. direğe doğru, 2. direkten de 3.'ye doğru gergin bir şekilde geçirilecek elektrik kablosu kaç m uzunluğunda olur?

- a) 20 b) 23 c) 30 d) 33



Öğrenci N ve Öğrenci S soruyu öntestte olduğu gibi görselleştirerek çözümlerini seçmişlerdir. Ancak bu kez verileri çizimde doğru olarak yerleştirmekle birlikte çizimlerinde daha dikkatli davranmışlar, direkleri uzunluklarını dikkate alarak çizmişlerdir. Doğru çizimi yapmak, bir sonraki adımı (Pisagor teoremini kullanmayı) düşünebilmelerine yardımcı olmuştur. Bundan sonra gerekli matematiksel işlemleri uygulamışlar ve doğru sonuca ulaşmışlardır.



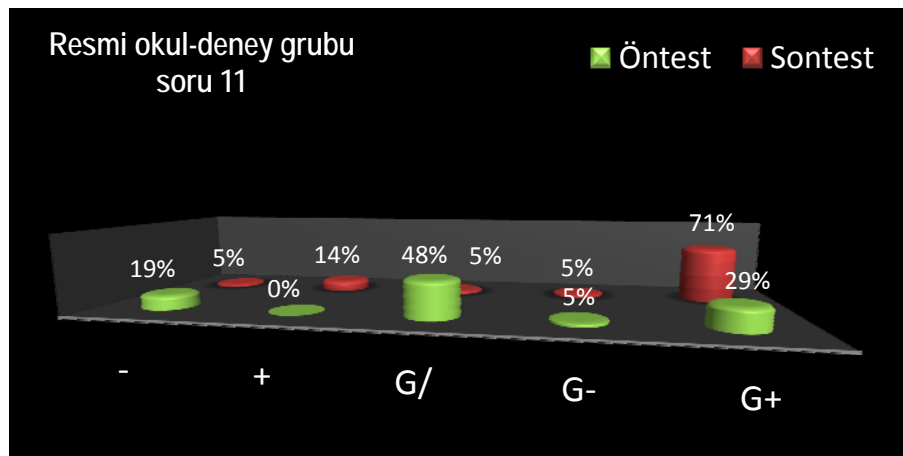
Soyut Düşünme Testinin 11. sorusunda öğrencilerden, yönergelerde verilen hareket yönü ve miktarı doğrultusunda istenen yer değiştirmeyi hesaplamalarıdır. Sorunun doğru yanıtlanması için öngörülen, yönergelerin kağıt üzerine çizimler şeklinde aktarılmasıdır.

kriterlerine

Resmi okul-deney grubunun 11. soruya verdikleri yanıtlar görselleştirme göre değerlendirilmiştir. Bu değerlendirmede

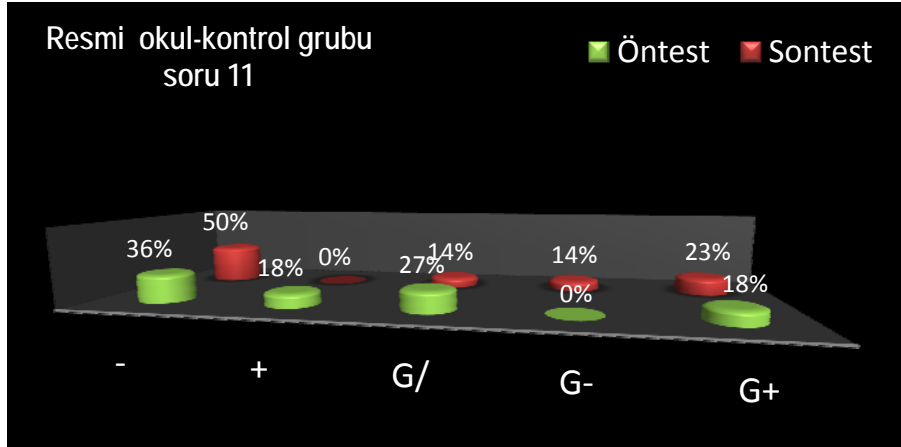
ortaya çıkan yüzdelerin oluşturduğu Şekil 68 aşağıda verilmektedir.

Şekil 68



Resmi okul-deney grubu öğrencilerine ait grafiğin “G/” olarak ifade edilen kısımda görüldüğü gibi, soruyu çözerken görselleştirmeye gereksinim duyup, görselleştirmeyi kullanmakta doğru sonuca ulaşabilecek kadar yeterli olmayanlar öntestte sınıfın %48’ini oluşturmaktadır. Öntest ile sonteste ait “G+” yüzdeleri incelendiğinde ise uygulama sonunda öğrencilerin %71’inin görselleştirmeyi tam ve etkin bir şekilde kullanarak çözüme ulaştığı görülmektedir.

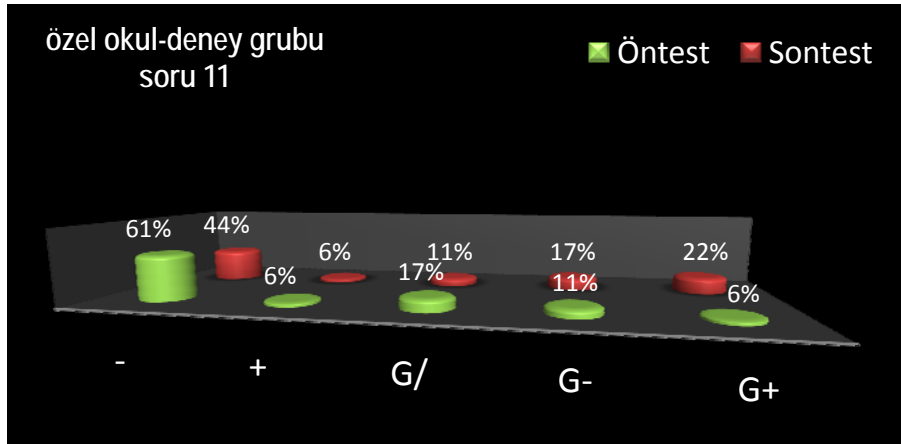
Şekil 69



Resmi okul-kontrol grubunda öntestte genelde % 27'sinin soruyu görselleştirerek çözmeye çalıştığı ancak burada yeterli olmadığı görülmektedir. Sontestte “-“ yüzdesine dikkat edilirse sınıfın yarısının (sontest - : % 50) görselleştirmeyi kullanmaktan kaçındığı ve doğru yanıtı ulaşamadığı anlaşılmıştır.

Özel okul-deney grubu öğrencilerinin 11.soruya verdikleri yanıtların görselleştirme kriterlerine göre sınıflandırılmış şekli yüzdeleriyle birlikte Şekil 70’te görülmektedir.

Şekil 70

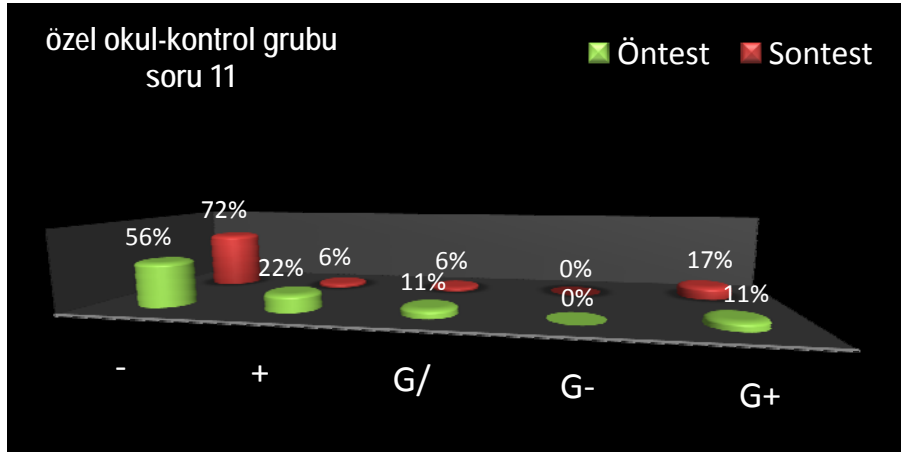


Şekil 70’te bulunan özel okul- deney grubu öğrencilerinin öntest ile sontestlerine ait “G+” yüzdeleri incelendiğinde, uygulama öncesi %6 iken, uygulama sonunda öğrencilerin %22’sinin görselleştirmeyi tam ve etkin bir şekilde kullanarak çözüme ulaştığı görülmektedir. Genelde görselleştirmeyi kullanma eğilimi öntestte %34 iken, son teste bu oran %50’ye yükselmiştir. Bu artışla ters orantılı olarak,

görselleştirmeyi kullanmayıp, doğru yanıtı ulaşamayanların yüzdesi % 61'den % 44'e düşmüştür.

Özel okul-kontrol grubunun 11.soruya verdikleri yanıtların görselleştirme kriterlerine göre değerlendirilmesi sonucu oluşturulan Şekil 71 aşağıda verilmektedir.

Şekil 71

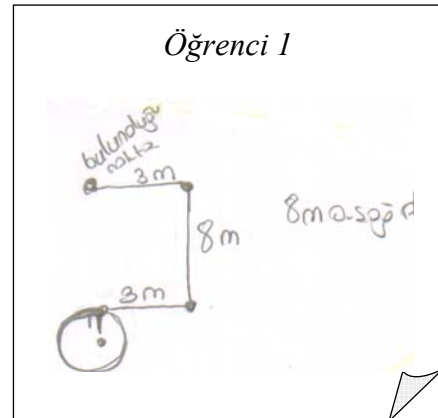


Şekil 71 incelendiğinde, sontestte öğrencilerin % 17'sinin görselleştirmeyi tam ve etkin bir şekilde kullanarak çözüme ulaştığı görülmektedir. Genelde görselleştirmeyi kullanma eğilimi öntestte %22 iken, son testte bu oran %23 olarak hesaplanmıştır. Buna ek olarak görselleştirmeyi kullanmayıp, doğru yanıtı ulaşamayanların yüzdesi % 56'dan % 72'ye yükselmiştir.

Soyut Düşünme Testinin 11.sorusuna ait genel bir değerlendirme yapılırsa, öğrencilerin çözümlerinde görülen hataların kaynağı aşağıdaki şekilde özetlenebilir:

☒ Yandaki *Öğrenci 1* örneğinde olduğu gibi başlangıçta gidilen yönün yanlış alınması, dolayısıyla hareket yönlerini belirtmede karmaşa yaşanması.

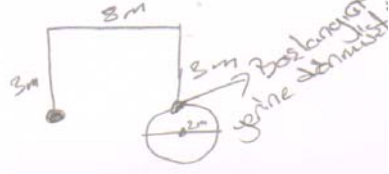
☒ *Öğrenci 2* örneğinde olduğu gibi, çizimlerdeki başlangıçla en son gelinen yer ile ilgili gösterim yanlışları.



Öğrenci 2

11.) Oyun parkı...

Ata bir oyun parkında oynarken bulunduğu noktada ileri doğru 3 m gittikten sonra sağına dönüp 8 m gidiyor. Olduğu yerden sağa dönüp 3 m daha gidiyor. Bundan sonra yarıçapı 2 m olan bir tam daire çizecek şekilde yürüyor. Başlangıçta bulunduğu yere göre yer değiştirmesi konusunda ne söylenebilir?



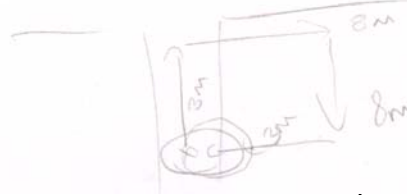
Aşağıdaki örnekte 'Öğrenci G' nin 11.soruya öntestte ürettiği çözüm verilmektedir:

Öğrenci G (öntest)

11.) Oyun parkı...

Ata bir oyun parkında oynarken bulunduğu noktada ileri doğru 3 m gittikten sonra sağına dönüp 8 m gidiyor. Olduğu yerden sağa dönüp 3 m daha gidiyor. Bundan sonra yarıçapı 2 m olan bir tam daire çizecek şekilde yürüyor. Başlangıçta bulunduğu yere göre yer değiştirmesi konusunda ne söylenebilir?

- a) Başlangıçtaki yerine dönmüştür.
 b) Sağa doğru 8 m yer değiştirmiştir.
 c) Sola doğru 14 m yer değiştirmiştir.
 d) Geriye doğru 26 m yer değiştirmiştir.



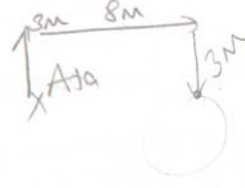
Öğrenci G, 11. problemi çözebilmek için öntest uygulamasında görselleştirmeden yararlanmayı düşünmüştür. Başlangıçtan itibaren yaptığı çizimde doğru aşamalar olmasına rağmen daire çizimi sırasında problemdeki kişiyi konumlandırmada karmaşa yaşadığı için yaptığı çizime bakarak bulunduğu son noktanın, başlangıçta bulunduğu yer olduğuna karar vermiş ve soruyu yanlış yanıtlamıştır. Aynı öğrencinin görselleştirme yaklaşımı ile aldığı matematik derslerinden sonra, aynı soruya verdiği yanıt ise aşağıdaki gibi olmuştur:

Öğrenci G (sontest)

11.) Oyun parkı...

Ata bir oyun parkında oynarken bulunduğu noktada ileri doğru 3 m gittikten sonra sağına dönüp 8 m gidiyor. Olduğu yerden sağa dönüp 3 m daha gidiyor. Bundan sonra yarıçapı 2 m olan bir tam daire çizecek şekilde yürüyor. Başlangıçta bulunduğu yere göre yer değiştirmesi konusunda ne söylenebilir?

- a) Başlangıçtaki yerine dönmüştür.
 b) Sağa doğru 8 m yer değiştirmiştir.
 c) Sola doğru 14 m yer değiştirmiştir.
 d) Geriye doğru 26 m yer değiştirmiştir.



Yukarıda görülen, sontestte 11.soruya verdiği yanıt incelendiğinde Öğrenci G'nin öntestte olduğu gibi yine görselleştirmeden yararlandığı görülmektedir. Ancak son testteki görselleştirmenin sorunun çözümünde öntesttekinden daha etkili kullanıldığı ve böylece doğru yanıt ulaşıldığı görülmektedir.

12.) Merdiven basamakları...

Nihan merdiven basamaklarını üçer üçer 15 adımda çıkıyor. Merdivenleri inerken attığı adım sayısı, çıkarken attığı adım sayısından daha az olmak koşuluyla, aşağı inmeye başlarken 1. adımda ayağı kayıyor ve ilk adımında 5 basamak birden iniyor. Geri kalan basamakları en fazla kaç adımda inerse her bir adımda indiği basamak sayısı eşit olur?

- a) 10 b) 12 c) 14 d) 16

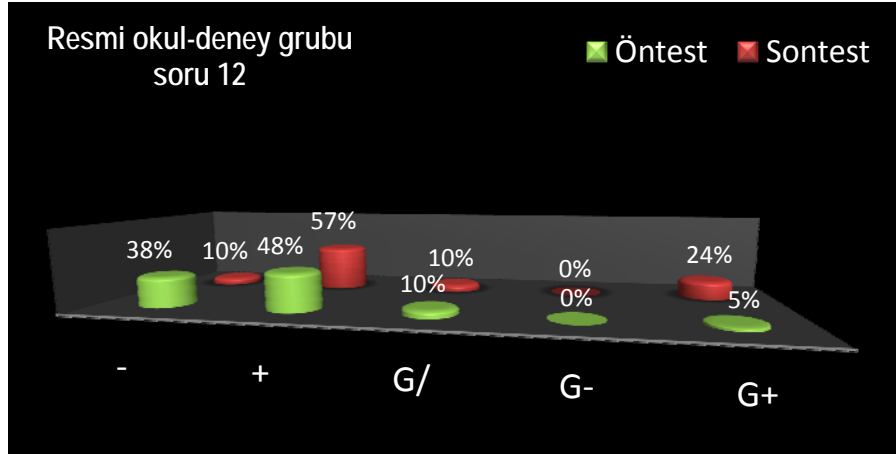
şeklinde

gerektirmemekte, aksine basit bir çizimin matematiksel ifadeyi doğru oluşturma ve karmaşadan uzaklaşma konusunda öğrencilere destek olacağı düşünülmektedir.

Soyut Düşünme Testinin “merdiven basamakları” başlıklı 12. sorusunda merdivenden yukarı doğru çıkarken attığı adım sayısı ve her bir adımda çıktığı basamak sayısı veriliyor. Merdivenden aşağı doğru inerken attığı adım sayısı da çıkarken attığı adım sayısı ile ilişkilendiriliyor. Öğrenciden beklenen bu ilişkiyi kullanarak gerekli matematiksel ifadeyi denklem

oluşturmalarıdır. Soru kapsamlı bir çizim

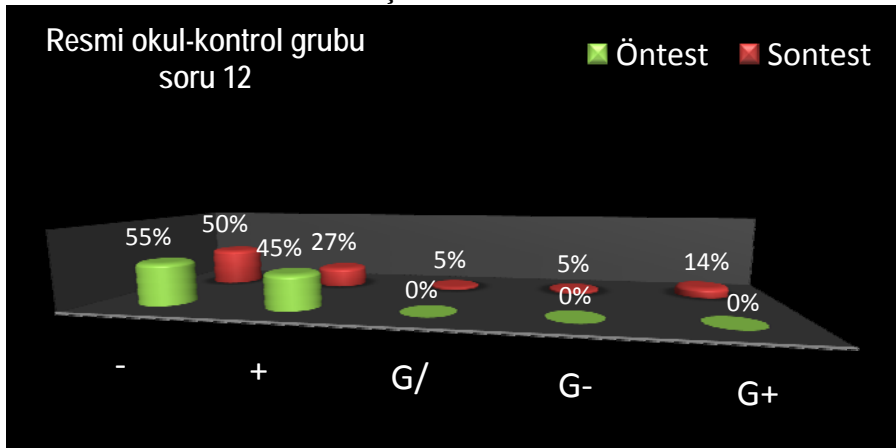
Şekil 72



Resmi okul-deney grubunda, 12. soruya verilen yanıtlara ait Şekil 72 incelendiğinde, görselleştirmeyi etkin biçimde kullanıp, soruyu doğru yanıtlayanların yüzdesi ön testte % 5 iken, bu yüzde uygulama sonrası % 24'e yükselmiştir. Bu bulguya paralel olarak genele bakıldığında, sorunun doğru yanıtlanma yüzdesi de görselleştirmenin etkin kullanımıyla artış göstermiş, %53'ten % 81'e ulaşmıştır.

Resmi okul-kontrol grubunda yer alan öğrencilerin 12. soruya verdikleri yanıtların görselleştirme kriterlerine göre sınıflandırılmış şekli yüzdeleriyle birlikte Şekil 73'te verilmektedir.

Şekil 73

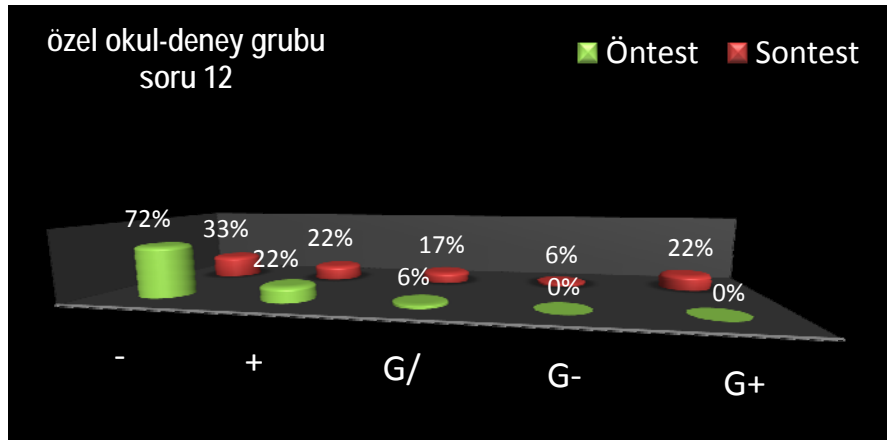


Resmi okul-kontrol grubuna ait Şekil 73'te görüldüğü gibi, görselleştirmeyi doğru biçimde kullanıp, soruyu doğru yanıtlayanların yüzdesi öntestte % 0 iken; sontestte % 14 olarak hesaplanmıştır. Ancak bu artış soruların doğru yanıtlanma başarısını arttırmaya yönelik olmamıştır. Çünkü genele bakıldığında sorunun doğru

yanıtlanma yüzdesinin öntestte % 45, sontestte ise % 41 olduğu görülmektedir. Görselleştirmeyi kullanmaksızın soruyu doğru yanıtlayanların oluşturduğu yüzde öntestte % 45 iken; sontestte % 27'ye düşmüştür. Dolayısıyla resmi okul-kontrol grubunun 12.soruya ait yanıtlarında görselleştirmenin etkili kullanımında anlamlı bir artış olmadığı düşünülmektedir.

Özel okul-deney grubu öğrencilerinin 12.soruya verdikleri yanıtların görselleştirme kriterlerine göre sınıflandırılmış şekli yüzdeleriyle birlikte Şekil 74'te görülmektedir.

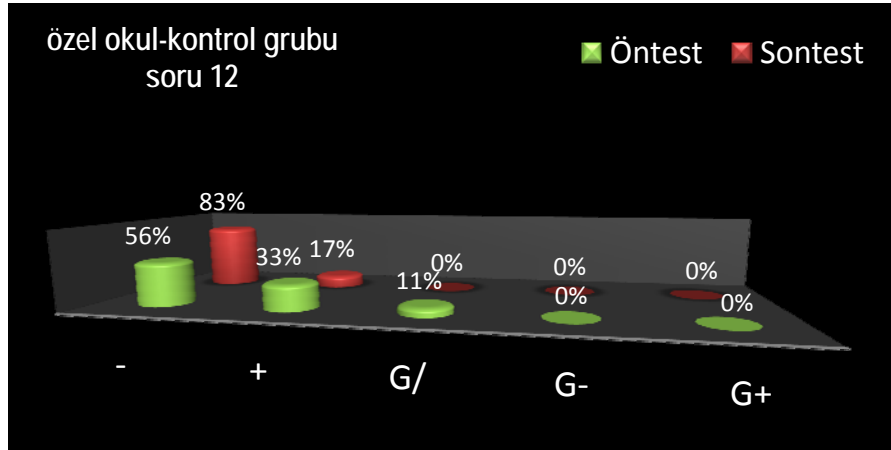
Şekil 74



Şekil 74, özel okul-deney grubundaki öğrencilerin, uygulama öncesi, görselleştirmeyi doğru biçimde kullanıp, soruyu doğru yanıtlayan kimsenin bulunmadığını göstermiştir. Bununla birlikte görselleştirmeden yararlanmayıp, soruya doğru yanıt veremeyenlerin yüzdesi % 72'den % 33'e düşmüştür. Genel olarak bakıldığında görselleştirmeyi kullanma eğiliminin % 6'dan % 45'e yükseldiği görülmektedir.

Özel okul-kontrol grubunun 12.soruya verdikleri yanıtların görselleştirme kriterlerine göre değerlendirilmesi sonucu oluşturulan Şekil 75 aşağıda verilmektedir.

Şekil 75



Özel okul-kontrol grubunda ait Şekil 75'te, öntestte ve sontestte görselleştirmeyi doğru biçimde kullanıp, soruyu doğru yanıtlayan kimsenin olmadığı görülmektedir. Daha da önemlisi sontestte, soru çözümünde görselleştirmenin hiç kullanılmadığı yüzdelerde açıkça görülmektedir. Görselleştirmeyi kullanmaksızın soruyu yanlış yanıtlayanların oluşturduğu yüzde öntestte % 56 iken; sontestte % 83'e yükselmiştir. Sonuçta özel okul-kontrol grubunun 12.soruya ait yanıtlarında görselleştirmenin etkili kullanımının gerçekleşmediği ve buna paralel olarak soruyu doğru çözüme başarısının oldukça düşük olduğu düşünülmektedir.

Soyut Düşünme Testinin 12.sorusuna ait genel bir değerlendirme yapılırsa, aşağıda verilen *Öğrenci 1* çözüm örneği gibi soruyu görselleştirmeyi kullanmayı tercih eden öğrenci sayısı deney gruplarında da oldukça azdır.

Öğrenci 1

12.) Merdiven basamakları...

Nihan merdiven basamaklarını üçer üçer 15 adımda çıkıyor. Merdivenleri inerken attığı adım sayısı, çıkarken attığı adım sayısından daha az olmak koşuluyla, aşağı inmeye başlarken 1. adında ayağı kayıyor ve ilk adımında 5 basamak birden iniyor. Geri kalan basamakları en fazla kaç adımda inerse her bir adımda indiği basamak sayısı eşit olur?

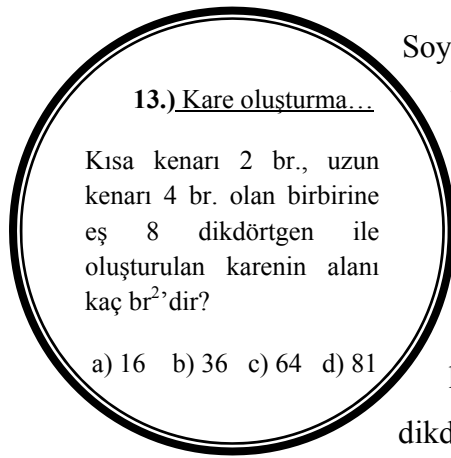
a) 10 b) 12 c) 14 d) 16

$x < 15$

Toplam = $15 - 5 = 10$ bas.
 $15 - 5 = 10$

Öğrencilerin genelinde çizim ya da hesaplama yapmaksızın, problemin çözümünde yorumsuz kalması söz konusudur. Bu yüzden problemin çözülememesinin nedenleri ile ilgili ip ucu kağıtlarda net olarak bulunmamaktadır. Bununla birlikte yanlış seçeneği işaretlemeye olası temel nedenler aşağıdaki şekilde özetlenebilir:

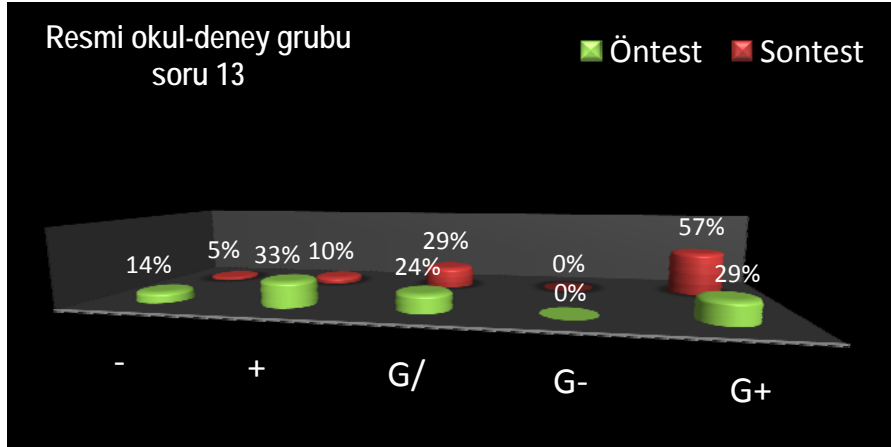
- ☒ Merdivenden inerken attığı adım sayısı ile yukarı çıkarken attığı adım sayısı arasındaki ilişkinin denklem halinde gösterilememesi; dolayısıyla sorunun yorumlanamaması.
- ☒ Problemin “Merdivenleri inerken attığı adım sayısı, çıkarken attığı adım sayısından daha az olmak koşuluyla, aşağı inmeye başlarken 1. adımda ayağı kayıyor ve ilk adımında 5 basamak birden iniyor.” bölümüne ait matematiksel gösterimin yapılamaması; dolayısıyla sorunun yorumlanamaması.



Soyut Düşünme Testinin 13.sorusunda, ölçüsü verilen birbirine eş 8 dikdörtgen ile oluşturulan karenin alanı sorulmaktadır. Öğrenciden beklenen çizim yoluyla dikdörtgenlerden bir kare oluşturmaları ve karenin bir kenar uzunluğunu bulup, alan formülünü kullanarak karenin alanını hesaplamalarıdır. Daha kısa yolu ise bir dikdörtgenin alanından 8 tanesi bir kareyi oluşturduğu için, dikdörtgenin alanını 8 ile çarparak sonucu bulmaktır.

Resmi okul-deney grubu öğrencilerinin bu soruya verdiği yanıtlara ilişkin yüzdeler Şekil 76'da verilmiştir.

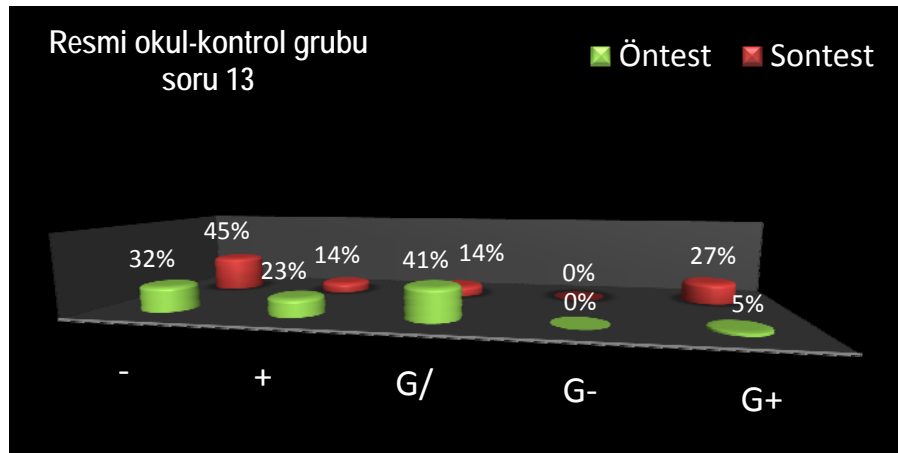
Şekil 76



Resmi okul-deney grubunda, 13. soruya verilen yanıtlara ait grafikte sontest yüzdelere bakıldığında, grubun görselleştirmeyi kullanma eğiliminin %53'ten % 86'ya yükseldiği görülmektedir. Bu sonuç bize görselleştirmenin bu sorunun çözümündeki başarıyı olumlu yönde etkilediğini göstermektedir. Çünkü görselleştirmeyi doğru biçimde kullanıp, soruyu doğru yanıtlayanların yüzdesi ön testte % 29 iken, bu yüzde uygulama sonrası % 57'ye yükselmiştir. Diğer bir taraftan, sınıfın görselleştirme kullanmayıp, doğru yanıtı ulaşamama (“-“) yüzdesi de % 14'ten %5'e inmiştir.

Resmi okul-kontrol grubunda yer alan öğrencilerin 13.soruya verdikleri yanıtların görselleştirme kriterlerine göre değerlendirme yüzdeleri Şekil 77'de verilmiştir.

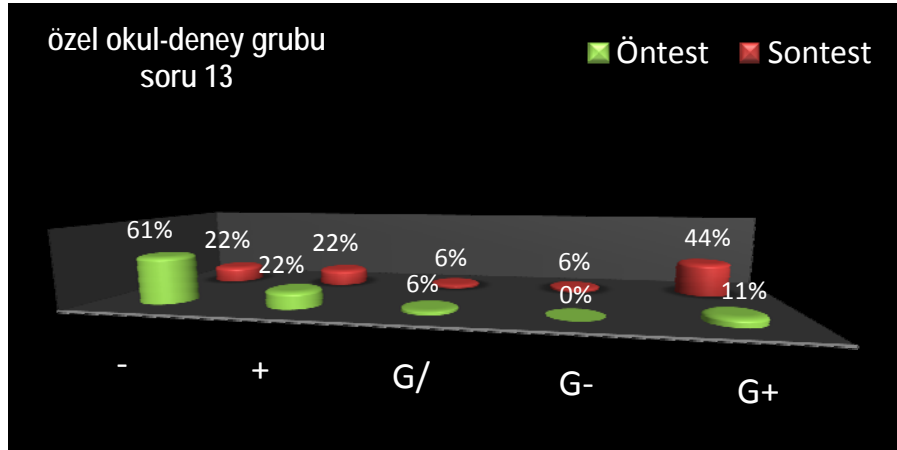
Şekil 77



Resmi okul-kontrol grubunda ait Şekil 77’de görüldüğü gibi, görselleştirmeyi doğru biçimde kullanıp, soruyu doğru yanıtlayanların yüzdesi öntestte % 5 iken; sontestte % 27 olarak hesaplanmıştır. Görselleştirmeyi kullanmaksızın soruyu yanlış yanıtlayanların oluşturduğu yüzde öntestte % 32 iken; sontestte % 45’e yükselmiştir. Görselleştirme kullanma eğiliminin % 46’dan %41’e inmiş olduğuna bakılırsa, sonteste görselleştirmeye daha az başvurulduğu ve yapılan yanlışların daha çok olduğu sonucuna ulaşılmaktadır.

Özel okul-deney grubunda bulunan öğrencilerin 13.soruya verdikleri yanıtların görselleştirme kriterlerine göre değerlendirme yüzdeleri Şekil 78’de verilmiştir.

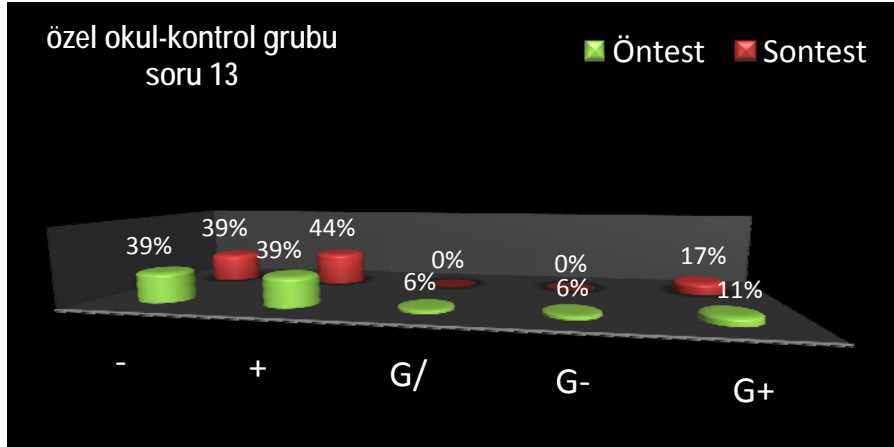
Şekil 78



Özel okul-deney grubunda, 13.soruya verilen yanıtlara ait grafikte sontest yüzdelerine bakıldığında, grubun görselleştirmeyi kullanma eğiliminin %17’den % 56’ya yükseldiği görülmektedir. Görselleştirmeyi doğru biçimde kullanıp, soruyu doğru yanıtlayanların yüzdesi ön teste % 11 iken, bu yüzde uygulama sonrası % 44’e yükselmiştir. Diğer bir taraftan, sınıfın görselleştirme kullanmayıp, doğru yanıtı ulaşamama (“-“) yüzdesi öntestte % 61 iken bu oran sontestte % 22’ye inmiştir. Resmi okul-deney grubunda olduğu gibi, özel okul-deney grubunda da denilebilir ki; görselleştirme bu sorunun çözümündeki başarıyı olumlu yönde etkilemiştir.

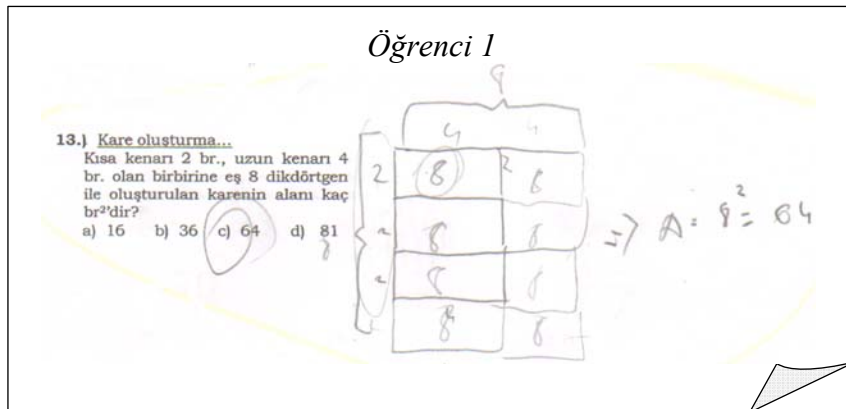
Özel okul-kontrol grubunda bulunan öğrencilerin 13.soruya verdikleri yanıtların görselleştirme kriterlerine göre değerlendirme yüzdeleri Şekil 79’da verilmiştir.

