



**T.C.  
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ  
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**



**DOKTORA TEZİ**

**BEYİN TEMELLİ FEN ÖĞRETİMİNİN ÜSTÜN ZEKÂLI VE YETENEKLİ  
ÖĞRENCİLERİN AKADEMİK BAŞARILARINA, YARATICILIKLARINA, ELEŞTİREL  
DÜŞÜNMELELERİNE VE TUTUMLARINA ETKİSİ**

**YAVUZ YAMAN**

**ÖZEL EĞİTİM ANABİLİM DALI**

**ÜSTÜN ZEKÂLILAR EĞİTİMİ**

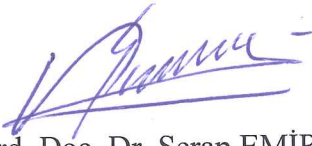
**YRD. DOÇ. DR. SERAP EMİR**

**TEZ DANIŞMANI**

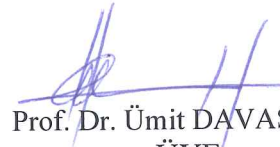
**İSTANBUL-2014**

2502070348 Öğrenci numaralı Yavuz YAMAN tarafından hazırlanan bu çalışma 28/03/2014 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Özel Eğitim Anabilim Dalı Üstün Zekalılar Eğitimi Programı doktora tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Jürisi



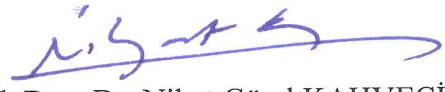
Yrd. Doç. Dr. Serap EMİR  
(Danışman)  
İstanbul Üniversitesi  
Hasan Ali Yücel Eğitim Fakültesi



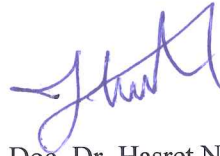
Prof. Dr. Ümit DAVASLIGİL  
ÜYE  
Maltepe Üniversitesi  
Eğitim Fakültesi



Prof. Dr. F. Gülay KIRBAŞLAR  
ÜYE  
İstanbul Üniversitesi  
Hasan Ali Yücel Eğitim Fakültesi



Yrd. Doç. Dr. Nihat Gürel KAHVECİ  
ÜYE  
İstanbul Üniversitesi  
Hasan Ali Yücel Eğitim Fakültesi



Yrd. Doç. Dr. Hasret NUHOĞLU  
ÜYE  
Maltepe Üniversitesi  
Eğitim Fakültesi

Bu çalışma İstanbul Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Yürütücü Sekreterliğinin 14296 numaralı projesi ile desteklenmiştir.

## ÖNSÖZ

Annem'e ve Babam'a

Newton “Eğer diğer insanlardan ileriye görebiliyorsam, bu devlerin omuzlarında olduğum içindir” diyerek kendine yardım edenleri unutmadığını göstermiştir. Değerli ailemin, arkadaşlarım, hocalarım destek ve yardımları olmadan bu tez çalışmasının bitirmesi mümkün olmayabilirdi.

Öncelikle bu sürecin her basamağının tamamlanmasında göstermiş oldukları yardım ve rehberlikten dolayı tez izleme komite üyelerilerine en büyük takdir ve teşekkürlerimi sunmak istiyorum.

Tüm süreç boyunca araştırmamla ilgili olumlu katkılar sağlayan ve her danışmak istediğimde hiçbir zaman yardımlarını esirgemeyen, çalışmamın her aşamasında yoğun destek, sabır ve hoşgörüsü ile güven veren, yaşadığım zorluklarda eşsiz bilgi ve deneyimini hissettirerek çalışmaya güdüleyen, anlayış gösteren saygıdeğer danışmanım Yard. Doç. Dr. Serap EMİR'e,

Üstün zekâlı çocukların eğitimi konusunda ülkemizde yapılan çalışmalara öncülük eden, çalışma azmine, enerjisine, samimiyetine ve nezaketine her zaman hayran olduğum, öğrencisi olmaktan gurur duyduğum hocam Sayın Prof. Dr. Ümit DAVASLIGİL'e,

Tezimin başından itibaren, yapıcı eleştirileri, motive edici geri bildirimleri ve engin tecrübeleriyle bana önemli katkılar sağlayan değerli hocam Sayın Prof. Dr. Seval FER'e,

Doktora eğitimimde tanıdığım, çalışma süresince daima görüş ve yardımlarına başvurduğum ve çalışmanın her aşamasında beni destekleyen hayattaki en değerli dostum Üzeyir OGURLU'ya,

Araştırmanın uygulamaları sırasında, verilerin toplanmasında göstermiş oldukları çaba, emek ve yardımlarından dolayı sevgili öğrencilerim Aydın Tiryaki, Burak Kiras ve Yunus Çiçek'e,

Çalışmalarına yardımcı olan, görüşlerini paylaşan, katkı sağlayan tüm öğrenci ve öğretmenlere,

Hayatımın her döneminde sevgi dolu desteklerini her zaman yanımda hissettiğim başta değerli eşim, annem ve babam olmak üzere tüm aileme, dostlarıma ve sevdiklerime teşekkür ederim.

Benimle geçirebileceğin birçok saat için fedakârlıklarda bulunmak zorunda kalan, benden her yardım talebinde ya da beraber bir şey yapmamamızı istediğinde “Kusura bakma işim var bunları bitirmek zorundayım” gibi benzer cevapları duymasına rağmen hiçbir zaman üzülmeven, varlığı ile beni mutlu eden biricik oğlum ÇAĞAN; şimdi artık kaybettiğimiz zamanı telafi edebilirim.

YAVUZ YAMAN

## ÖZET

### **BEYİN TEMELLİ FEN ÖĞRETİMİNİN ÜSTÜN ZEKÂLI VE YETENEKLİ ÖĞRENCİLERİN AKADEMİK BAŞARILARINA, YARATICILIKLARINA, ELEŞTİREL DÜŞÜNMELERİNE VE TUTUMLARINA ETKİSİ**

Bu araştırmanın amacı, üstün zekâlı öğrencilerin akademik ve zihinsel ihtiyaçlarına cevap verebilecek beyin temelli öğrenme yaklaşımını temel alan farklılaştırılmış Fen ve Teknoloji programının geliştirmesi, uygulanması ve etkililiğinin sınanarak sonuçlarının ortaya konmasını sağlamaktır. Bu amaçla 5. sınıf Fen ve Teknoloji dersi programından seçilen “Işık ve Ses” ünitesi üstün zekâlı öğrencilerin ihtiyaçları dikkate alınarak beyin temelli öğrenme yaklaşımına göre ünite programı oluşturulmuştur.

Çalışma, 5. Sınıfa devam eden 12’si deney, 12’si kontrol olmak üzere 24 üstün zekâlı öğrenci ile üstün zekâlı ve yetenekli çocuklara eğitim veren Beyazıt Ford Otosan İlköğretim Okulunda yapılmıştır. Deney grubundaki öğrencilere “Işık ve Ses” ünitesi boyunca kendileri için geliştirilmiş olan Beyin Temelli Öğrenme Yaklaşımını temel alan farklılaştırılmış program araştırmacı tarafından uygulanırken, kontrol grubundaki öğrenciler mevcut öğretmenleriyle ve müdahale edilmeyen öğretim yöntemiyle derslerini işlemeye devam etmişlerdir.

Araştırma kapsamında verilerin toplanması için araştırmacı tarafından geliştirilen Başarı Testi, Cornell Eleştirel Düşünme Ölçeği, Torrance Yaratıcı Düşünme Testi ve Fen Tutum Ölçeği kullanılmıştır. Bahsi geçen testler deney ve kontrol grubu öğrencilerine öntest ve sontest olarak verilmiştir. Toplanan verilere uygun istatistikî analiz teknikleri uygulanarak araştırma sonuçları elde edilmiştir. Araştırmanın bulgularına göre, üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilere yönelik hazırlanan ve deney grubuna uygulanan Beyin Temelli Öğrenme Yaklaşımını temel alan farklılaştırılmış programının üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin başarı, eleştirel ve yaratıcı düşünme düzeylerini ve derse yönelik tutumlarını anlamlı derecede arttırdığı gözlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Fen ve Teknoloji Öğretimi, Üstün Zekâlı ve Yetenekli Öğrenciler, Beyin Temelli Öğrenme, Eleştirel Düşünme, Yaratıcı Düşünme.

## **ABSTRACT**

### **EFFECTS OF BRAIN BASED SCIENCE TEACHING ON GIFTED STUDENTS' ACHIEVEMENT, CRITICAL THINKING, CREATIVITY AND ATTITUDES**

The purpose of this study is to develop and test the effectiveness of a differentiated science curriculum based on brain based learning approach that meets the academic and intellectual needs of gifted students. Because of this aim, a Science unit called 'Light and Sound' was differentiated based on brain based learning approach to compose original units for 5th grade gifted and talented children.

The study was conducted with 5th grade students a total number of 24 students, 12 of them were in the study group and 12 of them were in the control group. The participants were 5th grade students of Beyazit Ford Otosan Primary School which aims to educate gifted students. While the differentiated unit was being taught to the study group by the researcher, whereas at the same time the control group studied over the same unit with classroom teacher without any intervention.

Cornell Critical Thinking Test, Torrance Creative Thinking Test Verbal Form, Science Attitude Scale and Science Achievement Test which is developed by the researcher were used in order to derive the needed data. All tests were administered as pre-test and post-test. Research results were obtained with an appropriate statistical analysis of data. The results of the study revealed that the differentiated Science program, designed for the gifted students, increased the science achievement, critical thinking, creative thinking and science attitude of the participants.

**Keywords:** Science Teaching, Gifted Students, Brain Based Learning, Critical Thinking, Creative Thinking.

## İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ.....	iv
ÖZET.....	vi
ABSTRACT.....	vii
İÇİNDEKİLER .....	viii
TABLolar LİSTESİ.....	xi
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	xiii
<b>BÖLÜM I: GİRİŞ .....</b>	<b>1</b>
<b>1.1. PROBLEM DURUMU .....</b>	<b>1</b>
<b>1.2. AMAÇ/ DENENCELER .....</b>	<b>7</b>
<b>1.3. ÖNEM .....</b>	<b>10</b>
<b>1.4. SAYILTILAR (VARSAYIMLAR).....</b>	<b>11</b>
<b>1.5. SINIRLILIKLAR.....</b>	<b>11</b>
<b>1.6. TANIMLAR.....</b>	<b>11</b>
<b>BÖLÜM II: KAVRAMSAL ÇERÇEVE / ALANYAZIN VE İLGİLİ</b>	
<b>ARAŞTIRMALAR .....</b>	<b>13</b>
<b>2.1. ZEKÂ, ÜSTÜN ZEKÂ VE YETENEKLİLİK.....</b>	<b>13</b>
2.1.1. Zekânın Tanımı ve Zekâ Üzerine Bazı Kuramlar .....	13
2.1.2. Üstün Zekâ, Üstün Zekâlı Bireyler .....	18
2.1.3. Üstün Zekâ ve Yetenekli Bireylerin Özellikleri .....	28
<b>2.2. ÜSTÜN ZEKÂLI VE YETENEKLİ BİREYLERİN EĞİTİMİ.....</b>	<b>32</b>
2.2.1. Üstün Zekâlı ve Yetenekli Bireylere Yönelik Eğitim Modelleri .....	38
2.2.1.1. Renzulli Okul Geneli Üçlü Zenginleştirme Modeli .....	38
2.2.1.2. Üçlü Sac Ayağı Modeli .....	40
2.2.1.3. Bütünleştirici Eğitim Modeli .....	40
2.2.1.4. Purdue Üç Basamaklı Zenginleştirme Modeli .....	42
2.2.1.5. Izgara Müfredat Modeli .....	42
2.2.1.6. Paralel Müfredat Modeli .....	43
2.2.1.7. Entegre Müfredat Modeli.....	47
<b>2.3. ÜSTÜNLERDE FEN EĞİTİMİ VE ÖĞRETİMİ.....</b>	<b>49</b>
2.3.1. Fen Öğretimi ve Yaratıcı Düşünme .....	56
2.3.2. Fen Öğretimi ve Eleştirel Düşünme.....	60
<b>2.4. BEYİN VE ÖĞRENME .....</b>	<b>66</b>
2.4.1. İnsan Beyni ve Yapısı .....	68
2.4.1.1. Beyin Yarı Küreleri Ve Öğrenme Üzerindeki Etkileri .....	76
2.4.2. Öğrenme ve Bellek.....	78
2.4.2.1. Öğrenmeyi Etkileyen Faktörler.....	80
<b>2.5. BEYİN TEMELLİ ÖĞRENME .....</b>	<b>85</b>
2.5.1. Beyin Temelli Öğrenme'nin İlkeleri ve Bu İlkelerin Eğitimdeki Yansımaları .....	88
2.5.2. Beyin Temelli Öğretim Ortamlarının Genel Özellikleri .....	91
2.5.3. Beyin Temelli Öğrenme Ortamında Öğretmen Özellikleri.....	95
2.5.4. Geleneksel Öğretim ve Beyin Temelli Öğretimin Karşılaştırılması .....	99
2.5.5. Beyin Temelli Öğrenme'de Ölçme ve Değerlendirme.....	100