Şekil 79



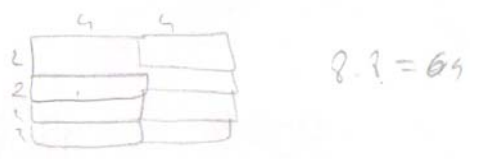
Özel okul-kontrol grubunda ait Şekil 79’da görüldüğü gibi, görselleştirmeyi doğru biçimde kullanıp, soruyu doğru yanıtlayanların yüzdesi öntestte % 11 iken; sontestte % 17 olarak hesaplanmıştır. Sorunun genel anlamda doğru yanıtlanma yüzdesinin öntestte % 50, sontestte ise % 61’dir. Görselleştirmeyi kullanmaksızın soruya doğru yanıt veremeyenlerin yüzdesinde bir değişiklik olmamıştır (“-“ : %39). Görselleştirme kriterlerine göre, özel okul-kontrol grubu öğrencilerinin bu soruyu görselleştirmeyi kullanarak çözmeye karşı eğilimlerinin % 23’ten % 17’ye indiği görülmektedir.

Soyut Düşünme Testinin 13.sorusuna ait genel bir değerlendirme yapılırsa, soruyu doğru yanıtlayan öğrenciler aşağıdaki örneklere benzer şekilde çizimler yaparak doğru sonuca ulaşmışlardır.



Öğrenci 2

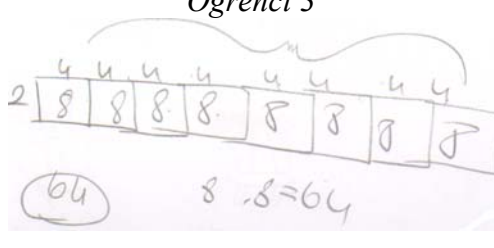
13.) Kare oluşturma...
 Kısa kenarı 2 br., uzun kenarı 4 br. olan birbirine eş 8 dikdörtgen ile oluşturulan karenin alanı kaç br²'dir?
 a) 16 b) 36 c) 64 d) 81



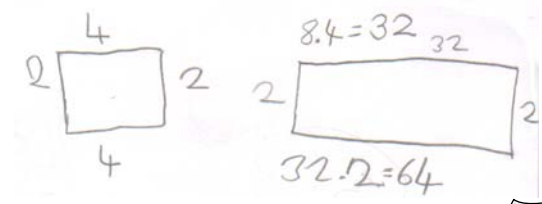
Öğrencilerin çözümlerinde görülen hataların kaynağı ise aşağıdaki şekilde özetlenebilir:

- ☒ Dikdörtgenlerin bir araya getirilmesi ancak yeni elde edilen şeklin kare olmaması. Bununla birlikte verilen *Öğrenci 3* ve *Öğrenci 4* örneklerinde olduğu gibi, yanlış çizimlerin bazılarının alanları, rastlantısal olarak doğru yanıtı vermiştir.

Öğrenci 3




Öğrenci 4

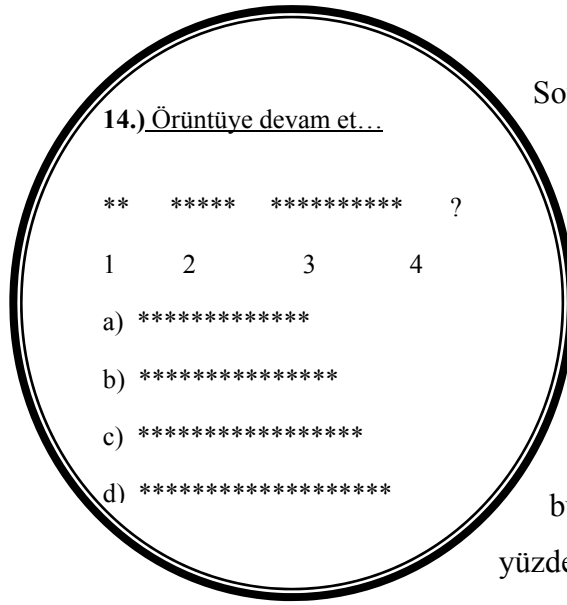


- ☒ Soruyu görselleştirme kullanmadan doğru yanıtlayan öğrenciler, dikdörtgenlerin birleşiminden bir kare oluşturma noktasına dikkat etmemişlerdir. *Öğrenci 5* örneğinde olduğu gibi bir tane dikdörtgenin alanını hesaplanmasının ardından 8 eş dikdörtgenin toplam alanını hesaplama yoluyla oluşan yeni şeklin alanını ortaya çıkarmışlardır.

Öğrenci 5

13.) Kare oluşturma...
 Kısa kenarı 2 br., uzun kenarı 4 br. olan birbirine eş 8 dikdörtgen ile oluşturulan karenin alanı kaç br²'dir?
 a) 16 b) 36 c) 64 d) 81

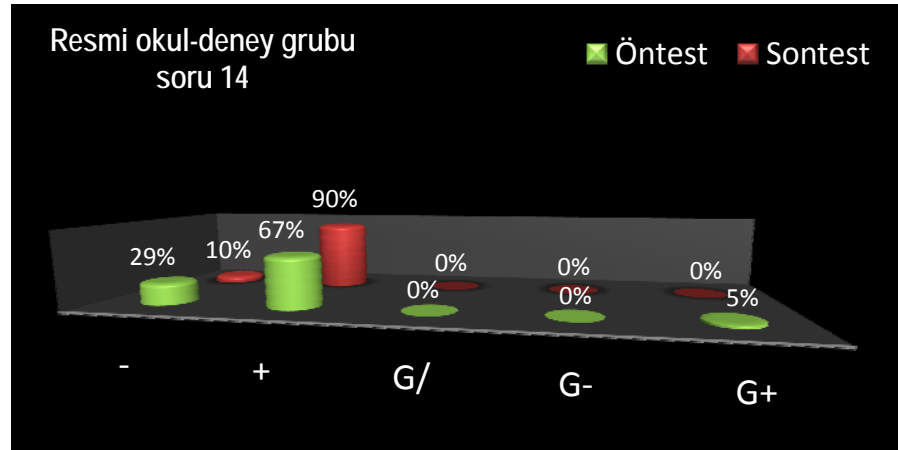




Soyut Düşünme Testinin 14.sorusunda, ilk üç adımı verilen örüntünün 4. adımı istenmektedir. Öğrencilerden beklenen ise öncelikle örüntünün kuralını bulmaları, sonra da bu kurala uyacak 4.adımı belirlemeleridir.

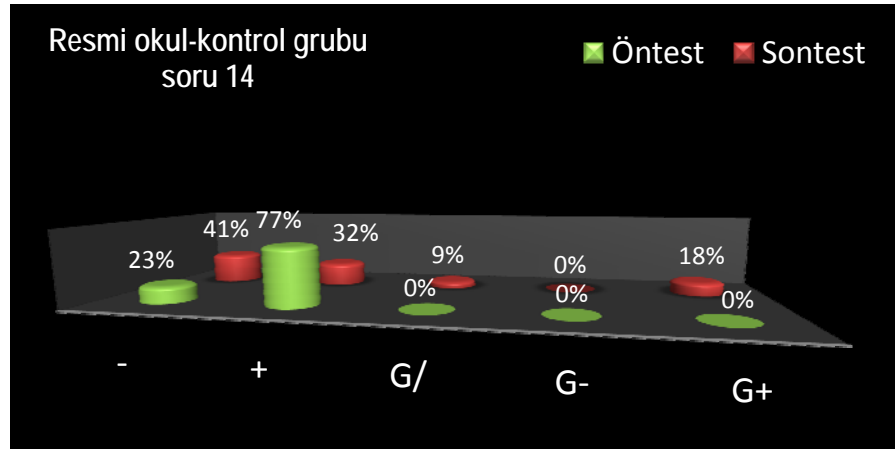
Resmi okul-deney grubu öğrencilerinin bu soruya verdiği yanıtlara ilişkin yüzdeler Şekil 80’de verilmiştir.

Şekil 80



Yukarıdaki grafik incelendiğinde resmi okul-deney grubunda, örüntünün kuralını doğru şekilde bulan ve 4. adımı kurala uygun şekilde doğru hesaplayanlar önteste toplamda sınıfın % 72’sini oluştururken, bu oran uygulama sonrası % 90’a yükselmiştir. Sorunun doğru yanıtlanamama yüzdesi de ters orantılı olarak % 29’dan %10’ inmiştir. Kısacası resmi okul-deney grubunda öntestle karşılaştırıldığında, uygulama sonunda 14.soruyu doğru çözenlerin sayısında artma meydana gelmiştir.

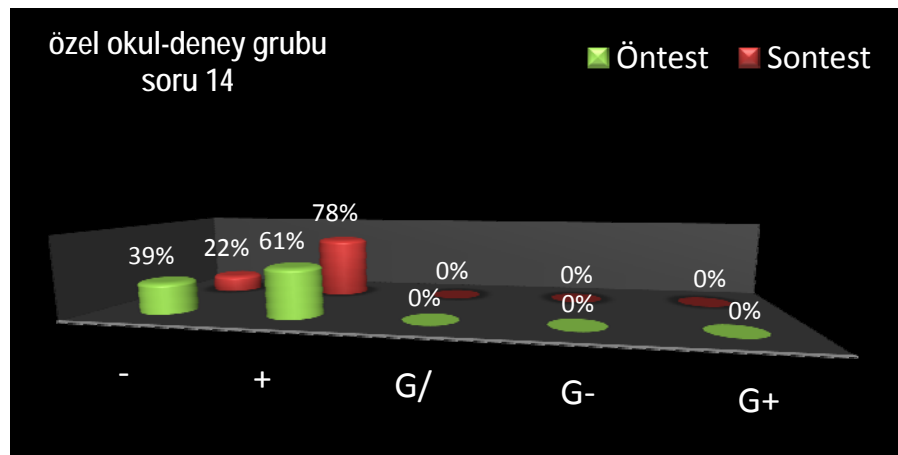
Şekil 81



Şekil 81 incelendiğinde resmi okul-kontrol grubunda, örüntünün kuralını doğru şekilde bulup ve 4. adımı kurala uygun şekilde doğru hesaplayanlar öntestte sınıfın % 77'sini oluştururken, bu oran sontestte toplamda % 50'ye inmiştir. Sorunun doğru yanıtlanamama yüzdesi de bu duruma ters orantılı olarak öntestte % 23, sontestte ise %41 olarak hesaplanmıştır. Özet olarak resmi okul-kontrol grubunda öntestle karşılaştırıldığında, 14.soruyu doğru çözenlerin sayısında azalma ortaya çıkmıştır.

Özel okul-deney grubu öğrencilerinin 14.soruya verdikleri yanıtların görselleştirme kriterlerine göre sınıflandırılmış şekli yüzdeleriyle birlikte Şekil 82'de görülmektedir.

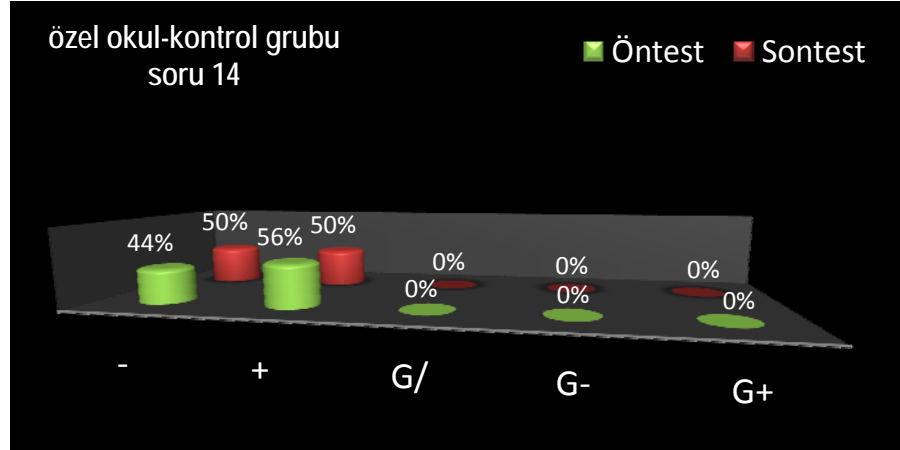
Şekil 82



Şekil 82 incelendiğinde resmi okul-deney grubunda, örüntünün kuralını doğru şekilde bulan ve 4. adımı kurala uygun şekilde doğru hesaplayanlar öntestte sınıfın % 61'ini oluştururken, bu oran uygulama sonrası % 78'e yükselmiştir. Sorunun doğru yanıtlanamama yüzdesi de ters orantılı olarak % 39'dan % 22'ye inmiştir. Resmi okul-deney grubunda olduğu gibi, özel okul-deney grubunda da öntestle karşılaştırıldığında, uygulama sonunda 14.soruyu doğru çözenlerin sayısında artma meydana gelmiştir.

Aşağıda verilen Şekil 83'te, özel okul-kontrol grubu öğrencilerinin 14. soruya verdikleri yanıtların görselleştirme kriterlerine göre sınıflandırılmış şekli yüzdeleriyle birlikte görülmektedir.

Şekil 83



Şekil 83 incelendiğinde özel okul-kontrol grubunda, örüntünün kuralını doğru şekilde bulup ve 4. adımı kurala uygun şekilde doğru hesaplayanlar öntestte sınıfın % 56'sını oluştururken, bu oran sontestte % 50'ye inmiştir. Sorunun doğru yanıtlanamama yüzdesi de öntestte % 44 iken, sontestte % 50'ye yükselmiştir. Özel okul-kontrol grubunda öntestle karşılaştırıldığında, 14.soruyu doğru çözenlerin sayısında azalma ortaya çıkmıştır.

Soyut Düşünme Testinin 14. sorusu bir örüntü sorusudur. Doğru yanıt bulan öğrenciler soruya aşağıdaki iki örneğe benzer şekilde yaklaşmış, örüntünün kuralını cebirsel yaklaşımla bulmaya çalışmışlardır.

Öğrenci 1

14.) Örüntüye devam et...

**	2	5	10	?
1	2	3	4	

a) *****
 b) *****
 c) *****
 d) *****

1. adım = 2
 2. adım = 2 + 3
 3. adım = 2 + 3 + 5
 4. adım = 2 + 3 + 5 + 7

Öğrenci 2

14.) Örüntüye devam et...

**	2	5	10	?
1	2	3	4	

a) *****
 b) *****
 c) *****
 d) *****

+3 +5 +7
 2 5 10 x
 10 + 7 = 17 x=1

Öğrenci 3

14.) Örüntüye devam et...

**	2	5	10	?
1	2	3	4	

a) *****
 b) *****
 c) *****
 d) *****

$x^2 + 1$ sayının karesinin 1 fazlası.
 $4^2 + 1 = 17$
 $16 + 1 = 17$

Soruyu yanlış yanıtlayanların kağıtlarında yorum bulunmamakta, sadece işaretlenen seçenek bulunmaktadır. Bu yüzden cevap kağıtlarından hataların kaynağı hakkında fikir edinilememiştir. Ancak yapılan hataların temel kaynağı:

☒ 1., 2. ve 3. adımlardan yararlanılarak örüntü kuralının keşfedilememiş olmasından ya da yanlış keşfedilmiş olmasından dolayı yorumsuz kalma, ya da yanlış yorumlama sonucu seçeneği tahmin yoluyla işaretleme şeklinde özetlenebilir.

15.) Yarışma...

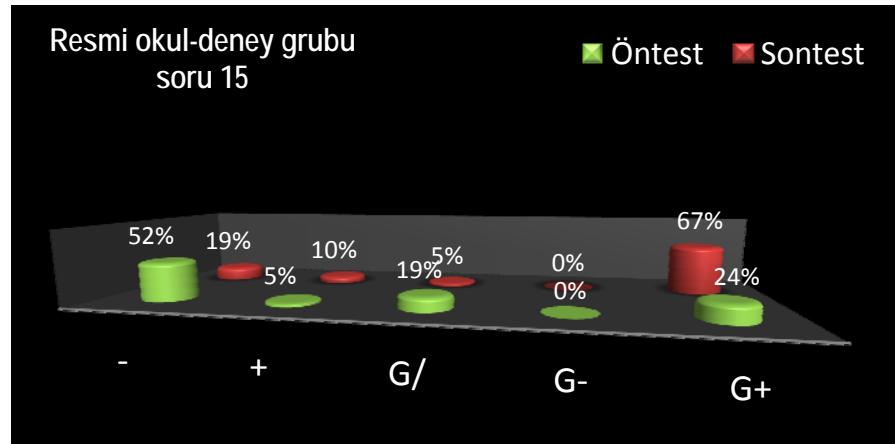
Bir yarışmada, üzerinde 1'den 12'ye kadar numaralandırılmış 4 sıra, 3 sütunluk karelerden meydana gelen bir platform vardır. Platformda bulunan her bir sırada yarışmacıları herhangi iki karede tuzaklar beklemektedir. Yarışmacıların her bir sırada sadece bir kare seçerek ilerleme hakları vardır. Buna göre yarışmacıların bu yarışmayı başarıyla tamamlama olasılığı nedir?
a) 1/81 b) 4/81 c) 1/64 d) 3/64

Soyut Düşünme Testinin 15. sorusu olasılık konusuna aittir. Karelerden oluşan 4 sıra, 3 sütunluk bir platformun üstünde yürüme durumu verilmiştir. Bu platformun özelliği, soruda verildiği gibi her bir sırada yarışmacıları herhangi iki karede tuzaklar beklemektedir. Yarışmacıların her bir sırada sadece bir kare seçerek ilerleme hakları vardır. Öğrencilerden beklenen yarışmacıların bu yarışmayı başarıyla

tamamlama olasılığını bulmalarıdır. Bunun için öncelikle 4 sıra, 3 sütunluk bir yürüme platformunun zihinde ve kağıt üzerinde görselleştirilmesi gerekmektedir. Bunun ardından her bir sıra için tek tek “doğru kareye basma olasılığı” bulunmalı, daha sonra bu olasılıkların her birinin birlikte gerçekleşmesi olayının olasılığı hesaplanmalıdır.

Resmi okul-deney grubu öğrencilerinin bu soruya verdiği yanıtlara ilişkin yüzdeler Şekil 84’te verilmiştir.

Şekil 84

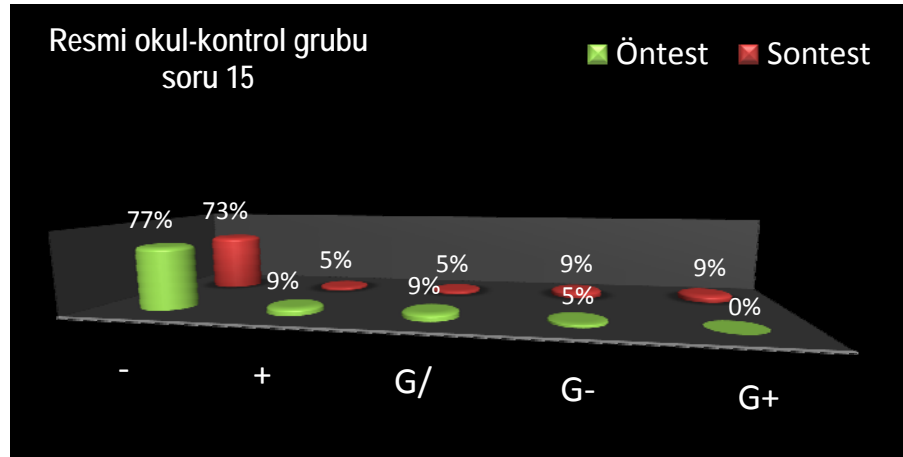


Resmi okul-deney grubunda, 15. soruya verilen yanıtlara ait Şekil 84 incelendiğinde, görselleştirmeyi doğru biçimde kullanıp, soruyu doğru yanıtlayanların yüzdesi ön testte % 24 iken, bu yüzde uygulama sonrası % 67’ye

yükselmiştir. Grafikte çok dikkat çeken başka bir nokta ise, görselleştirmeyi sonuca ulaştıracak şekilde tam ve etkili bir şekilde kullanamayan %19'luk bölümün uygulama sonrasında %5'e düşmesidir. Bununla birlikte öntestte, sınıfın % 57'si soru çözümünde görselleştirmeye yer vermezken, uygulama sonunda bu oran % 29'a inmiştir. Genel olarak sorunun doğru yanıtlanma yüzdesi de görselleştirmenin etkin kullanımıyla artış göstermiş, %29'dan % 77'ye ulaşmıştır.

Resmi okul-kontrol grubunda yer alan öğrencilerin 15. soruya verdikleri yanıtların görselleştirme kriterlerine göre sınıflandırılmış şekli yüzdeleriyle birlikte Şekil 85'te görülmektedir.

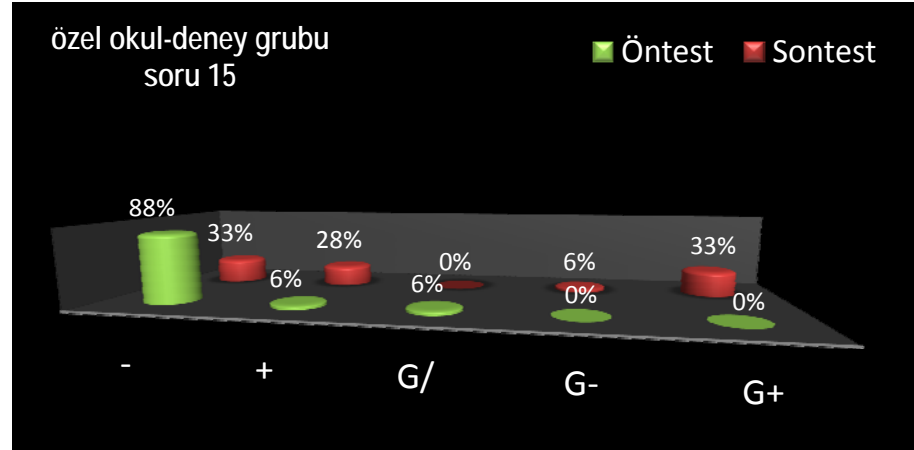
Şekil 85



Şekil 85, resmi okul-kontrol grubunda, öntestte görselleştirmeyi doğru biçimde kullanıp, soruyu doğru yanıtlayan kimsenin bulunmadığını göstermiştir. Sontestte ise bu oran %9 olarak görülmektedir. Dikkat edilirse hem öntest hem sontest yüzdelerine göre görselleştirmeyi kullanmayan bölümün yüzdesi oldukça fazladır. Bu yüzdenin soruya doğru yanıt veremeyen bölümü, son testte sınıfın %73'ünü oluşturmaktadır. Bununla birlikte resmi okul-kontrol grubundaki öğrencilerin sontestte sadece % 23'ünün soru çözümünde görselleştirmeye yer verdiği, dolayısıyla görselleştirmeyi kullanma eğiliminin ve doğru yanıt oranının oldukça düşük olduğu söylenebilir.

Özel okul-deney grubunda bulunan öğrencilerin 15.soruya verdikleri yanıtların görselleştirme kriterlerine göre değerlendirme yüzdeleri Şekil 86'da verilmiştir.

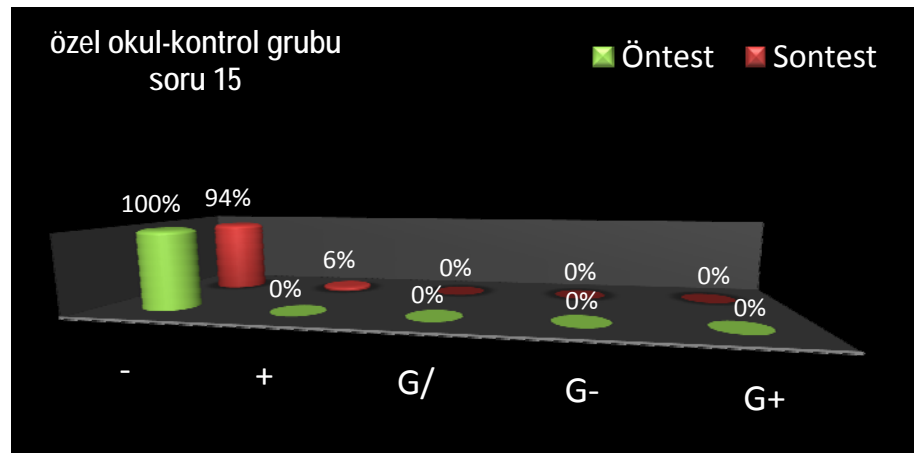
Şekil 86



Özel okul-deney grubunda, 15.soruya verilen yanıtlara ait grafik incelendiğinde, ön testte görselleştirmeyi doğru biçimde kullanıp, soruyu doğru yanıtlayan hiç öğrenci bulunmadığı, uygulama sonrasında ise sınıfın % 33'ünün görselleştirme kullanarak doğru yanıtla ulaştığı görülmüştür. Bununla birlikte öntestte, sınıfın % 57'si soru çözümünde görselleştirmeye yer vermezken, uygulama sonunda bu oran % 29'a inmiştir. Genel olarak sorunun doğru yanıtlanma yüzdesi de görselleştirmenin etkin kullanımıyla artış göstermiş, %6'dan % 61'e yükselmiştir.

Özel okul-kontrol grubunda yer alan öğrencilerin 15.soruya verdikleri yanıtların görselleştirme kriterlerine göre sınıflandırılmış şekli yüzdeleriyle birlikte Şekil 87'de görülmektedir.

Şekil 87



Şekil 87’de görüldüğü gibi, özel okul-kontrol grubunda, öntestte olduğu gibi sontestte de görselleştirme hiç kullanılmamıştır. Bunun yanısıra görselleştirme kullanmayanlar bu grupta hiç bir öğrenci soruyu doğru yorumlayamamıştır. Özet olarak resmi okul-kontrol grubundaki öğrencilerin 15. soruda görselleştirmeyi kullanma eğiliminin ve doğru yanıt oranının oldukça düşük olduğu söylenebilir.

Soyut Düşünme Testinin 15. sorusuna ait genel bir değerlendirme yapılırsa, görselleştirmeyi kullanan öğrenciler aşağıdaki Öğrenci 1 ve Öğrenci 2 örneklerine benzer şekilde çizimlerle soruyu doğru çözebilmişlerdir.

Öğrenci 1

15.) Yarışma...

Bir yarışmada, üzerinde 1’den 12’ye kadar numaralandırılmış 4 sıra, 3 sütünlük karelerden meydana gelen bir platform vardır. Platformda bulunan her bir sırada yarışmacıları herhangi iki karede tuzaklar beklemektedir. Yarışmacıların her bir sırada sadece bir kare seçerek ilerleme hakları vardır. Buna göre yarışmacıların bu yarışmayı başarıyla tamamlama olasılığı nedir?

a) $1/81$ b) $4/81$
c) $1/64$ d) $3/64$

$\frac{1}{3} \cdot \frac{1}{3} \cdot \frac{1}{3} \cdot \frac{1}{3} = \frac{1}{81}$

Öğrenci 2

15.) Yarışma...

Bir yarışmada, üzerinde 1’den 12’ye kadar numaralandırılmış 4 sıra, 3 sütünlük karelerden meydana gelen bir platform vardır. Platformda bulunan her bir sırada yarışmacıları herhangi iki karede tuzaklar beklemektedir. Yarışmacıların her bir sırada sadece bir kare seçerek ilerleme hakları vardır. Buna göre yarışmacıların bu yarışmayı başarıyla tamamlama olasılığı nedir?

a) $1/81$ b) $4/81$
c) $1/64$ d) $3/64$

$\frac{1}{3} \cdot \frac{1}{3} \cdot \frac{1}{3} \cdot \frac{1}{3} = \frac{1}{81}$

Öğrencilerin çözümlerinde görülen hataların kaynağı aşağıdaki şekilde özetlenebilir:

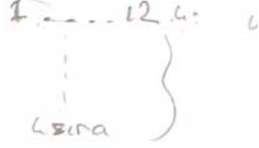
☒ Aşağıdaki iki örnekte olduğu gibi görselleştirme kullanmadıkları için platformu doğru yorumlamakta zorlanmışlardır. Dolayısıyla olasılık hesaplanamamıştır.

Öğrenci 3

15.) Yarışma...

Bir yarışmada, üzerinde 1'den 12'ye kadar numaralandırılmış 4 sıra, 3 sütunluk karelerden meydana gelen bir platform vardır. Platformda bulunan her bir sırada yarışmacıları herhangi iki karede tuzaklar beklemektedir. Yarışmacıların her bir sırada sadece bir kare seçerek ilerleme hakları vardır. Buna göre yarışmacıların bu yarışmayı başarıyla tamamlama olasılığı nedir?

a) $1/81$ b) $4/81$
c) $1/64$ d) $3/64$

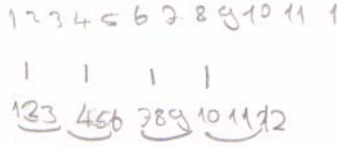


Öğrenci 4

15.) Yarışma...

Bir yarışmada, üzerinde 1'den 12'ye kadar numaralandırılmış 4 sıra, 3 sütunluk karelerden meydana gelen bir platform vardır. Platformda bulunan her bir sırada yarışmacıları herhangi iki karede tuzaklar beklemektedir. Yarışmacıların her bir sırada sadece bir kare seçerek ilerleme hakları vardır. Buna göre yarışmacıların bu yarışmayı başarıyla tamamlama olasılığı nedir?

a) $1/81$ b) $4/81$
c) $1/64$ d) $3/64$



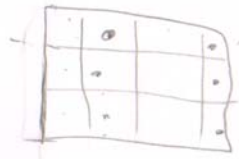
☒ Öğrenciler platformun karelerden meydana gelen, 4 sıra, 3 sütunluk platformu çizmekte zorlanmışlardır. Bir grup öğrenci bunu ters olarak algılayıp, 3 sıra 4 sütun olarak çizmiştir. Dolayısıyla istenen olasılık değerini de yanlış hesaplamıştır.

Öğrenci 5

15.) Yarışma...

Bir yarışmada, üzerinde 1'den 12'ye kadar numaralandırılmış 4 sıra, 3 sütunluk karelerden meydana gelen bir platform vardır. Platformda bulunan her bir sırada yarışmacıları herhangi iki karede tuzaklar beklemektedir. Yarışmacıların her bir sırada sadece bir kare seçerek ilerleme hakları vardır. Buna göre yarışmacıların bu yarışmayı başarıyla tamamlama olasılığı nedir?

a) $1/81$ b) $4/81$
c) $1/64$ d) $3/64$



→ Orta derece de kazanma olasılığı var

☒ Yandaki örnekte olduğu gibi, çizimi doğru yapanların bir bölümü olasılık değerini yanlış hesaplamış ya da hiç hesaplayamamıştır. Bu durum soruyu yanlış yanıtlamalarına neden olmuştur.

15.) Yarışma...

Bir yarışmada, üzerinde 1'den 12'ye kadar numaralandırılmış 4 sıra, 3 sütünlük karelerden meydana gelen bir platform vardır. Platformda bulunan her bir sırada yarışmacılar herhangi iki karede tuzaklar beklemektedir. Yarışmacıların her bir sırada sadece bir kare seçerek ilerleme hakları vardır. Buna göre yarışmacıların bu yarışmayı başarıyla tamamlama olasılığı nedir?

a) 1/81 b) 4/81
c) 1/64 d) 3/64

16.) Telden çember...

Yarıçapı 5 cm olan bir çemberin çevresinin 1,5 katı uzunluğunda bir tel, yarıçapı 10 cm bir çember olacak şekilde bükülüyor. Oluşan şeklin bir çember olması için ne yapmak gerekir? ($\Pi=3$)

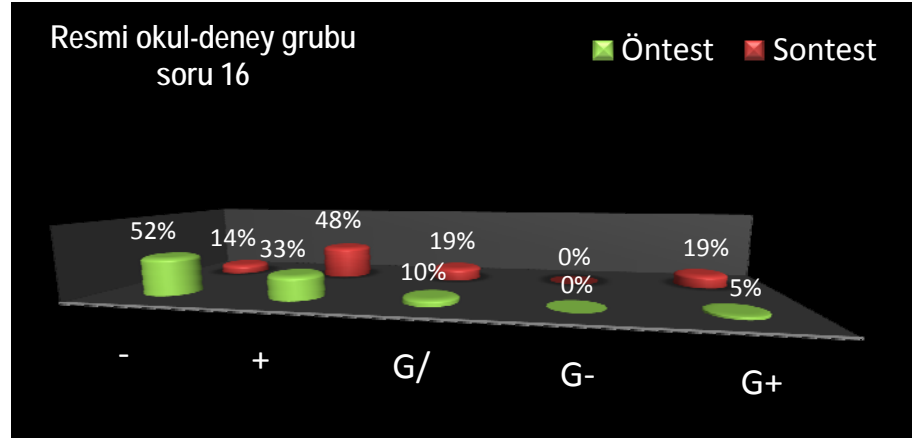
- a) Tele 15 cm'lik bir tel parçası eklenmelidir.
b) Telden 15 cm'lik bir tel parçası kesilmelidir.
c) Tele 25 cm'lik bir tel parçası eklenmelidir.
d) Telden 25 cm'lik bir tel parçası kesilmelidir.

Soyut Düşünme Testinin 16.sorusu çemberin çevresiyle ilgilidir. Soruda yarıçapı 5 cm olarak verilen bir çemberin çevresinin 1,5 katı uzunluğunda bir telin, yarıçapı 10 cm olacak şekilde büküldüğü verilmiştir. Öğrencilerden oluşan şeklin yorumlanması istenmiştir. Buna göre öncelikli olarak yapılması gereken, çemberin çevre uzunluğundan yararlanılarak, telin uzunluğunun bulunmasıdır. Bunun sonrasında

telin, yarıçapı 10 cm olan bir çember şeklinde bükülmesiyle oluşan son şekli çizilmelidir. Bu çizimden yola çıkılarak soruya yanıtlanabilir.

Resmi okul-deney grubu öğrencilerinin bu soruya verdiği yanıtlara ilişkin yüzdeler Şekil 88'de verilmiştir.

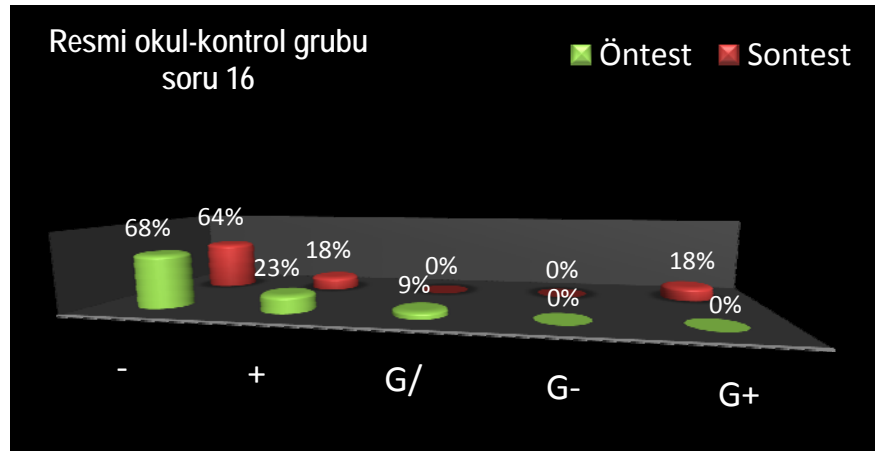
Şekil 88



Resmi okul-deney grubunda, 16.soruya verilen yanıtlara ait Şekil 88 incelendiğinde, görselleştirmeyi doğru biçimde kullanıp, soruyu doğru yanıtlayanların yüzdesi ön testte % 5 iken, bu yüzde uygulama sonrası % 19'a yükselmiştir. Grafikte üzerinde durulması gereken diğer bir nokta ise, yanlış yüzdeleridir. Görselleştirme kullanmayan ve soruya doğru yanıt veremeyenlerin öntest yüzdesi % 52 iken, sontestte % 14'e düşmüştür. Genel olarak sorunun doğru yanıtlanma yüzdesi de görselleştirmenin etkin kullanımının da artmasıyla % 38'den % 67'ye ulaşmıştır.

Resmi okul-kontrol grubunda yer alan öğrencilerin 16.soruya verdikleri yanıtların görselleştirme kriterlerine göre sınıflandırılmış şekli yüzdeleriyle birlikte Şekil 89'dadır.

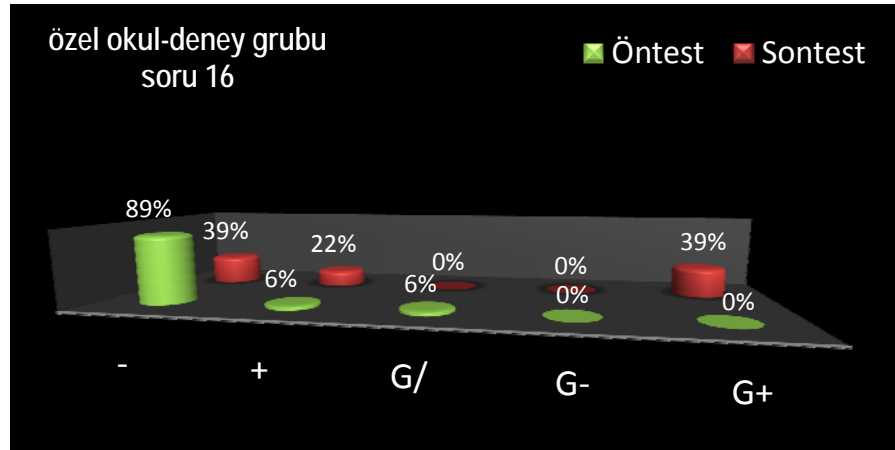
Şekil 89



Şekil 89, resmi okul-kontrol grubunda, öntestte görselleştirmeyi doğru biçimde kullanıp, soruyu doğru yanıtlayan kimsenin bulunmadığını göstermiştir. Sontestte ise bu oran % 18 olarak hesaplanmıştır. Dikkat edilirse hem öntest hem sontest yüzdelerine göre görselleştirmeyi kullanmayan bölümün yüzdesi oldukça fazladır. Bu oranın soruya doğru yanıt veremeyen bölümü, son testte sınıfın %64'ünü oluşturmaktadır. Bununla birlikte resmi okul-kontrol grubundaki öğrencilerin sontestte sadece % 18'inin soru çözümünde görselleştirmeye yer verdiği, dolayısıyla görselleştirmeyi kullanma eğiliminin ve doğru yanıt oranının düşük olduğu söylenebilir.

Özel okul-deney grubunda bulunan öğrencilerin 16. soruya verdikleri yanıtların görselleştirme kriterlerine göre değerlendirme yüzdeleri Şekil 90'da verilmiştir.

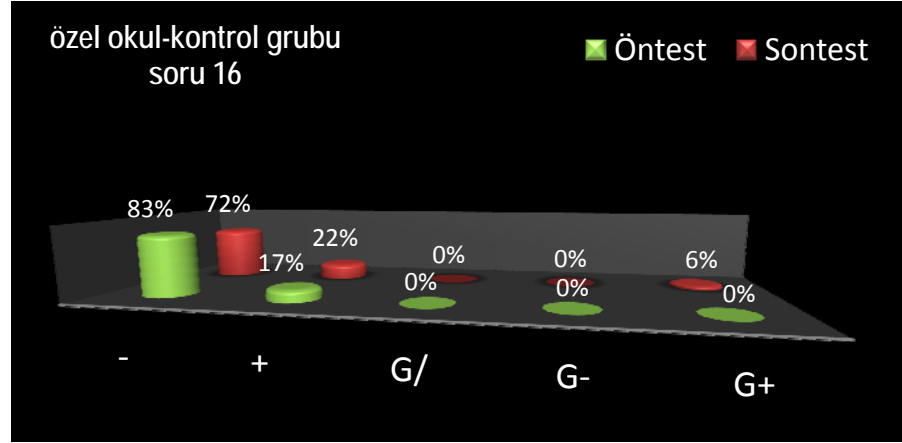
Şekil 90



Özel okul-deney grubunda, 16.soruya verilen yanıtlara ait grafik incelendiğinde, öntestte görselleştirmeyi doğru biçimde kullanıp, soruyu doğru yanıtlayan öğrenci yoktur. Bu oran uygulama sonrası % 39'a yükselmiştir. Grafikte üzerinde durulması gereken diğer bir nokta ise resmi okul-deney grubuna benzer şekilde, yanlış yüzdeleridir. Görselleştirme kullanmayan ve soruya doğru yanıt veremeyenlerin öntest yüzdesi % 89 iken, sontestte % 39'a düşmüştür. Genel olarak sorunun doğru yanıtlanma yüzdesi de görselleştirmenin etkin kullanımının da artmasıyla % 6'dan % 61'e yükselmiştir.

Özel okul-kontrol grubunda yer alan öğrencilerin 16.soruya verdikleri yanıtların görselleştirme kriterlerine göre sınıflandırılmış şekli yüzdeleriyle birlikte Şekil 91'dedir.

Şekil 91



Şekil 91, özel okul-kontrol grubunda, öntestte görselleştirmeyi doğru biçimde kullanıp, soruyu doğru yanıtlayan kimsenin bulunmadığını göstermiştir. Sontestte ise bu oran % 6 olarak hesaplanmıştır. Öntest ve sontest yüzdelerine göre görselleştirmeyi kullanmayan bölümün yüzdesi oldukça fazladır. Bu oranın soruya doğru yanıt veremeyen bölümü, son testte sınıfın %72'idir. Bununla birlikte özel okul-kontrol grubundaki öğrencilerin sontestte sadece % 6'sının soru çözümünde görselleştirmeyi kullandığı saptandığından, bu grubun görselleştirmeyi kullanma eğiliminin ve doğru yanıt oranının oldukça düşük olduğu söylenebilir.

Soyut Düşünme Testinin 16. sorusuna ait genel bir değerlendirme yapılırsa, soruyu doğru yanıtlayan öğrencilerin pek çoğu aşağıdaki örnekte olduğu gibi bu soruyu çözerken görselleştirmeye gereksinim duymamıştır.

Öğrenci 1

16.) Telden çember...

Yarıçapı 5 cm olan bir çemberin çevresinin 1,5 katı uzunluğunda bir tel, yarıçapı 10 cm bir çember olacak şekilde bükülüyor. Oluşan şeklin bir çember olması için ne yapmak gerekir? ($\pi=3$)

(a) Telle 15 cm'lik bir tel parçası eklenmelidir.
 b) Telden 15 cm'lik bir tel parçası kesilmelidir.
 c) Telle 25 cm'lik bir tel parçası eklenmelidir.
 d) Telden 25 cm'lik bir tel parçası kesilmelidir.

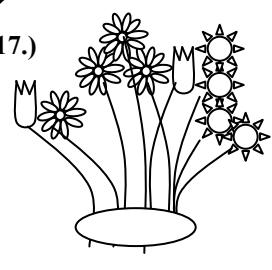
2:3, 5 = Çemberin çevresi = $3 \times 1,5$
 $3 \times 15 = 45$
 $15 \times 3 = 45$
 $2 \cdot 10 \cdot 3 = 60$

Soruyu yanlış yanıtlayan öğrencilerin çözümlerinde yaptıkları hataların kaynağı hakkında fazla ip ucu bulunamamıştır. Bununla birlikte yanlış yapma nedenleri aşağıdaki şekilde özetlenebilir:

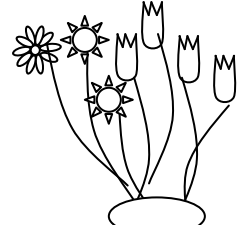
- ☒ Çemberin çevresinin bulunmasının ardından “yarıçapı 10 cm bir çember olacak şekilde bükülüyor” bölümünün doğru algılanamaması ve çözümün burada bırakılması.
- ☒ “yarıçapı 10 cm bir çember olacak şekilde bükülüyor” bölümüne ait çizimin yapılmaması ve yanıt şıklarının yorumlanamaması.
- ☒ Çizim yapılmadığı için “Oluşan şeklin bir çember olması için ne yapmak gerekir?” sorusunun yanıtı olarak:
 - “Tele 15 cm’lik bir tel parçası eklenmelidir.”
 - “Telden 15 cm’lik bir tel parçası kesilmelidir.” şıkları arasında kalınması ve yanlış şıkkın işaretlenmesi.

Çiçekler...

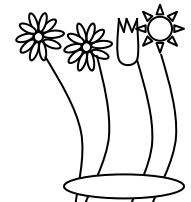
17.)



34 TL






24 TL



12 TL

Yukarıda üç farklı çiçek türünden oluşturulmuş üç demet çiçek ve fiyatları verilmiştir. Buna göre en pahalı çiçek hangisidir?

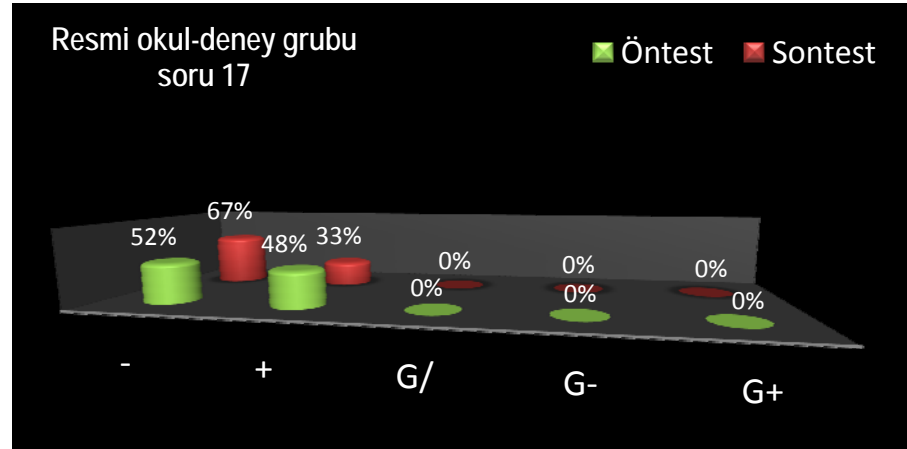
- a) Üç çiçeğin de fiyatı aynıdır.
- b)  en pahalıdır.
- c)  en pahalıdır.
- d)  en pahalıdır.

Soyut Düşünme Testinin 17.sorusu öğrencilerin harfli ifadeler ve denklemler konusuna ilişkin kazanımları yoklamaya yönelik hazırlanmıştır. Soruda çiçek türleri ve demet fiyatları verilmiş, çiçek türlerinin birim fiyatları arasındaki ilişkinin yorumlanması istenmiştir. Bu soruda görselleştirmenin kullanımından çok, görsel olarak verilen problemin cebirsel ifadeler ve denklemler konusuna ait bilgilerle çözülebileceğinin sezilmesi beklenmektedir.

Yapılması gereken, öğrencilerin demetlerdeki çiçek türlerini o türü anımsatacak birer harfle etiketlemeleri (örneğin; lale: l, papatya: p vb.), bu etiketleri çiçek sayısı ile ilişkilendirip, demetlerin toplam fiyatlarını kullanarak denklem kurmalarınıdır. Her bir demet için bir denklem kurulduğunda, üç tane bilinmeyeni (her bir çiçeğin fiyatını) bulabilmek için bu üç denklem yeterli olacaktır.

Resmi okul-deney grubu öğrencilerinin 17. soruya verdiği yanıtlara ilişkin yüzdeler Şekil 92’de verilmiştir.

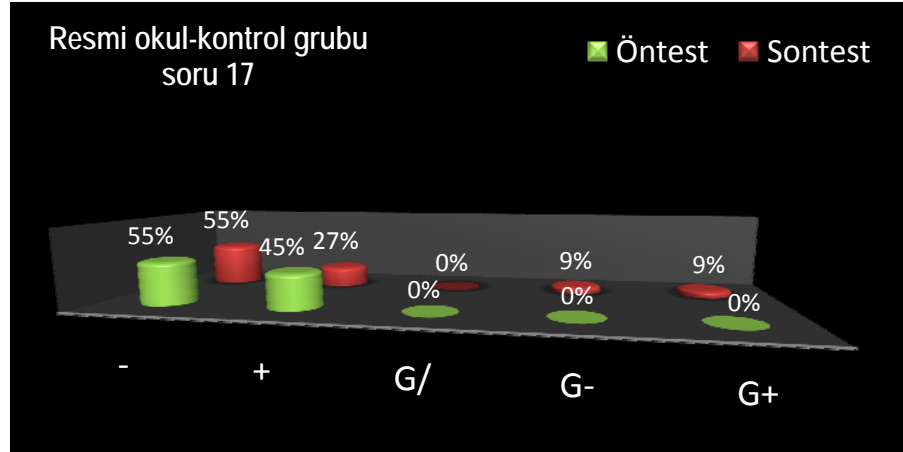
Şekil 92



Resmi okul-deney grubuna ait grafik incelendiğinde bu soruyu doğru yorumlayanların yüzdesinin uygulama sonrası sınıf genelinin % 33 olduğu görülmektedir. Çözüm yolları incelendiğinde öntestte daha çok tahmin yolunun kullanıldığı, son testte ise cebirsel ifadelerin kullanılmaya çalışıldığı saptanmıştır. Doğru yüzdesinin düşmesinin nedeni olarak düşünülen etmenler, soruya ait genel yorum bölümünde açıklanacaktır.

Resmi okul-kontrol grubu öğrencilerinin 17. soruya verdiği yanıtlara ilişkin yüzdeler Şekil 93’te verilmiştir.

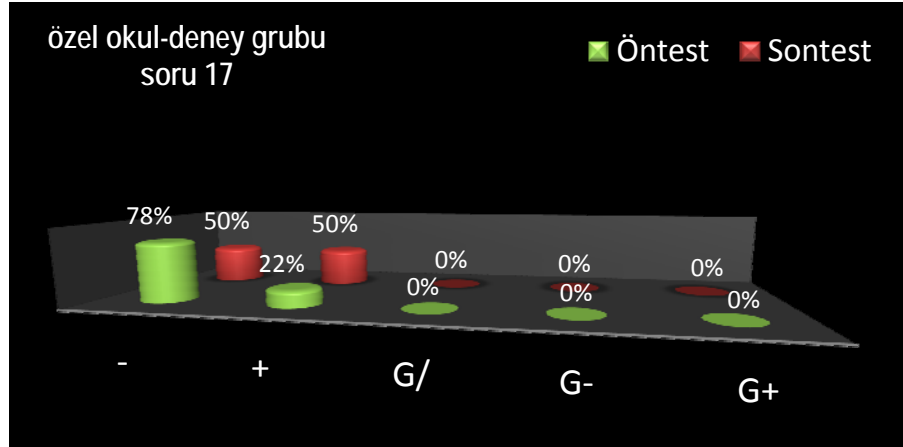
Şekil 93



Resmi okul-kontrol grubuna ait Şekil 93'te, soruyu doğru yorumlayanların yüzdesinin önteste sınıf genelinin % 45'i, sontestte ise % 27'si olduğu görülmektedir. Yanlış yüzdelere bir değişiklik olmamıştır.

Özel okul-deney grubu öğrencilerinin 17.soruya verdikleri yanıtların görselleştirme kriterlerine göre sınıflandırılmış şekli yüzdeleriyle birlikte Şekil 94'te görülmektedir.

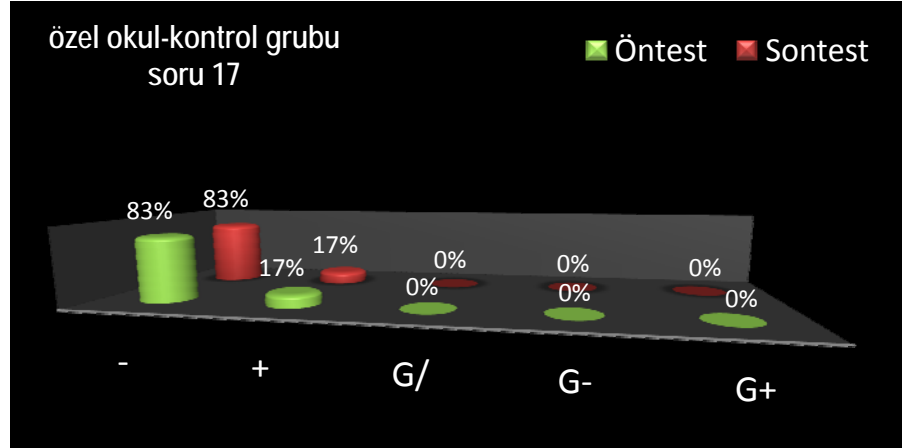
Şekil 94



Özel okul-deney grubuna ait grafik incelendiğinde 17. soruyu doğru yorumlayanların uygulama öncesi % 22 olan yüzdesinin, uygulama sonrası % 50'ye çıktığı görülmektedir. Buna ters orantılı olarak, yanlış yüzdesi uygulama sonrası % 78'den % 50'ye düşmüştür.

Özel okul-kontrol grubu öğrencilerinin 17. soruya verdikleri yanıtların görselleştirme kriterlerine göre sınıflandırılmış şekli yüzdeleriyle birlikte Şekil 95'te görülmektedir.

Şekil 95



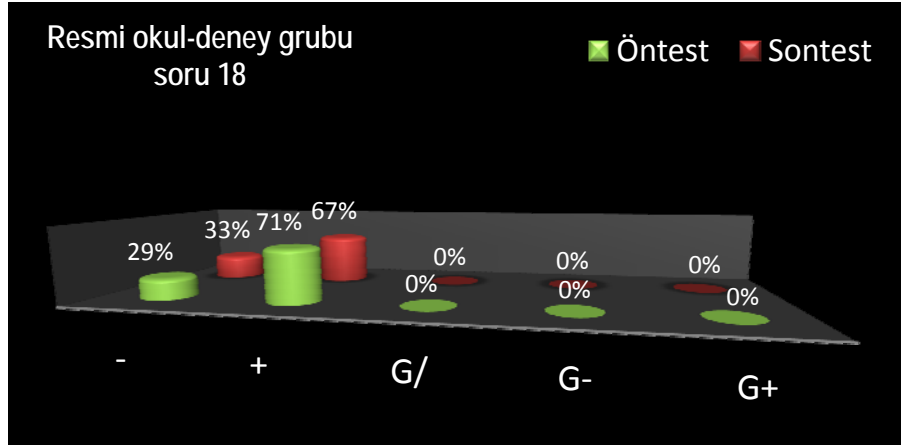
Özel okul-kontrol grubuna ait Şekil 95'te, soruyu doğru yorumlayanların öntestte olduğu gibi sontestte de sınıf genelinin % 17'sini oluşturduğu, sorunun yanlış yanıtlanma oranının ise % 83 olduğu görülmektedir.

Testin geneline bakıldığında Soyut Düşünme Testinin 17. Sorusunun yüzdeleri, bütün gruplar için algılanması ve çözülmesi zor nitelikte olduğunu göstermektedir. Buna ek olarak, genel bir değerlendirme yapılırsa, öğrencilerin çözümlerinde görülen hataların kaynağı aşağıdaki şekilde özetlenebilir:

☒ Özellikle Resmi okul-deney grubu öğrencileri öntestte daha çok tahmin yolunu kullanmışlar, sontestte ise cümleleri cebirsel ifadelere dönüştürüp, denklem kurma ve çözme yolunu tercih etmişlerdir. Denklem kurmada başarılı olmalarına rağmen çözüme ulaşmada sıkıntı yaşayan öğrencilerin olması doğru yüzdesinin düşmesine sebep olmuştur.

☒ Soruyu cebirsel ifadeler ve denklemler konusuyla ilişkilendiremeyen öğrenciler çözüm için aşağıdaki örnekte olduğu gibi tahmin yolunu kullanmışlardır. Bazı öğrencilerin yürüttükleri tahmin onları doğru sonuca götürmüş, bazıları ise yanlış tahmin sonucu soruda başarısız olmuşlardır.

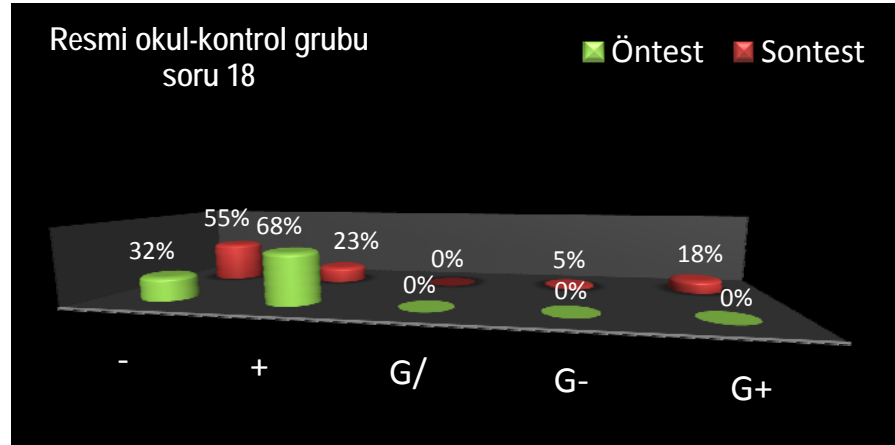
Şekil 96



Resmi okul-deney grubuna ait Şekil 96 incelendiğinde bu soruyu doğru yanıtlayanların yüzdesinin uygulama sonrası sınıf genelinde % 67 olduğu görülmektedir. Soruyu doğru yorumlayamayan % 33'lük bölümün doğru yanıtı ulaşamama nedeni olarak düşünülen etmenler, soruya ait genel yorum bölümünde açıklanacaktır.

Resmi okul-kontrol grubu öğrencilerinin 18. soruya verdiği yanıtlara ilişkin yüzdeler Şekil 97'de verilmiştir.

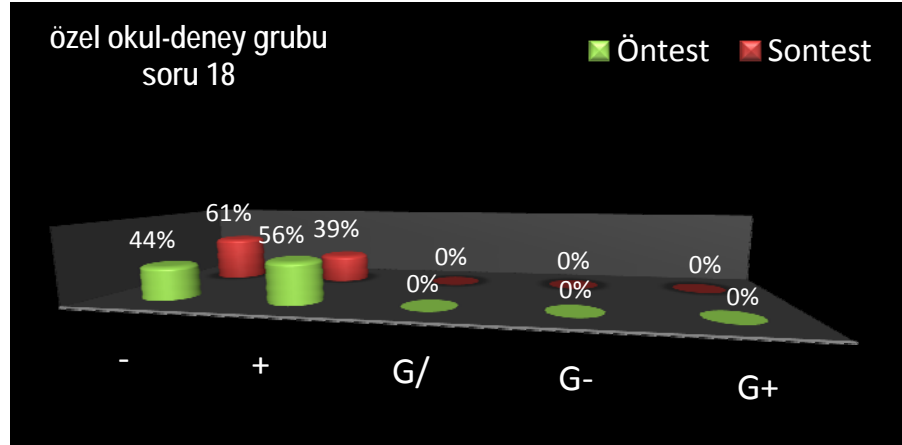
Şekil 97



Resmi okul-kontrol grubuna ait Şekil 97 incelendiğinde bu soruyu doğru yorumlayanların yüzdesinin önteste % 68, sontestte ise % 23 olduğu görülmektedir. Grubun %18'i soruya ait verileri çizmeyi tercih ederek doğru yanıtı ulaşmıştır .

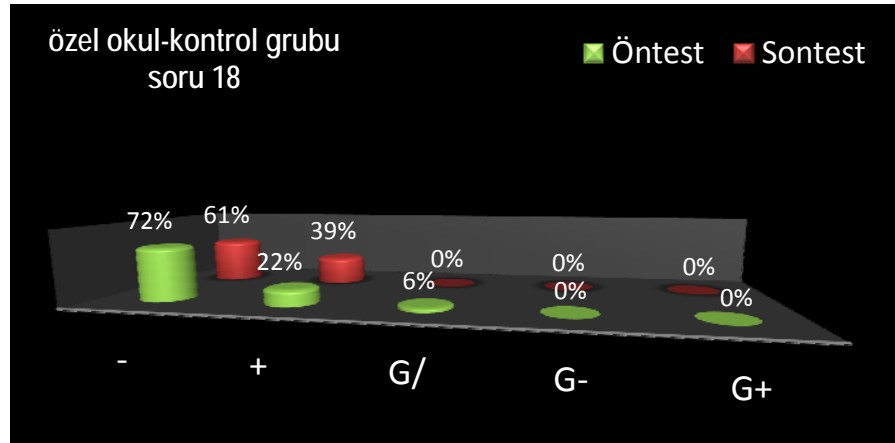
Özel okul-deney grubu öğrencilerinin 18.soruya verdikleri yanıtların görselleştirme kriterlerine göre sınıflandırılmış şekli yüzdeleriyle birlikte Şekil 98'de gösterilmektedir.

Şekil 98



Özel okul-deney grubuna ait Şekil 98’de görüldüğü gibi 18. soruyu doğru yanıtlayan öğrenci yüzdesi uygulama sonrası sınıf genelinde % 39’dur. Soruyu doğru yorumlayamayan % 61’lik bölümün doğru yanıtı ulaşamama nedeni olarak düşünülen etmenler, soruya ait genel yorum bölümünde açıklanacaktır.

Şekil 99



Özel okul-kontrol grubuna ait Şekil 99 incelendiğinde bu soruyu doğru yanıtlayan yüzdesinin önteste % 28, sontestte ise % 39 olduğu görülmektedir.

Soyut Düşünme Testinin 18. sorusunun yüzdeleri, bütün gruplar için algılanması ve çözülmesi normal düzeyin üstü bir zorlukta olduğunu göstermektedir. Öğrenciler bu soruda görselleştirmeye gereksinim duymamışlardır. Soruyu doğru yanıtlayan öğrenciler aşağıdaki örnekte olduğu gibi soruyu yorumlayıp, doğru yanıtı ulaşmıştır.

Öğrenci 1

18.) Okul Çantası...

Tolgahan okula giderken yanına sayısı 4'den fazla olan defter ile 6'dan az kalem alacaktır. Yanına aldığı toplam kalem ile defter sayısı 9 ise **en çok** kaç kalem almıştır?

a) 2 b) 3 c) 4 d) 5

4'den fazla → 5
Kalemleri Salması için
Kalem → 4

Soruyu yanlış yanıtlayan öğrencilerin çözümlerinde (soruya ait yorumlarını cevap kağıdına yazmadıkları için) yaptıkları hataların kaynağı ile ilgili ip ucu bulunamamıştır. Bunun yanında sorunun çözümünde yapılan hataların olası kaynakları aşağıdaki gibi özetlenebilir:

- ☒ “4’den fazla olan defter ile 6’dan az kalem” ifadesini doğru yorumlanamamıştır.
- ☒ “**en çok** kaç kalem almıştır?” sorusundaki “**en çok**” ifadesi yanlış ya da ters algılanmıştır. (“En çok kalem”in alınabilmesi için, “en az defter”in alınması gerektiğinin görülememesi).

BÖLÜM V

SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Bu araştırma, görselleştirme yaklaşımı ile yapılan matematik öğretiminin ilköğretim II. kademe öğrencilerinin bilişsel ve duyuşsal gelişimi üzerine etkisini incelemek amacıyla gerçekleştirilmiştir. Çalışma bu amaca yönelik olarak biri özel, diğeri resmi olmak üzere iki ilköğretim okulunun 8.sınıfında öğrenim gören öğrenciler ile yürütülmüştür. Yapılan ön ölçüm ve son ölçümlerle, görselleştirme yaklaşımının, duyuşsal boyutta öğrencilerin matematiğe yönelik tutum, öğrenilmiş çaresizlik ve başarı güdülerine etkisi, bilişsel boyutta ise soyut düşünme ve akademik başarılarına etkisi değerlendirilmiştir. Araştırmanın bu bölümünde denencelere ve alt probleme ait bulgular yardımıyla ulaşılan sonuç, tartışma ve önerilere yer verilmektedir.

Araştırmanın “Matematiğe yönelik tutum” ile ilgili sonuçları aşağıdaki gibidir:

- ✓ Görselleştirme yaklaşımı ile yürütülen matematik öğretiminin, *resmi okulda* öğrenim gören öğrencilerin matematiğe yönelik tutumlarını olumlu yönde etkilediği görülmüştür.

- ✓ Görselleştirme yaklaşımı ile yürütülen matematik öğretiminin, *özel okulda* öğrenim gören öğrencilerin matematiğe yönelik tutumları üzerinde önemli bir etkiye sahip olmadığı görülmüştür.
- ✓ Görselleştirme yaklaşımı ile yapılan matematik öğretiminin, resmi okulda öğrenim gören öğrencilerin matematiğe yönelik tutumlarının olumlu yönde değişmesinde geleneksel öğretim yönteminden daha etkili olduğu ortaya çıkmıştır.

Resmi okul öğrencilerinin tutum değişkenine ait sonuçları incelendiğinde, görselleştirme yaklaşımının öğrencilerin matematiğe yönelik tutumları üzerinde olumlu yönde etkili olduğu görülmektedir. Deney grubunda matematiksel kavram, konu ve kuralların görsel materyallerle işlenişinin, öğrencilerin matematiğe yönelik tutumlarını istenilen yönde değiştirdiği söylenebilir.

Gözlemler ve sözel dönütler değerlendirildiğinde *resmi okulda* öğrenim gören öğrenciler, görselleştirme yaklaşımı ile yürütülen öğrenme sürecini başından sonuna kadar sahiplenmiş, uygulama sürecine yüksek düzeyde bir ilgiyle yaklaşmış, süreçte anlatılan konunun anlaşılmasına yönelik kendilerine düşen sorumluluğu olması gerektiği gibi taşımışlardır. Matematik dersinde yeni öğrendikleri bir konunun anlatımında bir bölümü bilgisayar destekli olan görsel materyallerle ders işlemeyi zevkli bulmuşlardır.

Tutumun özel okul öğrencilerine ait sonuçları incelendiğinde ise, matematik derslerinin görselleştirme yaklaşımı ile yürütülmesinin öğrencilerin matematiğe yönelik tutumlarını olumlu yönde etkilemede yeterli olmadığı söylenebilir.

Uygulamalar sırasında *özel okulda* öğrenim gören öğrencilerin görsel materyallerle yürütülen süreci resmi okul öğrencileri kadar sahiplenmediği gözlenmiştir. Matematik dersine girme isteğinin düşük olması ve uygulamanın matematik dersinde olması, sürece orta düzeyde bir ilgiyle yaklaşılmasına neden olmuştur. Öte yandan özel okulda çeşitli branş derslerinin bilgisayar ve materyal destekli yürütülmesinin öğrencilerde alışkanlık duygusu yaratmış olduğu

düşünülmektedir. Görselleştirme yaklaşımı doğrultusunda hazırlanan uygulama yapısal olarak öğrencilerin kanıksadıkları bilgisayar ve materyal destekli öğrenme ortamıyla benzer özellikler taşıdığından, öğrenciler konunun işlenişinde görsel materyalleri kullanmış ve gösterimleri izlemişlerdir. Ancak bu durum öğrencilerin tutumlarının olumlu yönde değişmesinde yeterli olmamıştır.

Resmi okul öğrencilerinin sonuçları arasında, geleneksel yöntemle karşılaştırıldığında, görselleştirme yaklaşımının öğrencilerin tutumları üzerinde daha etkili olduğu yer almaktadır. Dolayısıyla algılanması kolay olmayan matematik konularının işlenişinde sadece geleneksel yöntemin kullanılması yerine görselleştirmenin kullanılmasının, zor gelebilecek olan dersi daha anlaşılır hale getirdiği, bu durumun da öğrencilerin tutumlarını olumlu yönde etkilediği söylenebilir.

Matematikte yer alan konuların, farklı çeşitlerde görsel materyalleri içeren etkinliklerle öğretiminin tutuma etkisi, İlköğretimin 1.kademesinden lisansüstüne kadar her düzeyde araştırılan bir problem durumudur. Bu alanla ilgili araştırmacıların bazıları bilgisayar destekli görselleştirmenin ile bazıları ise görsel materyaller yardımıyla görselleştirmenin etkililiğini araştırmışlardır. Aynı alanda İlköğretim birinci ve ikinci kademe düzeyinde yapılan araştırmalar (Edwards ve ark., 1975; Köksal, 1988; Vinner, 1989; Sulak, 2002; Aktümen ve Kacar, 2003; Tural, 2005; Songur, 2006; Agathangelou ve ark., 2008; Boyraz, 2008; Oğuz, 2008; Pilli, 2008) ile Konyalıoğlu (2003)'nun lisans düzeyinde yaptığı çalışma, resmi okul sonuçlarını destekler niteliktedir.

Sulak (2002) da, 6. sınıf öğrencileriyle “Açılar ve Üçgenler” konusunun işlenişini bilgisayar destekli bir öğrenme ortamında gerçekleştirmiştir. Çalışma sonucunda, bilgisayar destekli öğretim yöntemi ile yapılan öğretimin, geleneksel yöntemle öğretime göre tutum üzerinde daha etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Görselleştirmenin bir türü olan bilgisayar destekli materyallerin kullanımının öğrencilerin tutumlarını olumlu yönde etkilediği sonucu, farklı türlerde görselleştirmelerin kullanıldığı bu araştırmada ulaşılan, resmi okul öğrencilerine ilişkin tutum sonuçlarını desteklemektedir.

Konyalıoğlu (2003), Üniversite düzeyinde yaptığı çalışmada, vektör uzayları konusundaki kavramların anlaşılmasında görselleştirme yaklaşımının etkililiğini incelenmiştir. Sonuç olarak vektör uzayları konusundaki kavramların anlaşılmasında. Matematiğe yönelik tutumu istenen yönde geliştirme açısından bakıldığında, deney ve kontrol gruplarına ait matematiğe yönelik tutum puanlarının karşılaştırılmasında, deney grubu lehine görülen anlamlı farklılık, üniversite düzeyinde de görselleştirme yaklaşımının geleneksel yaklaşımdan daha etkili olduğu sonucunu ortaya çıkarmıştır.

Tural (2005) ise İlköğretim 3. sınıfına ait "ritmik saymalar, doğal sayılar, toplama, çıkarma, çarpma ve bölme" konularını içeren çalışmasında, ilköğretim matematik öğretiminde oyun ve etkinliklerle öğretimin, geleneksel öğretime göre, matematik dersine ilişkin tutumları üzerinde daha etkili olduğu ortaya çıkmıştır.

Songur (2006), Harfli İfadeler ve Denklemler konusunun işlenişini oyun ve bulmacalarla gerçekleştirmiş, oyun ve bulmacalarla öğretimin, düz anlatım yöntemi ile karşılaştırıldığında, ilköğretim 8. sınıf öğrencilerinin tutumlarını olumlu yönde geliştirmede daha etkili olduğu sonucuna varmıştır.

Oğuz (2008), denklemler alt öğrenme alanında, görsel materyalleri içeren CD destekli öğretimin ilköğretim 7.sınıf öğrencilerinin matematiğe karşı tutumunu pozitif yönde etkilediğini ortaya koymuştur. Bu sonuç araştırmanın resmi okul öğrencilerinin tutumlarına ilişkin sonuçlarıyla birebir ilişkili bulunmuştur.

Agathangelou ve diğer. (2008) ise, ilköğretim ikinci sınıf öğrencileri ile yaptıkları çalışmada, temsili ve süslü resimlerin tek adımlı matematiksel problemleri çözümedeki rolünü, öğrencilerin resim kullanımına yönelik tutumlarını araştırmışlardır. Araştırma sonucunda temsili ve süslü resimlerin öğrencilerin tutumlarını olumlu yönde etkilediği bulunmuştur. İlköğretim I. kademedede alınan bu sonuç, küçük sınıflarda bile görselleştirmeye yönelik öğretimin, tutumu olumlu yönde etkilediğini göstermektedir.

Bazı araştırmalar görselleştirmenin veya görsel materyallerle matematik öğretiminin matematiğe yönelik tutumu olumlu yönde etkilemekte yeterli olmadığını

göstermiştir (İpek, 2003; Uygun, 2008; Körükçü, 2008). Bu araştırmalar da özel okul sonuçlarını desteklemektedir.

İpek (2003), üniversite düzeyinde yaptığı çalışmada, kompleks sayılarla ilgili kavramların anlaşılmasında görselleştirme yaklaşımının etkinliğini incelemiştir. Çalışmanın sonunda deney ve kontrol grubuna ait matematiğe yönelik tutumlarda anlamlı farklılığın oluşmadığı görülmüştür.

Uygun (2008), ilköğretim 4.sınıf öğrencileriyle yaptığı çalışmada, kesirler konusunu bilgisayar destekli bir öğretim yazılımı ile gerçekleştirmiştir. Çalışma sonucunda deney ve kontrol gruplarının matematiğe karşı tutumları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır.