2.5.6. Üstün Yeteneklilerde Beyin Temelli Öğrenme ve Fen Eğitimi.....	101
<b>2.6. İLGİLİ ARAŞTIRMALAR.....</b>	<b>102</b>
2.6.1. Genel Olarak Farklılaştırmaya İlişkin Araştırmalar.....	102
2.6.2. Yaratıcılık ve Bilimsel Yaratıcılıkla İlgili Çalışmalar .....	105
2.6.3. Eleştirel Düşünme ile İlgili Çalışmalar .....	109
2.6.4. Beyin Temelli Öğrenme İle İlgili Çalışmalar.....	113
<b>BÖLÜM III: YÖNTEM.....</b>	<b>120</b>
<b>3.1. ARAŞTIRMANIN MODELİ .....</b>	<b>120</b>
<b>3.2. ÇALIŞMA GRUBU .....</b>	<b>120</b>
3.2.1. Deney ve Kontrol Gruplarının Denkliğine İlişkin Veriler .....	121
3.2.1.1. Grupların Raven SPM Plus Öntest Puanlarına İlişkin Veriler .....	122
3.2.1.2. Grupların Cornell Eleştirel Düşünme Becerileri Ölçeği Öntest Puanlarına İlişkin Veriler .....	122
3.2.1.3. Grupların Torrance Yaratıcı Düşünme Testi Öntest Puanlarına İlişkin Bulgular .....	123
3.2.1.4. Grupların Fen Başarı Testi Öntest Puanlarına İlişkin Veriler .....	124
3.2.1.5. Grupların Fen Tutum Testi Öntest Puanlarına İlişkin Veriler .....	124
3.2.2. Deney Deseni .....	125
<b>3.3. VERİ TOPLAMA ARAÇLARI.....</b>	<b>126</b>
3.3.1. Başarı Testi.....	126
3.3.2. Cornell Eleştirel Düşünme Becerileri Ölçeği.....	130
3.3.3. Torrance Yaratıcı Düşünme Testi .....	131
3.3.4. Fen Tutum Ölçeği (TOSRA).....	134
<b>3.4. VERİLERİN ÇÖZÜMLENMESİ .....</b>	<b>134</b>
3.4.1. Verilerin Cinsi ve Kaynağı .....	135
3.4.2. Prosedür Ve İşlem Basamakları .....	135
3.4.3. Programın Hazırlanması .....	141
<b>BÖLÜM IV: BULGULAR .....</b>	<b>147</b>
<b>4.1. BİRİNCİ DENENCEYE İLİŞKİN BULGULAR .....</b>	<b>152</b>
<b>4.2. İKİNCİ DENENCEYE İLİŞKİN BULGULAR.....</b>	<b>154</b>
<b>4.3. ÜÇÜNCÜ DENENCEYE İLİŞKİN BULGULAR .....</b>	<b>156</b>
<b>4.4. DÖRDÜNCÜ DENENCEYE İLİŞKİN BULGULAR.....</b>	<b>158</b>
<b>4.5. BEŞİNCİ DENENCEYE İLİŞKİN BULGULAR.....</b>	<b>160</b>
<b>4.6. ALTINCI DENENCEYE İLİŞKİN BULGULAR .....</b>	<b>162</b>
<b>4.7. YEDİNCİ DENENCEYE İLİŞKİN BULGULAR.....</b>	<b>164</b>
<b>4.8. SEKİZİNCİ DENENCEYE İLİŞKİN BULGULAR .....</b>	<b>167</b>
<b>4.9. DOKUZUNCU DENENCEYE İLİŞKİN BULGULAR .....</b>	<b>168</b>
<b>4.10. ONUNCU DENENCEYE İLİŞKİN BULGULAR.....</b>	<b>170</b>
<b>4.11. ONBİRİNCİ DENENCEYE İLİŞKİN BULGULAR .....</b>	<b>172</b>
<b>4.12. ONİKİNCİ DENENCEYE İLİŞKİN BULGULAR.....</b>	<b>174</b>
<b>4.13. ONÜÇÜNCÜ DENENCEYE İLİŞKİN BULGULAR.....</b>	<b>176</b>
<b>4.14. ONDÖRDÜNCÜ DENENCEYE İLİŞKİN BULGULAR.....</b>	<b>178</b>
<b>4.15. ONBEŞİNCİ DENENCEYE İLİŞKİN BULGULAR.....</b>	<b>180</b>
<b>4.16. ONALTINCI DENENCEYE İLİŞKİN BULGULAR .....</b>	<b>181</b>
<b>BÖLÜM V: TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER.....</b>	<b>183</b>
<b>5.1. BİRİNCİ DENENCEYE İLİŞKİN YORUMLAR .....</b>	<b>183</b>
<b>5.2. İKİNCİ DENENCEYE İLİŞKİN YORUMLAR.....</b>	<b>183</b>
<b>5.3. ÜÇÜNCÜ DENENCEYE İLİŞKİN YORUMLAR.....</b>	<b>201</b>

<b>5.4. DÖRDÜNCÜ DENENCEYE İLİŞKİN YORUMLAR.....</b>	<b>204</b>
<b>5.5. BEŞİNCİ DENENCEYE İLİŞKİN YORUMLAR.....</b>	<b>218</b>
<b>5.6. ALTINCI DENENCEYE İLİŞKİN YORUMLAR.....</b>	<b>219</b>
<b>5.7. YEDİNCİ DENENCEYE İLİŞKİN YORUMLAR.....</b>	<b>223</b>
<b>5.8. SEKİZİNCİ DENENCEYE İLİŞKİN YORUMLAR.....</b>	<b>225</b>
<b>5.9. DOKUZUNCU DENENCEYE İLİŞKİN YORUMLAR.....</b>	<b>229</b>
<b>5.10. ONUNCU DENENCEYE İLİŞKİN YORUMLAR.....</b>	<b>231</b>
<b>5.11. ONBİRİNCİ DENENCEYE İLİŞKİN YORUMLAR.....</b>	<b>235</b>
<b>5.12. ONİKİNCİ DENENCEYE İLİŞKİN YORUMLAR.....</b>	<b>236</b>
<b>5.13. ONÜÇÜNCÜ DENENCEYE İLİŞKİN YORUMLAR.....</b>	<b>242</b>
<b>5.14. ONDÖRDÜNCÜ DENENCEYE İLİŞKİN YORUMLAR.....</b>	<b>244</b>
<b>5.15. ONBEŞİNCİ DENENCEYE İLİŞKİN YORUMLAR.....</b>	<b>248</b>
<b>5.16. ONALTINCI DENENCEYE İLİŞKİN YORUMLAR.....</b>	<b>250</b>
<b>KAYNAKLAR .....</b>	<b>259</b>
<b>EKLER.....</b>	<b>307</b>
<b>ÖZGEÇMİŞ.....</b>	<b>344</b>

## TABLolar LİSTESİ

TABLO II-1: Bilimsel Süreç Ve Yaratıcı Düşünmenin Bileşenleri Arasındaki İlişki.....	52
TABLO II-2: Beyin Yarı Kürelerinin Fonksiyonları .....	77
TABLO II-3: Beyin Temelli Öğrenmenin Temel Noktalarının Uygulama Sürecine Aktarılması.....	97
TABLO II-4: Beyin Temelli Öğrenme Ve Geleneksel Öğretimin Karşılaştırılması.....	99
TABLO III-1: Grupların Cinsiyete Göre Dağılımı .....	121
TABLO III-2: Grupların Raven Spm Plus Öntest Puanlarına İlişkin Bulgular .....	122
TABLO III-3: Grupların Cornell Eleştirel Düşünme Becerileri Ölçeği Öntest Puanlarına İlişkin Bulgular .....	123
TABLO III-4: Grupların Torrance Yaratıcı Düşünme Testi Öntest Puanlarına İlişkin Bulgular .....	123
TABLO III-5: Grupların Fen Başarı Testi Öntest Puanlarına İlişkin Bulgular .....	124
TABLO III-6: Grupların Fen Tutum Testi Öntest Puanlarına İlişkin Bulgular .....	125
TABLO III-7: Deney Deseni .....	126
TABLO III-8: Teste Alınan Maddelerin Ayırıcılık İndisi ve Güçlük Derecesi.....	129
TABLO IV-1: Grupların Fen Başarı Testi Tanımlayıcı Değerleri .....	147
TABLO IV-2: Grupların Eleştirel Düşünme Testi Tanımlayıcı Değerleri .....	148
TABLO IV-3: Grupların Yaratıcı Düşünme Testi Tanımlayıcı Değerleri.....	150
TABLO IV-4: Grupların Fen Tutum Testi Tanımlayıcı Değerleri .....	151
TABLO IV-5: Deney Ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Akademik Başarı Testi Ön Test Sonuçlarına Göre Bilişsel Alan Basamaklarının Her Bir Boyutundaki Puanlarını Gösteren Mann Whitney-U Testi Sonuçlar.....	152
TABLO IV-6: Deney Ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Akademik Başarı Testi Son Test Sonuçlarına Göre Bilişsel Alan Basamaklarının Her Bir Boyutundaki Puanlarını Gösteren Mann Whitney-U Testi Sonuçları.....	154
TABLO IV-7: Kontrol Grubu Öğrencilerinin Akademik Başarı Testi Ön Test Ve Son Test Sonuçlarına Göre Bilişsel Alan Basamaklarının Her Bir Boyutundaki Puanlarını Gösteren Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları .....	157
TABLO IV-8: Deney Grubu Öğrencilerinin Akademik Başarı Testi Ön Test Ve Son Test Sonuçlarına Göre Bilişsel Alan Basamaklarının Her Bir Boyutundaki Puanlarını Gösteren Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları .....	159

TABLO IV-9: Grupların Eleştirel Düşünme Öntest Puanları İçin Yapılan Mann Whitney-U Testi Sonuçları .....	161
TABLO IV-10: Grupların Eleştirel Düşünme Sontest Puanları İçin Yapılan Mann-Whitney-U Testi Sonuçları.....	163
TABLO IV-11: Kontrol Grubu Eleştirel Düşünme Düzeyleri Öntest-Sontest Puanları İçin Yapılan Wilcoxon Testi Sonuçları .....	165
TABLO IV-12: Deney Grubu Eleştirel Düşünme Düzeyleri Öntest-Sontest Puanları İçin Yapılan Wilcoxon Testi Sonuçları .....	167
TABLO IV-13: Deney Ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Yaratıcı Düşünme Testi Ön Test Sonuçlarına Göre Her Bir Alt Faktör Boyutundaki Puanlarını Gösteren Mann Whitney-U Testi Sonuçları .....	169
TABLO IV-14: Deney Ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Yaratıcı Düşünme Testi Son Test Sonuçlarına Göre Her Bir Alt Faktör Boyutundaki Puanlarını Gösteren Mann Whitney-U Testi Sonuçları .....	171
TABLO IV-15: Kontrol Grubu Öğrencilerinin Yaratıcılık Testi Ön Test ve Son Testi Sonuçlarına Göre Her Bir Alt Faktör Boyutundaki Puanlarını Gösteren Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları.....	173
TABLO IV-16: Deney Grubu Öğrencilerinin Yaratıcılık Testi Ön Test ve Son Testi Sonuçlarına Göre Her Bir Alt Faktör Boyutundaki Puanlarını Gösteren Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları.....	175
TABLO IV-17: Deney Ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Tutum Testi Ön Test Sonuçlarına Göre Her Bir Faktör Boyutundaki Puanlarını Gösteren Mann Whitney-U Testi Sonuçları .....	176
TABLO IV-18: Deney Ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Tutum Testi Son Test Sonuçlarına Göre Her Bir Faktör Boyutundaki Puanlarını Gösteren Mann Whitney-Utesti Sonuçları.....	178
TABLO IV-19: Kontrol Grubu Öğrencilerinin Tutum Testi Ön Test ve Son Testi Sonuçlarına Göre Her Bir Alt Faktör Boyutundaki Puanlarını Gösteren Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları.....	180
TABLO IV-20: Deney Grubu Öğrencilerinin Tutum Testi Ön Test ve Son Testi Sonuçlarına Göre Her Bir Alt Faktör Boyutundaki Puanlarını Gösteren Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları.....	181

## ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil II-1: Renzulli'nin Üç Halka Modeli .....	22
Şekil II-2: Tannenbaum'un Denizyıldızı Üstün Yeteneklilik Modeli .....	24
Şekil II-3: Gagne'nin Ayrımsal Üstün Zekâ ve Üstün Yetenek Kuramı.....	25
Şekil II-4: Mönks'ün Çok Faktörlü Üstün Yeteneklilik Modeli .....	26
Şekil II-5: İq Derecelerinin Yüzde Olarak Dağılımı.....	27
Şekil II-6: Entegre Müfredat Modeli Boyutları .....	48
Şekil II-7: Nöron Hücresi.....	69
Şekil II-8: İnsan Beyni .....	70
Şekil II-9: Beyin Ve Kısımları .....	72
Şekil II-10: Beynin Yarı Küreleri Arasındaki İş Bölümü .....	74
Şekil II-11: Serebral Yarımkürelerin Farklı Fonksiyonlarının Gösterildiği Bölgeleri.....	74
Şekil II-12: Sinir Hücresi Sinaps .....	75
Şekil II-13: Nöron Ormanı .....	76

# BÖLÜM I: GİRİŞ

## 1.1. PROBLEM DURUMU

İnsan her özelliğinin tanındığı ve ona göre eğitim verilerek davranış ve yetenekleri geliştirildiği zaman toplum içinde uyumlu, yararlı ve mutlu bir birey olarak yaşar. Her toplum içinde o toplumu yönetecek, sosyal, insani, ekonomik, siyasi ve güzel sanatlar alanında yükseltecek belirli sayıda üstün yetenekli insanlar vardır. Bunların erken tanınmaları, uygun bir şekilde eğitilmeleri ve yönlentilmeleri, o toplum için büyük yararlar sağlar (Çağlar, 2004,s. 112).

Milletlerin en büyük güç kaynağı, yetişmiş ve nitelikli insan birikimidir. Geçmişten günümüze toplumların yüzyıllara yayılan gelişimi incelendiğinde, onlara yön verenlerin, hatta çağları açıp kapayanların liderlik, üretkenlik ve verimlilik gibi özelliklere sahip “üstün veya özel yetenekli kişiler” olduğu görülmektedir (Enç, 1973). Uzun yıllardır toplumlar üstün ve özel yetenekli çocukların eğitimi ve öğretimi ile ilgilenmiş, çeşitli araştırmacılar tarafından bu konuda birçok çalışma yapılmıştır. Bu ilginin nedeni ise toplumları yöneten ve dünyada isimlerini duyuran bireylerin genelde üstün ve özel yetenekli kişilerden olmasıdır. Yirminci yüzyılın başlarından itibaren, bilimsel ve teknolojik açıdan ileri seviyedeki birçok ülke, üstün ve özel yetenekli öğrencilerin farklı eğitim programlarına ihtiyaç duyduklarının farkına varmışlardır. Üstün yetenekli çocuklara ihtiyaçlarına yönelik eğitim verilmediğinde çocuğun gizilgücünün büyük bir bölümünü öğrenim yerine başka alanlara kaydırılabileceğini gösteren çalışmalar bulunmaktadır (Ataman, 2003, s.177).