Körükçü (2008) ise, ilköğretim 6. sınıf öğrencileriyle yürüttüğü çalışmasında, tam sayılar konusunun görsel materyal ile öğretiminin öğrencilerin matematiğe yönelik tutum düzeylerinde artmaya sebep olmasına rağmen bu durumun istatistiksel açıdan anlamlı olmadığı sonucuna ulaşmıştır. Bu sonuçlar da araştırmada yer alan özel okul öğrencilerine ait matematiğe yönelik tutum sonuçlarını destekler niteliktedir.

Matematiğin temelinde var olan, bilişsel gelişimle paralel olarak kazanılacak bir takım becerilerin kazanılması, belirli duygusal özelliklerin bireyde istenen biçimde var olmasına dayanır. Örnek vermek gerekirse, bireyin bir problem üzerinde akıl yürütmesi bile, bireyin konuyla ilgili merak ve isteğine bağlı bir durumdur. Zorunlu olduğu durumlarda ise, birey eğer istemezse, asla bütün potansiyelini ve gücünü kullanmayacaktır. Bunların yerine en başından matematiğe yönelik istenilen yönde tutumun kademe kademe geliştirilmesiyle, bireyin derse karşı ilgisini ve dersten başarılı olma beklentisini yüksek düzeyde tutma şansı doğacaktır. Bu süreç sonunda edindiği başarı da matematiğe bakışını etkileyecek, birey evde ya da öğrenme ortamlarında matematiğe yönelik tutumu doğrultusunda davranışlar sergileyecektir. İyi geliştirilmiş görsel materyallerin kullanımı öğrencilerde matematiğe yönelik tutumun istenilen yönde gelişmesine destek olmaktadır.

Matematik gibi zor kabul edilen bir derste öğrencide olumlu tutum oluşturmak, bu olumsuz sonuçları ortadan kaldırmaya katkı sağlayacaktır.

Araştırmanın “başarı güdüsü” ile ilgili sonuçları aşağıdaki gibidir:

- ✓ Görselleştirme yaklaşımı ile yürütülen matematik öğretiminin, *resmi okulda* öğrenim gören öğrencilerin başarı güdülerini olumlu yönde geliştirmekte etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.
- ✓ Görselleştirme yaklaşımı ile yürütülen matematik öğretiminin, *özel okulda* öğrenim gören öğrencilerin başarı güdülerinin üzerinde önemli bir etkiye sahip olmadığı görülmüştür.
- ✓ Görselleştirme yaklaşımı ile yapılan matematik öğretiminin, resmi okulda öğrenim gören öğrencilerin başarı güdülerinin olumlu yönde değişmesinde geleneksel öğretim yönteminden daha etkili olduğu söylenebilir.

Araştırmada deney gruplarında kullanılan görsel materyaller, öncelikle öğrencileri derse karşı güdülemek amacıyla hazırlanmıştır. Görselleştirme yaklaşımının matematiksel kavramların öğretiminde kullanımının, öğrencilerin kavramları soyutlamalarına, dolayısıyla anlamalarına yardımcı olabileceği düşünülmektedir. Kavramları kolaylıkla anlamının yanında, dersin beyaz perdeden yansıyan görüntülerle, somutlaştırılmış biçimde yürütülmesinin, öğrencilerin soyut, karmaşık ve zor gibi gördüğü matematikle ilgili düşüncelerinde olumlu değişiklikler yaratabilmesi de söz konusudur.

Görselleştirme yaklaşımı, resmi okulda öğrenim gören deney grubu öğrencilerinin başarı güdülerinde olumlu yönde değişme meydana getirmiştir. Bunun nedeni, görselleştirmenin kullanılmasının, konuyu kolaylaştırma, zihinde oluşan görüntüyü netleştirme gibi avantajları beraberinde getirmesi biçiminde yorumlanabilir. Konunun anlaşılması ile birlikte öğrenciler kendilerini başarılı

olmaya daha yakın hissedebilmişler, bu durumda başarıya daha çok güdülenmişlerdir.

Görselleştirme yaklaşımının, özel okul deney grubu öğrencilerinin başarı güdülerine yansımaları ise resmi okul öğrencilerinden farklı olmuştur. Görselleştirme yaklaşımının, somutlaştırma, basite indirgeme gibi cebirsel yaklaşıma göre üstün olan bazı yönleri, özel okul öğrencilerinin başarı güdülerini olumlu yönde etkilemede yeterli olmamıştır. Görselleştirme ile verilen eğitimin, özel okuldaki öğrencilerin tutumlarını değiştirmemesine paralel olarak, öğrencilerin başarı güdülerinde de değişiklik yaratmamasının doğal bir sonuç olduğu düşünülmektedir.

Chuda (2007) öğrenme için güdülenmenin şart olduğunu, öğretimde görselleştirmenin kullanımını gerektiren asıl faktörün güdüleme olduğunu vurgulamıştır. Bilgisayar destekli görselleştirmede, güdülenme açısından öğrenci-bilgisayar etkileşiminin ön planda tutulması gerektiğini, iyi bir öğrenme yazılım uygulanması için, insan-bilgisayar etkileşimi ile uyum içinde olan iyi tasarım ilkelerine uymak gerektiğini ifade etmiştir. Etkileşimin sağlanmasında, hazırlanan animasyonların, kullanılan renklerin, yazıların, ekran düzenlemesinin önemli olduğunu belirtmiştir.

Görselleştirme yaklaşımı gibi geleneksel öğretime alternatif olan çağdaş öğretim yöntemlerinin başarı güdüsüne etkisi literatürde yaygın olmamakla birlikte bulunmaktadır. Ellez (2004) matematik derslerinde etkili öğrenmenin geleneksel yöntemle karşılaştırıldığında öğrencilerin başarı güdülerini olumlu yönde geliştirmede daha etkili olduğu sonucuna varmıştır. Gök (2006) ise fizik derslerinin işbirlikli öğrenme ile yürütülmesinin, öğrencilerin başarı güdüleri üzerinde önemli ve olumlu bir etkiye sahip olduğunu belirlemiştir.

Bireyin başarı güdüsü etkileyen pek çok dışsal faktör bulunmaktadır. Maya (2001) aile tipinin, anne-baba etkisinin, sınıf ikliminin, öğretmen beklentilerinin başarı güdüsünü etkilediğini ortaya koymuştur. Sınıf iklimi sınıftaki öğrenci sayısından, öğretimde kullanılan yöntem ve tekniklere kadar geniş sınıf niteliklerini içermektedir. Öğretimde kullanılacak çağdaş yöntem ve tekniklerin yanı sıra,

matematik gibi soyut bir derste yapılacak görselleştirme çalışmalarıyla, öğrencinin konuyu anlamadaki yeterliğinin artırılması sağlanabilir. Bu durumda “matematikte başarılı olma” öğrenci algısında ulaşılabilir bir hedef olarak görülecek, öğrencinin başarıya karşı daha fazla güdülenmesi sağlanacaktır.

Araştırmanın bir diğer duyuşsal boyutu ise matematikte öğrenilmiş çaresizliktir. Resmi ve özel okul öğrencilerin matematikte öğrenilmiş çaresizliğe ilişkin sonuçları, grupların tutum ve başarı güdüsü sonuçlarına paralel biçimde ortaya çıkmıştır.

Araştırmanın “matematikte öğrenilmiş çaresizlik” ile ilgili sonuçları aşağıdaki gibidir:

- ✓ Görselleştirme yaklaşımı ile yürütülen matematik öğretiminin, *resmi okulda* öğrenim gören öğrencilerin matematikte öğrenilmiş çaresizlik düzeyini önemli derecede, istenilen yönde etkilediği görülmüştür.
- ✓ Görselleştirme yaklaşımı ile yürütülen matematik öğretiminin, *özel okulda* öğrenim gören öğrencilerin matematikte öğrenilmiş çaresizlik düzeyini önemli düzeyde etkilemediği sonucuna ulaşılmıştır.
- ✓ Görselleştirme yaklaşımı ile yapılan matematik öğretiminin, hem *resmi okulda* öğrenim gören öğrencilerin hem de *özel okulda* öğrenim gören öğrencilerin matematikte öğrenilmiş çaresizliklerinin olumlu yönde değişmesinde geleneksel öğretim yönteminden daha etkili olduğu çıkmıştır.

Resmi okul sonucu incelendiğinde, görselleştirme yaklaşımıyla yürütülen matematik derslerinden sonra, öğrencilerin matematikle ilişkili öğrenilmiş çaresizliklerinin olumlu yönde değiştiği görülmektedir.

Özel okulda ise deney grubu öğrencilerinin matematikte öğrenilmiş çaresizliklerinin, deneysel sürecin başında ve sonunda değişiklik göstermediği

görülmüştür. Buna karşılık özel okul kontrol grubundaki öğrencilerin öğrenilmiş çaresizliklerinin olumsuz yönde değiştiği ortaya çıkmıştır. Bir anlamda deney grubunda uygulanan görselleştirme yaklaşımının, öğrencilerin matematikle ilişkili yüklenme biçimlerini etkilemediği, kontrol grubu öğrencileriyle yürütülen geleneksel yaklaşımın ise, öğrencilerdeki öğrenilmiş çaresizliği arttırdığı söylenebilir.

Görselleştirme yaklaşımı ile yürütülen derslerin resmi okul öğrencilerinin öğrenilmiş çaresizlik duygusunda istenilen yönde etkili olması Abramson ve diğer. (1978)'nin bahsettiği “öğrenilmiş çaresizlikte görülen başarısızlık beklentisine yol açan yüklenme biçiminde değişiklik meydana getirilmesi yoluyla çaresizliği hafifletme” ile açıklanabilir. “Yeniden yüklenme eğitimi” denilen bu yöntem bireyin, başarısızlık nedenini öğrenilmiş çaresizliğe en çok yol açan değişmez (yeteneksizlik gibi) bir etkenden değişebilir (çaba eksikliği gibi) bir etkene yüklenmesi söz konusudur. Görselleştirme yaklaşımı ile yürütülen sürecin yeniden yüklenme eğitimi ile ilişkisi şöyle açıklanabilir:

Gözlemler ve sözel dönütler değerlendirildiğinde, konunun öğrenilmesi ve pekiştirilmesi aşamalarında kullanılan görselleştirme yaklaşımı, öğrencileri geleneksel yöntemle işledikleri matematik derslerinden uzaklaştırmıştır. Öğrencilerin “işlenen ders, matematik dersi gibi değil” yorumları, onların görsel yaklaşımların kullanımını bilmediklerini göstermektedir. Öğrenciler, soyut kavramları somutlaştırma adına yapılan etkinliklerde kendilerini daha başarılı hissetmişlerdir. Konuyu anlamasalar bile, etkileşimli ders ortamında süreci dondurup, anlaşılmayan noktalara anında gönderme yapabilmeleri ve dönüt alabilmeleri, öğrencilere matematik derslerinin ağırlığını değil, hafifliğini hissettirmiştir. Matematik dersinden zevk almasını, kendini dersin içerisinde hissetmesini sağlayan bu işleniş değişikliği onlarda herşeye yeni başlama hissini doğurmuştur. Yüklenme biçimi olarak başarısızlığının nedenini kendine yükleyen öğrenciler de, “dersi normalde böyle işlesek, ben de başarılı olabilirim.” duygusu içerisine girmişlerdir.

Başka bir açıdan bakıldığında öğrenilmiş çaresizliğin azalmasına yardımcı olan “başarı eğitimi” yöntemi de öğrencilerin öğrenilmiş çaresizlik duygularında değişiklik yaratmış ya da daha kötüye gitmelerini engellemiş olabilir. Başarı

eğitiminde öğrenilmiş çaresizlik davranışı gösteren kişiye herhangi bir görevde başarı geribildirimi verilmesiyle, başarısızlık beklentisinin başarı beklentisine dönüştürebilmesi söz konusudur. Görselleştirme yaklaşımı ile yürütülen sürecin başarı eğitimi ile ilişkisi ise aşağıdaki gibi yorumlanabilir:

Öğrenciler görselleştirme yaklaşımı ile işlenen dersler boyunca, kavram karikatürleri üzerinde tartışmışlar, bu yolla matematiksel kurallara ilişkin çıkarım ve genellemeler yapmışlardır. Ellerindeki renkli cebir karoları ile oyun oynar gibi cebirsel ifadelerin modellerini oluşturmuşlardır. Bireysel ve sınıf genelinde yapılan bütün çalışmaları kazandırılması amaçlanan davranışlar doğrultusunda yapmışlardır. Ancak onları sürecin içine çeken güç, kazanımlar değil süreç içerisindeki dikkat ve ilgilerini çeken, merak ettikleri durumlarıdır. Kısacası, ortamda ön planda matematiksel kazanımlar ve matematiksel konu bulunmamaktadır. Süreçte matematik konusuyla ilişkili farklı uyaranların öğrenciler tarafından algılanıp, bu uyaranlara dikkatlerini toplamaları söz konusudur. Bundan sonraki aşama ise, sürece rehberlik eden araştırmacının desteği ile öğrencilerin akıl yürüterek, soyut kavramları, somut halleri üzerinde çalışarak, gereken soyutlamaları yapması şeklinde gerçekleşmiştir. Bütün aşamalarda gerek öğrencilerin o andaki durumlarını değerlendirmek, gerekse olması gereken motivasyon ve yönlendirmeyi sağlamak için öğrencilere bireysel ve genel anlık geribildirimler ve pekiştireçler verilmiştir. Öğrenciler bu yönlendirmeler, geribildirim ve pekiştireçler doğrultusunda ilerlemişlerdir.

Kılıç (2005)'ın yaptığı çalışmanın sonuçlarında yer alan öğrenci görüşlerine göre öğretmenler; öğrencilerin öğrenilmiş çaresizlik yaşamalarına yardımcı olan davranışlar sergilemektedir. Bir an önce ders saatini ve içeriği tamamlama eğiliminde olup öğrencilerin öğretimle ilgili sorunlarıyla ilgilenmemektedir. Konuları düz anlatım şeklinde veya öğrencilere yazdırarak işlemekte, sorularına cevap vermemekte, öğrenciler konuyu anlamadıklarını belirttiklerinde anlatmamakta, yanlış yapılan sorulara geri bildirim vermemektedir. Öğretmenler öğrencilerin başarılarını pekiştirmemekle birlikte, öğrencilerin başarısızlık durumlarını öğrencilerin içsel ve değişmez özellikleri ile açıklamaktadır. Öğrenci görüşlerine göre öğrenciler; öğrenme deneyimlerine etkin olarak katılmamakta, öğrenme yaşantısı geçirmemekte

sadece dinlemektedir. Öğrencilere ne zaman, nasıl, ne öğrenecekleri konusunda karar verme, seçim yapma fırsatı verilmemektedir.

Kılıç (2005)'ın öğrenilmiş çaresizlikle ilgili ulaştığı bu sonuçlar, araştırmada görselleştirme yaklaşımının geleneksel yaklaşım ile karşılaştırılmasında ulaşılan sonuçlara paralel niteliktedir.

Araştırmanın “matematikte soyut düşünme” ile ilgili sonuçları aşağıdaki gibidir:

- ✓ Görselleştirme yaklaşımı ile yürütülen matematik öğretiminin, hem *resmi okulda* öğrenim gören öğrencilerin, hem de *özel okulda* öğrenim gören öğrencilerin matematikte soyut düşünme düzeyini önemli derecede yükselttiği görülmüştür.
- ✓ Görselleştirme yaklaşımı ile yapılan matematik öğretiminin, hem *resmi okulda* öğrenim gören öğrencilerin, hem de *özel okulda* öğrenim gören öğrencilerin matematikte soyut düşünme becerilerinin olumlu yönde değişmesinde geleneksel öğretim yönteminden daha etkili olduğu söylenebilir.
- ✓ Deney gruplarının deney öncesi soyut düşünme sorularına verdikleri yanıtlar çalışma yapraklarında soru bazında incelendiğinde, öğrencilerin matematiksel problemleri çözerken görselleştirme yaklaşımı yerine daha çok cebirsel yaklaşımı kullanmaya yöneldiği gözlenmiştir. Deney süreci sonunda ise deney gruplarındaki öğrencilerin matematiksel problemlerin çözümünde görselleştirmeyi kullandıkları ve doğru sonuca ulaşma yüzdelerinde oldukça büyük bir artış olduğu görülmüştür. Her iki okulda da deney grubu öğrencilerinin, uygulamadaki en büyük kazanımları, soyut düşünme testindeki problemleri çözerken görselleştirmeye yer verme düşüncesini kazanmak, bunun yanısıra görselleştirmeyi doğru sonuca ulaştıracak biçimde kullanma becerisini geliştirmek olmuştur. Her iki deney

grubunda da soyut düşünme testinin son ölçüm kağıtlarında, gerek problemi anlamaya yönelik, gerekse çözümü basitleştirmeye yönelik oldukça özenli görselleştirmelerin yapıldığı görülmüştür. Kontrol grupları ise deney öncesinde ve sonrasında problemlerin çözümünde büyük oranda cebirsel yolu tercih etmişler, ancak bu yol doğru sonuca ulaşımlarında onlara yeteri kadar yarar sağlamamıştır.

Mason ve Scrivani (2004), modern öğretim yöntemleri ile geleneksel öğretim yöntemlerini, öğrencilerin matematiğe ve matematiği öğrenmeye ilişkin inançları, problem çözme başarıları ve problem çözme becerilerine ilişkin inançları açısından karşılaştırmışlardır. 86 tane beşinci sınıf öğrencisinin 46 tanesine modern öğretim yöntemlerine dayalı, 40 tanesine geleneksel öğretim yöntemlerine dayalı matematik öğretiminin uygulanmasıyla gerçekleştirilen araştırma sonuçlarına göre, modern öğretim uygulanan öğrencilerin matematiğe ve problem çözmeye ilişkin inançlarının, matematik ve problem çözmeyi öğrenmeye ilişkin inançlarının, problem çözme yeteneklerine ilişkin inançlarının ve problem çözme başarılarının (yapılandırılmış ve yapılandırılmamış problem çözme başarılarının) geleneksel öğretim uygulanan öğrencilere göre olumlu yönde daha çok geliştiği sonucuna varılmıştır.

Matematikteki kavramların görselleştirilmesinin yararlarının sıklıkla savunulmasına rağmen bir çok öğrenci bunu kabul etmeye gönülsüz durumdadır; görsel düşünme yerine, cebirsel düşünmeyi tercih etmektedir (Eisenberg ve Dreyfus, 1990; s.25). Bu durum sadece öğrenciler için geçerli değildir. Matematik öğretmenleri geleneksel olarak her düzeyde, matematiksel kavramla, temsili arasındaki karmaşıklıktan sakınmak düşüncesiyle cebirsel temsillerin kullanımına odaklanmaktadır. Nedeni ise cebirsel ifadelerin formal, diğer temsillerin ise formal olmadığını düşünmeleridir (Hitt, 2002).

Harel (1989) lineer cebir öğretimi üzerinde yaptığı çalışmada kavramların görselleştirilmesinin öğrenme zorluklarının giderilmesinde, engelleri aşmada başarılı olduğu sonucunu ortaya çıkarmıştır. Clements ve Compo (1989) görselleştirme yaklaşımının etkililiği üzerinde 21 ilköğretim öğrencisi üzerinde yaptıkları çalışmada

görsel kesir aktivitelerinin, kavramların etkili bir şekilde zihinde tutulmasına imkan sağladığını belirtmişlerdir (İpek, 2003).

Zihinsel işlemlerin bütünleşmiş yapıların ürünü olduğunu belirten Piaget'e göre çocuğun soyut işlemler döneminden önce bir takım basit mantık işlemlerini yapamamasının nedeni, düşünce sürecinin yapısına ait özelliklerdir. Somut işlemler döneminden soyut işlemler dönemine geçişin nasıl olduğu, kesin olarak bilinmemekle birlikte Piaget, bunu ergenlik çağının başlarında görülen nöro-fizyolojik yapı değişikliğine bağlamaktadır. Bunun yanında kişinin içinde bulunduğu toplumsal ve kültürel yapının bunda rol oynadığı kabul edilmektedir. Soyut Düşünmeye geçiş yaşı olgunlaşma, çevre, ailede ve okulda verilen eğitim sistemi, sosyo ekonomik düzey gibi etmenlere bağlı olarak değişkenlik gösterebilir.

Soyut düşünen bireyler bir problemin çözümünde görsel, somut uyarılara gereksinim duymazlar. Bu yüzden bu bireylere verilecek eğitimin içeriğinin soyut olması, bireylerin soyut düşünme özelliklerini kullanmaya yönlendirilmesi açısından doğru ve önemli bir tercih olabilir. Ancak soyut düşünmenin yerleşmesinde bireysel farklılıkların rolü oynaması, bir grup içinde aynı yaşta aynı eğitimi alan bireylerin bilişsel becerilerinin- dolayısıyla soyut düşünme kapasitelerinin- farklı düzeyde olabileceği sonucunu doğurmaktadır. Bireylerin bilişsel gelişimi göz önüne alınarak hazırlanan öğretimin temel ilkelerine göre de ders işlenişinde seviyeye uygunluk, bilinenden bilinmeyene doğru ilerleme, somuttan soyuta gitme, açıklık, etkinlik ilkeleri esas alınmalıdır.

Somuttan soyuta geçiş aşamasında, sınıf içinde öğretimin tamamen soyut içeriğe sahip olması, bireyin gelişimine katkı sağlamayacak, tersine bireyin öğrenme isteğini, başarısını, motivasyonunu, özgüvenini olumsuz yönde etkileyecektir. Bunu yerine görsel materyallerden yararlanılarak, bireylerin kendi yaşantısından edindikleri deneyimlerden yola çıkarak hazırlanan etkinliklerle, çeşitli çağdaş yöntem ve tekniklerle işlenen dersler, bireylerin hem soyut düşünme becerilerinin hem de duyuşsal özelliklerinin olumlu yönde gelişmesine yardımcı olur.

Araştırmanın “akademik başarı” ile ilgili sonuçları aşağıdaki gibidir:

- ✓ Görselleştirme yaklaşımı ile yürütülen matematik öğretiminin, hem *resmi okulda* öğrenim gören öğrencilerin, hem de *özel okulda* öğrenim gören öğrencilerin akademik başarıları üzerinde geleneksel öğretim yönteminden daha etkili olduğu görülmüştür.

Görselleştirme yaklaşımı ile yürütülen derslerde matematiksel kavramların soyutlanması ve kuralların öğrenilmesinde görsel materyallerden destek alınmıştır. Özellikle öğrencilerin ilk kez karşılaştıkları denklemler alt öğrenme alanına ait, 1. Dereceden 2 bilinmeyenli denklemler konusunda öğrencilerin bilinmeyenlerin belirlenmesinde animasyonlar tümevarım yöntemini temel alınarak oluşturulmuştur. Öğrenciler problemi okurken, bilinmeyeni belirlemek için her bir cümlede neleri aramaları gerektiğini öğrenmeleri görsel öğelerle gerçekleşmiştir. İlk problemin animasyonlarla anlatımı sonrasında öğrenciler, ilkinde benzeyen ikinci problemin çözümü üzerinde çalışmaya başlamışlardır. Bu aşamada ilk problemde karşılaştıkları görsel öğeleri, ikinci probleme uyarlamaları kolayca gerçekleşmiştir. İkinci problemi öğrencilerden görselleştirerek çözmeleri istenmiştir. Görselleştirmenin problemleri çözmeyi kolaylaştıracak bir araç olarak kullanıldığını bu nedenle yaptıkları görselleştirmelerin resimsel değil; sembolik olabileceğine işaret edilmiştir. Bir başka deyişle çizimleri kendilerinin anlayabileceği şekilde yapmaları ve çizim yapmada fazla zaman kaybetmemeleri konusuna uyarılmışlardır. Aynı çalışma yapığında, evde çözmeleri için verilen üçüncü problemde ise görselleştirmeyi kullanma tercihi öğrencinin kendisine bırakılmıştır. İlk iki problemde soyutlamaların gerçekleşmesi için görselleştirme yaklaşımının kullanıldığı “bilinmeyeni bulma”, “çözümün algoritmasını oluşturma” aşamalarında yapılan çalışmalar, üçüncü problemde öğrencinin seçtiği yolla tekrarlanmıştır. Yapılan bu çalışmaların konuyla ilgili başarı testindeki sonuçlara yansımaları olumlu olmuştur.

Literatürde görsel materyal destekli etkinliklerle matematik öğretiminin, öğrencilerin matematiği başarmasına yardımcı olduğu sonucunu destekleyen ilköğretim düzeyinde (Aktümen ve Kaçar, 2003; Drijvers, 2003; İpek, 2003; Tural, 2005; Songur, 2006; Dereli, 2008; Körükçü, 2008; Nas, 2008; Oğuz, 2008; Pilli,

2008; Tuncer, 2008; Esen, 2009) ve üniversite düzeyinde (Konyalıoğlu, 2003; Afamasaga-Fuata, 2004; Işık, 2007; Pulido ve Salinas, 2008) araştırmalar bulunmaktadır. Bununla birlikte Agathangelou ve diğer. (2008), 7-8 yaş grubu öğrencileriyle yaptıkları çalışmada, temsili ve süslü resimlerin öğrencilerin hoşuna gitmesine rağmen matematikteki performanslarına anlamlı şekilde etki etmediği sonucuna ulaşmışlardır.

Obay (2002), Acar (2005) ve Altun (2006), matematik konularının öğretiminin etkinliklerle yürütülmesinin öğrenci başarısına etkisini araştıran çalışmalarında geleneksel öğretim yöntemine oranla etkinlik yöntemi ile öğretimin öğrenci başarısındaki etkisinin olumlu olduğunu belirtmişlerdir.

Atkinson (1984)'un yaptığı araştırmada, bilgisayar destekli öğretimin öğrenci başarısındaki etkisini araştırmak üzere yapılan çalışmalar, genellikle bilgisayar destekli öğretimin öğrenci başarısını yükselttiğini göstermektedir. Ancak bilgisayar destekli öğretimin, düzenli sınıf öğretimine ek olarak uygulandığında öğrenci başarısını yükselttiği; tamamen sınıf öğretiminin yerini aldığı durumlarda ise başarıda daha az etkili olduğu ve tutarlı bir etkililik de göstermediği gözlenmektedir (Senemoğlu, 1997). Araştırmada uygulanan bilgisayar destekli görselleştirmenin etkileşimli sınıf ortamını ve etkili öğrenme ortamını büyük ölçüde sağladığı ve bu sorunu çözümlendiği söylenebilir.

Araştırmanın resmi okul ile ilgili, buraya kadar verilen sonuçları özetlenirse; görselleştirme yaklaşımı ile yapılan matematik öğretiminin, resmi okulda öğrenim gören öğrencilerin matematiğe yönelik tutum, başarı güdüsü, matematikte öğrenilmiş çaresizlik, matematikte soyut düşünme ve akademik başarılarını olumlu yönde etkilediği söylenebilir.

Araştırmanın özel okul ile ilgili sonuçları ise görselleştirme yaklaşımı ile yapılan matematik öğretiminin, özel okulda öğrenim gören öğrencilerin matematiğe yönelik tutum, başarı güdüsü, matematikte öğrenilmiş çaresizliği üzerinde etkili olmadığı görülmüştür. Bununla birlikte görselleştirme yaklaşımı ile yürütülen

matematik derslerinin özel okul öğrencilerinin matematikte soyut düşünme ve akademik başarılarını olumlu yönde etkilediği söylenebilir.

Özel okul deney grubu öğrencilerinin süreçten duyuşsal açıdan etkilenmeyip, bilişsel açıdan olumlu yönde gelişme kaydetmeleri araştırmanın dikkat çekici bir sonucudur. Örneğin, öğrencilerin matematiğe yönelik tutumlarında olumlu yönde bir değişiklik oluşmamıştır. Ancak görselleştirme ile işlenen konularda öğrenmeyi gerçekleştirmişler; başarı testinde konuyla ilişkili sorularda, kontrol grubu öğrencilerinden çok daha başarılı olmuşlardır. Buna ek olarak, deney grubu öğrencilerinin soyut düşünme öntest ve sonteste yaptıkları çözümlerin incelenmesinin sonucunda denilebilir ki; görselleştirmeyi kullanmaya yönlendiren ve görselleştirmenin başarılı problem çözmeye yönelik kullanımı üzerinde çalışılan bu öğrenme süreci sonunda öğrencilerin, görselleştirmeyi problem çözmeye kullanmaya ilişkin farkındalıkları artmıştır. Öğrenciler soyut düşünme testinde yer alan problemleri çözerken son ölçümlerde görselleştirmenin kullanımını (önteste oranla) önemli ölçüde arttırmışlar, görselleştirmeyi doğru bir biçimde kullanma başarısını iki katına çıkarmışlardır.

İnsan davranışları, karmaşık etkenlerin etkisi altındadır. Bu etkenlerden herhangi birinin gücü, aynı anda mevcut diğer etkenlerin gücü ve sayısı ile sınırlıdır. Bu nedenle bir tutum konusuna karşı ters tutumlara sahip iki kişi, gerçekten veya görünüşte aynı yönlü davranabilirler. Bu nedenle tutum, belli bir davranışın potansiyel göstergesidir, mutlaka olabileceği anlamına gelmez. Tutumlar, davranış için gerekli ve yeterli olmazlar, ancak aracı unsur olabilirler (İnceoğlu, 2000). Bununla birlikte duyuşsal davranışların kısa sürede kazandırılması her zaman mümkün olmayabilir.

Araştırmada görselleştirme yaklaşımının resmi okul öğrencilerinin hem bilişsel ve hem duyuşsal gelişimi üzerinde etkili olduğu görülmüştür. Diğer bir taraftan görselleştirme yaklaşımı özel okul öğrencilerinin sadece bilişsel boyutta gelişmelerinde katkı sağlamıştır. Görselleştirme yaklaşımının öğrencilerin duyuşsal gelişimlerine yansımalarının okul türüne göre farklılık göstermesi, onun matematik öğretimindeki yerine dikkat çekmektedir. Görselleştirmenin matematik

öğretimindeki yeri ve kullanılabilirliği üzerine yapılan tartışmalar, alanla ilgili araştırmacılar tarafından yapılan deneysel ve durumla ilgili betimsel çalışmalarla birlikte sürmektedir.

Barwise ve Etchemendy (1991), “*Visual Information and Valid Reasoning*” adlı çalışmalarında, insanın bilişsel aktivitelerindeki öneminin gayet açık ve net olmasına rağmen, görsel ifadelerin, matematiğin teoriğinde ve pratiğinde ikinci planda kaldığına değinmişlerdir. Görsel ifadelerin yalnız kestirme yol ya da pedagojik bir araç olarak değil; matematiksel ispatların akla uygun unsurları olarak da önemli olabileceğini iddia etmişlerdir. Dreyfus (1991) matematik eğitimcilerinin görsel akıl yürütmenin öneminin ve potansiyel gücünün farkında gibi görüldüğünü, ancak buna rağmen uygulamalarda öğrencilerin görsel akıl yürütmekten kaçınma eğiliminde olduğunu belirtmiştir. Bunun sebebinin öğretmenlerin öğretimlerinde görsel olmayan metotları vurgulamaya devam etmeleri olduğunu ileri sürmüştür. Görselleştirmenin matematik eğitimindeki, mevcut olan “yardımcı öğrenme desteği” konumundan “öğrenme ve ispat için tamamen geçerli bir araç” konumuna yükseltilmesi gerektiğine değinmiştir. Çünkü öğrencilerin görselleştirmeyi kullanmaya karşı olan gönülsüzlüğünü, matematik eğitiminde görselleştirmenin mevcut konumunun düşük düzeyde olmasına bağlamıştır.

Eisenberg (1994)’e göre de pek çok öğrenci resimler yoluyla düşünmekten hoşlanmamaktadır. Araştırmacı bu iddiasını desteklemek üzere, Clements (1984)’in yaptığı, üstün yetenekli bir matematikçinin çalışmalarında görsel olmayan metotları kullanmayı tercih ettiğini bildiren çalışmaya değinmiştir (Presmeg, 2006).

Stylianou (2001) ise üniversite matematiğinde “görselleştirmeye karşı isteksizlik” imajının 10 yıl öncesiyle karşılaştırıldığında, değişmeye başladığı görüşünü ortaya atmıştır. Matematikçilerin ve üniversite öğrencilerinin görselleştirmenin kullanımına yönelik algılarının değiştiğini öne süren araştırmacı, öğrencilerin görsel gösterimleri kullanmaya istekli olduğunu ancak öğrenme ortamlarında bu beceriyi geliştirmeye yönelik çalışmaların çok kısıtlı olduğundan söz etmiştir. Öğrencilere, daha başarılı problem çözücü olabilme olanağını sağlayabilmek için, öğretmenlerin programa ait konuların öğretim planlarında

görselleştirmeyi kullanmaya yönelik daha açık ve net kararlar almaları gerektiğini ifade etmiştir. Yapılan araştırmada öğrencilere problem çözmeye görselleştirmeyi etkili kullanmaya yönelik çalışmalar yaptırılmış ve olumlu dönütler alınmıştır.

Görselleştirme yaklaşımını kullanmayı tercih eden bireylerin görsel düşünen, diğerlerininse analitik, cebirsel düşünen bireyler olduğunu söylemek mümkün değildir. Presmeg (2006)'in de belirttiği gibi, görsel düşünen bireyler de çalışmalarında zaman zaman görsel metotları tercih etmeyebilirler. Örneğin Lawrie ve Kay (2001) yaptıkları deneysel çalışmada, öğrencilerin sözel ya da zor problemleri çözerken görselleştirmeyi kullandıkları, daha kolay olarak algıladıkları problemlerde ise görsel olmayan metotları kullanmayı seçtikleri sonucuna ulaşmışlardır.

Rösken ve Rolka (2006) ise yaptıkları çalışmada öğrencilerin belirli problemler üzerinde çalışırken kullandıkları görsel imajlar ve verilen görselleştirmelerle nasıl uğraştıkları ile ilgilenmişlerdir. Bulgular öğrencilerin matematikle görselleştirmeyi ilişkilendiremediklerini, matematikle ilgili bir problemi görsel ifadelerden yardım almadan algoritmik yoldan çözmeye çalıştıklarını ve bunda başarılı olamadıklarını, görselleştirmelerin öğrenciler için zor olduğu kadar önemli olduğunu göstermiştir. Mudaly (2008), görsel literatürün sınıfta öğretime nasıl katkı sağlayabileceğini gösteren iki örnek tanıttığı çalışmasında öğrencilerin aktif katılımının olduğu kanısından yola çıkarak, görselleştirmenin ve bilgisayar desteğinin etkili matematik öğretime katkı sağladığını savunmuştur. Zubieta ve Meza (2008), "Visualization in the teaching/learning of Calculus" adlı araştırmalarında, Analiz dersinde, analizin temel teoreminin türev ve integral konuları arasındaki bütün önemli bağlantıları bir yana bırakarak algoritmik açıyı vurguladığından söz etmişlerdir. Araştırmacılar verilen problemde şekilsel bir veri olduğunda, problemin öğrenciler tarafından, başarıyla çözülebilmeye yetecek kadar okunmamasının bunun bir yansıması (sonucu) olduğunu savunmuşlardır. Dinamik geometri paketlerinin, türev ve integral arasındaki ilişkinin vurgulanabilmesine ek olarak, öğrencilere, verilen grafiği okuyabilme konusunda kendilerini geliştirme şansını da verdiğini belirtilmiştir.

Görselleştirmenin bir araç mı yoksa amaç mı olduğu konusu gibi, görselleştirme yaklaşımının matematiğin her konusunda kullanımının gerekli olup olmadığı da tartışılabilir. Ancak daha etkili öğrenme ve başarılı problem çözmenin sağlanabilmesinde öncelikli olarak öğrencilerin yeni içsel (yani kendi kararlarına göre, kendilerine en uygun gelen şekli belirleyerek) bir sistem geliştirmeleri için öncelikle farklı dışsal sistemlere tanıklık etmesi, farklı görselleştirme uygulamalarına katılması gerekmektedir. Bu açıdan bakıldığında, görselleştirmenin sınıf içinde, matematik öğretiminde kullanımının yaygınlaşması, bu kullanışlı, alternatif yolun da var olduğunun öğretmenler tarafından çok çeşitli uygulamalarla öğrencilere sezdirilmesi gerekmektedir.

Bazı araştırma çalışmaları görselleştirmenin kullanımının dezavantajlarından bahsetmiştir. Lean ve Clements (1981)'in mühendislik öğrencileriyle yaptıkları çalışma, görsel düşünmeyi tercih edenlerin problem çözme performanslarının, verilen bilgiler üzerinde sözel yollarla çalışanlardan daha düşük olduğunu göstermiştir. Bu bulgu görsel çözümlerin sözel-mantıksal yollar kadar avantajlı ya da etkili olmayabileceğini göstermiştir. Benzer şekilde Presmeg (1986) görselleştirmenin olası negatif etkisi olarak, bir şeklin ya da diyagramın somutluğunun öğrencinin zihnine gereksiz ayrıntıları, hatta yanlış verileri eklemesine sebep olabileceğini belirtmiştir. Malaty (2008) de, çalışmasında verdiği örneklerde, görselleştirme yapılan bazı noktalarda öğrencilerin yanlış yönlenebileceğinden bahsetmiş, görselleştirmenin konuya ait temel kuralların nedenlerini sorgulatmaya yönelik olan ve genelleme yapabilmeyi sağlayan türde olması gerektiğinin üzerinde durmuştur. Duval (1999) ise *“Representation, vision, and visualization: Cognitive functions in mathematical thinking. Basic Issues For Learning.”* adlı çalışmasında öğrenme açısından bakıldığında, matematikteki tek önemli bilişsel yaklaşım olmasına rağmen görselleştirmenin anlamaya acil ve açık bir destek olmadığını savunmuştur. Bu sonuçlar matematiksel problemleri çözerken görsel süreçlerin kullanımına olumlu bakan çalışmalarla tutarlı değildir. Tall ve Thomas (1991) cebirde bilgisayar ekranındaki imajların görsel gücünün öğrencilerin üst düzey kavramları anlamalarını anlamlı şekilde etkilediğini bulmuşlardır. Presmeg (1986) ise görsel uygulamanın matematiksel uygulamayı doğru noktalara yönlendirdiğini ve

desteklediğini çeşitli örneklerle açıklamıştır. Harnisch ve diğer. (2002), görselleştirmenin öğrenci ve öğretmenlere matematik ile fen bilimleri arasında bilgi, dil ve günlük hayat deneyimleri olmak üzere üç tür bağlantı kurmalarında yardımcı olduğunu belirtmişlerdir. Pulido ve Salinas (2008), iki değişkenli fonksiyonlar ve kısmi türev konularının öğretiminde teknoloji destekli görselleştirmeyi kullandıkları çalışmalarının sonuçlarıyla bağlantılı olarak, kavramların derinlemesine anlaşılması ve konular arası bağlantıların kurulabilmesi için konular üzerinde görsel içerikte çalışılması gerekliliğinin önemini vurgulamışlardır.

Matematik, yapı ve ilişkilerden oluşmuş, soyut bir sistemdir. Bu sistemin iyi işlenmesi, bilişsel sürecin içerisinde somut öğelerin bulunması gerekliliğini ortaya çıkarmaktadır. Görselleştirmenin matematiksel kavramları yapılandırmada önemli bir anahtar niteliği taşıması her ne kadar deneysel çalışmaların sonuçlarıyla kanıtlanmış olsa da bu sonuçların sınıflara adapte edilmesi gerekmektedir.

Günümüze gelindiğinde özellikle ülkemizde yeni programın geliştirilmesi ile birlikte 2005 yılından bu yana, matematik çağdaş yöntem ve tekniklerin uygulamaya konması amaçlanmıştır. Hazırlanan yeni öğretim programında, öğrenciden kendi öğrenmesinden sorumlu olması, matematik öğrenirken fiziksel ve zihinsel olarak aktif olması, düşünen, araştıran, soru soran, sorgulayan, kendi duygu ve düşüncelerini açıklayan, kendi problemlerini kuran ve çözen, matematiği seven ve matematikte başarılı olacağına inanan bir birey olarak yetişmesi beklenmektedir. Bunun paralelinde yenilenen matematik öğretim programı, çok çeşitli öğretim teknolojisinin matematiği somutlaştırma konusunda işe koşulmasını gerektirmektedir. Somut modellerin etkin kullanımına da yer verilmiştir. Ancak öğretmenlerin bu konuya olan hakimiyeti sorgulanması gereken önemli bir noktadır. Yeni programa göre düzenlenen kitaplarda yer alan etkinliklerin bir bölümü zaman yetersizliği veya sınıf düzeninin bozulması gibi nedenlerle uygulanamamakta ve sadece kitaplarda kalabilmektedir. Özellikle uzun yıllarını mesleğe vermiş öğretmenler yeni öğretim yöntem ve tekniklerine uyum aşamasında zorlanabilmektedir. Yani teoride sistem değişmiştir ancak pratik aşamasında daha çok yol alınması gerekmektedir.

✓ *Araştırmada matematiğe yönelik tutum ile başarı güdüsünün pozitif yönlü güçlü bir ilişki içinde olduğu görülmüştür.* Altınok (2004) ve Akdemir (2006)'nın çalışmaları bu sonucu destekler niteliktedir.

Altınok (2004) yaptığı çalışmada, ilköğretim beşinci sınıf öğrencilerinin başarı güdüsü ve fen başarısı arasındaki ilişkiyi cinsiyet değişkenine göre incelemiştir. Öğrencilerin Fen Bilgisi dersine yönelik tutumlarının başarı güdülerini etkilediği çalışmanın sonuçları arasındadır.

Akdemir (2006), “İlköğretim öğrencilerinin matematik dersine yönelik tutumları ve başarı güdüsü” adlı y.lisans çalışmasında, ilköğretim öğrencilerinin matematik dersine yönelik tutumlarını, matematik dersine yönelik tutumlarının cinsiyet, okulun sosyoekonomik durumu, anne babanın öğrenim durumu, okul türü ile ilişkileri, başarı güdülerini, başarı güdülerinin cinsiyet, okulun sosyoekonomik durumu, anne babanın eğitim durumu, okul türü ile ilişkilerini, matematiğe yönelik tutumları ile başarı güdüsü arasındaki ilişkileri incelemiştir. İlköğretim öğrencilerinin matematik dersine yönelik tutumları ve başarı güdüleri arasında pozitif yönde fakat zayıf bir ilişki saptanmıştır.

İnceoğlu (2000), tutumun yapısının, güdüden iki yönde farklılaştığını öne sürmüştür. İlk olarak, tutumda bir güdünün varlığı söz konusu değildir. Yalnızca belli bir güdünün ortaya çıkma olasılığını gösterir. İkincisi ise, tutumlar belli konulara yöneliktir, yani kendine hastır. Güdüler ise belli amaçlara yöneliktir, dolayısı ile bunlara *amaca has tutum* denilebilir. Güdüler, ancak belli etki ve pekiştirmelere tepki olarak ortaya çıkarıldığı halde, beklenen davranışın görülmediği durumlarda bile tutumun varlığı söz konusudur. Güdüler, belli bir amaca ulaşma isteği ile ortaya çıkmakta ve bu amaca ulaşılması durumunda, ortadan kalkmaktadır. Tutumlar ise bir nesne ya da olaya karşı, belli bir süreç içinde edinilmiş, kalıcı olgulardır. Tutumların bireyin bir amaca ulaşma isteğini tetikleyebileceği düşünülürse, güdülerin ortaya çıkışında da etkili olabileceği düşünülebilir. Örneğin geçmiş yaşantılardan edindiği deneyimlerle, matematiğe yönelik istenen yönde tutum geliştiren bir öğrencinin, matematikte başarılı olma isteğinin de güçlü olacağı düşünülmektedir.

✓ *Araştırma sonucunda matematikte öğrenilmiş çaresizliğin, matematiğe yönelik tutum ve başarı güdüsü ile negatif yönde ve yüksek düzeyde ilişkili olduğu görülmüştür.* Yani tutum ve başarı güdüsü yüksek olan öğrencilerin matematikte öğrenilmiş çaresizlik düzeylerinin düşük olduğu ortaya çıkmıştır.

Buys ve Winefield (1982) lise öğrencileri üzerinde yaptıkları araştırmada, güçlü öğrenilmiş çaresizliğin bireysel farklılıklardan ve cinsiyetten bağımsız olarak başarı güdüsü üzerinde etkili olduğunu belirlemişlerdir.

Ames ve Archer (1988), matematikte beceri geliştirmenin sürekli yüksek düzeyde motivasyon gerektirdiğini ifade etmişlerdir. Öğrenilmiş çaresizliğin temelindeki açıklama biçiminin, geniş zaman aralıkları içerisinde, bireydeki “çaba gösterme” davranışını sürdürme eğilimi üzerinde etkili olan motivasyonel bir özellik olduğunu belirtmişlerdir.

Hata, öğrenmenin kaçınılmaz bir parçasıdır. Önemli olan hatanın yapılması değildir; hatanın nedenine ilişkin açıklama biçimi ve öğrencinin olaya karşı tutumu hayati önem taşımaktadır. Öğrenci hatasının geçici ve o duruma özgü olduğunu düşünüp, nedenini kendi beceriksizliği dışında bir nedene bağlarsa, güçlüklerle yüzleşebilme gücünü kendinde bulabilir. Böylece matematikte başarılı olmak için gerekli yüksek düzeyde motivasyonu sağlayabilir.

İnsanların gelecekle ilgili şahsi fikirleri, onların şu anki duygu, güdü ve davranışlarını etkileyebilir. Gelecekteki başarılarla ilgili olan zihinsel canlandırmalar bireylerin başarı güdüsünü, çabasını ve performansını olumlu yönde etkileyebilir (Vasquez ve Buehler, 2007). Bunun tersi de olası bir durumdur. Örneğin, öğrenilmiş çaresizliği gösteren açıklama biçimleri geleceğe yönelik negatif duygu, düşünce ve beklentileri içerir. Bir başka ifadeyle, matematik dersinde öğrenilmiş çaresizliğe sahip olan birey, ne yaparsa yapsın, içinde bulunduğu başarısızlık durumunun, gelecekte de süreceğine inanmaktadır. Bu nedenle matematikte öğrenilmiş çaresizliğin varlığını ortaya koyan açıklama biçimi, aynı zamanda bireylerin matematiğe karşı bakışını, matematikle ilgili kararlarını da belirler. Dolayısıyla

öğrenilmiş çaresizlik duygusu, öğrencinin matematiğe yönelik tutumu üzerinde oldukça etkilidir.

✓ *Araştırma sonucunda akademik başarının matematiğe yönelik tutum ile pozitif yönlü güçlü bir ilişki içinde olduğu görülmüştür.* Birçok araştırma da bu sonucu desteklemektedir.

Araştırmalar matematiğe yönelik tutumun matematik başarısında önemli rol oynadığını göstermiştir. Anderson (1981) ; Keeves (1986) matematiğe yönelik tutum ile matematik başarısı arasında çift yönlü bir etkinin varlığını doğrulamışlardır (Ma, 1997).

Utsumi ve Mendes (2000), ilköğretim 6., 7. ve 8. sınıf öğrencilerinden oluşan 209 öğrenciyle yürüttükleri çalışmada, okul başarısızlığını hiç yaşamamış (sınıfta kalmamış) öğrencilerin matematiğe ilişkin tutumlarının, başarısızlık yaşayanlara göre daha olumlu olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Ülkemizde yapılan Tağ (2000), Güzel (2002), Bayturan (2004)'a ait araştırmalar da bu sonucu desteklemektedir.

Papanastasiou (2000) matematiğe yönelik tutum ve inançların matematik başarısı üzerindeki etkilerini belirlemeyi amaçladığı çalışmada TIMSS projesinin kapsamında elde edilen verilerden yararlanılmış; bu çalışma kapsamında Amerika, Japonya ve Kıbrıs'a ait sonuçlar incelenmiştir. Verilerin değerlendirilmesi sonucunda bu üç ülkeden matematiğe yönelik olumlu tutumun en büyük oranı Kıbrıs'taki öğrencilerin olmasına rağmen bu öğrencilerin başarılarının ortalamasının altında olduğu görülmüştür. Bu üç ülkeden olumlu tutumda en düşük oranına sahip ülkenin Japonya olduğu; ancak ülkeler arası başarı ortalamalarına bakıldığında, bu ülkenin öğrencilerinin diğer ülkelerden daha yüksek başarıya sahip olduğu saptanmıştır. Sonuç olarak araştırmacı matematik başarısının öğrencilerin tutumlarından ve inançlarından önemli ölçüde etkilenmediğini belirtmiştir. Bu sonuç da ilginç bulunmuştur.

✓ *Araştırma sonuçlarına göre akademik başarının başarı güdüsü ile olan ilişkisi ise pozitif yönlü ve orta düzeydedir.*

Altınok (2004)'un çalışması da akademik başarı ve başarı güdüsü arasında pozitif yönlü bir ilişkinin varlığını ortaya koymuştur. Hotaman ve Yüksel-Şahin (2010), üniversite öğrencilerinin başarı güdülerini çeşitli değişkenlere göre incelediği araştırmalarında akademik başarısı yüksek olan öğrencilerin başarı güdüsü düzeyinin, akademik başarısı düşük olan öğrencilerinkinden anlamlı düzeyde yüksek olduğu sonucuna ulaşımlardır.

Başarı güdüsü iki tür hedefi kapsar: yeterlik ve başarı. Yeterlik hedefleri; yeterliği arttırmak üzere üst düzey yeni becerilerin kazanılmasına odaklıdır. Başarı hedefleri ise yargılamaya işaret eder ve bireylerin başkalarının olumsuz yargılarından kaçınma çabasıyla ilişkilidir. Öğrenciler başarı odaklı olduklarında, kendilerini yetersiz, başarısız gösterecek hedeflerden koruyacak davranış kalıpları geliştirirler. Bu davranış kalıpları uyumsuz ve başarı engelleyen türdedir (Tyler, 2011).

✓ *Matematikte öğrenilmiş çaresizlik ile akademik başarı arasında negatif yönlü güçlü bir ilişkinin olduğu araştırma sonunda ortaya çıkan bir diğer sonuçtur.*

Araştırmanın bu sonucunu destekleyen, öğrenilmiş çaresizlik ile akademik başarı arasındaki negatif yönlü anlamlı bir ilişkinin varlığını ortaya koyan araştırmalara rastlanmaktadır (Kılıç (1991); Gündoğdu (1994); Ayköse (2006); Düzgün ve Hayalioğlu (2006); Avcı (2008); Gevrek, (2009); Cananoğlu, (2011)). İlköğretim birinci kademe (Baş, 1998), ikinci kademe (Hayalioğlu, 2001) ve lise düzeyinde Oluklu (1997) yapılmış çalışmalar öğrencilerin öğrenilmiş çaresizlik düzeylerinin akademik başarıları üzerinde etkili olduğu sonucuna ulaşımlardır.

Araştırmanın sonuçlarından biri olan öğrenilmiş çaresizlik ile akademik başarı arasındaki negatif yönlü ilişki, ilgili alanda yapılan yurt dışı araştırmalarında da görülmektedir (Cohen, Rothbart ve Philips (1976); Saintonge ve Dunn (1998); Valas (2001b)).

Valas (2001a) 4, 7 ve 9. sınıf öğrencilerinden oluşan toplam 1575 öğrenciyle yürüttüğü çalışmasında öğrenilmiş çaresizlik, psikolojik uyum (özsaygı ve depresyon), akademik başarı, yaş, cinsiyet ve beklentiler arasındaki ilişkileri incelemiştir. Yapılan çalışmanın analizlerinde, akademik başarının yüklemeler, beklentiler, çaresizlik ve psikolojik uyum ile doğrudan ve dolaylı olarak ilişkili olduğu ortaya çıkmıştır.

Bütün bunların yanında çaresiz açıklama biçimine sahip bireylerin bazı durumlarda başarılı performans sergilediklerine ilişkin veriler vardır. Örneğin, çaresiz açıklama biçimi ile okuldaki performans (Houston,1994), profesyonel ortam (Satterfield, 1997), atletik oyunlar (Davis ve Zaichkowski, 1998) ve laboratuvar görevleri (Houston, 1994; Mikulincer, 1988; Mooreve diğer., 1984; Yee, ve diğer., 1996) arasında olumlu yönde bir ilişki olduğu tespit edilmiştir (Aktaran: Aydın, 2006).

✓ Araştırmada matematikte soyut düşünme becerisinin, matematiğe yönelik tutumla ve başarı güdüsüyle pozitif yönlü, matematikte öğrenilmiş çaresizlikle ise negatif yönlü orta düzeyde ilişkili olduğu ortaya çıkmıştır.

Matematiksel problemleri çözme bağlamında, matematik eğitiminin duyuşsal özelliklerle ilişkisinin kuramsal temellerini açığa çıkarma gereksinimi 1980'lerde hissedilmiştir. Problem çözümede duyuş ve bilişin arasındaki ilişkinin keşfi (Norman, 1980; Silver, 1985), birbirini tamamlayan iki görüş ile desteklenmiştir. Bu görüşlerden ilki önemli matematikçilerin (Hardy, 1967) tanımladığı biliş, üst biliş ve duyuşsal açıların arasındaki güçlü etkileşimin var olduğudur. İkinci görüşe göre, görünüşte gerekli bilişsel kaynaklara sahip olan bireylerin problem çözümedeki yetersizliği, üst bilişin önemini ve kontrol sürecini etkileyen faktörlerin incelenmesini akla getirmektedir. Problem çözümede biliş, üst biliş ve duyuş arasındaki etkileşim, problem çözme ile ilgili ve duyuşlarla karar alma süreçleri arasındaki derin ilişkiye dikkat çeken sinir sistemi ve beyinle ilgili araştırmalar (Damasio, 1996; LeDoux, 1998) bağlamında kanıtlanmıştır (Zan et al, 2006).

Schoenfeld (1985) ve Silver (1985), öğrencilerin tutumlarının rutin olmayan problemleri çözmeye matematiksel becerilerini etkilediğini ispatlamışlardır (Ma, 1997).

Higgins (1997), problem çözme öğretiminin öğrencilerin matematiğe ve problem çözmeye ilişkin tutumlarına, inançlarına ve becerilerine etkisini incelemiştir. Araştırma sonuçlarına göre, problem çözme öğretiminin yapıldığı gruptaki öğrencilerin matematiğin yararına, problem çözme yeterliliklerine ilişkin daha olumlu tutum geliştirdikleri ve problem çözmeye daha başarılı oldukları sonucuna varılmıştır.

Matematik soyuttur. Özellikle küçük yaşlarda öğretime somut deneyim ve işlemlerden de başlansa, zihinsel bir sistem olarak soyut düşünmeye yöneliktir. Küçük yaşlarda günlük yaşamdan örneklerle soyut-somut ilişkisinin kavratılması matematiğe karşı duyulan korkunun azaltılmasında büyük önem taşır (Umay, 1996).

✓ *Son olarak matematik dersinde ait akademik başarı ile matematikte soyut düşünme becerisinin birbiriyle pozitif yönlü yüksek düzeyde ilişkili olduğu saptanmıştır.*

Montague ve Bos (1990) ilköğretim birinci ve ikinci sınıf öğrencilerinden oluşan ve düşünme, işlem yapma, sonucu doğrulama aşamalarında başarılı ve başarısız olan denekler üzerinde bir araştırma yapmıştır. Araştırmacılar matematik başarıları yüksek olan öğrencilerin Polya'nın problem çözme adımlarını daha fazla uyguladıklarını ve stratejiler hakkında daha bilgili olduklarını tespit etmişlerdir.

Özsoy (2002) çalışmasında ilköğretim 5. Sınıf öğrencilerinin matematik dersi başarıları ile problem çözme becerisi arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Sonuçlar matematik başarıları yüksek düzeyde olan öğrencilerin problem çözme beceri testindeki anlama, plan yapma, planı uygulama ve kontrol puanları arasında anlamlı ve pozitif yönde bir ilişki bulunmuştur.

Karaoğlan (2009)'in 6. sınıf öğrencilerinin ebob-ekok, kümeler ve doğal sayılar konularında problem çözmeye dayalı etkinlikler sonrası problem çözüme başarıları ile matematik başarıları arasındaki ilişkiyi araştırdığı çalışmasında problem çözüme başarı puanları ile ortalama matematik başarı puanları arasında anlamlı pozitif bir ilişki olduğunu saptamıştır.

Matematiğin temelini oluşturan kavramlar ve bu kavramların oluşturduğu yapıları zihninde doğru şekilde oluşturmayı başarmak matematik öğretiminin en önemli bilişsel boyutudur. Kavramların öğrenilmesinin yanında, matematiğin dayandığı işlem bilgisinin de kazanmasıyla öğrenci, başarılı olma yolundaki bilişsel süreçte önemli bir yol kat etmiş olacaktır. Ancak bilinmelidir ki bilişsel sürecin öyle ya da böyle tamamlanmış olması her zaman başarıyı getirmeyebilir. Burada asıl önemli nokta, öğrenme sürecinin kapsamı ve süresi ne olursa olsun, bilişsel sürecin sonunda ortaya çıkacak durum duyuşsal özelliklerin etkisi altında olacaktır.

Biri resmi, diğeri özel olmak üzere iki ilköğretim okulunda yürütölen bu araştırmanın sonuçlarına dayanılarak, görselleştirme yaklaşımının ilköğretim matematik öğretiminde kullanımının, öğrencilerin bilişsel ve duyuşsal gelişimini olumlu yönde etkilediğı söylenebilir. Bu açıdan bakıldığında, günümüz eğitim sisteminde, çağdaş öğretim teknolojileri ile birlikte kullanılacak görselleştirme yaklaşımının, yeni öğretim programlarında önemli yer edineceğı düşünülmektedir.

Öneriler

- ✓ Görselleştirme yaklaşımı da diğeri çağdaş yöntem teknikler ve öğrenme yaklaşımları gibi öğretim programları içerisinde yer almalıdır.
- ✓ Öğretim programı içerisinde görselleştirme yaklaşımının etkili kullanımına yönelik etkinlikler yer almalıdır.
- ✓ Görselleştirmenin özellikle matematiksel problemlerin çözümünde doğru kullanımına yönelik çalışmalar yapılmalıdır.

- ✓ Görselleştirme yaklaşımının farklı matematik konularında cebirsel yaklaşıma alternatif olarak kullanılmasının bilişsel ve duyuşsal etkileri araştırılmalıdır.
- ✓ Matematiğin soyut dünyasını öğrencilerin zihinlerinde doğru biçimde oluşturabilmek için görselleştirme yaklaşımına uygun, uygulaması pratik ve ekonomik materyaller hazırlanmalıdır.
- ✓ Kullanılan eğitim yazılımlarının etkili öğrenmeyi sağlaması için öğretim programına uygun olan kazanımlardan oluşması gerekmektedir. Yazılımlar genellikle eğitimciler tarafından yapılmadığından görsel materyallerin eğitimsel boyutu eksik kalabilmektedir. Görsel açıdan veya eğitsel açıdan amacına uygun nitelikleri taşımayan, eksik, etkisiz materyaller, öğrenme sürecini kolaylaştırmak yerine, matematiksel kavram ya da konularla ilgili kavram yanlışlarına, yanlış anlamalara yol açar. Bu yüzden özellikle bilgisayar destekli görsel materyaller yazılım uzmanı, eğitimci, alan uzmanının ortaklığında hazırlanmalıdır.
- ✓ Geliştirilen yeni öğretim programında, matematik konularında somut modellerin kullanımına yer verilmiştir. Ancak konu işlenişinde sadece ders kitabında yer alan somut modellerin ve şekillerin üzerinden gidilmesi, öğrencilerin kavramları ve kuralları içselleştirmesinde ve görselleştirmeyi alternatif bir yol olarak görebilme davranışını kazanmasında yeterli olmayabilir. Bu yüzden kitaba ek olarak, görselleştirmenin kullanıldığı çalışma yaprakları kullanılmalıdır.
- ✓ Görselleştirmenin kullanımına yönelik teknolojik araç-gereçler okul yönetimi tarafından öğrenme ortamlarında bulundurulmalıdır.
- ✓ Eğitim yazılımların kullanılabilmesi özel bilgi, beceri ve donanım gerektirmektedir. Hizmet içi eğitim seminerleriyle öğretmenlerin bu yazılımları etkili biçimde kullanabilmeleri sağlanmalıdır.
- ✓ Teknolojik araç-gereçlerle ve görsel materyallerle dolu bir sınıf ortamının, öğrencilerin derse bakışını olumlu yönde değiştireceği, derse ilgiyi ve motivasyonu arttıracığından, bu araç gereçlerin kullanımının artırılması sağlanmalıdır.

- ✓ Hazırlanan bilgisayar destekli ve diğer görsel öğretim materyalleri her öğretim yılı başında, çağdaş yöntem ve teknikler doğrultusunda güncellenmelidir.
- ✓ Öğrenilmiş çaresizlik bilişsel, duygusal ve motivasyonel zararlar verir (Maier, Seligman, 1976). Dolayısıyla başarısız olarak nitelendirilen öğrencilerin, sahip olduğu güçlükte öğrenilmiş çaresizlik gösterip göstermediğinin belirlenmesi hayati önem taşımaktadır.
- ✓ Bu çalışmada görselleştirme yaklaşımının matematikte öğrenilmiş çaresizliğe etkisine yer verilmiştir. Geliştirilen ölçek kullanılarak, çeşitli demografik özelliklere ve farklı değişkenlere göre öğrencilerin matematikte öğrenilmiş çaresizlik düzeylerinin nasıl değiştiği araştırılabilir.
- ✓ Öğrenciler iyimser ya da kötümser bakış açılarını aileden sonra ilköğretim sürecinde kazanmaya başlarlar. Bu yüzden özellikle ilköğretim 1. Kademe düzeyinde çalışan öğretmenler, öğrencilerin matematikteki başarılarına, hatalarına karşı yaptıkları açıklamalara ve yükleme biçimlerine karşı hassas olmalıdırlar. Bunları doğru yorumlama ve gerekli önlemleri alma konusunda dikkatli olmalıdırlar.
- ✓ Çalışmada ilköğretim 8. sınıf öğrencilerinin akademik başarıları ile öğrenilmiş çaresizlik olgusunun ilişkili olduğu görülmektedir. Öğrencilerin akademik başarılarının öğrenilmiş çaresizlik davranışından etkilendiği göz önüne alınarak, öğretmen, öğrenci ve ailelerin bu konuda bilinçlenmesi sağlanmalıdır.
- ✓ Okullarda öğrencilerin matematik dersinde yaşadıkları problemlerin belirlenmesi, öğrenilmiş çaresizlik davranışına yönelik yapılacak çalışmaların başında gelmelidir.
- ✓ Öğrenilmiş çaresizliğin öğrencilerin akademik olarak kendilerini algılamaları üzerinde etkisi olduğu düşünülürse, öğrencilerin kendilerini ifade etme biçimleri de gözlemlenmelidir.

- ✓ Öğrencilere “Başarı eğitimi” verilerek, onların olumsuz düşüncelerle ve başarısızlıkla başa çıkma yeterlilikleri üzerine çalışılmalıdır.
- ✓ Sınıf içinde farklı çağdaş öğretim yaklaşımlarının kullanılmasıyla öğrencilerin öğrenilmiş çaresizlik düzeylerinin indirilmesi sağlanabilir.
- ✓ Öğrenilmiş çaresizlik ile depresyon arasındaki ilişkinin varlığı göz önünde alınır, öğrencilerin matematik derslerinde gösterdiği uyumsuz davranışların ve depresif durumların temelinde öğrenilmiş çaresizlik davranışının olabileceği unutulmamalıdır.
- ✓ Okul başarısına odaklanılmamalı, matematik dersine yönelik tutum, başarı güdüsü, öğrenilmiş çaresizlik ve daha bir çok önemli duyuşsal özelliğın matematik başarısı için çok önemli olduğu unutulmamalıdır.

KAYNAKÇA

Abramson, L. Y., Seligman, M. E. P., ve Teasdale, J. D. (1978). Learned helplessness in humans: Critique and reformulation. **Journal of Abnormal Psychology**, 87, 49–74.

Accordino, D.B; Slaney,R. B. ve Accordino, M. P. (2000). An Investigation Of Perfectionism, Mental Health, Achievement and Achievement Motivation in Adolescents. **Psychology in The Schools**. (37) 6: 535-545

Açıkgöz, K.Ü.(2003). **Aktif Öğrenme**. 2.Baskı, İzmir: Eğitim Dünyası Yayınları.

Açıkgöz, K.Ü. (2005). **Etkili Öğrenme ve öğretme**. İzmir: Kanyılmaz Matbaası.

Afamasaga-Fuata’i, K. (2004a). **Concept Maps and Vee diagrams as Tools for Learning new mathematics Topics. Concept Maps: Theory, Methodology, Technology Proc. of the First Int. Conference on Concept Mapping** A. J. Cañas, J. D. Novak, F. M. González, Eds. Pamplona, Spain 2004.

Afamasaga-Fuata’I, K. (2004b). **Concept Maps and Vee Diagrams in Undergraduate Mathematics Problem Solving**. ICME-10, Mexico. 10th International Congress on Mathematical Education.

Agathangelou, S., Papakosta, V., Gagatsis, A. (2008). **The impact of iconic representations in solving mathematical one-step problems of the additive structure by primary second grade pupils**. ICME-11, Mexico. 11th International Congress on Mathematical Education.

Akdemir (2006). İlköğretim Öğrencilerinin Matematik Dersine Yönelik Tutumları ve Başarı Güdüsü. Yayınlanmamış Y.lisans tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

Aktümen, M., Kaçar, A. (2003). İlköğretim 8.Sınıflarda Harfli İfadelerle İşlemlerin Öğretiminde Bilgisayar Destekli Öğretimin Rolü ve Bilgisayar Destekli Öğretim Üzerine Öğrenci Görüşlerinin Değerlendirilmesi. **Gazi Üniversitesi Kastamonu Eğitim Dergisi**. Cilt 11: No:2. Ekim. <http://www.ksef.gazi.edu.tr/dergi/pdf/Cilt11-No2-2003Ekim/maktumen.pdf>

Altınok, H. (2004). İşbirlikli öğrenme, kavram haritalama, fen başarısı, strateji kullanma ve tutum. Yayınlanmamış doktora tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

Altun, M., Yılmaz, A. Lise Öğrencilerinin Tam Değer Fonksiyonu Bilgisini Oluşturma Süreci. **Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi**, yıl: 2008, cilt: 41, sayı: 2, 237-271.

Akay, H. (2006). Problem Kurma Yaklaşımı İle Yapılan Matematik Öğretiminin Öğrencilerin Akademik Başarısı, Problem Çözme Becerisi ve Yaratıcılıkları Üzerindeki Etkisinin İncelenmesi. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Altun, M. (2004). **Matematik Öğretimi**.3.Baskı,Alfa Yayıncılık, Bursa.

Altun (2006). Ortaöğretim Matematik Konularının Öğretiminde Etkinlik Kullanmanın Öğrenci Başarısına Etkisi. Yayınlanmamış Y.Lisans Tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.

Altun, M., Yılmaz, A. (2008). Lise Öğrencilerinin Tam Değer Fonksiyonu Bilgisini Oluşturma Süreci. **Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi**, yıl: 2008, cilt: 41, sayı: 2, 237-271

Ajzen, I. (2005). **Attitudes, Personality, Behavior**. Chicago: Dorsey Press.

Arcavi, A. (1999). **The role of visual representations in the learning of mathematics**. In Proceedings of the Annual Meeting of the North American Chapter of the International Group for the Psychology of Mathematics Education, Morelos, Mexico. (ERIC Document Reproduction Service No. ED 466382).

Arcavi, A. (2003). The role of visual representations in the learning of mathematics. **Educational Studies in Mathematics**, 52, 215-241.

Arkonaç, S. A. (2005). **Sosyal Psikoloji**.3.Baskı, Alfa Yayınları, İstanbul.

Avcı, E. (2008), İlköğretim İkinci Kademe Öğrencilerinin Akademik Başarıları İle Öğrenilmiş Çaresizlik Düzeyleri Arasındaki İlişki, *Yüksek Lisans Tezi*, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

Aydın, B. (2006), Öğrenilmiş Çaresizliğin Yordanması ve Yaşam Başarısı İle İlişkisi, *Yüksek Lisans Tezi*, Mersin Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Mersin.

Balcı, A. (2005). **Sosyal Bilimlerde Araştırma**. 5.Baskı, Pegem A Yayıncılık, Ankara.

Balcı, G. (2007). İlköğretim 5. Sınıf Öğrencilerinin Sözel Matematik Problemlerini Çözme Düzeylerine Göre Bilişsel Farkındalık Becerilerinin İncelenmesi. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Adana: Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Barwise, J., Etchemendy, J. (1991): Visual Information and Valid Reasoning. In W. Zimmermann ve S. Cunningham (Eds.). **Visualization in Teaching and Learning Mathematics**, (pp. 1-8). Mathematical Association of America, Washington, DC.

Baş, A., (1998), Çocukların Öğrenilmiş Çaresizlik Davranışının Depresyon Üzerine Etkisi, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

Başaran, İ.E. (2000). **Eğitim Psikolojisi Eğitimin Psikolojik Temelleri**. Feryal Matbaası, Ankara.

Başer, N. (1996). Ders Geçme ve Kredi Sisteminde Lise İçin Bir Matematik Başarı Testi Tasarımı ve Uygulanabilirliğinin Araştırılması, Yayınlanmamış Doktora Tezi, D.E.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir.

Başer, N., Yavuz, G.(2001), **Öğretmen Adaylarının Matematik Dersine Yönelik Tutumları**, Matematik Etkinlikleri 2001, Ankara.

Başer, N., Saracaloglu, A.S., Yavuz, G., Narlı, S. (2002). **Öğretmen Adaylarının Matematiğe Yönelik Tutumları ve başarıları ile Öğrenme ve Ders Çalışma Stratejileri Arasındaki İlişki**. XI .Eğitim Bilimleri Kongresi, Yakın Doğu Üniversitesi, Lefkoşe,23-23 Ekim, KKTC.

Baykul, Y. (2005). **İlköğretimde Matematik Öğretimi**. 8.Baskı, Pegem A Yayıncılık , Ankara.

Bindak, R. (2005). İlköğretim Öğrencileri İçin Matematik Kaygı Ölçeği. **F. Ü. Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi**, 17 (2), 442-448.

Bishop, A. (1989). Review of research in visualization in mathematics education. **Focus on Learning Problems in Mathematics**, 11(1), 7-16.

Blum, W., Niss, M. (1991). Applied mathematical problem solving, modelling, applications, and links to other subjects. State, trends and issues in mathematics instruction. **Educational Studies in Mathematics**, Volume 22, Number 1, 37-68.

Boero, P., Dreyfus, T., Gravemeijer, K., Gray, E., Hershkowitz, R., Schwarz, B., (2002). **Abstraction: theories about the emergence of knowledge structures.** In: A. D. Cockburn, ve E. Nardi (Eds.), Proceedings of the 26th international conference for the psychology of mathematics education: Vol. 1 (pp. 113–138). Norwich, UK: UEA.

Boero, P. (2002). **Abstraction: What theory do we need in mathematics education,** Proceedings of the 26th Annual Meeting of the International Group for the Psychology of Mathematics Education, England.

Booth, R., ve Thomas, M. (2000). Visualization in Mathematics Learning: Arithmetic Problem-Solving and student Difficulties. **Journal of Mathematical Behavior**, 18(2), 169-190.

Boyras, Ş. (2008). Bilgisayar Destekli Öğretimin Yedinci Sınıf Öğrencilerin Uzamsal Düşünebilme Becerilerine, Matematik, Teknoloji ve Geometriye Karşı Tutumlarına Etkisi. Orta Doğu Teknik Üniversitesi, İlköğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi, Ankara.

Bransford, J. (2000). **How People Learn: Brain, mind, experience, and school.** Washington, DC: National Academy Press.

Brophy, J. (1998). **Motivating Students to Learn.** USA: McGraw Companies Inc.

Büyüköztürk , Ş. (2004). **Sosyal Bilimlerde Veri Analizi El Kitabı.** 4.Baskı, Ankara: Pegem A Yayıncılık.

Cantürk-Günhan, B. (2006). İlköğretim İkinci Kademedeki Probleme Dayalı Öğrenmenin Uygulanabilirliği Üzerine Bir Araştırma. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir

Clements, H., Sarama, J. (2004). Building Abstract Thinking Through Math. <http://www.scholastic.com/teachers/article/building-abstract-thinking-through-math> (26.9.2011)

Clements, D.H., Sarama, J., ve A.-M. DiBiase. (2004). **Engaging young children in mathematics: Standards for early childhood mathematics education**. Mahwah, NJ: Erlbaum.

Clements, D.H. (2004). **Major Themes and Recommendations**. Engaging young children in mathematics: Standards for early childhood mathematics education. D.H. Clements, , J. Sarama (Eds), Mahwah, NJ: Erlbaum.