Tomlinson (2001) üstün zekâlı ve yetenekli çocuklar için en etkili sınıfların, farklılaştırma ilkelerini ve uygulamalarını işe koşan sınıflar olduğunu ifade eder. Farklılaştırmayı “akademik olarak farklı olan çocukların ilgi ve hazırbulunuşluklarına cevap verebilecek içerik, süreç ve ürün farklılaştırma için çeşitli etkinlikler kullanma” olarak tanımlar. Farklılaştırılmış programın nihai görevi, üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin özelliklerini bilmek, destek sağlamak ya da bu özelliklerin gelişmesi ve daha üst seviyelere taşınması için çalışmaktır (Kaplan, 2009,ss. 235-251). Üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin sahip oldukları ileri düzeyde zihinsel kabiliyetler, sorgulama ve merak duygusu, bununla birlikte zekânın da bir bileşeni olduğu düşünülen yaratıcılık, üst düzey düşünme becerilerini işe koşacak ve bu becerileri bilgiyi üretme,

bilim yapma noktasında kullanabilecekleri eğitim ve öğretim ortamlarının hazırlanması gerekmektedir.

Oldukça karmaşık bir dünyada yaşadığımızı kuşku yok; değişimlerin sadece hızı değil, yoğunluğu da baş döndürücü. Bu değişim sürecinde düşünce, algı ve değerlerimiz doğal olarak etkilenmekte, eğitim dünyası da bu değişimler içinde güncelliğini korumaya ve öğrencileri yasama hazırlamak için yeni yaklaşımlara gereksinim duymaktadır. Bu anlayış içinde; bilim ve teknoloji alanındaki yenilikler eğitime yansıtılmakta, yeni yaklaşım, yöntem ve teknikler daha iyi öğretim yapılabilmesi adına kullanılmaktadır.

Nörobilim alanında yapılan araştırmaların bulguları, bu bağlamda eğitimcilerin oldukça ilgisini çekmiş, öğrenme ve öğretimi iyileştirme amacıyla eğitim dünyasında sıklıkla söz edilir olmuştur. Bu alanda yapılan çalışmalar, 1900'lerin ortalarına kadar beyni, bir şehrin telefon santraline benzetirken 1970'lerde beyin, sağ ve sol beyin olarak iki kısma ayrılmış; "sözel, görsel, analitik ve bütünsel" gibi özellikleri belirtilmiştir. Daha sonraları ise; yaşamsal öğrenmenin olduğu alt beyin, duyguların yer aldığı orta beyin ve yüksek düzeyde düşüncenin yer aldığı üst beyin olarak üç kısımda incelenirken günümüzde beyin, kapsamlı ve karmaşık bir bütün olarak değerlendirilmektedir (Jenson, 2000a, s.76 ).

Nörobilim alanındaki çalışmaları öğretme ve öğrenmeye uyarlayan psikolog ve eğitimciler, beyin temelli öğretim modelini ortaya atarak, beynin çalışma sistemi bilinmeksizin öğrenmenin doğasının anlaşılamayacağı iddiasına destek vermişlerdir. Beyin temelli öğretim modeline göre, beynin öğrenme öncesi ve sonrası arasında farklılık vardır. Bu düşünceyi destekleyen çalışmalar, çevredeki uyarıcıların beyinde hücre topluluğu olarak adlandırılan, birbiriyle bağlantılı bir dizi nörondan oluşan sistemi ateşlediğini, nöronların bilgi topladıkça ve etkileşimi devam ettikçe dentritlerin (nöronları birbirine bağlayan yapıların) oluştuğunu ve bilgileri taradıklarını; çünkü beynin daima anlamlandırma ve öğrenme ihtiyacında olduğunu vurgulamıştır (Sousa, 2006 s.88 ). Kısaca, Caine ve Caine'e göre (1994) beyin temelli öğretim, öğrencinin anlamlı deneyimler kazanabilmesi için zengin ve uygun ortamların yaratılmasıdır.

İnsan beyni bir buzdolabı değildir. Öğrenciler "Niçin bunu öğrenmek zorundayım?" diye sorduğunda, klasik olarak verilen cevaplardan biri "Çünkü buna

bir gün ihtiyaç duyabilirsin” olmaktadır. Bu ve benzeri cevaplar oldukça yetersizdir. Bunlar, yalnızca öğrencilerin çoğunluğunu başarısızlığa sürükleyen bir eğitim yaklaşımını değil, aynı zamanda insan beyninin bilgiyi işleme ve bağlantılar kurma esaslarına aldırış etmeme eğilimini de yansıtmaktadır. Birçok okulda yapılan en büyük hatalar, ‘bilme ve yapma’, ‘akademik ve mesleki eğitim’, ‘okul ve diğer günlük yaşam deneyimleri’, ‘bilgi ve bilgiyi kullanma’, ‘bir disiplin ve diğeri’ ve ‘içerik ve kullanım bağlamı’ arasında bağlantılar kurmada beynin olağanüstü gücünün yeterli derecede kullanılmamasıdır (Parnell, 1996, s.19).

Beyin, birçok açıdan kalp, karaciğer gibi bir organdır. Her bir organın bir işlevi vardır. Beynin işi öğrenmektir. Dahası, beyin neredeyse bitmez tükenmez bir öğrenme kapasitesine sahiptir. Kişinin yaşına, cinsiyetine, milliyetine veya kültürel geçmişine bakılmaksızın, her sağlıklı insan beyni bir takım olağanüstü belirleyici niteliklerle donatılmıştır (Caine ve Caine, 2002, s.34):

- Örüntüleri ortaya çıkarma ve gerçeğe yakın tahminlerde bulunma yeteneği,
- Belleğin çeşitli türlerinin olgusal kapasitesi,
- Kendi kendine düşünme ve dışsal verileri çözümlene yoluyla tecrübelerden öğrenme ve kendini düzeltme yeteneği,
- Bitmez tükenmez bir yaratma kapasitesi.

Beyin temelli öğrenme kuramı “ne öğretelim” sorusundan çok “beyin en iyi nasıl öğrenir” sorusu ile ilgilenmektedir. Geleneksel eğitim yaklaşımlarında hedefler ürüne dayalı beyin temelli öğrenme yaklaşımında ise sürece dayalı olarak belirlenmektedir. Ürüne dayalı yaklaşım davranışlarda gözlenebilir değişikliklere, sürece dayalı yaklaşım ise üst düzey öğrenme, derinlemesine düşünme, bilginin kalıcılığı ve transferine odaklanmaktadır. Beyin temelli öğrenmeye ilişkin gelişen bu anlayış, eğitimcilere, öğrencilerin nasıl daha kolay ve daha kalıcı öğrenecekleri ve topluma etkin bir biçimde uyum sağlayabilmeleri için gereken bilgi, beceri ve davranışları nasıl kazanacaklarını açıklamaktadır. Ayrıca, öğretmenlere beyne uyumlu bir sınıf çevresini nasıl düzenleyeceklerine ilişkin bilgiler vermektedir. Bu bağlamda etkili bir öğretme ve öğrenme çevresi düzenleyebilmek için, beynin yapısını ve işleyişini bilmek gerekir (Jensen, 2000a, s.78).



Günümüz bilgi ve teknoloji çağında, bilimsel bilgi katlanarak artmakta, Fen ve Teknoloji'nin etkileri yaşamımızın her alanında belirgin bir şekilde görülmektedir. Çağı yakalamak ve çağa ayak uydurmak için, toplumların geleceği açısından Fen ve Teknoloji eğitimi oldukça önemlidir. Ayrıca, problem çözme ve eleştirel düşünme becerilerine sahip, kendi gelişim ve öğrenme sürecini bireysel olarak kontrol edebilen, değişime açık, geleceğin problemlerini düşünüp çözme, öngörü geliştirme, bilimsel süreç becerileri gibi özelliklerin kazandırıldığı derslerin başında Fen ve Teknoloji dersi gelmektedir.

Fen ve Teknoloji öğretiminde, bireylerin doğrudan keşif yoluyla doğru bilgiye ulaşmayı öğrenmesi, öğrendikçe dünyaya bakışını değerlendirip yeniden yapılandırması ve giderek öğrenme hevesini geliştirmesi çok önemlidir. Eğitim kurumlarında, öğretime farklı bakış açıları getirmek ve öğretimin etkililiğini araştırmaya yönelik yeni yöntem ve yaklaşımların etkililiğini sınavan araştırmaların yapılması son derece gereklidir. Beyin Temelli Öğrenme de, öğretime farklı bakış açısı getiren, öğrenmenin niteliği ve kalıcılığını arttırmayı amaçlayan öğrenme yaklaşımlarından biridir. Ayrıca, öğrenme sürecinde duygularının önemini keşfeden ve öğrenmekten zevk alan, sahip olduğu beyni, onun doğasına uygun biçimde kullanabilen, nasıl ve neden öğrendiğini bilen, öğrendiklerini anlamlandırabilen bireyler yetiştirebilmek için, sınıfta farklı öğretim yaklaşımlarından yararlanmak gerekmektedir. Bu noktada, öğretme öğrenme sürecinin ve çevresinin beynin işleyiş ve ilkelerine göre düzenlenmesini öneren Beyin Temelli Öğrenme yaklaşımının etkili olduğu ileri sürülmektedir.

Beyin Temelli Öğrenme, bilişsel alan ve nörobilimdeki çalışmalara dayalı olarak ortaya çıkan, insanların en iyi biçimde nasıl öğrendiğini açıklamaya çalışan bir kuramdır. Beyin Temelli Öğrenme ortamlarını; öğretme-öğrenme sürecinde beynin işleyişinin ve beynin nasıl öğrendiğinin önemsendiği “beyin dostu yerler” olarak tanımlanmaktadır (Özden, M. 2005, s.21). Beyin uyumlu öğrenme açısından; beynin fizyolojik yapısı ve fiziksel-çevresel etmenlerin etkilediği dışardan gelen farklı uyarıların (ısı, ışık, basınç, koku gibi) beynin işleyişini ve doğal olarak öğrenmeyi etkilediği söylenebilir (Crick, 2000).

Sınıftaki öğrenme ve öğretmeye aktif bir şekilde katılan öğrenciler eğitim konusunda daha heyecanlı olmaktadır (Goldberg ve Stevens, 2001, s.37).

Öğretmenler öğrencilerdeki bu heyecanı yakalamak için sınıflarını öğrencilerin zihinlerini harekete geçiren, kompleks ortama girmelerine izin veren, zengin uyarıcı çevre haline getirmelidir (Caine ve Caine, McClintic, Klimek, 2005; Caulfield, Kidd, Kocher, 2000 s.64; Wolfe, 2001, s183 ). Bunun için öğretmenlerin görevi öğrencileri risk almaya teşvik eden beynin görsel ve duygusal olarak hatırlama yeteneğine ulaşabilen çok çeşitli öğrenme ve öğretme aktivitelerini dizayn etmek olmalıdır (Caine vd., 2005; Caulfield vd., 2000, s.64; Saunders ve Vawdrey, 2002; Wolfe, 2001, s.187). Beyin Temelli Öğrenmede öğretmenlerin rolü, “bilgiyi aktaran” modelinden “öğrenmeyi kolaylaştıran” modeline doğru değişmektedir. Beyin Temelli Öğretim’de öğrencilere zenginleştirilmiş öğrenme ortamları sağlanmaktadır. Zenginleştirilmiş öğrenme ortamları ile kastedilen öğrencilerin aktif olduğu, öğrenmeyi etkileyebilecek olan tüm etmen ve materyallerin öğrenmeyi artıracak şekilde organize edildiği, öğrencilerin öğrenme ürünlerini serbestçe sergileyebildikleri ortamdır.

Fen bilgisi dersinde öğretme-öğrenme süreci araştırma-soruşturma temelli olmalıdır. Beyin, doğal bir şekilde anlam arayışında olduğu ve bağlantılar oluşturmaya çalıştığı için araştırma soruşturma temelli fen öğretimi Beyin Temelli Öğrenme ile uyumlu bir şekilde çalışacaktır (Mangan, 1998, 86).

Fen öğrenmek ve öğretmek için, beynin düşünme süreçleri bilinmelidir. Bunun yanında; fen öğrenmek ve öğretmek, sosyal ve duygusal öğrenme süreçlerinin kullanımına bağlıdır (Konecki ve Schiller, 2003, s.3 ). Beyin Temelli Öğrenme, güvenli bir sınıf atmosferi oluşturarak öğrencilerin risk almalarını cesaretlendirir, birçok öğretim yöntemini işe koşarak girdilerin zenginleşmesini sağlar (Jacobs, 1990, s.14).

Beyin temelli öğrenme çerçevesinde fen öğretiminde; tematik öğrenme, zengin bir dil, doğal, karmaşık, uzun süreli oluşturmacı projeler ve çok çeşitli değerlendirme araçları kullanılmalıdır (Holloway, 2000, s28). Belirtilen bu öğelerin kullanımı, öğrenciler ve öğrenmeleri üzerinde üç önemli etkiye sahip olacaktır. Birincisi, öğrenciler etkin bir şekilde öğrenme sürecinde yer aldıklarından dolayı öğrenmenin nasıl oluşacağını kavrarlar; ikinci olarak, öğrendiklerinin notlardan çok bildiklerini gösterebilmelerine bağlı olduğunu öğrenirler; son olarak ise, düşünmeyi bilmenin çalışmalarına yardımcı olacağını anlarlar.