Cohen, S., Rothbart, M., ve Philips, S. (1976), “Locus of control and the generality of learned helplessness in humans”, **The Journal of Social Psychology**, 34(6), ss. 1049-1056.

Çankaya, S. (2007). Oran-Orantı Konusunda Geliştirilen Bilgisayar Oyunlarının Öğrencilerin Matematik Dersi Ve Eğitsel Bilgisayar Oyunları Hakkındaki Düşüncelerine Etkisi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi, Eğitim Bilimler, Enstitüsü, Balıkesir.

Çanlı, G.C. (2008). Denklem Çözme Stratejilerinin Denklem Çözme Başarısına Etkisi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.

Davydov, V.V. (1990). Soviet Studies in Mathematics Education: Vol. 2. **Types of Generalization in Instruction: Logical and Psychological Problems in the Structuring of School Curricula**. J. Kilpatrick (ed.) and J. Teller (Trans.), National Council of Teachers of Mathematics, Reston, VA (Original work published in 1972).

Dede, Y. ve Argün, Z. (2004). Öğrencilerin Matematige Yönelik İçsel ve Dışsal Motivasyonlarının Belirlenmesi. **Eğitim ve Bilim**. 134: 49-54

Deliyianni, E., Elia, I., Panaoura, A., Gagatsis, A. (2008). **The role of representations in the understanding of fractions in elementary and secondary education.** ICME-11, Mexico. 11th International Congress on Mathematical Education.

Dereli, M. (2008). Tamsayılar Konusunun Karikatürle Öğretiminin Öğrencilerin Matematik Başarılarına Etkisi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Diener, C. I. ve Dweck C.S. (1978), “An analysis of learned helplessness: Continuous change in performance, strategy, and achievement cognitions following failure”, *Journal of Personality and Social Psychology*, 36, ss. 451-462.

Donald Woods, ve diğer.. “Teaching Problem-Solving Skills. **Engineering Education**, 66 (3), 238-243, December 1975.

Dorworth, T., ve Overmier, J. B. (1977). On learned helplessness: The therapeutic effects of electroconvulsive shocks. **Physiological Psychology**, 5, 355-358.

Dönmez, N. (2002), “İlköğretim 2. ve 3. Sınıf Öğrencilerinin Problem Çözme Stratejilerini Kullanabilme Düzeyleri Üzerine Bir Çalışma”, Yüksek Lisans Tezi, Uludağ Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bursa.

Dreyfus, T., Tsamir, P. (2004). Ben’s Consolidation of Knowledge Structures about Infinite Sets, **Journal of Mathematical Behavior**, 23:271-300.

Dreyfus, T., Hershkowitz, R. ve Schwarz, B. (2001a). Abstraction in Context: The Case of Peer Interaction, **Cognitive Science Quarterly**, 1(3): 307-368.

Dreyfus, T., Hershkowitz R., ve Schwarz B. B. (2001b). **The construction of abstract knowledge in interaction**, In M. Van den Heuvel (Ed.), Proceedings of the 25th International Conference for the Psychology of Mathematics Education, Sayı:2, Netherlands.

Dreyfus, T. (2007). **Processes of Abstraction in Context the Nested Epistemic Actions Model.**

Drijvers, P. (2003). **Learning Algebra in A Computer Algebra Environment.** University of Utrecht.

Duval, R. (1999). **Representation, vision, and visualization: Cognitive functions in mathematical thinking. Basic Issues For Learning.** In Proceedings of the Annual Meeting of the North American Chapter of the International Group for the Psychology of Mathematics Education, Morelos, Mexico. (ERIC Document Reproduction Service No. ED 466379).

Dweck, C. S. (1975), "The role of expectations and attributions in the alleviation of learned helplessness", **Journal of Personality and Social Psychology**, 31 (4), ss. 674-685.

Dweck, C.S. ve Repucci N. D. (1973), "Learned helplessness and reinforcement responsibility in children", **Personality and Social Psychology**, 25, ss. 109-116.

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

Eisenberg, T., ve Dreyfus, T. (1991). On the reluctance to visualize in mathematics. In W. Zimmermann ve S. Cunningham (Eds.), **Visualization in teaching and learning mathematics** (pp. 26–37). Washington, DC: Mathematical Association of America.

Ellez, A. M. (2004). Etkin öğrenme, strateji kullanm, matematik başarısı, güdü ve cinsiyet ilişkileri. Yayımlanmamış doktora tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

English, L. (Ed.) (2002). **Handbook of International Research in Mathematics Education.** Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

English, L. , Halford G.S., (Ed.) (1995). **Mathematics Education: Models and Processes**. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Ercan, Ö. (2002), İlköğretim Okulu Öğrencilerinin Aile Özellikleri, Öğrenilmiş Çaresizlik Düzeyleri ve Stresle Başa Çıkma Yolları, *Yüksek Lisans Tezi*, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

Erdoğan, M.Y. (2006). Ana-baba Tutumları İle Öğretmen Davranışlarının Çocuklarda Öğrenilmiş Çaresizlik Düzeyi İle İlişkileri, **Çocuk ve Ergen Ruh Sağlığı Dergisi**, 13 (3), ss. 98-105.

Ersever, H. (1993). Öğrenilmiş Çaresizlik. **Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi**, Cilt: 26, Sayı: 2, ss. 621-632.

Esen, B. (2009). Matematik Eğitiminde İlköğretim 6. Sınıflarda Olasılık Konusunun Öğretiminde Bilgisayar Destekli Eğitimin Rolü. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.

Farmaki, V., Verikios, P. (2008). **Function Representations as Problem Solving Strategies: The Case of Inequality**. ICME-11, Mexico. 11th International Congress on Mathematical Education.

Ferrini-Mundy, J. **Principles and Standards for School Mathematics: A Guide for Mathematicians**, Notices Of The AMS, Eylül (2000), Vol. 47, No: 8.

Fidan, S. (2008). İlköğretim 5. Sınıf Matematik Dersinde Öğrencilerin Problem Kurma Çalışmalarının Problem Çözme Başarısına Etkisi. Yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.

Fincham FD, Hokoda A. ve Sanders R. (1989), Learned helplessness, test anxiety, and academic achievement: A longitudinal analysis, **Child Dev**, 60, ss. 138- 145.

Fishbein, M., ve Ajzen, I. (1975). **Belief, Attitude, Intention, and Behavior: An Introduction to Theory and Research**. Reading, MA: Addison-Wesley.

Foote, C. J. (1999). Attribution feedback in the elementary classroom. **Journal of Research in Childhood Education**, 3, 2.

Freedmann, J.L., Sears, D.O., Carlsmith, J.M. (2003). **Sosyal Psikoloji**. (Çev:A. Dönmez). Ankara: İmge Yayıncılık.

Gelir, E. (2009). Ana Baba Tutumları, Aile Sosyal Atomu ve Cinsiyete Göre İlköğretim Altıncı Sınıf Öğrencilerinin Öğrenilmiş Çaresizlik ve Akademik Başarılarının İncelenmesi. Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Eğitim Bilimler Anabilim Dalı.

Gevrek, L. (2009), İlköğretim İkinci Kademe Öğrencilerinin Öğrenilmiş Çaresizlik Düzeylerinin Çeşitli Değişkenler Açısından İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Osmangazi Üniversitesi Fen Bilimler Enstitüsü, Eskişehir.

Githua, B. N. ve Mwangi, J. G. (2003). Students' mathematics self-concept and motivation to learn mathematics: relationship and gender differences among Kenya's secondary school students in Nairobi and Rift valley provinces. **International Journal of Educational Development**. 23, (5), 487-499.

Goodson-Espy, T. 1998. The roles of reifications and reflective abstraction in the development of abstract thought: transition from arithmetic to algebra. **Educational studies in mathematics** 36 (3), 219–245.

Göç, T. (2010). İlköğretim Öğrencilerinin Matematik Dersine Yönelik Tutumları Ve Başarı Güdüsü Düzeyleri. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

Gök, T. (2006). Fizik Eğitiminde İşbirlikli Öğrenme Gruplarında Problem Çözme Stratejilerinin Öğrenci Başarısı, Başarı Güdüsü ve Tutumu Üzerindeki Etkileri.

Yayımlanmamış doktora tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

Guzman, M. (2002). **The role of visualization in the teaching and learning of mathematical analysis.** In Proceedings of International Conference on the Teaching of Mathematics (at the Undergraduate Level), Hersonissos, Greece. (ERIC Document Reproduction Service No.ED 472 047).

Gülveren, H. (1996). Lise ikinci sınıf öğrencilerinin Matematik dersinde başarı ve başarısızlıklarına gösterdikleri nedenler. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.

Gündoğdu, M. (1994), The Relationship Between Helpless Explanatory Style, Text Anxiety and Academic Achievement Among Sixth Grade Basic Education Students, A Master's Thesis, Middle East Technical University, Ankara

Gündoğdu, M. (1996), İlköğretim Okulu Altıncı Sınıf Öğrencilerinde Öğrenilmiş Çaresizlik Sınav Kaygısı ve Başarı İlişkisi, III. Ulusal Psikolojik Danışma ve Rehberlik Kongresi Bildiri Özetleri; Çukurova Üniversitesi, Adana.

Hammouri, H. (2004). Attitudinal and Motivational Variables Related to Mathematics Achievement in Jordan: Findings from the Third International Mathematics and Science Study (TIMSS). **Educational Research.** (46),3: 241-257

Hançer, A.H., Şensoy, Ö., Yıldırım, H.İ. İlköğretimde Çağdaş Fen Bilgisi Öğretiminin Önemi ve Nasıl Olması Gerektiği Üzerine Bir Değerlendirme. **Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi** Yıl:2003 (1) Sayı:13

Harnisch, D. (2002). **Visualization and Collaborative Learning in Math and Science High School Classrooms.** In C. Crawford et al. (Eds.), Proceedings of Society for Information Technology and Teacher Education International Conference 2002 (pp. 1094-1098). Chesapeake, VA: AACE.

Harnisch, D. (2002). **Using Visualization to Make Connections Between Math and Science in High School Classrooms**. In D. Willis et al. (Eds.), *Proceedings of Society for Information Technology ve Teacher Education International Conference 2002* (pp. 1089-1093). Chesapeake, VA: AACE. <http://www.editlib.org/p/10937>.

Hayalioğlu, İ. (2001). İlköğretim Öğrencilerinin Öğrenilmiş Çaresizlik Düzeylerinin Bazı Değişkenler Açısından İncelenmesi, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.

Healy, L., Hoyles, C. (1996). **Seeing, doing and expressing: An evaluation of task sequences for supporting algebraic thinking**. In L. Puig ve A. Gutierrez (Eds.), *Proceedings of the 20th International Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education* (Vol. 3, pp. 67-74). Valencia, Spain.

Hegarty, M., Kozhevnikov, M. Types of Visual-Spatial Representations and Mathematical Problem Solving, **Journal of Educational Psychology**. 1999, Vol. 91, No. 4,684-689

Hershkowitz, R., Schwarz, B. B., ve Dreyfus, T. (2001). Abstraction in context: epistemic actions. **Journal for Research in Mathematics Education**, 32, 195–222.

Higley, K., Litzinger, T., Van Meter, P., Masters, C., Kulikowich, J. **Effects of Conceptual Understanding, Math and Visualization Skills on Problem-solving in Statics**, *Proceedings of 2007 ASEE Annual Conference and Exposition*, Honolulu, HI, 2007.

Hiroto, D. S. (1974), Locus of control and learned helplessness, **Journal of Experimental Psychology**, 102, ss. 187-193.

Hiroto, D. S., ve Seligman, M. E. P. (1975). Generality of learned helplessness in man. **Journal of Personality and Social Psychology**, 31, 311–327.

Hitt, F. (1998). **The Role of Semiotic Representations in The Learning of Mathematics**. Proceedings of the British Society for Research into Learning Mathematics 18(3), Bills,L. (Ed.)

Hitt, F. (Ed.) (2002). **Representations and mathematics visualization**. (Papers presented in this Working Group of PME-NA, 1998-2002). Mexico City: Cinvestav – IPN.

Hitt, F., Martin, A., Morasse, C. (2008). **Visualization and students' functional representations in the construction of mathematical concepts. An example: the concept of co-variation as a prelude to the concept of function**. ICME-11, Mexico. 11th International Congress on Mathematical Education.

Işık, C. (2007). Bilgisayarla Görselleştirmenin İki Değişkenli Fonksiyonlarda Limit Kavramının öğretiminde öğrenci başarısına Etkisi, Journal of Oafqaz University.

İnceoğlu, M.(2003). Tutum Algı İletişim. Ankara: Verso Yayıncılık.

İpek, A.S. (2003). Kompleks Sayılarla İlgili Kavramların Anlaşılmasında Görselleştirme Yaklaşımının Etkinliğinin İncelenmesi. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.

Kağıtçıbaşı, Ç. (2005). **Yeni İnsan ve İnsanlar**. 10.Baskı, Sosyal Psikoloji Dizisi: İstanbul : Evrim Basım Yayım ve Dağıtım.

Kapıkıran, S. (1999). Başarı Korkusu ve Başarısızlık Korkusunun Bazı Psiko-Sosyal Değişkenler Açısından İncelenmesi. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

Karaoğlu, D. (2009). 6. Sınıf Öğrencilerinin Problem Çözmeye Dayalı Etkinlikler Sonrası Problem Çözme Başarıları İle Matematik Başarıları Arasındaki İlişki. Yayınlanmamış Yüksek lisans tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara.

Karasar, N. (2002). **Bilimsel Araştırma Yöntemi**, Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.

Karataş, İ. (2002). 8.sınıf öğrencilerinin problem çözme sürecinde kullanılan bilgi türlerini kullanma düzeyleri. Yayınlanmamış Yüksek lisans tezi Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, , Trabzon.

Karataş, İ.,Güven, B. (2004). 8. Sınıf Öğrencilerinin Problem Çözme Becerilerinin Belirlenmesi: Bir Özel Durum Çalışması. **Milli Eğitim Dergisi**, Sayı:163 (Yaz:2004).

Kaur, B. (1997). Difficulties with Problem Solving in Mathematics. **The Mathematics Educator**, Vol.2, No.1, 93-112.

Kaya, S., (2005). Öğrenilmiş Çaresizlik Düzeyleri Düşük ve Yüksek Olan İlköğretim Öğrencilerinin Öğretme- Öğrenme Surecine İlişkin Görüşleri, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.

Kaya, S. (2006), Geleneksel Eğitim ve Öğrenilmiş Çaresizlik, Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.

Kaytancı, N. (1998). İlköğretim 4. Sınıf Matematik Öğretiminde Öğrencilere Problem Çözme ile İlgili Kritik Davranışların Kazandırılmasında Öğrenme Düzeyinin Belirlenmesi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Pamukkale Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Denizli.

Kilpatrick, J., Swafford, J., Findell, B.(Ed). (2002). **Adding It Up: Helping Children Learn Mathematics** . Vol. 34 (6). Washington,DC: National Academy.

Kimmins, D. (2004). Utilizing the Power of Technology to Visualize Mathematics. <http://frank.mtsu.edu/~itconf/proceed04/kimmins.pdf> (10.9.2011)

Konyalıoğlu, A. C., (2003). Üniversite Düzeyinde Vektör Uzayları Konusundaki Kavramların Anlaşılmasında Görselleştirme Yaklaşımının Etkinliğinin İncelenmesi.

Yayımlanmamış Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.

Kök, M. (1992), Psikolojik Danışmanın Dezavantajlı Çocukların Öğrenilmiş Çaresizlik, Benlik Tasarımı ve Genel Kaygı Düzeylerine Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Erzurum.

Körükçü, E. (2008). Tam Sayılar Konusunun Görsel Materyal ile Öğreniminin 6. Sınıf Öğrencilerinin Matematik Başarılarına Etkisi. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Kümbül, B. (2002). Çalışma Hayatında Öğrenilmiş Çaresizlik Olgusu, Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir.

Lengler R., Eppler M. (2007). Towards A Periodic Table of Visualization Methods for Management. IASTED Proceedings of the Conference on Graphics and Visualization in Engineering (GVE 2007), Clearwater, Florida, USA. <http://www.visual-literacy.org/pages/articles.htm>

Lester, F., K. (1985). **Methodological Considerations In Research on Mathematical Problem - Solving Instruction. Teaching and Learning Mathematical Problem Solving: Multiple Research Perspectives** (Ed: Edward A. Silver) , Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum. (sf: 61)

Lowrie, Kay, (2001). Relationship Between Visual and Non Visual Solution Methods and Difficulty in Elementary Mathematics. **The Journal of Educational Research**, Volume 94, Issue 4.

Ma, X. (1999). A Meta-Analysis Of The Relationship Between Anxiety Toward Mathematics And Achievement on Mathematics, **Journal for Research in Mathematics Education**, 30, 5, 520-540.

Maier, S.F., Peterson, C., Schwartz, B. **From helplessness to hope: The seminal career of Martin Seligman.** (2000) In J. Gillham (Ed.). *The Science of Optimism and Hope* (pp. 11-37). Radnor, PA: Templeton Foundation Press.

Maier, S.F. and Seligman, M.E.P. (1976). Learned helplessness: Theory and evidence. **Journal of Experimental Psychology: General**, 105, 3-46.

Maio, G.R., Haddock, G. (2009). **The Psychology of Attitudes and Attitude Change.** London, UK: Sage.

Malaty, G. (2008). **The Role of Visualization in Mathematics Education: Can visualization Promote the Causal Thinking?** ICME-11, Mexico. 11th International Congress on Mathematical Education.

Marchand, P. Visualisation: From sports training to school Teachings practices.

Mark F. S. (1983). To Succeed or not to Succeed : A Critical Review of Issues in Learned Helplessness. **Contemporary Educational Psychology** 8, 1-19.

Maruta, T. , Colligan, R.C. , Malinchoc, M. , Offord, K.F. **Optimism Pessimism Assessed in the 1960s and Self-reported Health Status 30 Years Later,** Mayo Clin Proc, August 2002, Vol 77

Meyer, Y. B. ve Kaplan, A. (2005). Motivational influences on transfer of problem-solving strategies. **Contemporary Educational Psychology**, 30, 1-22

Mitchelmore, M. (2002). **The role of abstraction and generalization in the development of mathematical knowledge,** East Asia Regional Conference on Mathematics Education, Singapore.

Monaghan, J. ve Ozmantar, M. F. (2006). Abstraction and consolidation. **Educational Studies in Mathematics**, 62(3), 233-258.

Monaghan, J., Ozmantar, M. F. (2004). **Abstraction and consolidation**. In: M. J. Hienes, ve A. B. Fuglestad (Eds.), Proceedings of the 28th international conference for the psychology of mathematics education: Vol. 3 (pp. 353–360). Bergen, Norway: Bergen University College.

Mudaly, V. (2008). **Visual Literacy and visualization in mathematics education**. ICME-11, Mexico. 11th International Congress on Mathematical Education.

Nas, H. (2008). Eşitlik ve Denklem Konusunun Öğretiminde Aplusix Yazılımının Öğrenci Başarısına ve Kavram Yanılgılarına Etkisi. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.

Nazlıççek, N. ve Erkin, E. (2002). **İlköğretim Öğretmenleri İçin Kısaltılmış Matematik Tutum Ölçeği**. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi Bildiri Kitapçığı (16-18 Eylül 2002), Ankara: Orta Doğu Teknik Üniversitesi. 860-865.

Nichols, J. D. (1996). The effects of cooperative learning on student achievement and motivation in a high school geometry. **Contemporary Educational Psychology**, 21, (4), 467-476.

Oğuz, A. (2008). Denklemler Alt Öğrenme Alanında CD Destekli Öğretimin Öğrenci Başarısına Etkisi. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Olkun, S., Şahin, Ö., Akkurt, Z., Dikkartın, F.T, Gülbağcı, H. (2009). Modelleme Yoluyla Problem Çözme ve Genelleme: İlköğretim Öğrencileriyle Bir Çalışma. **Eğitim ve Bilim**, 2009, Cilt 34, Sayı 151.

Orhun, N. (2007). Kesir İşlemlerinde Formal Aritmetik Ve Görselleştirme Arasındaki Bilişsel Boşluk. **İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**. 8 (14)

Overmier, J. B., ve Seligman, M. E. P. (1967). Effects of inescapable shock upon subsequent escape and avoidance responding. **Journal of Comparative and Physiological Psychology**, 63, 28-33.

Overmier, J.B. On Learned Helplessness, **Integrative Psychological and Behavioral Science** , Volume 37, Number 1, 4-8, DOI: 10.1007/BF02688801

Overmier, J.B. (1996). Richard L. Solomon and Learned Helplessness. **Integrative Physiological and Behavioral Science**, 31, 331-337.

Overton, W.F. (1990). **Reasoning, Necessity, and Logic: Developmental Perspectives.** Lawrence Erlbaum, New Jersey.
<http://books.google.com.tr/books?id=Iws9HpyVsWkC&pg=PA84&dq=Overton+%28Ed.%29,+1990&hl=tr&sa=X&ei=ePMGT4umKsP9mAXJ1aHMDg&ved=0CDIQ6AEwAA#v=onepage&q=Overton%20%28Ed.%29%2C%201990&f=false>

Özcan, F. M. (2005), “İlköğretim 6-7-8. Sınıf Öğrencilerinin Problem Çözme Stratejileri ve Matematiksel Modellemenin Problem Çözmedeki Yeri ve Önemi”, Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

Özmantar, M. ve Roper, T. (2004). **Mathematical Abstraction through Scaffolding**, Proceedings of the 28th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education, 3: 481-488.

Özmantar, M. ve Monaghan, J. (2006). **Abstraction, scaffolding and emergent goals**, In Novotna, J., Moraova, M. Ve Stehlikova, N. (Eds). Proceedings of the 30th Conference of the International Group for the *Psychology of Mathematics Education*, Sayı:4, 305-312, Prague.

Özmantar, M.F. ve Monaghan, J. (2007) A Dialectical Approach to the Formation of Mathematical Abstractions, **Mathematics Education Research Journal**, Vol. 19, No. 2, pp. 89–112.

Özsoy, G. (2002). İlköğretim 5. Sınıfta Matematik Dersi Genel Başarısı ile Problem Çözme Becerisi Arasındaki İlişki. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Ankara: Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Özsoy, G. (2005). Problem Çözme Becerisi ile Matematik Başarısı Arasındaki İlişki. **Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi**, Cilt 25, Sayı 3(2005), 179-190.

Pantziara, M., Gagatsis, A. ve Pitta-Pantazi, D. **The Use of Diagrams in Solving Non Routine Problems**, Proceedings of the 28th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education, 2004. Vol 3 pp 489–496

Pea, R. D. (1987). **Cognitive technologies for mathematics education**, in A.H. Schoenfeld (Ed.), Cognitive science and Mathematics Education, Erlbaum, Hillsdale, NJ, pp. 89-122.

Peterson, C., Maier, S.F., Seligman, M.E.P. (1995). **Learned Helplessness: A Theory for the Age of Personal Control**. New York: Oxford University Press. ISBN 0-19-504467-3 (book)

Peterson C, Seligman ME. Causal explanation as a risk factor for depression: theory and evidence. **Psychol Rev.** 1984;91:347-374.

Pilli, O. (2008). 'Bilgisayar destekli öğretimin 4. Sınıf Matematik Dersindeki Başarı, Tutum ve Kalıcılığa Etkisi. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Ortadoğu Teknik Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Polat, S. (1986), Anababa Tutumlarının Çocukların Öğrenilmiş Çaresizlik Düzeyine Etkisi. Yayınlanmamış Bilim Uzmanlığı Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.

Presmeg, N. ve Balderas-Cañas, P.E. (2001). Visualization and Affect in Nonroutine Problem Solving, **Mathematical Thinking and Learning**, 3(4), 289–313.

Presmeg, N. C. (1986a). Visualization and mathematical giftedness. **Educational Studies in Mathematics**, 17, 297-311.

Presmeg, N.C. (1986). Visualisation in high school mathematics. **For the Learning of Mathematics**, 6(3), 42-46.

Presmeg, N.C. (1992). Prototypes, metaphors, metonymies and imaginative rationality in high school mathematics. **Educational Studies in Mathematics** ,23, 595-610.

Presmeg, N. C. (1991). **Classroom aspects which influence use of visual imagery in high school mathematics**. In F. Furinghetti (Ed.), Proceedings of the 15th PME International Conference, 3, 191- 198.

Presmeg, N. C. (1992). Prototypes, metaphors, metonymies, and imaginative rationality in high school mathematics. **Educational Studies in Mathematics**, 23, 595-610.

Presmeg, N. C. (1993). **Mathematics – ‘A bunch of formulas’? Interplay of beliefs and problem solving styles**. In I. Hirabayashi, N. Nohda, K. Shigematsu, ve F.-L. Lin (Eds.), Proceedings of the 17th PME International Conference, 3, 57-64.

Presmeg, N. C., ve Bergsten, C. (1995). **Preference for visual methods: An international study**. In L. Meira ve D. Carraher (Eds.), Proceedings of the 19th PME International Conference, 3, 58-65.

Presmeg, N. C. (1997a). **Reasoning with metaphors and metonymies in mathematics learning**. In L. D. English (Ed.), Mathematical reasoning: Analogies, metaphors and images (pp. 267-279). Mahwah, NJ: Erlbaum.

Presmeg, N. C. (1997b). **Generalization using imagery in mathematics**. In L. D. English (Ed.), Mathematical reasoning: Analogies, metaphors and images (pp. 299-312). Mahwah, NJ: Erlbaum.

Presmeg, N. C. (2001). Visualization and Affect in Nonroutine Problem Solving. **Mathematical Thinking and Learning**, Volume 3, Issue 4.

Presmeg, N. (2006). **Research on visualization in learning and teaching mathematics: Emergence from psychology**. In A. Gutiérrez ve P. Boero (Eds.), Handbook of research on the psychology of mathematics education (pp. 205-235). Dordrecht: Sense Publishers.

Pulido, R., Salinas, P. (2008). **A Visual Approach to the Graph of a Two Variable Function and to the Idea of Partial Derivative**. ICME-11, Mexico. 11th International Congress on Mathematical Education.

Rholes, W. S., Blackwell, J., Jordan, C. ve Walters, C. (1980), A developmental study of learned helplessness, **Developmental Psychology**, 16, 6.

Rösken, B. ve Rolka, K. (2006). **A picture is worth a 1000 words - the role of visualization in mathematics learning**. In J. Novotná, H. Moraová, M. Krátká ve N. Stehlíková (Eds.), Proceedings of the 30th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education (Vol. 4, pp. 441-448). Prague, Czech Republic: PME.

Salili, F. (1996). Achievement Motivation: A coss-cultural Comparison Of British and Chinese Students. **Educational Psychology** 16: 271-279

Schwarz, B. B., Hershkowitz, R. ve Dreyfus, T. (2002). **Abstraction in context: Construction and consolidation of knowledge structures**. Proceedings of the 26th international conference for the psychology of mathematics education, sayı: 1, UK

Schwarz, B., Dreyfus, T., Hadas, N., Hershkowitz, R. (2004). **Teacher Guidance of Knowledge Construction**. Proceedings of the 28th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education, 4: 169-176.

Seligman, M.E.P. and Maier, S.F. (1967). Failure to escape traumatic shock. **Journal of Experimental Psychology**, 74, 1-9

Seligman, M.E.P. (1972). Learned helplessness. **Annual Review of Medicine**, 23, 407-412.

Seligman, M.E.P. (1975). **Helplessness: On Depression, Development, and Death**. San Francisco: W.H. Freeman. ISBN 0-7167-2328-X

Seligman, M.E.P. (1991). **Helplessness: On Depression, Development, and Death**. Second edition. New York: W.H. Freeman.

Seligman, M.E.P. (2004). **Can Happiness be Taught?**. Daedalus, Spring 2004.

Senemoğlu, N. (1997). **Gelişim, Öğrenme ve Öğretim Kuramdan Uygulamaya**. Spot Matbaacılık, Ankara.

Skemp, R. R. (1986). **The psychology of learning mathematics** (2nd ed.). Middlesex, England: Penguin Books.

Smith, D. A. (2002). **How people learn mathematics**. In Proceedings of International Conference on the Teaching of Mathematics (at the Undergraduate Level), Hersonissos, Greece. (ERIC Document Reproduction Service no. ED 472 053).

Songur, A. (2006). Harfli ifadeler ve Denklemler Konusunun Oyun ve Bulmacalarla Öğrenilmesinin Öğrencilerin Matematik Başarı Düzeylerine Etkisi. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Soylu, Y. (2007). Öğrencilerin Sözel Problemleri Çözerken Sergiledikleri Yaklaşımlar ve Coğrafi Bölgelere Göre Başarı Oranlarının İncelenmesi. **Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**, 24, (2007) 13-24.

Soylu,Y., Soylu,C. (2006). **Matematik Derslerinde Başarıya Giden Yolda Problem Çözmenin Rolü.** http://web.inonu.edu.tr/~efdergi/dergi/soylu_soylu.pdf (18.04.2007)

Sulak, S. A. (2002). Matematik Dersinde Bilgisayar Destekli Öğretimin Öğrenci Başarı ve Tutumlarına Etkisi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.

Sünbül, A.M. ve Gürsel, M. (2001), Başarılı ve Başarısız Lise 1. Sınıf Öğrencilerinin Öğrenilmiş Çaresizlik ve Problem Çözme Becerilerinin Karşılaştırılması, **Selçuk Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**, 12.

Tall, D. (1991). **Advanced Mathematical Thinking.** The Netherlands: Kluwer Academic Publishers.

Tavşancıl, E. (2005). **Tutumların Ölçülmesi ve SPSS ile Veri Analizi.** Ankara: Nobel Yayın Dağıtım, 2. Baskı.

Tekin, H. (2000). **Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme.** Ankara: Yargı Yayınevi, Yayın No:47

Tocci, C., ve Engelhard, G. (1991). Achievement, Parental Support, And Gender Differences In Attitudes Toward Mathematics. **Journal of Educational Research**, 84(5), 280-286. Retrieved June 30, 2002 from: EBSCOhost Academic Search Elite

Trefftz, H., Gómez, O., Vicente Esteban Duarte,P., Trujillo,J., Montaya, E. **Supporting The Learning Process In The Classroom Using 3d Collaboration On Mobile Devices.** Iadis International Journal on WWW/Internet Vol. 4, No. 2, pp. 1-15. ISSN: 1645 – 7641

Tudem Yayınları Hiz. (2008). **İlköğretim Matematik Yardımcı Kitabı**, TUDEM.

Tunç, E. (2006). Özel İlköğretim Okulları ile Devlet Okullarının 8.Sınıf Öğrencilerine Olasılık Konusundaki Bilgi ve Becerileri Kazandırma Düzeylerinin Değerlendirilmesi. Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Matematik Eğitimi Anabilim Dalı, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi.

Tuncer, D. (2008). Materyal Destekli Matematik Öğretiminin İlköğretim 8.sınıf Öğrencilerinin Akademik Başarısına ve Başarının Kalıcılık Düzeyine Etkisi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Tural, H. (2005). İlköğretim Matematik Öğretiminde Oyun ve Etkinliklerle Öğretimin Erisi ve tutuma etkisi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

Umay, A. (2004). İlköğretim Matematik Öğretmenleri ve Öğretmen Adaylarının Öğretimde Bilişim Teknolojilerinin Kullanımına İlişkin Görüşleri. **Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**. 26:176-181

Umay, A., Akkuş, O., & Paksu, A. (2006). An investigation of 1-5 grades mathematics curriculum by considering NCTM principles and standards. **Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**, 31, 198-211.

Uygun, M. (2008). Bilgisayar Destekli Bir Öğretim Yazılımının İlköğretim 4. Sınıf Öğrencilerinin Kesirler Konusundaki Başarı Ve Matematiğe Karşı Tutumuna Etkisinin İncelenmesi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bolu.

Uysal, O. (2007), İlköğretim II. Kademe Öğrencilerinin Matematik Dersine Yönelik Problem Çözme Becerileri, Kaygıları ve Tutumları Arasındaki İlişkilerin Değerlendirilmesi, Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

Ülgen, G. (1994). **Eğitim Psikolojisi: Kavramlar, İlkeler, Yöntemler, Kuramlar ve Uygulamalar**. Ankara: Lazer Ofset.

Valas, H. (2001a). “Learned Helplessness And Psychological Adjusment: effects of age,gender and academic achievement”, **Scandinavian Journal Of Educational Research**, Vol.45,No.1.

Valas, H. (2001b). “Learned Helplessness And Psychological Adjusment II:effects of learning disabilities and low achievement”, **Scandinavian Journal Of Educational Research**, Vol.45,No.2.

VanZile-Tamsen, C. ve Livingston, J. A. (1999). The differential impact of a motivation on the self-regulated strategy use of high and low achieving college students. **Journal of College Student Development**, 40, (1), 54-60.

Vasquez, N. A. ve Buehler, R. (2007). Seeing Future Success: Does Imagery Perspective Influence Achievement Motivation?. **Personality and Social Psychology Bulletin**, 33 (10), 1392.

Vermeer, H. J., Boekaerts, M. ve Seegers, G. (2000). Motivational and gender differences: sixth-grade students’ mathematical problem-solving behavior. **Journal of Educational Psychology**, 90, (2), 308-315.

Vlahovic-Stetic, V., Vidovic, V. V. ve Arambasic, L. (1999). Motivational characteristics in mathematical achievement: A study of gifted high-achieving, gifted underachieving and non-gifted pupils. **High Ability Studies**, 10, 37.

Weiner, B. (1986). **An attributional theory of motivation and emotion**. New York: Springer-Verlag.

Weiner, B. (1992). **Human Motivation Metaphors, Theories and Research** (e-kitap- google)

Wigfield, A., Eccles, J.S., Roeser, R.W., & Schiefele, U. (2009). **Development of Achievement Motivation.** In W. Damon & R.M. Lerner (Eds.), *Developmental Psychology: An Advanced Coursebook*. New York: Wiley.

Wilson, J., Fernandez, M., ve Hadaway, N. (1993). **Mathematical problem solving.** In P. Wilson (Ed.), *Research ideas for the classroom: High school mathematics* (pp. 57-77). New York: MacMillan.

Wood, D. (1998). **How Children Think and Learn**, Second Edition. Oxford: Blackwell Publishing.

Yates, S. M., Yates, G. C. R., ve Lippett, R. M. (1995). Explanatory style, ego-orientation, and primary mathematics achievement. **Educational Psychology An International Journal of Experimental Educational Psychology**, *15*, 23-35.

Yates, S. M. (1998). **Teacher perceptions, learned helplessness and mathematics achievement.** In A. Olivier ve K. Newstead (Eds.), *Refereed proceedings of the 22nd annual conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education* (Vol. 4, pp. 217-244. Stellenbosch, South Africa: PME.

Yates, S. M. (1999). **Students' explanatory style, goal orientation and achievement in mathematics: A longitudinal study.** Refereed pof the Australian Association for Research in Education Conference, Melbourne, Victoria. www.aare.edu.au/99pap/yat99484.htm

Yates, S. M. (2000). **Student optimism, pessimism, motivation and achievement in mathematics: a longitudinal study.** In N. T. Nakahara ve M. Koyama (Eds.), *Refereed proceedings of the 24th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, 4, 4-297-4-304.

Yates, S. M. (2002). **Longitudinal measurement of student motivation and achievement in mathematics.** In S. Goodchild ve L. English (Eds.), *Researching*

Mathematics Classrooms: A Critical Examination of Methodology. Westport, Connecticut: Praeger. Chapter 7, pp 155-197.

Yates, S. M. (2002). The influence of optimism and pessimism on student achievement in mathematics. **Mathematics Education Research Journal**. 14, (1), 4-15.

Yates, S. M., Yates, G. C. R., & Lippett, R. M. (1995). Explanatory style, ego-orientation, and primary mathematics achievement. **Educational Psychology An International Journal of Experimental Educational Psychology**, 15, 23-35.

Yavuz, G. (2006). Dokuzuncu Sınıf Matematik Dersinde Problem Çözme Strateji Öğretiminin Duyuşsal Özellikler ve Erişiyeye Etkisi. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

Yazgan, Y. ve Bintaş, J. (2005). İlköğretim dördüncü ve beşinci sınıf öğrencilerinin problem çözme stratejilerini kullanabilme düzeyleri: Bir öğretim deneyi, **Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**, 28, 210-218.

Yenilmez, K., Şan, İ., (2008). Dokuzuncu sınıf öğrencilerinin matematiksel kavramların görsel modellerini tanıma düzeyleri, **E-Journal of New World Sciences Academy**, cilt:3, sayı:3, sayfa:409-418.

Yeo, K.J. (2004). **Secondary 2 Students' Difficulties in Solving Non-Routine Problems**. <http://www.cimt.plymouth.ac.uk/journal/yeo.pdf> (16.09.2011)

Yeşildere, S. (2006). Farklı Matematiksel Güce Sahip İlköğretim 6, 7, ve 8. Sınıf Öğrencilerinin Matematiksel Düşünme Ve Bilgi Oluşturma Süreçlerinin İncelenmesi, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

Yeşildere, S. ve Türnüklü, E.B. (2008). İlköğretim Sekizinci Sınıf Öğrencilerin Bilgi Oluşturma Süreçlerinin Matematiksel Güçlerine Göre İncelenmesi, **Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**, Cilt 22, Sayı 1.

Yüksel, A. (2003). Lise Birinci Sınıf Öğrencilerinin Öğrenilmiş Çaresizlik Düzeylerinin Akademik Benlik Tasarımları, Okula Karşı Tutumları ve Akademik Başarıları Üzerine Etkisi, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.

Zimmermann, W., ve Cunningham, S. (1991). **Editor's introduction: What is mathematical visualization.** In W. Zimmermann ve S. Cunningham (Eds.). *Visualization in Teaching and Learning Mathematics*, (pp. 1-8). Mathematical Association of America, Washington, DC.

Zimmerman W. (1991). **Visual thinking in calculus.** In edited by Zimmerman W. ve Cunningham S, pp. 127-138. Washington D. C.: Mathematical Association of America. *Visualization in teaching and learning mathematics.*

Zubieta, G., Meza, R. (2008). **Visualization in the teaching/learning of Calculus.** ICME-11, Mexico. 11th International Congress on Mathematical Education.

Sak, U. Zeka Tanımları. <http://www.ustunzekalilar.org/ZekaTanimlari.pdf>. (3.01.2009).

http://tr.wikipedia.org/wiki/Y%C3%BCkleme_teorisi (8.7.2010)

www.visualmathlearning.com(14.8.2009)

<http://www.icme11.org/> international congress on mathematics education (18.8.2009)

<http://home.comcast.net/~mrtwhs/mash/polya.pdf>. (5.06.2011)

http://en.wikipedia.org/wiki/Learned_helplessness#Foundation_of_research_and_theory

<http://www.terapistim.com/kitap/E.Soyutdnce.html> (11.3.2010)

<http://www.menacam.com/archive/kpss-egitim-bilimleri-ders-notlari-t21745.html>
(4.4.2010)

EKLER

EK 1: İZİN YAZILARI

EK 2: TUTUM ÖLÇEĞİ

EK 3: BAŞARI GÜDÜSÜ ÖLÇEĞİ

EK 4: ÖĞRENİLMİŞ ÇARESİZLİK ÖLÇEĞİ

EK 5: MATEMATİKTE SOYUT DÜŞÜNME TESTİ

EK 6: BAŞARI TESTİ

EK 7: ÇALIŞMA YAPRAKLARI (KİTAPÇIK)

EK 8: DENEYSEL ÇALIŞMA PLANI

MATEMATİK TUTUM ÖLÇEĞİ

Değerli Öğrenciler;

Bu ölçek sizin matematik dersine yönelik tutumunuzu belirlemek için hazırlanmıştır. Aşağıdaki sorulara vereceğiniz yanıtlar, araştırma amacıyla kullanılacak ve gizli tutulacaktır. Görüşleriniz bizim için çok önemlidir. Katkılarınız için teşekkür ederim.

Oya UYSAL KOĞ
Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü
İlköğretim Matematik Öğretmenliği Doktora Öğrencisi

Okulunuzun Adı :		Asla	Nadiren	Bazen	Sık Sık	Her Zaman
1	Matematik dersleri zevkli geçer.	1	2	3	4	5
2	Matematik dersinde canım sıkılıyor.	1	2	3	4	5
3	Matematiğim kuvvetlidir.	1	2	3	4	5
4	İleride matematik öğretmeni olmak istiyorum.	1	2	3	4	5
5	Matematik dersinde başka şeylerle ilgilenirim.	1	2	3	4	5
6	Matematik dersinde konuları anlayamıyorum.	1	2	3	4	5
7	Matematik bilgisi gerektiren konularda başarılıyım.	1	2	3	4	5
8	Matematik dersi benim için keyifli bir oyun saati gibidir.	1	2	3	4	5
9	Matematik dersi yerine ilgilendiğim başka bir derse girmeyi tercih ederim.	1	2	3	4	5
10	Matematik bilmek ileride işime yarayacak.	1	2	3	4	5
11	Belli temel bilgilerin dışında matematik bilmek gereksizdir.	1	2	3	4	5
12	Matematik ödevlerinden nefret ederim.	1	2	3	4	5
13	Matematik başarılı olduğum bir derstir.	1	2	3	4	5
14	İleride matematikle ilgili bir alanda çalışırsam başarılı olabilirim.	1	2	3	4	5
15	Matematiği neden okumak zorunda olduğumuzu anlayamıyorum.	1	2	3	4	5
16	Matematik insanı daha iyi düşünmeye zorlar.	1	2	3	4	5
17	Matematik dersi beni bunaltıyor.	1	2	3	4	5
18	Matematik bilgisi iyi olan bir kişi diğer bilimleri rahatça anlar.	1	2	3	4	5
19	Çalışırsam matematikten iyi notlar alabilirim.	1	2	3	4	5
20	Matematik öğretmenleri çalışkandır.	1	2	3	4	5

Değerli Öğrenciler bu ölçek sizin başarı güdü düzeyinizi belirlemek için hazırlanmıştır. Aşağıdaki sorulara vereceğiniz yanıtlar, araştırma amacıyla kullanılacak ve gizli tutulacaktır. Görüşleriniz bizim için çok önemlidir. Katkılarınız için teşekkür ederim.

Oya UYSAL (D.E.Ü. Doktora Öğrencisi)

Adı-Soyadı:

BÖLÜM 1:

1. Matematik dersinde kendinizi başarılı buluyor musunuz?

- (a) Evet (b) Hayır

2. Sizce gerçek başarı nedir? Kendinize daha yakın bulduğunuz seçeneği işaretleyin.

- (a) Kişinin eskisinden daha başarılı olması (kendini aşması)
(b) Kişinin diğerlerinden daha başarılı olması (başkalarını geçmesi)

3. Matematikte başarılı olabilmek için birçok şey gerekir. Sizce bunların içinde belirleyici olan hangisidir?

- (a) Yetenek, beceri, zeka, şans
(b) Çaba, gayret, çalışma

4. Matematiğe en çok aşağıdakilerden hangisi amacıyla çalışırsınız?

- (a) Yeni bir şeyler öğrenmek (b) İyi not almak
(c) Sınıf geçmek (d) Yeteneklerini geliştirmek

5. Başarılı olduğunuzda hem aileniz ve çevreniz hem de kendiniz mutlu olursunuz. Ancak bir tercih yapmanız istense bu derste başarılı olmayı en çok kimin için istersiniz?

- (a) Ailem ve öğretmenlerim (b) Kendim

BÖLÜM 2:

Aşağıdaki düşünce ve görüşlere ne kadar katılıyorsunuz? Çoğu Zaman / Ara sıra / Hiçbir zaman
Sizin için uygun olanı seçiniz.

- | | | | |
|---|-----|-----|-----|
| 1. Çalışırken beni zorlayan ve uğraştıran çalışmalar yapmayı tercih ederim. | () | () | () |
| 2. Çözümsüz kalan durum ya da problemlerde şansımı yeniden denemekten hoşlanırım. | () | () | () |
| 3. Sonuca kolayca ulaşabileceğim türden alıştırmalar yapmaktan hoşlanırım. (Ters yön) | () | () | () |
| 4. Bir alıştırmada sonuca ulaşamazsam hayal kırıklığı yaşarım. (Ters yön) | () | () | () |
| 5. Yeterince çalışırsam başarılı olacağıma inanırım. | () | () | () |
| 6. Başarısızlığa uğrama düşüncesi beni korkulur. (Ters yön) | () | () | () |
| 7. Önemli olanın bir sonuca ulaşmak değil, çaba göstermek olduğuna inanırım. | () | () | () |
| 8. Bir alıştırmaya, problem ya da konu üzerinde çalışırken coşku duyarım. | () | () | () |
| 9. Bu derse karşı yeteneğim olduğunu sanıyorum. | () | () | () |
| 10. Bu dersin ileride bana yararı dokunacağına inanıyorum. | () | () | () |
| 11. Derslerimiz zevkli geçiyor. | () | () | () |
| 12. Başarılı olduğumda öğretmenlerim beni yeterince takdir eder. | () | () | () |
| 13. Öğretmenimin beni sevdiğine inanıyorum. | () | () | () |
| 14. Zor işleri başarınca mutlu oluyorum. | () | () | () |

6. Herkesin yaşamında ulaşmaya çalıştığı yakın (hemen gerçekleşebilecek) ya da uzak (uzun sürede ulaşılacak) türden hedefler vardır. Siz matematik çalışmak üzere oturduğunuzda kendinize en çok hangi türden hedefler koyarsınız?

- (a) Akşama kadar 10 sayfa bitirmek, konunun sonuna ulaşmak, ödevlerimi bitirmek, sınavdan başarılı olmak gibi kısa sürede ulaşabileceğim hedefler koyarım.
(b) Sınıfı geçmek, iyi bir işe sahibi olmak, toplumda saygınlık kazanmak gibi uzun vadede gerçekleşecek hedefler koyarım.
(c) Kendime herhangi bir hedef koymam, öğrenmem gerektiği için sıkılana kadar oturur çalışırım.

7. Bu derste sınava hazırlanırken kendinize koyduğunuz not hedefi en çok hangisine benzer?

- (a) Geçer not almak yeter.
(b) Alabileceğimi umduğum en iyi notu almalıyım.
(c) Alınabilecek en iyi notu almalıyım.

EK -4 MATEMATİKTE ÖĞRENİLMİŞ ÇARESİZLİK ÖLÇEĞİ

Değerli Öğrenciler;

Bu ölçek matematik dersiyile ilgili öğrenilmiş çaresizlik düzeyinizi ölçmek için hazırlanmıştır. Aşağıdaki sorulara vereceğiniz yanıtlar, araştırma amacıyla kullanılacak ve gizli tutulacaktır. Görüşleriniz bizim için çok önemlidir. Katkılarınız için teşekkür ederim.

Oya UYSAL KOĞ

Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü
İlköğretim Matematik Öğretmenliği Doktora Öğrencisi

1.) Matematik sınavında başarılı oldunuz.

A: Her sınavda başarılı olduğum için yine başarılı oldum.
B: Sorular kolay olduğu için başarılı oldum.

2.) Matematik öğretmeninizin sorduğu soruyu çözemediniz.

A: Konuyu bilmediğim için bu soruyu çözemedim.
B: Soru çözmeyi beceremediğim için bu soruyu da çözemedim.

3.) Sınıfta matematikte başarılı olanlar arasında yer alıyorsunuz.

A: Arkadaşlar matematikte yeteri kadar iyi olmadıkları için ben onların arasında iyi görünüyorum.
B: Matematikte iyi olduğum için iyiler arasında yer alıyorum.

4.) Matematik sınavında başarısız oldunuz. Aileniz konuyla ilgili görüşlerini sizinle paylaştı.

A: Matematikteki başarısızlığım ailemi şaşırtmaz. Bu durumu hep yaşıyorlar çünkü.
B: Bunun bir aksilik olduğunu ve bir dahaki sınavda daha başarılı olacağımı söylediler.

5.) Matematik dersinde dikkatinizi toplayamadığınız için anlatılan konuyu anlamadınız.

A: Ders esnasındaki dış etkenler (gürültü, sınıf düzeni, sıcak-soğuk vb.)dikkatimi toplamama engel oluyor.
B: Matematik dersinden başarılı olamayacağıma inandığım için anlatılanları dinlerken bir türlü dikkatimi toplayamıyorum.

6.) Matematik öğretmeniniz sizi, kantinden alışveriş yaparken aldığınız ürünlerin değerini yanlış hesaplayan kantin görevlisini uyardığınız için ödüllendirdi.

A: Öğretmen beni cesaretlendirmek için ödüllendirdi.
B: Ben ödüllendirilecek bir davranış yaptığım için ödüllendirdi.

7.) Öğretmeniniz matematik sınav sonuçlarını okudu. Sınıfta matematikte sizden daha yüksek not alanlar var.

A: Ne yaparsam yapayım matematikte onlar kadar yüksek not alamam.
B: Biraz daha çalışıp, gayret etsem onlar kadar başarılı olabilir hatta onları geçebilirim.

8.) Bir arkadaşınız matematikte soruları kalem kağıt kullanmadan, zihinden çözüyor.

A: Biraz kafa yorsam ben de yapabilirim. Çok zor olmasa gerek.
B: Onda doğuştan gelen bir soru çözme yeteneği var. Bende yok.

9.) Çevrenizdekiler sizden matematikte başarılı olmanızı bekliyor.

A: Çok zeki insanlar bile matematikte zorlanırken benden başarı beklemeleri haksızlık olur.
B: Matematikte başarılı olmamı istemeleri ve bunu benden beklemelerini doğal karşılıyorum.

10.) Matematikte başarılı olmanız için aileniz özel ders desteği almanızı istiyor.

A: Tek başıma matematiği başarmam zor oluyorsa özel ders desteği almam uygun olabilir.
B: Tek başıma başarılı olamadığım matematikte özel ders almak da bir işe yaramaz.

11.) Matematik çalışmaya karşı motivasyon eksikliğiniz var.

A: Günlük hayatta matematiği gerekli yerlerde kullanmayı beceremediğim için matematik çalışmaya karşı motivasyon eksikliğim var.
B: Günlük hayatta matematiğe fazla gereksinim duymadığım için matematik çalışmaya karşı motivasyon eksikliğim var.

EK -4 MATEMATİKTE ÖĞRENİLMİŞ ÇARESİZLİK ÖLÇEĞİ

12.) Matematik sınavından en düşük notu siz aldınız.

A: Şaşılacak bir durum değil. Her zamanki gibi.

B: Bir sınavdan düşük not almak çok da önemli değil. Herkesin başına gelebilecek bir durum.

13.) Matematik dersinde öğretmenin anlattığı konuyu anlamadınız.

A: Kitapta konunun anlatıldığı bölümü satır satır okuyup anlamaya çalışırım.

B: Kitaptan okuyunca anlamam mümkün olmayacağı için kendi kendime uğraşmaya değmeyeceğini düşünürüm.

14.) Alışverişe çıkacaksınız...

A: Hesap konusunda hiç iyi olmadığım için alışverişte kandırılmaktan korkarım.

B: Dört işlemim kuvvetli olduğu için alışverişte uyanık davranırım.

15.) Şekli verilen bir açının ölçüsünü tahmin etmeniz istendi. Ancak tahmin yürütmediniz.

A: Tahminlerim genelde doğru çıkmadığı için tahmin yürütmedim.

B: Bu defa doğru tahmin edemeyeceğimi düşündüğüm için tahmin yürütmedim.

16.) İki nesnenin verilen ağırlıklarını karşılaştırma ile ilgili bir soruya yanlış yanıt verdiniz.

A: Nesnelerin ağırlıklarını karşılaştırma konusunda genelde iyi olmadığım için yanlış yanıt verdim.

B: Bu soruyu yanlış anladığım için yanlış yanıt verdim.

17.) Karnenizdeki matematik notunuzdan memnun değilsiniz.

A: Ben yeteri kadar çalışmadığım için notum istediğim gibi değil.

B: Ne yaparsam yapayım matematik dersinden istediğim notu almam mümkün olmayacak.

18.) Matematik öğretmenin sorduğu soruyu yanıtlamak için söz almayı istemediniz. Bunun nedeni...

A: Söz almayı isteyen çok kişi olduğu için söz almak istemedim.

B: Söz alırsam her zamanki gibi yanlış bir şey söylerim diye söz istemedim.

19.) Matematik öğretmenin size verdiği soruyu başarıyla çözdünüz.

A: Soru çözmekte başarılı olduğum için bu soruyu da çözdüm.

B: Biraz öğretmen, biraz da şansım yardım ettiği için soruyu çözdüm.

20.) Ailende sana matematikte yardımcı olacak biri var. Ama yardımını istemiyorsun.

A: Kendim üstesinden gelebileceğimi düşündüğüm için yardımını istemiyorum.

B: Yardımı bir işe yaramayacağı için boşuna yorulmuş olur. Nasılsa yine anlamayacağım.

21.) Matematikte önceki sınıflardan gelen bilgi eksiklikleriniz var.

A: Bilgi eksikliklerini tamamlamaya çalışmanın yararlı olacağını düşünürüm.

B: Zamanında öğrenilmeyen bilgilerin sonradan öğrenilmesinin imkansız olduğunu düşünürüm.

22.) “Matematiği başarmak için sevmek gerekir.” diyorlar.

A: Matematiği seversem başarılı olabilirim.

B: Temel bilgileri öğrenmemişsem ne kadar seversem seveyim matematikte başarılı olamam.

23.) Matematik öğretmeninizi sizi basit dört işlemi pratik yollardan yapmaya alıştırmaya çalışıyor.

A: Sonucu doğru çıkmayacağı için dört işlemleri pratik yollardan yapmaya çalışmam bile.

B: Dört işlemi yaparken zaman kazandırdığı için pratik yolları kullanmaya alışmaya çalışırım.

24.) Sınıfta matematik dersinde problem çözülüyor.

A: Verilen bilgileri not alır, çözümü bulmaya uğraşırım.

B: Verilen bilgileri gerekli yerlerde kullanabilme becerim olmadığından problemi çözmek mümkün olmaz.

25.) Matematik dersinde çeşitli eğlenceli etkinlikler yapılıyor.

A: Ne yapılırsa yapılsın matematik sıkıcı bir ders olarak geçer.

B: Eğlenceli etkinlikler dersi daha ilgi çekici hale getirir.

EK -4 MATEMATİKTE ÖĞRENİLMİŞ ÇARESİZLİK ÖLÇEĞİ

26.) Matematik öğretmeniniz size bir mantık sorusu sordu ve siz bu soruyu bilemediniz.

A: Matematikteki mantık sorularında akıl yürütme becerisine sahip olmadığım için soruyu bilemedim.

B: Soru çözmek için günümde değildim.

27.) Matematik dersinde sınıf sessiz bir şekilde öğretmenin anlattığı dersi dinliyor. Sen dersle ilgilenmiyorsun.

A: O an aklıma takılan bir şey olduğu için dersle ilgilenmiyorum.

B: Ne kadar iyi dinlesem de matematiği anlamam mümkün olmadığı için dersle ilgilenmiyorum.

28.) Matematik dersinde anladığınızı düşündüğünüz konulardan sınav oldunuz ve düşük not aldınız.

A: Konuyu iyi anlamış olsam bile sınav heyecanım başarısız olmama neden oluyor.

B: Diğer sınavların yoğunluğu nedeniyle pratik yapmaya yeterli vakit bulamadığım için başarısız oldum.

29.) Bu sene dersi yürüten matematik öğretmeninizi seviyorsunuz.

A: İlkokulda öğretmenimden öyle korkuyordum ki şimdikiler bana iyi davranırsa bile matematiği sevmemi sağlayamazlar.

B: Öğretmenimizi sevdiğimden matematik dersini sevmesem bile sevmeye ve derse katılmaya çalışırım.

30.) Matematik öğretmeniniz sınıfa denklemler konusuyla ilgili bir soru yöneltiyor. Siz soruyu çözmeye çaba göstermiyorsunuz.

A: Öğretmen beni görmezden gelip, diğer arkadaşlarıma yanıt hakkı verir diye öğretmenin sorduğu soruları yanıtlamak için çabalamıyorum.

B: Denklemler konusunda soru çözmek içimden gelmediği için çözmeye çabalamıyorum.

31.) Matematik çalışmak üzere arkadaşlarınızla toplandınız ancak siz konuyla ilgilenmediniz.

A: O an ders çalışmak istemediğim için konuyla ilgilenmedim.

B: Eğlenceli arkadaş ortamında bile matematik ilgimi çekmediği için konuyla ilgilenmedim.

32.) İlk iki sınavından düşük not aldığınız matematik dersinin son sınavını olacaksınız.

A: İlk iki sınavdan düşük not aldığım için üçüncüsünden farklı bir sonuç beklemem.

B: İlk iki sınavın sonucuna rağmen başarabileceğimi düşünür, son sınava odaklanırım.

33.) Matematik dersi seçmeli bir ders olarak alınmaya başlandı.

A: Matematik dersi zor bir ders olmadığı için bu dersi seçerdim.

B: Derse ilişkili olarak ön öğrenmelerim yetersiz olduğu için matematik dersini asla seçmezdim.

1.) Dikdörtgen Kağıt...

Kısa kenarı 3 cm, uzun kenarı 8 cm olan bir dikdörtgen kağıt, kısa kenarlar üst üste gelecek şekilde katlanıyor. Bundan sonra oluşan şekil köşegeni hizasından kesiliyor. Katlanan kağıdın en son durumda çevresi kaç cm'dir?

- a) 7 b) 12 c) 14 d) 22

2.) Yuvarlanan Çember...

Çevre uzunluğu 12 cm olan bir çember, bulunduğu yerden yuvarlanıyor. 5 tur atıp ilerledikten sonra bir taşa çarpıp 1,5 tur ters yöne doğru yuvarlanıyor. Buna göre çemberin son konumu ilkinden ne kadar uzaklıktadır? ($\Pi=3$ alınız.)

- a) 78 b) 60 c) 42 d) 36

3.) Kurbağa...

Bir kurbağa her sıçramada bir önceki ilerlediği uzaklığın $1/6$ 'sı kadar daha az ilerlemektedir. İlk sıçramada 120 cm ilerleyen bu kurbağa ikinci sıçrayışını bitirdikten sonra duruyor. Kurbağa başlangıçtan itibaren kaç cm ilerlemiştir?

- a) 120 b) 140 c) 220 d) 240

4.) Kağıt katlama...

Kısa kenarı 6 cm, uzun kenarı 8 cm olan bir dikdörtgen kağıt, uzun kenarı iki eş parçaya bölünecek şekilde katlanıyor. Bu durumdaki kağıdın içinden yarıçapının uzunluğu 1 cm olan bir daire kesilip çıkartılıyor. Buna göre kağıt açıldığında elde edilen şeklin alanı kaç cm^2 'dir?

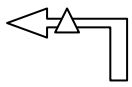
- a) 45 b) 42 c) 21 d) 18

5.) İki kare...

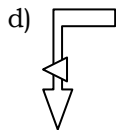
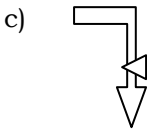
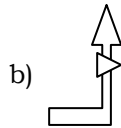
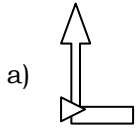
İki karenin çevre uzunluklarının farkı 24 cm ve alanları farkı $144 cm^2$ ise çevre uzunlukları toplamı kaç cm'dir?

- a) 96 b) 98 c) 100 d) 104

6.)



yandaki şeklin saat yönünde 270° döndürülmüş hali aşağıdakilerden hangisidir?



7.) İlaç saatleri...

Ada her sabah anneannesine, $\frac{1}{2}$ saat arayla alması gereken sırasıyla şeker, tansiyon, kalp ilaçlarını getiriyor. İlk ilacı ile son alması gereken ilacın arasında ne kadar süre vardır?

- a) 0,5 saat b) 1 saat c) 1,5 saat d) 2 saat

8.) Dönmedolap...

Eşit aralıklı 8 oturma yerine sahip bir dönme dolap var. Bu dönme dolap sola doğru 1 dönüşünü 80 sn'de tamamlıyor. İlk olarak Efe'nin bindiği dönme dolapta, Efe'nin koltuğunun arkasındaki oturma yeri boş kalıyor ve ondan sonrakine Deniz oturuyor. Deniz'in binişinden 110 sn. sonra Cansu biniyor. Cansu ile Deniz arasında kaç oturma yeri vardır?

- a) 2 b) 4 c) 6 d) 7

9.) Aylin'in bir günü...

Aylin sabah evinden çıkıp A bankasının önünden geçerek okuluna 300 adımda gidiyor. Ders arasında faturaları bu bankaya yatırmak üzere 245 adımda bankaya gidiyor. Bankadaki işlerini bitirdikten sonra okula dönüp derse giriyor ve dersten sonra evine dönüyor. Annesi eve gelen Aylin'i ekmek almak üzere konum olarak banka ile okul arasında kalan bakkala yolluyor. Aylin ev ile bakkal arasını 140 adımda gittiğine göre banka ile bakkal arasında kaç adım yol vardır?

- a) 70 b) 85 c) 90 d) 95

10.) Bahçe lambaları...

Bir bahçenin aydınlatılmasında kullanılacak lambalar için 3 adet direk dikiliyor. 4 m uzunluğundaki 1. direk ile 9 m uzunluğundaki 2. direk arasında 12 m vardır. 2. direk ile 3 m'lik 3. direk arasında 8 m vardır. Buna göre 1. direkten 2. direğe doğru, 2. direkten de 3.'ye doğru gergin bir şekilde geçirilecek elektrik kablosu kaç m uzunluğunda olur?

- a) 20 b) 23 c) 30 d) 33

11.) Oyun parkı...

Ata bir oyun parkında oynarken bulunduğu noktada ileri doğru 3 m gittikten sonra sağına dönüp 8 m gidiyor. Olduğu yerden sağa dönüp 3 m daha gidiyor. Bundan sonra yarıçapı 2 m olan bir tam daire çizecek şekilde yürüyor. Başlangıçta bulunduğu yere göre yer değiştirmesi konusunda ne söylenebilir?

- a)Başlangıçtaki yerine dönmüştür.
b)Sağa doğru 8 m yer değiştirmiştir.
c)Sola doğru 14 m yer değiştirmiştir.
d)Geriye doğru 26 m yer değiştirmiştir.

12.) Merdiven basamakları...

Nihan merdiven basamaklarını üçer üçer 15 adımda çıkıyor. Merdivenleri inerken attığı adım sayısı, çıkarken attığı adım sayısından daha az olmak koşuluyla, aşağı inmeye başlarken 1. adımda ayağı kayıyor ve ilk adımında 5 basamak birden iniyor. Geri kalan basamakları en fazla kaç adımda inerse her bir adımda indiği basamak sayısı eşit olur?

- a) 10 b) 12 c) 14 d) 16

13.) Kare oluşturma...

Kısa kenarı 2 br., uzun kenarı 4 br. olan birbirine eş 8 dikdörtgen ile oluşturulan karenin alanı kaç br^2 'dir?

- a) 16 b) 36 c) 64 d) 81

14.) Örüntüye devam et...

** ***** ***** ?
1 2 3 4

- a) ***** b) *****
c) ***** d) *****

15.) Yarışma...

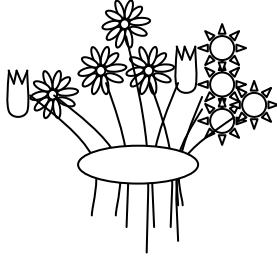
Bir yarışmada, üzerinde 1'den 12'ye kadar numaralandırılmış 4 sıra, 3 sütunluk karelerden meydana gelen bir platform vardır. Platformda bulunan her bir sırada yarışmacıları herhangi iki karede tuzaklar beklemektedir. Yarışmacıların her bir sırada sadece bir kare seçerek ilerleme hakları vardır. Buna göre yarışmacıların bu yarışmayı başarıyla tamamlama olasılığı nedir?

- a) 1/81 b) 4/81 c) 1/64 d) 3/64

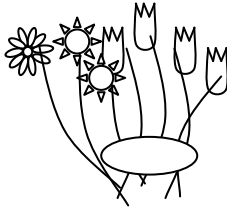
16.) Telden çember...

Yarıçapı 5 cm olan bir çemberin çevresinin 1,5 katı uzunluğunda bir tel, yarıçapı 10 cm bir çember olacak şekilde bükülüyor. Oluşan şeklin bir çember olması için ne yapmak gerekir? ($\Pi=3$)

- a) Tele 15 cm'lik bir tel parçası eklenmelidir.
b) Telden 15 cm'lik bir tel parçası kesilmelidir.
c) Tele 25 cm'lik bir tel parçası eklenmelidir.
d) Telden 25 cm'lik bir tel parçası kesilmelidir.

17.) Çiçekler...

34 TL






24 TL



12 TL

Yukarıda üç farklı çiçek türünden oluşturulmuş üç demet çiçek ve fiyatları verilmiştir. Buna göre en pahalı çiçek hangisidir?

- a) Üç çiçeğin de fiyatı aynıdır. b)  en pahalıdır.
c)  en pahalıdır. d)  en pahalıdır.

18.) Okul Çantası...

Tolgahan okula giderken yanına sayısı 4'den fazla olan defter ile 6'dan az kalem alacaktır. Yanına aldığı toplam kalem ile defter sayısı 9 ise **en çok** kaç kalem almıştır?

- a) 2 b) 3 c) 4 d) 5

Yanıtlar: (Lütfen yukarıdaki sorularda işaretlediğiniz her bir seçeneği aşağıdaki boşluklarda da belirtiniz.)

1)... 2)... 3)... 4)... 5)... 6)... 7)... 8)... 9)... 10)... 11)... 12)... 13)... 14)... 15)... 16)... 17)... 18)...

EK 6 Başarı Testi

Adı-Soyadı:

Okul Numarası:

Okulu:

*Her soru için size uygun gelen yalnız ve yalnız bir seçeneği işaretleyiniz.
Hiç bir soruyu yanıtızsız bırakmayınız. Süreniz: ... dk'dır.*

C) $2x-5=x+7$

D) $x-5=2x+7$

BAŞARILAR!
Oya UYSAL KOÇ

- 1) Aşağıdakilerden hangisi özdeşliktir?
A) $3x-7=3.(x-7)$ B) $x^2-5=9x^2-21$
C) $x^2-4=(x-2).(x+2)$ D) $x+7=5$
- 2) Aşağıda verilen bilgilerden hangisi her zaman doğrudur?
A) Denklemde bilinmeyenine yerine yazılan her değer için eşitlik sağlanır.
B) Özdeşlikte bilinmeyenine yerine yazılan her değer için eşitlik sağlanır.
C) Denklemde sadece 1 değer için eşitlik sağlanır.
D) Özdeşlikte sadece 1 değer için eşitlik sağlanır.
- 3) " $x+2=7$ " ifadesi için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?
A) Bu ifade bir denklemdir ve doğal sayılarda çözüm kümesi yoktur.
B) Bu ifade bir özdeşliktir ve doğal sayılarda çözüm kümesi yoktur.
C) Bu ifade bir denklemdir ve doğal sayılarda çözüm kümesi vardır.
D) Bu ifade bir özdeşliktir ve doğal sayılarda çözüm kümesi vardır.
- 4) Aşağıda verilen bilgilerden hangisi yanlıştır?
A) $2x+3y=8$ denklemi I.dereceden bilinmeyenlidir. 1
B) $5x^2=15$ denklemi II.dereceden bilinmeyenlidir. 1
C) $x+y=20$ denklemi I.dereceden bilinmeyenlidir. 2
D) $x-3y^2=18$ denklemi II.dereceden bilinmeyenlidir.
- 5) "Hangi sayı ile 2 fazlasının toplamı, 3 katının 6 eksiğinin yarısına eşittir?" ifadesiyle ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?
A) "fazlası" toplama işlemini belirtir.
B) "katı" bölme işlemini belirtir.
C) "eksiği" çıkarma işlemini belirtir.
D) "yarısı" "ikiye bölme"yi belirtir.
- 6) "Bir tel 6 eşit parçaya bölünüyor. Eğer aynı tel 4 eşit parçaya bölünseydi parçaların her biri ilk duruma göre 10 cm. daha uzun olacaktı. Buna göre, ilk durumdaki her bir parçanın uzunluğu kaç cm'dir?" Sorusunun çözümü için aşağıdaki denklemlerden hangisi kurulur?
A) $6x=4(x+10)$ B) $4x=6(x+10)$
C) $4(x-10)=6x$ D) $6x=4x+10$
- 7) "Bir otobüste bayanların sayısının 2 katı kadar erkek yolcu vardır. Otobüsten 5 erkek inip, otobüse 7 bayan binerse erkek ve bayan yolcuların sayısı eşit oluyor." İfadesinin matematiksel denkleme dönüşmüş hali aşağıdakilerden hangisidir?
A) $2E-5=B+7$ B) $E-5=3B+7$

- 8) Bir parkta bulunan 2 ve 5 kişilik banklardan 16 tane olup toplam oturma yeri 62'dir. Bu bilgilere göre, yazılması gereken denklem aşağıdakilerden hangisidir?

A) $x+y=62$ ve $5x+2y=16$

B) $x+y=16$ ve $5x+2y=62$

C) $x+y=54$ ve $2x+5y=62$

D) $5(x+y)=62$ ve $3(x-y)=16$

- 9) "Bir lokantada benzer ürünleri aynı fiyattan satmak için 3 ayrı masa kuruluyor. İlk masada çorbalar, 2. masada yemekler ve 3. masada tatlılar bulunuyor. Buna göre, 1 çorba, 2 yemek ve 1 tatlı alan kişi kaç TL. öder?" soru ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?

A) Veriler çözüm için yeterlidir.

B) Çözülebilmesi için 1 yemek, 1 çorba ve 1 tatlının toplam fiyatı verilmelidir.

C) Çözülebilmesi için 1 yemek ve 1 çorbanın toplam fiyatı verilmelidir.

D) Çözülebilmesi için 1 yemek, 1 çorba ve 1 tatlının ayrı ayrı fiyatı verilmelidir.

- 10) 12'nin çarpanları ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

A) 12'nin çarpanları aynı zamanda bölenleridir.

B) 2 sayısı, 12'nin çarpanıdır.

C) 8 sayısı, 12'nin çarpanıdır.

D) 12 sayısı, 12'nin çarpanıdır.

- 11) Bir anne 34, kızı 10 yaşındadır. Kaç yıl sonra annesinin yaşı kızının yaşının 2 katı olur?

A) 10 B) 12 C) 14 D) 16

- 12) Hangi sayının 3 fazlasının 2 katının $1/5$ 'i 8 eder?

A) 15 B) 17 C) 21 D) 23

- 13) Bir deponun $\frac{1}{5}$ 'i su ile doludur. 30 lt. daha su

konulunca deponun boş kısmının yarısı doluyor. Buna göre depo kaç lt. su alır?

A) 60 B) 65 C) 70 D) 75

- 14) Bir araç yolun $1/7$ 'ini gidiyor. Eğer 12 km. daha gitseydi yolun $1/3$ 'ünü gitmiş olacaktı. Bu aracın gideceği yolun tümü kaç km'dir?

A) 31 B) 49 C) 63 D) 81

- 15) Bir testte 15 soru vardır. Soruların değerleri 5 ve 10 puandır. Hepsini doğru yapan bir öğrenci 100 puan alacağına göre 10 puanlık kaç soru vardır?

A) 5 B) 7 C) 10 D) 12

- 16) Toplamları 41 olan iki sayıdan büyüğü küçüğüne bölündüğünde bölüm 7, kalan 1 oluyor. Bölen kaçtır?