Birçok farklı açıdan bakıldığında fen eğitiminin günümüz dünyasının en önemli alanlarından biri olduğunu görmekteyiz. Fen bilimleri, gözlenen doğayı ve doğa olaylarını sistemli bir şekilde inceleme, henüz gözlenmemiş olayları kestirme gayretleri olarak açıklanabilir (Doğru ve Kıyıcı, 2005, s.5). Fen bilimlerindeki yeniliklerin ve buluşların hem ülkelerin gelişmesine büyük katkılar sağladığı hem de bilimsel ve teknolojik gelişmelerin temel dayanağı olduğu bilinmektedir. Bu durum fen bilimlerinin ve onun eğitiminin öneminin gün geçtikçe artmasına ve bütün ulusların fen bilimlerinin geliştirilmesine daha fazla önem vermesine yol açmaktadır (Çepni 2005, s.6).

Üstün zekâlı ve yetenekli bireyler fen bilimlerine karşı genellikle bir iç motivasyona sahiptirler. Üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin, nesnelere ve doğal çevreleri hakkında sahip oldukları güçlü merak duygularını ve hayal güçlerini harekete geçirdiği için fene doğuştan ilgileri vardır (Smutny & Von Fremd, 2004, s.177). Bu sebepten onların bu alanda tanınıp ihtiyaçları olan uygun eğitimi almalarının sağlanması sadece ülkemiz için değil tüm insanlık için gereklidir. Üstün yetenekli öğrencilerdeki yaratıcı düşünme ve eleştirel düşünme gibi üst düzey düşünme becerileri fen eğitiminin temelini oluşturan gözlem, karşılaştırma, sınıflama, ölçme, iletişim, çıkarım yapma, tahminde bulunma, hipotez kurma, değişkenleri tanımlama ve kontrol etme gibi bilimsel süreç becerileriyle yakından ilişkilidir (Meador, 2005, s.17). O halde yaratıcı ve yetenekli öğrencilerimizi fen bilimleri alanlarında kariyer yapmaları için yönlendirmenin modern hayatın ve dünyanın iyiliği için kaçınılmaz olduğunu düşünmek yanlış olmaz. VanTassel-Baska ve Stambaugh (2009) hiçbir ders alanının, fen dersi kadar üstün zekâlı öğrencilerin meraklarını ve zihinlerini geliştirme noktasında onları zorlayamayacağını ifade eder. Bu yüzden Fen ve Teknoloji öğretimi de farklılaştırılması gereken disiplinlerden bir tanesidir.

Günümüzde eğitimin temel amacı, mevcut bilgileri aktarmaktan çok öğrencilere bu bilgileri edinme becerisinin kazandırılmasıdır. Etkili fen öğretiminin gerçekleşmesi geleneksel öğretim metotları yerine çağdaş öğretim metotları kullanılmasıyla gerçekleşir. Çağdaş öğretim metotları çağdaş eğitimin gereksinimleri olan bilgi nakli ve tüketimi yerine bilgi sorgulanması ve üretimini sağlayacak, mevcut bilgileri, anlayışları ve alışkanlıkları eleştirel bir süzgeçten geçirerek yeni yorumlara ulaşmayı destekleyecek biçimde düzenlenmelidir (Alkaya, 2006). Tüm bunlardan

dolayı üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin eğitimi, üzerinde hassasiyetle durulması gereken bir konudur. Özellikle fen bilimleri alanında doğal bir yeteneğe ve üstün motivasyona sahip olan bu öğrencilerimiz için eğitim programlarının onların ihtiyaçlarına göre düzenlenmesi gereklidir. Bu bireyler için geliştirilecek Fen ve Teknoloji öğretim programı, temelde bilimin üretilmesi ve kullanılması açısından problemlere duyarlı olma, onları fark etme bu problemlerin çözümlenmesi şeklinde özetlenebilecek becerileri içermelidir.

Bu sebeple bu araştırmanın problemini beyin temelli öğrenmeyi temel alan farklılaştırılmış fen öğretimin, üstün zihin düzeyinde performans gösteren öğrencilerin 5. sınıf Fen ve teknoloji dersini öğrenmelerine, derse yönelik tutumlarına, eleştirel düşünme becerilerine ve yaratıcı düşünme becerilerine olan etkisi oluşturmaktadır.

## **1.2. AMAÇ/ DENENCELER**

Bu araştırmanın temel amacı, üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilere yönelik bir öğretim programı hazırlayarak bu programın etkililiğini sınamaktır. Bu temel amaç doğrultusunda araştırmanın alt amacı, üstün zekâlı ve yetenekli ilköğretim 5. sınıf öğrencilerine Fen ve Teknoloji dersinde beyin temelli öğrenmeyi temel alan farklılaştırılmış öğretim yapılan grubun toplam başarı puanı, fene yönelik tutum, eleştirel düşünme ve yaratıcı düşünme düzeyi ortalama puanları ile farklılaştırılmış eğitimin uygulanmadığı grubun toplam başarı puanı, fen tutum ölçeği, eleştirel düşünme ve yaratıcı düşünme düzeyi ortalama puanları arasında anlamlı bir farklılığın olup olmadığının belirlenmesidir.

Araştırmanın genel amacı çerçevesinde, aşağıdaki denenceler sınanacaktır.

*Denence 1:* Üstün zekâlı ve yetenekli ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin Fen ve Teknoloji dersinde Beyin Temelli Öğrenmeyi temel alan farklılaştırılmış öğretim etkinliklerinin uygulandığı deney grubuyla, müdahalenin yapılmadığı kontrol grubunun başarı testi ön test puanları arasında anlamlı bir fark yoktur.

*Denence 2:* Üstün zekâlı ve yetenekli ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin Fen ve Teknoloji dersinde Beyin Temelli Öğrenmeyi temel alan farklılaştırılmış öğretim etkinliklerinin uygulandığı deney grubuyla, müdahalenin yapılmadığı kontrol grubunun başarı testi son test puanları arasında anlamlı bir fark vardır.

*Denence 3:* Üstün zekâlı ve yetenekli ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin Fen ve Teknoloji dersinde müdahalenin yapılmadığı öğretim etkinliklerinin uygulandığı kontrol grubunun başarı testi ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark vardır.

*Denence 4:* Üstün zekâlı ve yetenekli ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin Fen ve Teknoloji dersinde Beyin Temelli Öğrenmeyi temel alan farklılaştırılmış öğretim etkinliklerinin uygulandığı deney grubunun başarı testi ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark vardır

*Denence 5:* Üstün zekâlı ve yetenekli ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin Fen ve Teknoloji dersinde Beyin Temelli Öğrenmeyi temel alan farklılaştırılmış farklılaştırılmış öğretim etkinliklerinin uygulandığı deney grubuyla, müdahalenin yapılmadığı kontrol grubunun eleştirel düşünme ön test puanları arasında anlamlı bir fark yoktur.

*Denence 6:* Üstün zekâlı ve yetenekli ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin Fen ve Teknoloji dersinde Beyin Temelli Öğrenmeyi temel alan farklılaştırılmış öğretim etkinliklerinin uygulandığı deney grubuyla, müdahalenin yapılmadığı kontrol grubunun eleştirel düşünme son test puanları arasında anlamlı bir fark vardır.

*Denence 7:* Üstün zekâlı ve yetenekli ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin Fen ve Teknoloji dersinde müdahalenin yapılmadığı öğretim etkinliklerinin uygulandığı kontrol grubunun eleştirel düşünme ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark vardır.

*Denence 8:* Üstün zekâlı ve yetenekli ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin Fen ve Teknoloji dersinde Beyin Temelli Öğrenmeyi temel alan farklılaştırılmış öğretim etkinliklerinin uygulandığı deney grubunun eleştirel düşünme ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark vardır.

*Denence 9:* Üstün zekâlı ve yetenekli ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin Fen ve Teknoloji dersinde Beyin Temelli Öğrenmeyi temel alan farklılaştırılmış öğretim etkinliklerinin uygulandığı deney grubuyla, müdahalenin yapılmadığı kontrol grubunun yaratıcı düşünme ön test puanları arasında anlamlı bir fark yoktur.

*Denence 10:* Üstün zekâlı ve yetenekli ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin Fen ve Teknoloji dersinde Beyin Temelli Öğrenmeyi temel alan farklılaştırılmış öğretim etkinliklerinin uygulandığı deney grubuyla, müdahalenin yapılmadığı kontrol grubunun yaratıcı düşünme son test puanları arasında anlamlı bir fark vardır.

*Denence 11:* Üstün zekâlı ve yetenekli ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin Fen ve Teknoloji dersinde müdahalenin yapılmadığı kontrol grubunun yaratıcı düşünme ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark vardır.

*Denence 12:* Üstün zekâlı ve yetenekli ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin Fen ve Teknoloji dersinde Beyin Temelli Öğrenmeyi temel alan farklılaştırılmış öğretim etkinliklerinin uygulandığı deney grubunun yaratıcı düşünme ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark vardır.

*Denence 13:* Üstün zekâlı ve yetenekli ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin Fen ve Teknoloji dersinde Beyin Temelli Öğrenmeyi temel alan farklılaştırılmış öğretim etkinliklerinin uygulandığı deney grubuyla, müdahalenin yapılmadığı kontrol grubunun tutum ön test puanları arasında anlamlı bir fark yoktur.

*Denence 14:* Üstün zekâlı ve yetenekli ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin Fen ve Teknoloji dersinde Beyin Temelli Öğrenmeyi temel alan farklılaştırılmış öğretim etkinliklerinin uygulandığı deney grubuyla, müdahalenin yapılmadığı kontrol grubunun tutum son test puanları arasında anlamlı bir fark vardır.

*Denence 15:* Üstün zekâlı ve yetenekli ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin Fen ve Teknoloji dersinde müdahalenin yapılmadığı kontrol grubunun tutum ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark vardır.

*Denence 16:* Üstün zekâlı ve yetenekli ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin Fen ve Teknoloji dersinde Beyin Temelli Öğrenmeyi temel alan farklılaştırılmış öğretim etkinliklerinin uygulandığı deney grubunun tutum ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark vardır.

### 1.3. ÖNEM

Mevcut araştırmanın üstün zekâlı ve yeteneklilerin eğitimi, fen öğretimi, eleştirel ve yaratıcı düşünme alanlarına çok sayıda ve farklı açılardan katkıları olacağı umulmaktadır.

Üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin kendi seviyelerine uygun eğitim programlarına ihtiyaçları vardır. Bu ihtiyacın karşılanması mevcut programların farklılaştırılması ile mümkün olmaktadır. Türkiye’de ilköğretim düzeyinde üstün yetenekli bireylerin üst düzey düşünme becerilerini geliştirmelerine katkı sağlayacak farklılaştırılmış fen eğitimi programı yoktur. Bu çalışma üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin eleştirel ve yaratıcı düşünme gibi üst düzey düşünme becerilerin dikkate fen programlarının geliştirilmesi hususunda alana öncülük ve rehberlik etmesi, alana özgü yaratıcığa yönelik literatüre bilgi kazandırması açısından, literatüre fen ile yaratıcılık eğitimini birleştiren yeni bir eğitim programı kazandırması açısından önemli olduğuna inanılmaktadır.

Üstün zekâlı ve yetenekli bireyler beyinlerini normal bireylere göre daha yüksek kapasitelerde kullanmaktadırlar. Sahip oldukları beyni, onun doğasına uygun biçimde kullanabilen, nasıl ve neden öğrendiğini bilen, öğrendiklerini anlamlandırabilen, öğrenme sürecinde duygularının önemini keşfeden ve öğrenmekten haz duyan bireyler yetiştirebilmek için, sınıfta geleneksel öğretim yaklaşımlarından farklı bir yol izlemek gerekmektedir. Bu noktada, öğretme-öğrenme sürecinin ve çevresinin beynin işleyiş ve ilkelerine göre düzenlenmesini öneren beyin temelli öğrenmenin geleneksel öğretimin sınırlılıklarını aşma ve olumsuzlukları gidermede etkili olduğu ileri sürülmektedir. Bu nedenle araştırmanın üstün zekâlı ve yetenekli bireylerin eğitiminde beyin temelli öğrenmenin, öğretme-öğrenme sürecine uygulanabilirliğini göstermesi ve beyin temelli öğrenme ilkelerine göre düzenlenen öğretme-öğrenme sürecinin bu bireylerin üst düzey düşünme becerilerini, fen ve teknoloji dersinin etkililiğini artırıp artırmadığını ortaya koyması açısından önemli olduğu düşünülmektedir.

#### **1.4. SAYILTILAR (VARSAYIMLAR)**

1. Deney ve kontrol grubu, kontrol altına alınamayan değişkenlerden aynı şekilde etkilenmiştir.

2. Ölçme araçlarının kapsam geçerliliği için uzman kanılarına başvurulması yeterlidir

#### **1.5. SINIRLILIKLAR**

Bu araştırma;

1. Araştırmada toplanacak veriler 2011–2012 eğitim-öğretim yılında İstanbul ilinde bulunan Beyazıt Ford Otosan İlköğretim 5. Sınıfında öğrenim gören üstün yetenekli öğrencilerin yanıtları ile,
2. Bu araştırma, veri toplama araçları açısından; problemin ortaya konmasında ve ölçme aracı sorularının hazırlanmasında literatür taraması, yeteneklerin ölçülmesinde ise kullanılacak testler ile,
3. Bir dönemle,
4. Araştırma sonucunda elde edilen bulguların benzer gruplara genellenebilmesi,
5. Araştırmada kullanılan ölçeklerin ölçtüğü düşünölen nitelikler ile sınırlıdır.

#### **1.6. TANIMLAR**

**Üstün Zekâlı ve Yetenekli Birey:** 1971 Marland Raporuna göre üstün zekâlı ve yetenekli birey, sıradışı üstün yetenekleri sayesinde yüksek performans gösterebilen bireydir. Üstün performans gösteren bireyler aşağıdaki yetenek veya özelliklerin biri ya da birkaçına sahiptirler:

- Genel zihinsel yetenek
- Özel akademik yetenek
- Yaratıcı veya üretken düşünme
- Liderlik yeteneği
- Görsel ve performans dayalı sanat yeteneği,
- Psikomotor yetenek (NAGC, 1990).



**Beyin Temelli Öğrenme:** Anlamalı öğrenme için beynin isleyiş kurallarının kabul edilmesi ve zihindeki bu kurallara göre öğretimin organize edilmesi gerektiğini savunan öğrenme seklidir (Caine ve Caine, 1991).

**Eleştirel Düşünme:** Olayları incelemede, değerlendirmede, anlamada, sorunları çözmeye ve geçerli kanıtlara dayanarak karar vermede kullanılan aktif ve sistematik ilerleyen bilişsel stratejidir. Sternberg'e (1999) göre, eleştirel düşünme insanların problemleri çözmeye kullandıkları zihinsel süreçler, stratejiler ve de sunumlardır.

**Yaratıcı Düşünme:** Sorunlara, düzensizliklere, bilgideki boşluklara, eksik elemanlara, uyumsuzluklara, düzensizliklere vb.lerine duyarlı olma; güçlükleri belirleme, çözümler arama, yetersizliklere ilişkin tahminlerde bulunma veya hipotez oluşturma; bu hipotezleri sınıma, yeniden sınıma, revizyondan geçirerek tekrar sınıma ve en sonunda sonuçları iletme sürecidir (Torrance, 1974, s.8).

**Öğretimi Farklılaştırmak:** Farklılaştırma, ders veya ünite sürecinde, öğretmenlerin istedikleri zaman, öğrencilerin hazır bulunuşluklarına, ilgilerine veya öğrenme stillerine göre, bir ya da birkaçını temel alarak, müfredat öğelerinden içerik, süreç veya ürünü öğrencilerin gereksinimleri doğrultusunda uyarlamak olarak açıklamaktadır (Tomlinson, 2007).

**Müdahale edilmeyen öğretim:** Kontrol grubundaki öğretmenin sınıf içinde uyguladığı öğretimdir (Emir, 2001).

**Eleştirel Düşünme Yeteneği puanı:** Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin Cornell Eleştirel Düşünme Ölçeğinden aldıkları puanların ortalamasıdır.

**Yaratıcı Düşünme Yeteneği puanı:** Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin Torrance Yaratıcı Düşünme Testinden aldıkları puanların ortalamasıdır.

## **BÖLÜM II: KAVRAMSAL ÇERÇEVE / ALANYAZIN VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR**

Çalışmanın bu bölümünde araştırma kapsamında olan çalışmalara yer verilecektir. Öncelikle (i) zekâ, üstün zekâ ve yeteneklilik üzerine yapılan tanımlar ve genel bilgiler, (ii) üstün yeteneklilerin eğitimi ve (iii) beyin temelli öğrenme konularında literatürde yer alan çalışmalar ve ilgili bilgiler yer almaktadır.

- (i) Zekâ, üstün zekâ ve yeteneklilik ile ilgili tanımlar ve genel bilgiler kısmında literatürde yer alan farklı tanımlar, üstün yetenekli öğrencilerin genel özellikleri, fen alanında üstün yeteneklilik gibi konular üzerine bilgiler verilmektedir.
- (ii) Üstün yetenekli öğrencilere ülkemizde ve yurt dışında verilen eğitimden, bahsedilmektedir.
- (iii) Beyin Temelli Öğrenme kavramı ve konu ile ilgili yapılan ulusal ve uluslararası araştırmalar bu bölümde sunulmaktadır.

### **2.1. ZEKÂ, ÜSTÜN ZEKÂ VE YETENEKLİLİK**

#### **2.1.1. Zekânın Tanımı ve Zekâ Üzerine Bazı Kuramlar**

Zekâ psikoloji biliminin uzun yıllardır üzerinde en çok araştırma yaptığı konulardan biridir. Literatür incelendiğinde pek çok farklı zekâ tanımının yapıldığını görmekteyiz. Araştırmacılar zekânın tanımı konusunda bir fikirbirliğine varabilmiş değillerdir. (Gardner, 1993; Sternberg & Grigorenko, 2000). Zekâ öğrenme ve öğrendiklerini kullanma yeteneği olarak tanımlarken, bazen öğrenilenleri problem çözmede kullanma yeteneği olarak görülür. Bir kişi okul ortamında zeki olarak tanımlanabilir, ama okul dışında bu zekâsını kullanamayabilir ve zeki birisi olarak tanımlanamayabilir, ya da tam tersi okulda zeki olamayan birisi başarılı bir müzisyen, sporcu, işadamı olabilir. Burada sorulması gereken “zeki” ifadesinin kasıt “hangi alanda zeki” ifadesi olabilir. O halde insan zekâsının temel ayırt edici unsurunu ne oluşturmaktadır? Birçok uzman, insanı diğer canlılardan ayıran ve farklı kılan en önemli özelliğinin muhakeme etme yeteneği olduğu konusunda hem fikirdirler.

Sir Francis Galton ve Cattell 1886 yılında zekâ ve üstün zekâ ile ilgili çalışmaları yapan ilk bilim insanlarıdır (Clark, 2008). Her dönemde tartışmalara sebep olan zekânın kalıtsal mı yoksa çevresel mi olduğu, Galton'un çalışmaları ile başlamış, sosyal bilimlerde ilk istatistiği kullanmış ve sonuçları nicel psikometrik verilerle açıklamıştır. Galton zekânın kalıtsal olabileceğini öne sürmüştü ve "zekânın sabitliği teorisi" ni geliştirmiştir. Bu teoride zekâyı açıklarken çevresel etkenleri göz ardı edip, kalıtsallığı ön planda tutmuştur. Galton'a göre zekâ olağanüstü bir duygusal ve algısal beceridir ve nesilden nesile aktarılmaktadır. Galtonun geliştirmiş olduğu test ile bireysel farklılıkları duygusal kapasiteyle ilişkilendirerek zihinsel süreçle ilgisini açıklamaya çalışmıştır. Bilgi birikimi duyular aracılığıyla kazanıldığından bir kişinin algıları ne kadar açık ve hassas ise kişi o kadar zeki olmaktadır (Myers, 1995). Her ne kadar sonrasında bu testin yetersiz olduğu kanıtlanırsa da, onun bu girişimi işlevsel bir zekâ testinin araştırmalarının başlamasına öncülük etmiştir (Clark, 2008).

1905'te ilk zekâ testini geliştiren Binet, Galton'un zekâyâ bakış açısına karşı çıkarak zekânın çok daha karmaşık ve farklı zihinsel bileşenlerden oluştuğunu savunmaktadır (Sak, 2010). Zekânın sabit olduğu ve değişmediği fikrinin yaygın olduğu yıllar boyunca birçok önemli gelişme olmuştur. 1881 Fransız Milli Eğitim Bakanlığı tüm çocukların eğitim alması gerektiği yönünde bir genelge yayınladı ve o zamana kadar okula gitmeyen yahut okulun ilk yıllarında okuldan ayrılan yavaş öğrenenler için bir objektif tanımlama ve program geliştirme ihtiyacı ortaya çıkmıştır. 1905'te Fransız Hükümeti Alfred Binet'ten yavaş öğrenen öğrencileri diğer öğrencilerden ayırt etmek için bir yöntem geliştirmesini ister. Binet Galton'un zekâyâ ilişkin görüşlerine karşı çıkmıştır, çünkü ona göre zekâ, daha karmaşıktır ve farklı zihinsel bileşenlerden oluşmaktadır. 3-13yaş arasındaki çocukların okulla ilgili iyi ve zayıf davranışlarını gözlemiş ve her yaş grubu için ortalama öğrencilerin doğru yanıt verdikleri sorular belirlemiştir. Böylece standart bir test olan ve Binet-Simon ölçeği olarak bilinen zekâ testini geliştirmiştir. Binet, zekâ testindeki görevleri, çocukların belirli yaşlarda neleri yapabildikleri ve neleri yapamadıklarına göre düzenlemiştir. Geliştirdiği bazı görevler günümüzde var olan zekâ testlerinde hala kullanılmaktadır. Ölçeğini geliştirirken, *zihin yaşı* kavramını kullanmış ve çocukların sergiledikleri yeteneklere göre, kronolojik yaşlarından ileri ya da geri olduklarını belirlemiştir. Zekâ, yalnızca duygusal becerilerin ölçümü ile anlaşılamayacağı gibi, yapısı karmaşık işlevlerde daha fazla değişkenlik göstermektedir (Sak, 2010, s.8). Binet ve Simon'a

göre zekâ, yönetim, uyarılma ve hükmetme olmak üzere üç farklı bileşenden oluşmaktadır. Yönetim, neyin yapılması gerektiğini ve becerikli bir şekilde nasıl yapılması gerektiğini bilmek; uyarılma, görevin yapıldığı sırada seçilen ve kullanılan stratejinin izlenmesi; hükmetme ise, bireyin kendi düşüncelerini ve davranışlarını eleştirebilme becerisidir (Sternberg, 2003).

1904 yılında psikolog Charles Spearman günümüzde *faktör analizi* olarak adlandırılan istatistiksel tekniği geliştirmiştir. Faktör analizlerini kullanarak bireysel bazı gizli farklılıkların test sonuçlarında etkili olduğunu bulmuştur. Daha sonraki analizlerinde belirgin iki faktörü tespit etmiştir, bunlar her test için genel bir faktör ve her test için özel bir faktördür (Pawlik & d'Ydewalle, 2006). Bilişsel faktörleri ölçerek zekânın da ölçülebileceği görüşünü ileri sürmüş, belirli zihinsel yetenekleri 'g' ve 's' faktörü olarak ikiye ayırmıştır. Charles Spearman, bilişsel faktörler aracılığıyla zekânın ölçülebileceğini savunmuştur, iki Faktör Teorisi'ni geliştiren Spearman; insanların 'g' faktörü olarak nitelenebilecek tek bir bilişsel kapasiteyle doğduğunu, kalıtsal olan ve yaşam boyu değişmeyen g'nin bir bireyin soyut düşünme ve problem çözme gibi karmaşık zihinsel işlemleri yapma yeteneğini ifade ettiğini söylemiştir. İkinci faktör olan 's' ise, bireyin matematiksel ya da sözel yetenekleriyle ilgili çok özel zihinsel yeteneklerini temsil etmektedir (Plotnik 1996, Akt. Gürel ve Tat, 2010).

Edward Thorndike birkaç yılını Spearman'ın zekâ teorisini yıkmak için harcamıştır. Zekânın sadece tek bir faktörü içermeyecek kadar karmaşık bir yapısı olduğu fikrindeydi. Çalışmalarının ilk yıllarında bireysel farklılıkların ve deneyimlerin zekâ üzerine etkilerini araştırdı. Doğada birbirinden farklı bazı özel yeteneklerin zekâyı şekillendirdiğini vurgulamıştır. Thorndike 1920 yılında zekânın birbirinden bağımsız farklı faktörlerden oluştuğunu ve bir sorunun çözümünde birden fazla faktörün rol aldığını ileri sürmüştür ve zekânın ilk sınıflandırmasını yapmıştır. Bu faktörleri soyut zekâ, mekanik zekâ ve sosyal zekâ olarak sıralamıştır ve zekânın düzey, genişlik ve hız olmak üzere üç boyutu olduğunu savunmuştur. Soyut zekânın yardımıyla çeşitli formüller, sayılar ve sözcükler gibi sembollerle yapılan düşünme etkinliği yapılır. Mekanik zekânın işlevi, makine işletebilmek, alet ve cihaz kullanabilmektir. Sosyal zekâ olarak isimlendirdiği kavram insanları anlama ve yönetmeyi içerir (Selçuk, Kayılı ve Okut, 2004 ).

Terman 1916 yılında Binet –Simon zekâ testini Amerika kullanımı için revize etmiş, *Binet-Simon Zekâ Testi Stanford* versiyonu adını almış, daha sonra bu test *Stanford-Binet* adını alan en iyi bireysel zekâ testlerinden birisi haline gelmiştir (Gürel ve Tat, 2010, s.9). Binet–Simon zekâ testinin revize edilmiş ve genişletilmiş yeni versiyonuna IQ (intelligence quotient) *zekâ bölümü* ‘nü eklemiştir. Çalışmaları boyunca “sabit zekâ” teorisini kullanan Terman (1925), boylamsal çalışması sonucunda sabit zekânın geçerli bir kavram olduğunun tartışılır bir bilgi olduğunu da çalışmasına eklemiştir.

1916 yılında Binet zekâ testini revize ederek kullanan Terman, üstün zekâlı bireyler üzerinde en kapsamlı, boylamsal çalışmayı yaparak, üstün bireyler hakkındaki “gözlüklü, cılız, sosyal açıdan sorunlu, kitaplara gömülmüş, muazzam düşüncelere sahip” şeklindeki önyargıları değiştirmiştir. Terman okul çocuklarının IQ düzeylerine göre sınıflandırılmasını ve bu sayede öğrencilerin sosyal, psikolojik ve duygusal ihtiyaçlarının karşılanabileceğini savunmuştur. Öğrencilerin üstün, parlak, ortalama, ağır ve özel olarak sınıflandırılabilceğini öne sürmüştür (Richardson & Johanningmeier, 1998) .

Joy Paul Guilford, eğitim psikolojisi alanında insan zekâsıyla ilgili psikometrik çalışmalarda bulunmuştur. 1956’da zekâyı ilk kez kuramsal düzeyde inceleyen Guilford, “Zekânın Yapısı” düşüncesini ortaya atarak insanın bilişsel sisteminin yapısal bütünlüğü olduğunu ve zihinsel işlemlerin kişilerarasında farklılık gösterdiğini savunmuştur (Gürel ve Tat, 2010). Guilford, zekâyı oluşturan faktörleri ve bunların birbiriyle olan ilişkisini açıklamıştır. Bu düşünceye göre, zekâ ‘içerik’, ‘ürün’ ve ‘işlem’ olarak açıklanabilen üç boyuttan oluşmaktadır. Guilford’da zekânın eğitilebilir olduğu üzerinde durmuş ve yaratıcılığın insan zihninin önemli bir işlevi olduğuna dikkati çekmiştir. Bu teoriyi destekleyen yeni çalışmaların yapılmasıyla, artık zekânın eğitimle geliştirilebileceği, değişebileceği ve zekânın gelişiminin, kalıtımla ve çevrenin etkileşimine bağlı olduğu görüşü kabul edilmeye başlamıştır.