A) 5 B) 7 C) 9 D) 11

- 17) Buse ile Başar'ın yaşları oranı $\frac{2}{3}$ 'tür. 5 yıl sonra ikisinin yaşları toplamı 40 olacağına göre yaşları arasındaki fark kaçtır?
A) 3 B) 6 C) 9 D) 12

- 18) Bir su bidonu A kovası ile 8 defada, B kovası ile 10 defada dolmaktadır. A kovasının hacmi B kovasının hacminden 6 lt. daha fazladır. Buna göre bu su bidonu kaç lt. su alır?
A) 120 B) 180 C) 240 D) 360

- 19) Bir top kumaşın önce $\frac{3}{7}$ 'si sonra da kalanın $\frac{1}{4}$ 'ü satılıyor. Geriye 18 metre kumaş kaldığına göre, kumaşın tümü kaç metredir?
A) 48 B) 42 C) 36 D) 32

- 20) $AA+BB+AB=90$ verilen toplama işleminde $A+B$ kaçtır? A) 8 B) 7 C) 6 D) 4

- 21) 4 kg. fındığın fiyatı 90 TL'dir. Buna göre kaç gram fındığın fiyatı 18 TL'dir?
A) 800 B) 850 C) 900 D) 950

- 22) $\frac{x-y}{5}=3$ $\frac{x+y}{15}=\frac{1}{3}$ denklem sistemini sağlayan sıralı ikili (x,y) ise $x^2-y^2=?$
A) 125 B) 75 C) 25 D) 5

- 23) Tolgahan, Nehir'e 4 ceviz verirse her ikisinin de ceviz sayıları eşit oluyor. Nehir, Tolgahan'a 4 ceviz verirse, Tolgahan'ın cevizlerinin sayısı Nehir'in cevizlerinin sayısının 3 katına eşit oluyor. Tolgahan'ın kaç cevizini vardır?
A) 24 B) 20 C) 18 D) 12

- 24) $(5x+4)^2-(5x-4)^2$ ifadesinin özdeşi aşağıdakilerden hangisidir?
A) $80x$ B) $40x$ C) $40x^2$ D) $80x^2$

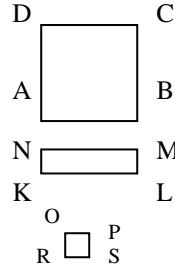
- 25) 3 yanlışın 1 doğruyu götürdüğü 25 soruluk bir test sınavında her bir netin değeri 4 puandır. Bu sınavda 2 soruyu boş bırakan Murat 60 puan aldığına göre, doğru yaptığı soru sayısı kaçtır?
A) 18 B) 17 C) 16 D) 15

- 26) ab ve ba iki basamaklı doğal sayılardır. $\frac{ab+ba}{5}=11$ ve $b-a=1$ ise $a.b=?$
A) 6 B) 8 C) 10 D) 12

- 27) x^2+ax+9 ve x^2-4x+b ifadeleri tam kare olduğuna göre, $a^2-b^2=?$ A) 20 B) 52 C) 65 D) 84

- 28) 74 tane yumurta 3 kardeş arasında şöyle pay ediliyor. I.kardeş II.kardeşin yarısı kadar, II.kardeş, III.kardeşten 4 tane az alıyor. Buna göre aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?
A) I.kardeş 14 yumurta almıştır.
B) III.kardeş, I.kardeşten 18 tane yumurta fazla almıştır.
C) III.kardeş 32 tane yumurta almıştır.
D) II.kardeş 26 tane yumurta almıştır.

29., 30. ve 31. sorular aşağıdaki kutucukta verilen bilgiye dayalı olarak yanıtlanacaktır.

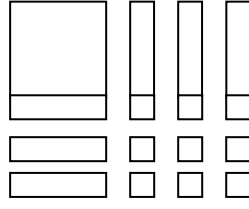


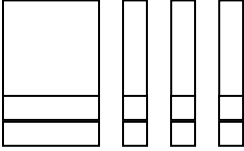
BİLGİ:

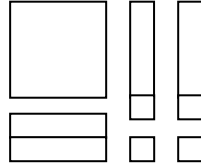
- ✓ ABCD bir kenarı x br olan bir karedir. ABCD Karesel bölgesinin alanı x^2 br²'dir.
- ✓ KLMN dikdörtgeninin uzun kenarı x br, kısa kenarı 1 br olup alanı x br²'dir.
- ✓ OPRS karesinin her bir kenarı 1 br. olup, alanı 1 br²'dir.

29) x^2+5x+6 ifadesinin çarpanlarının verilen modellerle gösterimi hangisidir?

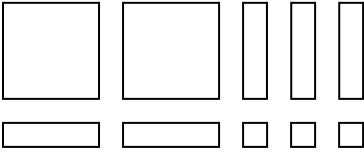
A)  B)



C)  D)



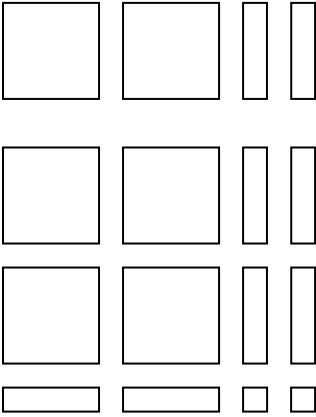
30)



Yukarıda modellenmesi verilmiş ifade için hangisi söylenebilir?

- A) Bu ifade tam kare bir ifadedir.
- B) Bu ifadenin çarpanlarına ayrılmış hali $(x+3).(2x+1)$ 'dir.
- C) Bu ifade $2x^2+5x+3$ ' tür.
- D) Bu ifadenin çarpanlarına ayrılmış hali $(x+2).(2x+3)$ 'dir.

31)



Yukarıda modellenmesi verilmiş ifade için hangisi söylenemez?

- A) Bu ifadenin çarpanlarına ayrılmış hali $(3x+1).(2x+2)$ 'dir.
- B) Bu ifadenin çarpanlarından biri $(2x+1)$ 'dir.
- C) Bu ifade $6x^2+8x+2$ ' dir.
- D) Bu ifadenin çarpanlarından biri $(3x+1)$ dir.

EK 7: ÇALIŞMA YAPRAKLARI (KİTAPÇIK)



CEBİRSEL İFADELER DENKLEMLER

OYA UYSAL KOĞ



Adı-Soyadı:

Sınıfı:

Okulu:

2010-2011

Sözel ifade:

14'ün 2 fazlası :

3'ün 4 eksiği :

10'un 6 katı :

8'in yarısı :

5'in $\frac{2}{3}$ 'ünün 1 eksiği :

a'nın 4 fazlası :

x'in 5 eksiğinin yarısı :

y'nin 10 katının 5 eksiği :

z'nin $\frac{1}{3}$ 'ünün 4 katının 3 fazlası :

y'nin karesi :

a'nın karesi ile küpünün toplamı :

Cebirsel ifade:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

1

Kim haklı??

2

$$3 \cdot x - 2$$

Ata: "Bir sayının 2 eksiğinin 3 katı"

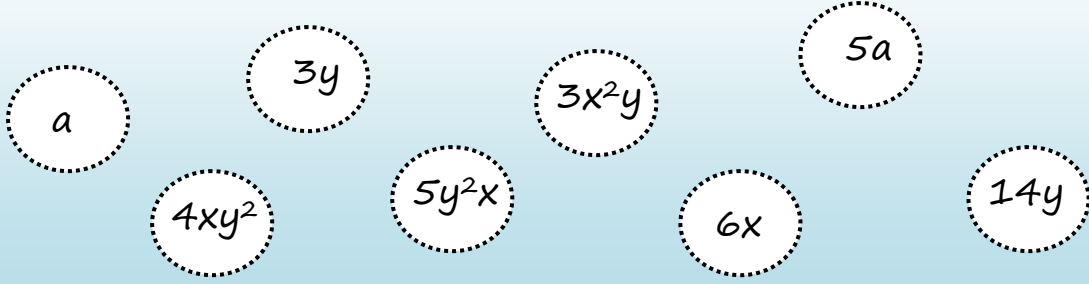
Pelin: "Bir sayının 3 katının 2 eksiği"

Aşağıda verilen terimleri benzerleri ile eşleyelim:

3

$2x$	$6y$	$3x^2$	$7/5x$	$7ab$	$-7x^2$	$5ba$	$-3y$
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)

Hangisi açıkta?? (Benzer terimler eşlendikten sonra tek başına kalan terim hangisi??)



4

(Cebirsel ifadelerin sayısal değeri)

$$a.(a+2) = a^2+2a$$

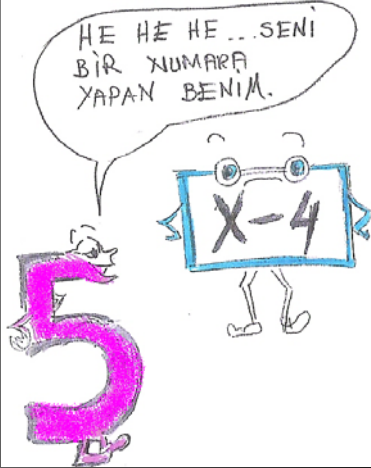
a yerine hangi değerler yazılırsa eşitlik sağlanır???

5

(Cebirsel ifadelerin sayısal değeri)

$$3x+1=7$$

x yerine hangi değerler yazılırsa eşitlik sağlanır?



6

Tam Kare İfadeler: İki terimin toplamının veya farkının karesi biçiminde yazılabilen ifadelerdir.

$a^2+2ab+b^2$ ve $a^2-2ab+b^2$ biçiminde yazılabilen ifadeler tam kare ifadelerdir.

$$(a+b)^2 = a^2+2ab+b^2 \quad (a-b)^2 = a^2-2ab+b^2$$

İki Kare Farkı: İki terimin toplamı ile farkının çarpımına eşit olan özdeşliktir.

$$a^2-b^2 = (a+b).(a-b)$$

EVE GİDİNCE...

(Aşağıdaki ifadelerin açılımlarını cebir kuralları ve formül yardımıyla yapınız.)



$$(a+3)^2 =$$

$$(2+y)^2 =$$

$$9-y^2 =$$

$$(3x+y)^2 =$$

$$(a-2b)^2 =$$

$$a^2-25 =$$

$$(2x-5y)^2 =$$

$$(x+1/2)^2 =$$

$$(a-4/3)^2 =$$

$$(x/3-y/2)^2 =$$

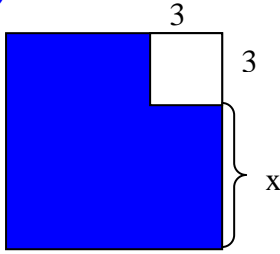
(Özdeşlikler Çalışma Yaprağı)

EVE GİDİNCE...

1) $(2x+1).(x+3)$ çarpımın özdeşini model kurarak bulunuz.

2) $(x-1).(3x-2)$ çarpımın özdeşini model kurarak bulunuz.

3)



Boyalı bölgenin alanını veren özdeşliği bulunuz.

4) $1004^2-1002^2=?$

Tamamlayalım

5) $(x+5).3x= \dots$

6) $2x^2+2x-(3x+x^2)= \dots$

7) $1254^2-1253^2= (1254-1253). \dots$

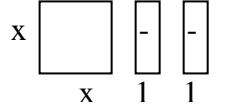
Doğru mu? Yanlış mı?

8) D / Y $3x.(2x-3)= 6x^2-9x$

9) D / Y $(x-1)^2= x^2+2x+2$

10) D / Y $(x-1/3).(x+1/9)= x^2-1/9$

11) D / Y $(x-2).x$ ifadesinin modeli:



12) D / Y $105^2=103^2+2.2.103+2^2$

13) Aşağıdaki ifadelerden hangileri özdeşliktir?

- I. $(2x-3).3x= 5x^2-8x$
- II. $(x-2)^2=x^2-4x+4$
- III. $(5x-1).(5x-1)=(5x-1)^2$
- IV. $(x-1/2)^2=x^2-x+1/4$

Çarpanlara Ayırma:

36'nın çarpanları= bölenleri:

12'nin çarpanları:

45'in çarpanları:

100'ün çarpanları:



Ortak Çarpan Parantezine Alarak Çarpanlara Ayırma:



Şu fareyle niye yıllardır bir aradayız bilemiyorum. Bir tane bile ortak çarpanımız



$$2a-12=$$

$$2a+ 6ab=$$

$$7x^2-21=$$

$$x^3-2x=$$

$$a^3 b^2+a^2 b^4=$$

Gruplandırarak Çarpanlara Ayırma:

$$6ab+8a-9b-12=$$

$$ab^2+3a-ba^2-3b=$$

ax^2+bx+c Biçimindeki Üç Terimli İfadeleri Çarpanlara

Ayırma:

$$\begin{array}{c} x^2+bx+c \\ \wedge \quad \wedge \\ x \quad x \quad m \quad n \end{array}$$

$$m \cdot n = c$$

$$m+n = b$$

$$x^2+5x+6=$$

$$a^2+a-6=$$

$$15x^2-2x+1=$$



(Konu: Özdeşliklerin Modellenmesi)

BİL BAKALIM?

1) Aşağıda verilen ifadeleri modelleyerek çarpanlarına ayırın.

a) $4x^2-12x+9$

b) x^2-9

c) $5x+15$

d) $6x^2-2x$

2) Aşağıdaki ifadelerden hangisi bir karenin alanını **belirtmez**?

a) x^2+4x+4

b) x^2+7x+6

c) x^2-6x+9

d) x^2+2x+1

3) Alanı $4x^2+4x+1$ olan karenin çevresi nedir?



(Konu: Özdeşliklerin Modellenmesi)

4) İki karenin alanları toplamı 41, kenar uzunlukları toplamı 9 ise bu karelerin alanları farkı kaçtır?

Özdeşlikleri modelleme

Bil Bakalım???

Alanı $4x^2+4x+1$ olan karenin çevresi nedir?

İki karenin alanları toplamı 41, kenar uzunlukları toplamı 9 ise bu karelerin alanları farkı kaçtır?



Bil bakalım ???

1. $\frac{3x}{2} = 5$

2. $\frac{x}{3} + \frac{x}{4} = 1$

3. $\frac{x}{2} + 7 = 12$

4. $\frac{x+1}{3} = \frac{x-1}{4}$

5. $\frac{4(x+5)-13}{3} = 10$

6. $\frac{10}{1 + \frac{1+x}{3}} = 5$

7. $\frac{2}{2 - \frac{1}{2}} = \frac{2 + \frac{2}{3}}{x}$

Bir Bilinmeyenli Rasyonel Denklemler

$$1) 7 = \frac{x}{2}$$

$$2) -\frac{3x}{2} = 6$$

$$3) \frac{4x}{5} = -2$$

$$4) \frac{x}{3} + \frac{x}{4} = 1$$

$$5) \frac{x}{5} - 6 = -2$$

$$6) \frac{2x-1}{3} = \frac{x}{2}$$

$$7) \frac{x+3}{2} = \frac{x-4}{5}$$

$$8) \frac{x+1}{3} = \frac{x-1}{4}$$

$$9) (6-x)-(x-5)-(4-x) = -\frac{x}{2}$$

$$10) \frac{x}{2} + \frac{x}{3} + \frac{x}{4} = 26$$

$$11) \frac{3x}{2} - 10 = \frac{2x}{3}$$

$$12) \frac{3(x-1)+6}{2} = 9$$

$$13) \frac{4(x+5)-13}{3} = 10$$

$$14) \frac{1}{3}(x+2) = \frac{1}{5}(3x+2)$$

$$15) \frac{5x-3}{4} - \frac{3x+5}{9} = \frac{5x-3}{6}$$

$$16) \frac{1}{x} - \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$$

$$17) \frac{10}{1+\frac{1+x}{3}} = 5$$

$$18) \frac{2}{2-\frac{1}{2}} = \frac{2+\frac{2}{3}}{x}$$

I. Dereceden Bir Bilinmeyenli Denklemler



Neden x ??

Denklemlerin vazgeçilmez değişkeni olan x sembolünün kökeni Arapça "şey" sözcüğüdür. Xay olarak gösterilen bu sözcük zamanla kısaltılarak x haline getirildi ve cebirin bilinmeyenini simgelerken kullanılan en popüler harf oldu.



$$1.) x + 1 = 4$$

$$2.) 3x - 11 = 4$$

$$3.) 2x - 5 = 11$$

$$4.) -2 = 2x - 10$$

$$5.) 4x - 8 = 20$$

$$6.) 5x + 10 = 110$$

$$7.) -4 = 8 + 6x$$

$$8.) 7x + 6 = 18 - 3x$$

$$9.) 5x + 4 = 16 - 7x$$

$$10.) 2x + 11 = 4 + x$$

$$11.) 3x - 10 = 4 - x$$

$$12.) 5x - 4 = 16 + 7x$$

$$13.) 7 - 2x = 2x - 7$$

$$14.) a - 3 = 3a - 7$$

$$15.) 3 - 2m = m + 12$$

$$16.) 7 - 3n = 5 - 2n$$

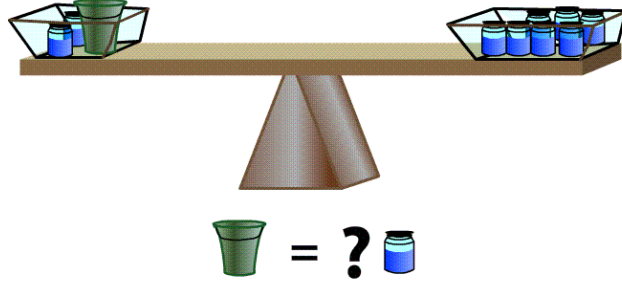
$$17.) 2x - 1 = 3 - 3x$$

$$18.) x - 1 = 3x + 4$$

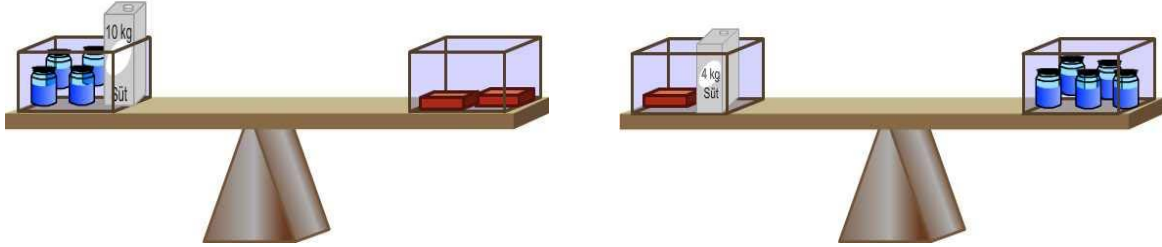
$$19.) 2x + 4 = 14$$

$$20.) 6 - 5x + 2x + 5 = -4$$

$$21.) -5x + 3 + 4x - 1 = 6$$



Şekildeki terazi dengede ise bir kovanın ağırlığı kaç kavanozun ağırlığına eşittir?



4 kavanoz + 10 l'lik süt

2 tuğla

1 tuğla + 4 l'lik süt

5 kavanoz

Şekildeki teraziler dengede ise kavanozun ve tuğlanın ağırlığı hakkında yorum yapabilir misiniz?

İki bilinmeyenli denklem sistemlerini nasıl çözeriz?



Yerine koyma methodu

- ✓ Denklemlerden birinde bilinmeyenlerden birini, diğeri cinsinden buluruz.
- ✓ Diğer denklemden yerine yazılarak elde edilen denklemi çözeriz.
- ✓ Bulunan değeri, denklemlerden herhangi birinde yerine yazılarak diğer bilinmeyeni buluruz.

$$3x - y = 10$$

$$3x - 2y = 8$$

Denklemlerin çözüm kümesi nedir?

Yok etme Methodu

- ✓ Denklemlerde bulunan bilinmeyenlerden birinin katsayılarını zıt olarak eşitleyelim, denklemleri taraf tarafa toplarız.
- ✓ Böylece bilinmeyenlerden biri yok edilir.
- ✓ Elde edilen bir bilinmeyenli denklem çözülür, bilinmeyenlerden birini buluruz.
- ✓ Bulunan değeri, denklemlerden birinde yazıp, diğer bilinmeyeni buluruz.

$$x + y = 26$$

$$5x + 4y = 110$$

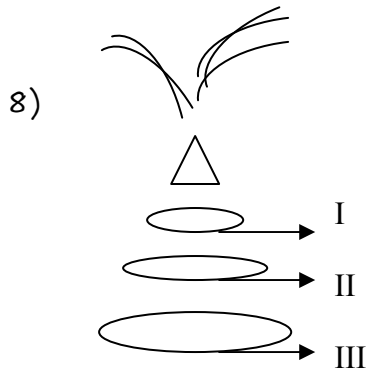
Ç.K.=?

EVE GİDİNCE...

Bil bakalım??

- 1) Bir futbolcu penaltı antrenmanlarında; gol ile sonuçlanan atışlarda 4 puan kazanıyor, gol ile sonuçlanmayan atışlarda 1 puan kaybediyor. Bu futbolcu, 16 penaltı atışı sonucunda 44 puan kazandığına göre, atışların kaç tanesi gol olmuştur?
- 2) Bir çiftlikteki kaz ve ördeklerin toplam sayısı 42'dir. Çiftlikteki 8 kaz çiftlikten kaçıyor. Ve çiftliğe 6 ördek daha getiriliyor. Son durumda kaz ve ördeklerin sayısı birbirine eşit oluyor. Buna göre başlangıçtaki kaz sayısı kaçtır?
- 3) Bir izci takımı her grupta eşit sayıda izci olmak üzere 4 gruba ayrılıyor. Bu takım sayıları birbirine eşit 7 gruba ayrılırsa her gruptaki izci sayısı öncekinden 3 eksik olacaktır. Buna göre, bu takımda kaç izci vardır?
- 4) 83 kişilik bilet kuyruğunda Polat baştan 47. sırada, Selim ise sondan 46. sıradadır. Polat ile Selim'in arasında kaç kişi vardır?
- 5) 64 metre yükseklikten bırakılan bir top zemine her değdiğinde düştüğü yüksekliğin yarısı kadar yükseliyor. Top 3.kez yere vurduktan sonra kaç metre yükselir?
- 6) Bir sınıftaki öğrenciler, sınıftan 12 öğrenci çıkarılırsa, sınıftaki sıralara ikişer ikişer oturuyorlar. Sınıfa 7 öğrenci gelirse sıralara üçer üçer oturuyorlar. Bu sınıfta kaç öğrenci vardır?

- 7) 5 TL. ve 7 TL.'lik kalemlerden toplam 10 tane kalem alan Aydın, satıcıya 58 TL. ödediğine göre, 7 TL.'lik kalemlerden kaç tane almıştır?



Şekildeki I.havuzun fiskiyeden akan su ile diğerleri de üstteki havuzdan taşan su ile dolmaktadır. Havuzların hacimleri sırasıyla V , $2V$, $5V$ 'dir. I.havuz 3 saatte dolmaktadır. Fiskiye kaç saat açık kalırsa III. Havuz tam dolar?

- 9) Bir tel 8 eşit parçaya ayrılıyor. Eğer 12 eşit parçaya ayrılıyorsa her parça 4 cm daha kısa olacaktı. Telin uzunluğu kaç cm'dir?

Ad-Soyad:

Okul-Sınıf:

-1-



Birlikte Çözelim...

Bir çubuk 8 eşit parçaya bölünmüştür. Her bir parça 3 cm daha uzun olsaydı çubuk 5 eşit parçaya bölünebilecekti. Çubuğun boyu kaç cm'dir?

Kendin Çöz...



Terzi bir kurdeleyi 9 eşit parçaya bölmüştür. Her bir parça 12 cm daha uzun olsaydı, kurdele 3 eşit parçaya bölünebilecekti. Buna göre kurdelenin boyu kaç cm'dir?



Eve Gidince...



Bir tel 12 eşit parçaya ayrılıyor. Eğer 18 eşit parçaya ayrılıyorsa, her parça 5 cm daha kısa olacaktı. Telin uzunluğu kaç cm'dir?



Ad-Soyad:

Okul-Sınıf:

-2-



Birlikte Çözelim...

Bir araç yolun $\frac{1}{5}$ 'ini gidiyor. Eğer 16 km. daha gitseydi yolun $\frac{1}{3}$ 'ini gitmiş olacaktı. Bu aracın gideceği yolun tümü kaç km'dir?

Kendin Çöz...



Bir motorsikletli yarış pistinin yarısı kadar yol alıyor. 20 km daha devam ederse yolun $\frac{3}{5}$ 'inin gitmiş olacak. Buna göre yolun tamamı kaç km'dir?



Eve Gidince...

★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★

Bir gezi otobüsü şehir turundayken bulunduğu yerden varış yerine kadar olan uzaklığın $\frac{4}{7}$ 'sini gittikten sonra, varış noktasına 15 km kala arıza yapıyor. Bulduğu yerden arıza yaptığı yere kadar 125 km yol aldığına göre, toplam yol kaç km'dir?

★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★

Ad-Soyad:

Sınıf-No:

-3-



Birlikte Çözelim...

Bir kovanın $\frac{1}{4}$ 'i su ile doludur.
10 lt. daha su konulunca kovanın
boş kısmının $\frac{2}{3}$ 'si doluyor.
Buna göre kova kaç lt su alır?

Kendin Çöz...



Bir çocuk havuzunun $\frac{2}{5}$ 'i doludur.
Havuzla 90 lt daha su konulduğunda
havuzun tamamı doluyor. Buna göre
havuz ne kadar su ile dolar?



Eve Gidince...

Ada haftalık harçlığının $\frac{4}{7}$ 'sini
lunaparkta harcıyor. Kalanının $\frac{1}{4}$ 'ünü
kardeşine veriyor. Kalan parası 18 lira
olduğuna göre, Ada'nın haftalık harçlığı
ne kadardır?



Birlikte Çözelim :

Bir depo içi tamamen su doluyken 200 kg. gelmektedir. Depodaki suyun $\frac{2}{5}$ 'i boşaltıldığında ise 126 kg. gelmektedir. Deponun ağırlığını ve ne kadar su alabileceğini bulalım.

Kendin Çöz...



Silindirik bir kova içi tamamen dolu iken tartıldığında 320 kg geliyor. İçindeki suyun $\frac{3}{7}$ 'si boşaltıldıktan sonra yeniden tartılan kova 230 kg geliyor. Buna göre kovanın ağırlığını ve içine ne kadar su aldığını bulunuz.



Eve Gidince...

Bir kova, iinin $\frac{1}{6}$ 'lik kısmı doluyken tartıldığında 5 kg geliyor. Boş kovanın ağırlığı 2 kg ise, kova yarısı doluyken tartıldığında ne kadar gelir?

Ad-Soyad:

Sınıf-No:

-5-



Birlikte Çözelim...

Bir sınıftaki öğrenciler sıralara ikişerli otururlarsa 12 öğrenci ayakta kalıyor. Öğrenciler üçerli otururlarsa 4 sıra boş kalıyor. Bu sınıfta kaç öğrenci vardır?

Kendin Çöz...



Bir izci kampının ilk gününde çadırlarda kalma ile ilgili gerekli düzenlemeler yapılıyor. Buna göre her bir çadıra önce 5 kişi yerleştiriliyor. Ancak her çadırda 5 kişi olduğunda 8 izciye yer kalmıyor. Bir diğer durumda izciler çadırlara 7'şerli yerleştiriliyor. Bu sefer de 2 çadırın boş kaldığı görülüyor. Buna göre kampta kaç çadır, kaç izci vardır?



Eve Gidince...

Bir sınıftaki öğrenciler, sınıftan 8 öğrenci çıkarılırsa, sıralara ikişer ikişer oturabiliyor. Sınıfa 5 öğrenci gelirse, öğrenciler sıralara üçer üçer oturabiliyor. Bu sınıfta kaç öğrenci vardır?

Ad-Soyad:

Sınıf-No:

-6-



Birlikte Çözelim...

Bir çiftlikte inek ve tavuk olmak üzere toplam 41 hayvan bulunmaktadır. Bu hayvanların ayaklarının toplam sayısı 86'dır. Bu çiftlikte kaç tane inek vardır?

Kendin Çöz...



Bir hayvanat bahçesinde zürafalar ve ördekler yanyana alanlarda korunuyor. Bu hayvanların toplamda 23 tane olduğu biliniyor. Toplam ayaklarının sayısı ise 68 olarak sayılıyor. Buna göre bu hayvanat bahçesinde kaç ördek vardır?



Eve Gidince...

Bir çiftlikte 6 tane koyun ve bir kaç horoz bir arada bulunmaktadır. Bu hayvanların ayaklarının toplam sayısı 36 ise bu çiftlikte toplam kaç hayvan vardır?

Ad-Soyad:

Sınıf-No:

-7-



Birlikte Çözelim...

Bir müzeye giriş ücreti öğretmenler için 5YTL. öğrenciler için 4 YTL.'dir. Bu müzeye giren öğretmen ve öğrencilerden oluşan 26 kişilik bir grup toplam 110 YTL. ödediklerine göre grupta kaç öğretmen vardır?

Kendin Çöz...



Mert, sınıf arkadaşları, öğretmenleri ve gönüllü velilerle birlikte tiyatro haftası kapsamında düzenlenen etkinliklerden biri olan açık hava oyunlarına katılmak üzere bilet satın alıyor. Tiyatro bileti, yetişkinler için 6 TL., öğrenciler için 3 TL.'dir. Tiyatroya giden 23 kişi toplam 93 TL. ödediklerine göre bu grupta kaç öğrenci vardır?



Eve Gidince...

Bir futbolcu penaltı antrenmanlarında; gol ile sonuçlanan atışlarda 5 puan kazanıyor, gol ile sonuçlanmayan atışlarda 3 puan kaybediyor. Bu futbolcu, 18 penaltı atışı sonucunda 50 puan kazandığına göre, atışların kaç tanesi gol olmuştur?

Ad-Soyad:

Okul-Sınıf:

-8-



Birlikte Çözelim...

Bir testte 14 soru vardır. Soruların değerleri 5 ve 10 puandır. Hepsini doğru yapan bir öğrenci 100 puan alacağına göre 5 puanlık kaç soru vardır?

Kendin Çöz...



5'er ve 10'ar puanlı toplam 20 soruluk bir test sınavına katılan Barış hepsine doğru yanıt verirse 180 puan alacaktır. Buna göre testte 10 puanlık kaç tane soru vardır?



Eve Gidince...

3 TL. ve 5TL.'lik kalemlerden toplam 16 tane kalem alan Aydın, satıcıya 72TL. ödediğine göre, 3 TL.'lik kalemlerden kaç tane almıştır?

Farkında mısınız??

1.) 1 defter ile 1 kalemın fiyatı 5 TL , 3 defter ile 2 kalemın fiyatı ise 14 TL'dir. Buna göre 1 defterin fiyatı ne kadardır? A) 2 B) 2,5 C) 3 D) 3,5 E) 4

(2008-öss)

2.) 4 kardeş 114 TL'yi paylaşıyor. Bu paylaşmada birinci kardeş ikinciden 1 TL., ikinci üçüncüden, üçüncü dördüncüden 3TL fazla alıyor. Buna göre en fazla para alan kaç TL fazla almıştır?

A) 27 B) 28 C) 29 D) 31 E) 38

(2007-öss)

3.) Dört gözlü bir yazar kasa çekmecesinin 1 ve 2 numaralı gözlerindeki paraların tutarı birbirine eşittir ; 1 ve 2 numaralı gözlerindeki paraların tutarı da birbirine eşittir. Bu çekmecenin 1 ve 3 nolu gözlerinin herbirine a TL, 2 ve 4 nolu gözlerinin herbirine de b TL para konulunca şekilde belirtien tutarlar elde ediliyor.

1	8 TL	2	15 TL
3	5 TL	4	? TL

Buna göre 4 nolu gözde son durumda kaç TL vardır?

A) 7 B) 10 C) 12 D) 13 E) 14

(2007-öss)

4.) Hangi sayının 3 eksiğinin 2/3'ü aynı sayının 5 eksiğine eşittir?

A) 6 B) 7 C) 8 D) 9 E) 12

(2006-öss)

Farkında mısınız??

- 5.) Ahmet parasının $\frac{2}{3}$ 'ü ile 3 gömlek ve 2 kravat, kalan parasıyla da 1 gömlek ve 3 kravat alabiliyor. Buna göre, bir gömleğin fiyatı, bir kravatın fiyatının kaç katıdır?
A) 2 B) 3 C) 4 D) 5 E) 6

(2006-öss)

- 6.) Bir mağazada pantolon p, kazak k, tişört t TL'den satılmaktadır. Aşağıdaki tabloda Defne, Engin ve Mutlu'nun bir mağazadan aldıkları pantolon, kazak ve tişört sayıları gösterilmiştir.

	Aldığı Giysi Sayısı		
	Pantolon	Kazak	Tişört
Defne	2	1	1
Engin	1	1	2
Mutlu	1	2	1

Aldıkları giysiler için en az parayı Engin, en çok parayı Mutlu ödediğine göre, aşağıdaki sıralamalardan hangisi doğrudur?

- a) $p < t < k$ b) $k < t < p$ c) $k < p < t$ d) $t < p < k$ e) $t < k < p$

(2006-öss)

- 7.) 1977 yılında doğan bir matematikçi, yaşını soran bir arkadaşına, " Bugünkü yaşım doğum yılımın rakamlarının toplamına eşit." yanıtını veriyor. Buna göre, bu konuşma hangi yılda yapılmıştır?

- A) 2000 B) 2001 C) 2002 D) 2003 E) 2004

(2005-öss)

Alıştırılmalar:

- 1.) Terzi bir kurdeleyi 9 eşit parçaya bölmüştür. Her bir parça 12 cm daha uzun olsaydı, kurdele 3 eşit parçaya bölünebilecekti. Buna göre kurdelenin boyu kaç cm'dir?
- 2.) Mert, sınıf arkadaşları, öğretmenleri ve gönüllü velilerle birlikte tiyatro haftası kapsamında düzenlenen etkinliklerden biri olan açık hava oyunlarına katılmak üzere bilet satın alıyor. Tiyatro bileti, yetişkinler için 6 TL., öğrenciler için 3 TL.'dir. Tiyatroya giden 23 kişi toplam 93 TL. ödediklerine göre bu grupta kaç öğrenci vardır?
- 3.) Bir izci kampının ilk gününde çadırlarda kalma ile ilgili gerekli düzenlemeler yapılıyor. Buna göre her bir çadırda önce 5 kişi yerleştiriliyor. Ancak her çadırda 5 kişi olduğunda 8 izciye yer kalmıyor. Bir diğer durumda izciler çadırlara 7'şerli yerleştiriliyor. Bu sefer de 2 çadırın boş kaldığı görülüyor. Buna göre kampta kaç çadır, kaç izci vardır?
- 4.) Bir hayvanat bahçesinde zürafalar ve ördekler yanyana alanlarda korunuyor. Bu hayvanların toplamda 23 tane olduğu biliniyor. Toplam ayaklarının sayısı ise 68 olarak sayılıyor. Buna göre bu hayvanat bahçesinde kaç ördek vardır?
- 5.) Bir motorsikletli yarış pistinin yarısı kadar yol alıyor. 20 km daha devam ederse yolun $\frac{3}{5}$ 'inin gitmiş olacak. Buna göre yolun tamamı kaç km'dir?
- 6.) Silindirik bir kova içi tamamen dolu iken tartıldığında 320 kg geliyor. İçindeki suyun $\frac{3}{7}$ 'si boşaltıldıktan sonra yeniden tartılan kova 230 kg geliyor. Buna göre kovanın ağırlığını ve içine ne kadar su aldığını bulunuz.
- 7.) Bir çocuk havuzunun $\frac{2}{5}$ 'i doludur. Havuza 90 lt daha su konulduğunda havuzun tamamı doluyor. Buna göre havuz ne kadar su ile dolar?
- 8.) 5'er ve 10'ar puanlı toplam 20 soruluk bir test sınavına katılan Barış hepsine doğru yanıt verirse 180 puan alacaktır. Buna göre testte 10 puanlık kaç tane soru vardır?

Ek 8. Deney gruplarının uygulama aşamasında konu bazında kullanılan yöntem ve teknikler, materyaller ve öğretimsel işler

Konu		Yöntem Teknik	Materyal	Öğretimsel İş	
				Ev	Sınıf
Sözel ifade- Cebirsel ifade		Düz anlatım, soru-cevap, tartışma Bilgisayar Destekli Öğretim	Çalışma Yaprakları (Ç.Y)	Ç.Y - 1	Ç.Y- 2
Benzer terimler			Çalışma Yaprakları	Ç.Y- 4	Ç.Y- 3
Cebirsel ifadelerin Sayısal Değeri "Özdeşlik mi? Denklem mi?"			Çalışma Yaprakları, Kavram karikatürleri		Ç.Y- 5, 6
Özdeşlikler	Tam kare ifadeler	Bilgisayar Destekli Öğretim, Metafor kullanma	Bilgisayar Destekli Öğretim Paketi, Çalışma Yaprakları	Ç.Y- 8	Ç.Y - 7
	İki Kare Farkı				
Çarpanlara ayırma	Ortak çarpan parantezine alarak...	Beyin fırtınası, soru-cevap, Keşfederek Öğrenme, Düz anlatım	Cebir karo Kartonları, Çalışma Yaprakları, Kavram karikatürleri	Ç.Y-10,11	Ç.Y- 9
	Gruplandırarak...				
	ax^2+bx+c gibi üç terimli ifadeleri çarpanlara ayırma				
Denklemler	Bir bilinmeyenli rasyonel denklemler	Bilgisayar Destekli Öğretim, Tartışma, soru-cevap	Bilgisayar Destekli Öğretim Paketi, Çalışma Yaprakları	Ç.Y- 13	Ç.Y- 12
	Doğrusal Denklem Sistemlerinin cebirsel yöntemlerle çözümü			Ç.Y- 14 Ç.Y- 15 Ç.Y- 17	Ç.Y- 16