Zekânın değişmez olduğu görüşü, ilk olarak 1938’de Iowa Üniversitesinden Beth Wellman ve meslektaşları tarafından sorgulanmıştır ve onlar zekânın eğitilebilir olduğunu savunmuşlardır. Bunu başka çalışmalar takip etmiş, 1956’da Guilford tarafından çok önemli olan, yeni bir model ortaya atılmıştır. “Zihin yapısı modeli”nde Guilford, zekâyı oluşturan faktörleri ve bunların birbiriyle olan ilişkisini açıklamıştır.

Gardner (1983) “Çoklu Zekâ Teorisini” ortaya koymuştur. Bu teoriye göre insan yaşamın çeşitli alanlarında varlık gösteren zekâ, çeşitli yeteneklerle ilişkilendirilmiş çoklu bir yapı sergilemektedir ve geleneksel zekâ testleriyle ölçülemeyecek bir niteliktedir. Gardner tek bir zekânın varlığını kabul etmemekte ve zihinsel yeteneğin sadece numaralardan çok daha fazlası olduğunu ve insan zekâsının çok yönlü özelliğini vurgulamıştır. Çoklu Zekâ Kuramında yer alan zekâ türleri: sözel/dilbilimsel zekâ, mantıksal/matematikselsel zekâ, görsel/uzamsal zekâ, müzikal/ritmik zekâ, bedensel/duyudevinimsel zekâ, kişilerarası/sosyal zekâ, özedönük/kişisel zekâ ve doğa/doğacı zekâdır (Baş, Ö. 2004). Gardner bu teorisinde, bireylere en uygun öğrenmeyi sağlama konusunda müthiş bir hassasiyet göstererek, eğitim ortamlarının gelişmesine katkıda bulunmuştur (Akt: Clark 2008).

Sternberg zekânın insan doğasını bütünüyle ele alan bir yapı olduğunu ifade etmiştir. Bu nedenle IQ puanı ile zekâyı tanımlamak yetersizdir. İnsan doğasında sadece akademik ve soyut beceriler yoktur. Bu becerilerin yanında insanın bilgiyi ileri düzeye taşıma ve genişletme kapasitesi yani yaratıcı becerisi ve ürettiklerini hayata uygulama becerileri de yer almaktadır (Tok & Sevinç, 2010). Sternberg’e (2004) göre kişiler bu becerilerini dengeli ve organize olmuş bir şekilde yaşamlarına uygularlarsa zekâ kapasitelerini en iyi biçimde kullanmış olurlar.

Zekâ, geçmiş anlayışlarda olduğu gibi sadece çevreye uyum sağlama değil aynı zamanda çevreyi değiştirme ve seçme becerilerini de içerir (Sternberg ve Grigorenko, 2000). Sternberg (2002) zekânın çok yönlü bir özellik taşıdığını, zekânın bireyin yaşamında başarılı olma becerisi olduğunu belirtir. Kişi var olan kapasitesini en iyi şekilde kullanarak yaşamda başarılı olduğunda zekâsını en üst düzeyde değerlendirilmiş olur.

Stenberg (1997) üç tür zekâdan söz etmektedir. Analitik, sentezci ve pratik zekâ. Analitik zekâ çözümlenme becerilerini, mantıksal düşünmeyi akıl yürütmeyi ve okuduğunu anlamayı içeren ve geleneksel zekâ testlerinin ölçtüğü becerileri içerir. Sentezci zekâ yaratıcılığı, yeni durumlarla başatmayı, içgörüyü ve sezgileri içerir. Pratik zekâda ise analitik ve sentezci becerilerin günlük yaşamın sorunlarını çözmeye işe koşulması söz konusudur. Çoğu kişi bu üç tür zekâyı belli bir ölçüde sahiptir. Önemli olan kişinin bu yanlarının ne derecede güçlü olduğunu bilmesi ve bunu güçsüz yanlarını telafi etmek için kullanabilmesidir (Akt. Akarsu, 2004).

Zekâ ile ilgili bilimsel çalışmalar, geçmişten günümüze uzanan bir süreklilik arz etmektedir. Bu bağlamda zekâ konusunda kuramsal çerçevede gerçekleştirilen ilk çalışmalar tekli zekâ anlayışı temelinde gelişirken, daha sonraki yıllarda yapılan analizler zekânın çeşitli faktörlerin oluşturduğu bir set olarak düşünülmesinin daha doğru olduğu görüşüne odaklanmıştır. Geleneksel zekâ anlayışının, insan beyninin sınırlarını daraltan ve insanın sahip olduğu geniş bilişsel potansiyeli yadsıyan bir niteliğe sahip olduğunu söylemek mümkündür. Çağcıl zekâ anlayışı ise, zekânın pek çok özelliği ve yaşam etkinliğini kapsayan geniş bir kavram olduğu düşüncesini temel almaktadır (Gürel ve Tat, 2010).

1921 yılında, bilim adamlarının ortak zekâ tanımında zekâ, insanın deneyimlerinden öğrenme kapasitesi ve çevreye uyum sağlama yeteneği olarak belirtilmiştir. 1986 yılında zekâ üzerine çalışan uzman 24 psikoloğun zekâ tanımında deneyimlerden öğrenme ve çevreye uyum sağlama sürecini daha geri plana iterek, zekâ tanımını genişletmiş ve üst bilişin yani insanların kendi düşünme süreçlerinin farkında olmaları ve kendi düşünme süreçlerini kontrol etmeleri üzerinde durmuşlardır. Bu sebeple zekâ, deneyimlerden öğrenme kapasitesi, öğrenmeyi arttırmak için üst biliş süreçlerini kullanma, farklı sosyal ve kültürel bağlamları da kapsayan çevreye uyum sağlama kapasitesi olarak açıklanabilir (Sternberg, Jarvin & Grigorenko, 2011).

### **2.1.2. Üstün Zekâ, Üstün Zekâlı Bireyler**

1868 yılında St. Louis devlet okulu üstün zekâlı ve yetenekli bireylere yönelik ilk eğitim çalışmalarına başladığı (Jolly, 2004) dönemden bu yana bu öğrencilerin tespiti ve bu bireylerin özelliklerinin belirlenmesi üzerine bir merak vardır. Üstün zekâlı ve yetenekli bireylerin bu özelliklerini nasıl geliştirilebileceği ve neler yapılması gerekliliği bu alana ilginin temellerini oluşturmuştur. Yıllardır devam eden eğitim reformları ve araştırmalar yüksek kabiliyetli bu öğrencilerin ihtiyaçlarına yönelik eğitim programlarının hazırlanmasını sağlamıştır. Üstün yetenekliler için geliştirilen bu eğitim programlarının hedefi bu öğrencilerin sınıfa girdiklerinden itibaren öğrenmelerini en üst seviyeye çıkarmaktır. Eğitim programlarının hedefine ulaşabilmesi için öncelikle üstün zekânın ne olduğunun ve bu bireylerin özelliklerinin bilinmesi gerekmektedir.

Üstün zekânın ne olduğunu açıklamaya çalışan birçok tanım yapılmış, kuramlar ve modeller ortaya konmuştur. Yalnız zekâ tanımında olduğu gibi henüz, üzerinde fikir birliğine varılmış evrensel bir tanım bulunmamaktadır. Çünkü üstünlük, zekâ ve yetenek farklı bakış açıları farklı bağlamlarda ve kültürlerde farklı anlamlar kazanabilecek kavramlardır, üstün zekâ ve üstün yetenek gibi kavramların tanımları zaman içinde değişebileceği gibi toplumdan topluma ve kültürden kültüre de değişebilmektedir (Sak, 2008). Okullar arasında bile üstünlük kelimesine ilişkin birçok anlamın olduğunu ve aralarında çok fazla fark bulunduğunu görebiliriz (NAGC, 2012). Uzmanlar, üstün zekâ ile ilgili farklı tanımlar yapmışlardır. Alan uzmanların üstün zekâyâ bakış açıları yaptıkları tanımlar üzerinde belirgin bir etki göstermektedir.

Galton 1869 yılında üstün yetenek tanımlama çalışmalarından ilkinin yapmıştır. Galton'a üstün yeteneklilik kavramını aşağıdaki üç madde ile belirtmiştir.

- Kapasite ve yetenek
- Gayret ve istek
- Zahmetli işi yapma gücü

Genetik alanında da çalışmalar yapan Galton, yeteneğin ve zekânın nesilden nesile aktarıldığını savunmuştur (Bildiren, 2011). 1905'te ilk zekâ testini geliştiren Binet, Galton'un zekâyâ bakış açısına karşı çıkararak zekânın çok daha karmaşık ve farklı zihinsel bileşenlerden oluştuğunu savunmaktadır (Sak, 2010). Galton'un araştırmalarıyla başlayan üstün zekâ tanımlamaları ve çalışmaları Lewis Terman'ın Stanford Üniversitesi'nde 1920'de başlayan çalışmasıyla hız kazanmıştır (Terman, 1925, akt. Feldhusen, 2005). Terman (1925) zekâ açısından en üst düzeyi oluşturan %2'yi belirleme şeklindeki klasik kuralı kullanmıştır (Akt; Şenel, 2006). Terman Stanford-Binet Zekâ Testi ve diğer ölçeklerden elde ettiği sonuçlarla üstün yetenekli öğrencilerin zekâ seviyelerinin en üst %1-2' lik bölümde olduğunu bulmuştur (Glass, 2004, s. 43).

Leta Hollingworth ve Terman'ın 1930 yıllarında üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerle yaptıkları çalışmalarda bu öğrencilerin gösterdikleri davranış ve özellikleri listelemişlerdir (Jolly, 2005). Ayrıca Hollingworth ilk defa üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin sosyal ve duygusal ihtiyaçlarını ortaya koymuş ve zekâ seviyesi



arttıkça gerekli olan sosyal duygusal eğitimde ihtiyacın da arttığını vurgulamıştır (Colangelo & Davis, 2003).

Diğer yandan zekâyı tanımlayan diğer uzmanlar, üstünlüğün tanımlanmasında motivasyon, liderlik, yaratıcılık gibi diğer boyutları da işin içine katarak konuyu genişletmişlerdir (Akt; Şenel, 2006). 1925'te Terman tarafından ileri sürülen sadece yüksek zekâ ve yetenek bölümü gibi tek ölçüte dayalı tanımlar zamanla yerini çoklu ölçüte dayalı tanımlara bırakmıştır (Davaslıgil, 2004).

Amerikan Eğitim Komisyonu 1971 Marland Raporuna göre üstün zekâlı ve yetenekli birey, sıradışı üstün yetenekleri sayesinde yüksek performans gösterebilen bireydir. Bu çocukların kendi potansiyellerini anlamaları, kendilerine ve topluma katkıda bulunabilmeleri için normal okullarda verilen eğitimin ötesinde farklılaştırılmış bir eğitim programına ihtiyaçları vardır. Üstün performans gösteren bireyler aşağıdaki yetenek veya özelliklerin biri ya da birkaçına sahiptirler;

- Genel zihinsel yetenek
- Özel akademik yetenek
- Yaratıcı veya üretken düşünme yeteneği
- Liderlik yeteneği
- Görsel ve performans dayalı sanat yeteneği
- Psikomotor yetenek (NAGC, 1990).

Csikszentmihalyi ve Robinson (1986) ise yetenek, üstün zekâ ve mükemmel performansın birbirinin yerine ayırım gözetmeksizin kullanılabileceğini, genel anlamda üstün özellikler veya diğer bir anlamıyla üstün yetenekleri kavramını, ortalamanın üzerinde kabiliyet, yaratıcı düşünce ve görev sorumluluğunun bileşkesi olarak tanımlanmaktadır.

20. yüzyılın sonlarına doğru üstün zekânın anlamı ve doğası üzerine farklı teoriler öne sürülmeye başlanmıştır. Marland Raporunun da etkisi ile modern teoriler IQ kavramından çok, çoklu yetenek vurgusu yapmışlardır (Davis ve Rimm, 2004). Daha çağdaş ve dolayısıyla daha liberal tanım sınıfına girebilecek başka bir tanım Columbus Grubu diye adlandırılan bir grup araştırmacıdan gelmiştir. Columbus Grubu (1991)'na göre, üstün zekâlı öğrenciler akranlarına göre daha ileri bilişsel yeteneklere ve daha yüksek yoğunluğa sahip olan ve bu özelliklerin niteliksel olarak akranlarından

farklı içsel deneyimler ve farkındalıklar doğurduğu eş zamanlı olamayan bir gelişim gösteren bireylerdir. Alandaki pek çok araştırmacının belirttiği üzere, bu çocuklar bilişsel, sosyal ve duygusal alanlar gibi çeşitli gelişim alanlarından birinde, bazısında veya hepsinde akranlarından farklı bir gelişimsel örüntüye sahiptirler (Clark, 2008).

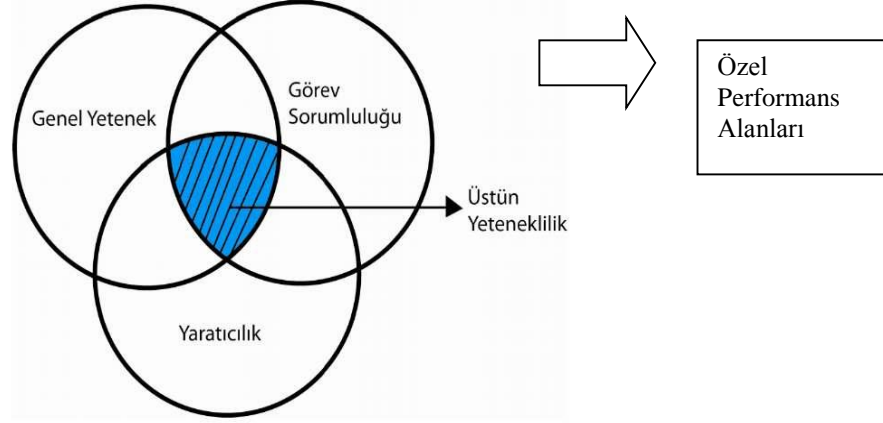
Clark'a (2008) göre, üstün zekâlı ve özel yetenekli çocuklar, yeteneklerinden dolayı, yüksek seviyeli iş yapmaya yeterli oldukları, bu alanda, profesyonel olarak bilinen kimseler tarafından belirlenmiş olan çocuklardır. Kendilerine ve topluma katkıda bulunabilmeleri için, farklılaştırılmış eğitim programları ve hizmetlerine gereksinim duyan çocuklardır.

Üstün yetenekli öğrenciler, özel akademik alanlarda veya zekâ, yaratıcılık, sanat ve liderlik kapasitesi yönüyle yaşlarına göre yüksek düzeyde performans gösteren ve bu tür yeteneklerini geliştirmek için okul tarafından sağlanamayan hizmet ya da faaliyetlere gereksinim duyan çocuklardır (MEB, Bilim ve Sanat Merkezi Yönergesi, 2007).

Literatürde Bilim Sanat Merkezi Yönergesi'nde olduğu gibi üstün yeteneklilik ile zekâyı ilişkilendiren tanımlar olduğu gibi üstün yetenekliliği yaratıcılık, kabiliyet gibi kavramlar ile ilişkilendiren tanımlar da bulunmaktadır. Asırlar boyunca bilim insanları zekânın ya da üstün yetenekliliğin ne olduğu konusunu açıklayan kuramlar geliştirmiştir. Bunların bir kısmı verilere uygulanan istatistiksel analizlerin sonuçlarından çıkarılmıştır (Karakaş, 2011).

Tannenbaum üstün zekânın, alkışlanacak performans gösteren ya da ahlaki, fiziksel, duygusal, sosyal, zihinsel veya insanlığın estetik yaşam kriterlerini arttıracak etkinlikler çerçevesinde fikirler üretme potansiyeline sahip çocuklar için kullanılabileceğini belirtmiştir (Tannenbaum, 2003).

Renzulli (1986) üstün yetenek tanımını yaparken ortalamanın üzerinde bir kabiliyet ya da diğer bir ifadeyle genel ya da özel bir alanda yetenek, yaratıcılık ve görev sorumluluğu olmak üzere üç bileşenden bahsetmiştir. Şekil 1'de Renzulli'nin üstün yetenekli tanımını gösteren üç halka modeli bulunmaktadır.



**Şekil II-1: Renzulli'nin Üç Halka Modeli**

Renzulli'ye göre üstün yetenekli öğrencilerde bu üç özellik mutlaka bulunmalıdır (Renzulli ve Reis, 1985; Renzulli, 1986). Bu üç bileşenin kesim noktasına üstün yeteneklilik denmiştir. Bu üç bileşenden birisinin olmaması ya da belli bir sınır değerinin altında olması üstün zekânın oluşmasına engel durum teşkil etmektedir (Renzulli, 1978). Üstün yetenekli çocuklar yukarıda belirtilen özelliklere ve bunları geliştirebilecek potansiyele sahip bireylerdir.

Renzulli bu tanımının birinci bileşeni olarak genel ve özel yetenekten bahsetmektedir. Genel yetenek ile sözcük akıcılığı, soyut düşünebilme, bilgilerin hızlı hatırlanması gibi becerileri, özel yetenek ile müzik, dans, resim gibi becerileri kastetmektedir. Üstün yetenekliliğin ikinci özellik kümesi olarak yaratıcılık yeni düşünceler oluşturup bunları yeni sorunların çözümünde uygulayabilme yeteneği şeklinde ifade edilebilir. Üçüncü özellik kümesinde görev sorumluluğu bulunmaktadır. Renzulli burada bir işi sonuna kadar götürebilecek yüksek güdülenme, kararlı olma, sebat etme, başarıma dürtüsüne sahip olma gibi özellikleri kastetmektedir (Davaslıgil, 2004). Joseph Renzulli (1986) üstün davranış, üç kümenin kesişiminden ortaya çıkmaktadır, der. Herhangi bir alanda gerçek, üstün bir başarının sağlanması için bu üç özellik kümesi arasında etkileşim gereklidir. Birey, bu ölçütlerin hepsinde yaşatlarının %85'inden ve en azından birinde %98'inden daha başarılı olması haline üstün biri olarak kabul edilebilir.

Robert Sternberg ve Rober Wagner (1982) üstünlüğü bir çeşit zihinsel kendini-yönetme olarak tanımlamışlardır (Akt. NAGC, 1990). Zihinsel yönetim bir bireyin hayatında yapıcı bir yere sahiptir ve amaçlı üç temel bileşene sahiptir:

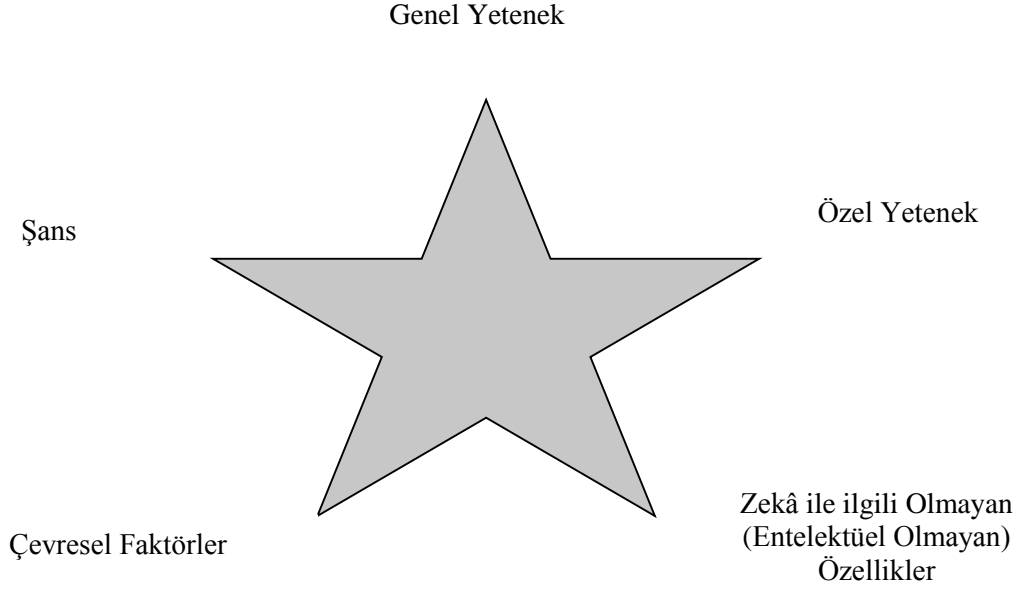
- Yeni ortamlara uyum sağlama,
- Yeni ortamları seçme ve
- Ortamları şekillendirme.

Sternberg ve Wagner'e göre, zihinsel üstünlüğün anahtar psikolojik temeli öngörü becerilerindeki üç ana süreci içermektedir:

- İlişkili bilgiyi ilişkisiz olandan ayırt etmek
- Ayrı bilgi parçalarını birleştirerek bir bütün haline getirmek,
- Yeni öğrenilen bilgileri eski bilgilerle bağlantılandırmak (Akt. NAGC, 1990).

Sternberg ve Wagner problem çözme becerilerini vurgulamışlardır ve üstün zekâlı öğrenciyi bilgiyi hızlı bir şekilde işleyen ve öngörü yeteneklerini kullanabilen öğrenciler olarak görmüşlerdir.

Howard Gardner (1993) çoklu zekâ kavramını ortaya atmış ve dünyayı algılamada birçok yolun olduğunu ileri sürmüştür. Bunlar dilsel, mantıksal/matematiksel, uzamsal, müzikal, bedensel/kinestetik, bireylerarası ve bireyiçi zekâlarıdır. Sonrasında bu yedi zekâ türüne doğa zekâsı da eklenmiştir.

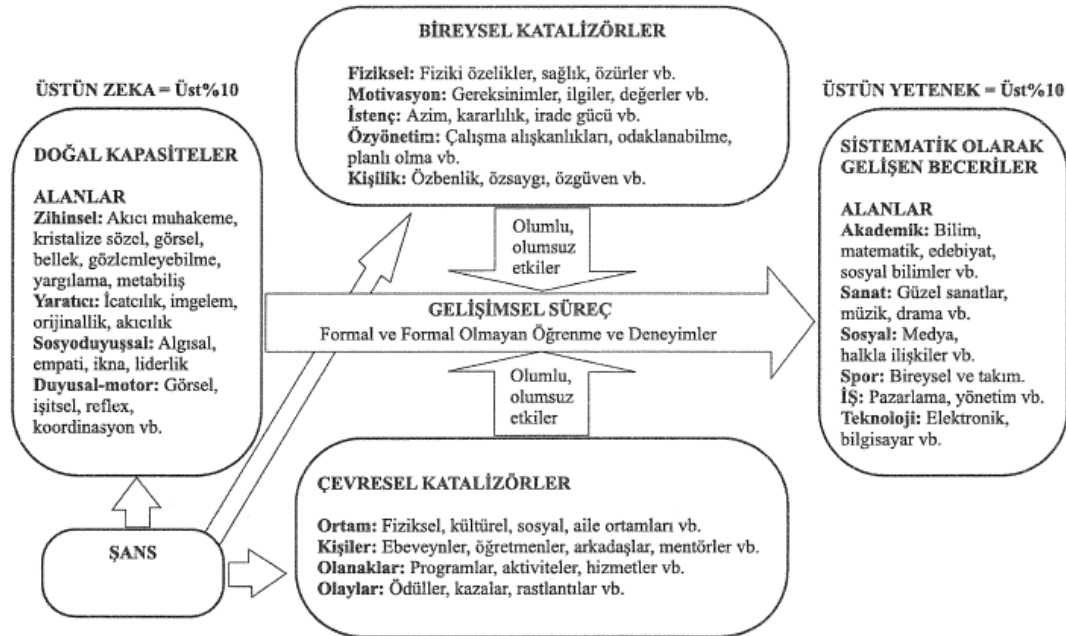


**Şekil II-2: Tannenbaum'un Denizyıldızı Üstün Yeteneklilik Modeli**

Tannenbaum (2003) ise kendi tanımını yaparken üstün yetenekliliği, yeteneklere bağlı olarak ortaya çıkan performans ve üretkenlik olarak ifade etmiştir. Tannebaum “denizyıldızı” modelini 1980’lerin başında geliştirmiştir. Bu üstün bireylerin psikolojik ve eğitimsel özellikleri üzerine temellenmiştir. Bu modele göre üstünlük, yetenek ve başarı arasındaki ilişkiyi açıklar ve çocuğun yetiştiği ve eğitim gördüğü çevreyi ve kişilik özelliklerini açıkça tarif eder (Tannenbaum,2003). Yıldız modeli’ni çocuklarda üstün zekâ bulunmadığını, üstün zekâ ya da gelişmiş yetenek yalnızca yetişkinlerde bulunduğunu belirtir (Tannenbaum, 2003). Üstün yetenekli kişilerin insanlığa sanat, kültür, edebiyat, bilim gibi alanlarda katkı sunan kişiler olduklarını belirtmekte ve üstün zekâlılığın yetişkinler için geçerli bir kavram olduğunu, çocukların yalnızca buna uygun aday olabileceklerini belirtmektedir. Üstün zekâ çok farklı ama o kadar da karmaşık faktörlerin birleşimi ile oluşur. Faktörlerin karmaşıklığı ise üstün zekânın oluşumunu daha da karmaşıklaştırmaktadır. Bu modele göre bir bireyin üstün yetenekli olabilmesi için genel yetenek, özel yetenek, entelektüel olmayan (zihinsel olmayan) faktörler, çevresel faktörler ve şans faktörü olmak üzere beş faktörün birlikte olması gerekmektedir. Bu faktörlerin her biri, üstün yetenekliliği oluşturabilmek için tek başına yeterli değil ama gereklidir. Bu nedenle dört faktörün bir araya gelmeleri beşincisi olmadan bir şey ifade etmemektedir (Sak; 2011).

Gagne üstün yetenekliliğin düşükten yükseğe doğru hafif, orta, yüksek, ender ve olağanüstü olmak üzere beş kategorisi olduğunu belirtmektedir (Gagne, 2003). Gagne üstünlük ve yetenek kavramlarının ayrı ayrı ele alınması gerekliliğini vurgulamış ve üstünlüğü, bireyin kendi yaşıtlarının en azından %10'ndan daha yukarıda olan, en az bir yetenek alanında, sahip olunan ve eğitilmeden kendiliğinden ortaya çıkan doğal yeteneklere (eğilim ya da hediye adını alır) sahip olunması olarak tanımlanmaktadır. Yetenek ise; sistematik olarak geliştirilmiş yüksek becerileri ve en az insan aktivitesinin bir alanında yaşıtlarının en azından %10'dan daha üst düzeyde bilgiye sahip olması olarak tanımlanmaktadır (Gagne, 2003).

Bununla birlikte Gagne üstün yeteneklilik kavramına farklı bir bakış açısı getirmek isteyerek üstün yeteneklilik kavramındaki farklı bileşenlerine de odaklanma ve literatürde öne sürdüğü görüşlerine ilişkin birçok olumlu ve olumsuz eleştiri ile karşılaşmaktadır (Wellisch ve Brown, 2012). Üstün Yeteneklilikte Farklılaştırılmış Modeli sunarak yeteneğin mutlaka eğitim ve uygulama ile birleştirilmesi gerektiğini, üstün yetenekli bir bireyin yeteneklerinin ortaya çıkmasında kişisel ve çevresel faktörlerin olumlu ya da olumsuz etkileri olabileceğini belirtmektedir. Şekil II-3'de Gagne'nin üstün yetenekliler konusundaki görüşü görsel bir şekilde sunulmuştur.

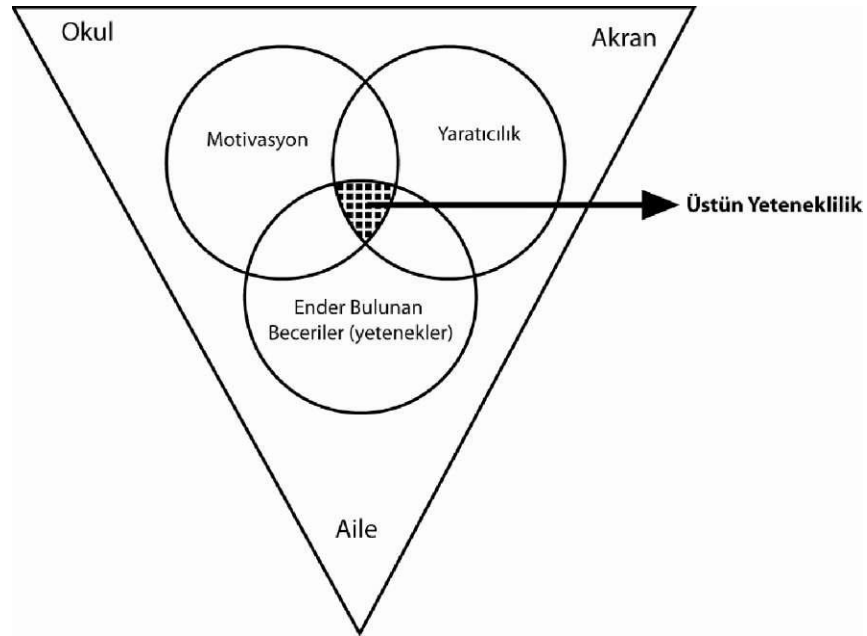


Şekil II-3: Gagne'nin Ayrımsal Üstün Zekâ ve Üstün Yetenek Kuramı

(Sak, 2010)

Gagne üstün zekâ kuramına göre insanlar üstün yetenekli olabilir ve belirli alanlarda potansiyel taşıyabilirler. Ancak çevrenin olumlu katalizör etkisi olmadan, potansiyelin eyleme dönüşmesi mümkün olmayabilir. Gagne, modelinde çevre kadar aile, ailenin büyüklüğü, öğretmen, okul kalitesi, yaşanılan coğrafya, yaşam stili, motivasyon, kişisel özellikler, yaşamda meydana gelen önemli olaylar vb. birçok faktörün olumlu ya da olumsuz yönde katalizör görevinde olacağını ve bunların hepsinin gelişim sürecini etkileyeceğini vurgulamaktadır (Sak, 2010). Çevre, potansiyelin kendini göstermesinde büyük önem taşımaktadır. Eğer bireyde potansiyel var ise ve çevre katalizör etkisi olumlu ise, yetenekler özel bir alanda kendini gösterecektir (Gagne ve St. Per, 2002).

Mönks (1985) yılında çok faktörlü üstün yeteneklilik modelini geliştirerek üstün yetenekliliği motivasyon, yaratıcılık ve ender bulunan yetenekler ile ilişkilendirmiştir. Söz konusu bu üç unsurun okul, akran ve aile ile de etkileşimine vurgu yaptığı modelin görseli Şekil II-4'te sunulmuştur (akt. Ercan, 2013). Mönks ve Boxtel (1985) Renzulli'nin görüşlerine aile, okul ve akran çevrelerini de eklemişlerdir. Üstün yetenekliliğin yalnızca yaratıcılık, kararlılık ve farklılık olmadığını, bunun yanında belirtilen sosyal çevrelerdeki davranışların ve güdülenmenin de üstün yetenekli bireyler için ayırt edici olduğunu vurgulamışlardır (Akt. Freeman, 1985).

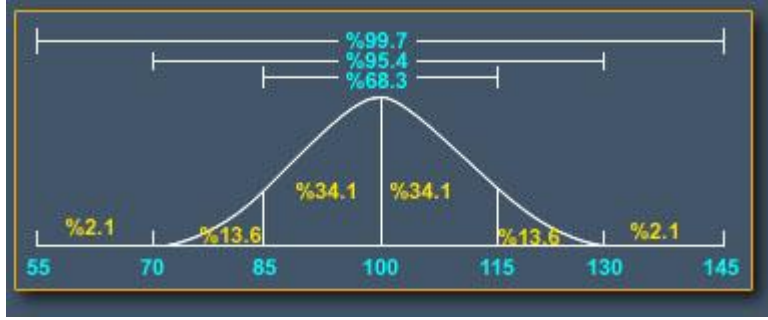


Şekil II-4: Mönks'ün Çok Faktörlü Üstün Yeteneklilik Modeli

(Ercan, 2013)

Lovecky (1999) üstün yetenekliliği, birden fazla alanda akademik başarı kazanma ve 120 üzeri IQ olarak tanımlamıştır. Lovecky gibi üstün yetenekliliği zekâ

ya da IQ puanı ile ilişkilendiren başka tanımlar da mevcuttur. Lovecky 'nin tanımında olduğu gibi bazı bilim insanları üstün yeteneklilik tanımlarında 130 IQ değerine yer verirken bazıları % 2'lik üst dilimden bahsetmektedir. Şekil 5 toplumda IQ'nun dağılımını göstermektedir.



**Şekil II-5: IQ Derecelerinin Yüzde Olarak Dağılımı**

(<http://www.tzv.org.tr>, 10 Eylül 2013'de erişildi).

Freeman (2002) zihinsel, yaratıcı, sanatsal olarak ya da belirli özel akademik alanlarda yaşlarına göre daha yüksek bir performans ya da liderlik kapasitesine sahip bireylerin üstün yetenekli olarak tanımlanabileceği görüşündedir.

Ersoy ve Avcı (2001) ise üstün yetenekliliği genel zihinsel yetenek, özel akademik yetenek, yaratıcı ya da üretici düşünme yeteneği, liderlik yeteneği, görsel ve gösteri sanatlarında yetenek ve psikomotor yetenek gibi alanların birinde ya da birkaçında yüksek performans ve başarı gösterme şeklinde tanımlamışlardır.

Sternberg (2002) üçlü zekâ kuramında üstün zekâlı olmayı üç ana unsurla açıklamıştır, bunlar analitik, yaratıcı ve pratik düşünmedir. Üstünlüğü günlük yaşamda karşılaşılan görev ve yeteneklerde bu unsurların kullanılması ile açıklamaya çalışmıştır.

Sternberg ve Zhang (2004) üstün yeteneklilik tanımında, ortaya koydukları Beşgen Kuramı ile bazı ölçütlerin bireyde bulunması gerektiğini öne sürmüşlerdir. Bunlar mükemmellik, enderlik, kanıt, üretkenlik ve değer kriteridir. Onlar üstün yetenekli bir bireyin bu özellikleri taşıması gerektiğini ve sadece IQ değerine göre tanımlamanın anlamlı olmadığını savunmaktadır. Sternberg (2003) aynı zamanda IQ temelli tanımlama ile kişinin yaratıcılık, psikolojik özellik ve bozukluklarına yönelik



bilgiler alınamayacağını ve tanılama sonrasında doğru kişilere ulaşılamayacağını ifade etmektedir.

Günümüzde üstün zekâ ve yetenekler ile ilgili farklı tanımlar vardır. Yukarıda üstün zekâ ve üstün yetenekli öğrenci ile ilgili genel kavramlardan ve tanımlardan bahsedilmiştir. Bazı araştırmacıların oluşturdukları üstün yeteneklilik modelleri açıklanmıştır. Fakat tüm bunlara rağmen birçok üstün zekâ ve yetenekli öğrenci özellikle farklı gruplardan, kültürden ve etnik kökenden gelenler, günümüz eğitim sisteminde tanılanamamakta ve farkedilememektedir.

### **2.1.3. Üstün Zekâ ve Yetenekli Bireylerin Özellikleri**

Moore (1992) üstün yetenekli çocukların yetenekleri birbirinden farklı özellikler gösterdiğini aynı zamanda kendi yaşlılarından farklı özellikler göstermektedirlerini belirtmiş ve bu durumu da genetik ve çevresel faktörlerin etkileşimi ile açıklamıştır (Akt. Ersoy ve Avcı, 2004). Birçok araştırmacı tarafından üstün yeteneklilerin sıkça gözlenen özelliklerini içeren çok sayıda liste üretilmiştir. Üstün yetenekli çocuk ve ergenlerin alan yazında belirtilen özellikleri yaş grupları, cinsiyet, ailenin içinde bulunduğu coğrafi ve sosyo-ekonomik koşullar gibi etkenlerden etkilenmektedir (Akarsu, 2004).

Üstün veya özel yetenekli çocuklar doğumdan itibaren farklı bir gelişim düzeyine sahiptirler. Diğer bebeklerden daha fazla vücut ağırlığı ve boy uzunluğuna sahip olarak doğarlar. Bebeklik çağından itibaren doğal gereksinimlerini kontrol etmeyi öğrendikleri gibi, fiziksel dengelerini de diğer bebeklere oranla, çok daha erken ve çok daha kolay sağlayabilirler. Literatürde, üstün yetenekli çocukların bebeklik döneminden itibaren gelişim aşamalarına normal gelişim gösteren bireylere göre daha hızlı ulaştıkları vurgulanmaktadır. Erken gelişim döneminde üstün yetenekliliğin işareti olarak kabul edilen özellikler şunlardır (Silverman, 1993; Harrison, 2004):

- Bebeklik döneminde olağandışı atıklık
- Uzun dikkat süresi
- Daha az uyku ihtiyacı
- Yüksek aktivite düzeyi
- Aynı yüzleri yaşlılarına göre daha erken tanıma (ayırt etme)
- Erken dil gelişimi

- Merak
- Keskin gözlem yeteneği

Roeper'e (1982) göre üstün yetenekli çocuk aşağıda belirtilen özellikleri taşıır:

- Dünya ile ilgili sorunlara karşı yüksek farkındalık
- Karşılaştıkları zorluklar, başarısızlıklar ve sorunlar ile başa çıkabilme becerileri
- Başarısız olma ya da olumsuz duygular hissetme gibi durumların yaşamın içinde olduğuna dair farkındalık
- Kendilerine özgü bazı yeteneklere sahip olan özerk bireyler olduklarına dair farkındalık
- Duygularının bilincinde olma ve diğerleri ile empati kurabilme
- İçinde buldukları gelişim dönemine uygun gerçekçi bir ahlak gelişimi

Amerika Birleşik Devletleri'nde 1972 yılında Federal Hükümetin üstün yeteneklilerle ilgili politikasını belirlemek amacıyla hazırlanan ve halen günümüzde pek çok eyalette bu alanın genel standartları olarak kabul edilen Marland Raporu'na göre üstün yetenekliler aşağıdaki alanlardan birinde ya da bir kaçında üstün performans gösterirler (Davis ve Rimm, 2004):

- Genel bilişsel yetenek
- Özel akademik yetenek
- Yaratıcı ya da üretici düşünce yeteneği
- Liderlik yeteneği
- Görsel ve performans sanatlarında yetenek
- Psiko-motor (devinimsel) yetenek

Maker ve Nielson (1996) ise üstün yetenekli bireylerin dört temel özelliğe sahip olduğunu belirtmektedir.

- Öğrenme: Gözle görünür kolaylıkta ve şaşırtıcı hızda özel anlama yeteneğine sahip olma.
- Hafıza, Bilgi ve Anlayış: Bilgiyi alma veya beceriyi kazanma, devam ettirme, bütünleştirme ve geliştirme konusunda olağanüstü kapasiteye sahip olma.

- Problem Çözme: Belli bir amaca ulaşma yolunda engellenme ile karşılaştığında güçlükleri ortadan kaldırma ve meydana okuma konusunda olağanüstü yeteneğe sahip olma.
- Muhakeme: Alternatifleri ve olasılıkları düşünme konusunda olağanüstü yeteneğe sahip olma.

Clark (2008)'e göre üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin özelliklerini dört başlık altında toplamıştır. Bunlar bilişsel, sosyal, duyuşsal ve sezgisel özelliklerdir.

#### *Bilişsel Özellikleri;*

- Bilgi birikiminin çok fazla olması, sıradışı bir biçimde bilgi biriktiriciliği
- İleri düzeyde kavrama (Davis & Rimm, 2004)
- Sıradışı bir biçimde farklılaşan ilgi alanları ve merak (Freeman, 1985; Cutts ve Moseley, 2004; Renzulli ve diğerleri, 2002)
- Üst düzey dil gelişimi
- Üst düzeyde sözel yetenek
- Bilgiyi işlemede olağanüstü kapasite (Renzulli ve diğerleri, 2002; Cutts ve Moseley, 2004) .
- Düşünme süreçlerinin hızlı olması
- Esnek düşünme süreçleri
- Kapsamlı sentez yapabilme
- Sıradışı ve farklı ilişkileri görme konusunda olağanüstü kapasite, fikirlerin ve disiplinlerin bütünleştirilmesi (Louis ve Lewis, 1992; Lovecky, 1993; Clark, 2002; Renzulli vd. 2002)
- Orjinal fikirler ve çözümler üretme yeteneği (Cutts ve Moseley, 2004)
- Düşünme süreçlerindeki erken farklılaşma (alternatifleri düşünme, soyut terimleri kullanma, sonuçları hissetme, genelleme yapma, görsel düşünme, metefor ve anolojileri kullanma)
- Sıradışı yoğunluk, sürekli devam eden amaca yönelik davranış gösterme

#### *Sosyal Özellikler;*

- Farkına varılmayan biçimde çok fazla duygu birikiminin olması

- Diğer insanların beklentilerine ve duygularına karşı sıradışı duyarlılık (Çağlar, 2004; Davaslıgil, 2004) .
- Kibar veya saldırgan bir mizah duygusu
- Üst düzey bir ben farkındalığı, ona eşlik eden farklı olma duygusu
- Erken yaşta görülen idealizm ve adalet duygusu
- Sıradışı duygusal derinlik ve yoğunluk
- Kendisinden ve başkalarından yüksek beklentiler - bu genelde üst düzey korkulara yol açar- mükemmelliyetçiliğe neden olur.
- Soyut değerler ve kişisel eylemler arasında tutarlılığa ilişkin güçlü bir ihtiyaç
- Ahlaki yargıların ileri düzeyde olması (Clark, 2008, s. 77).

*Duyuşsal Özellikler;*

- Fiziksel ve zihinsel gelişim arasında sıradışı farklılık
- Koyduğu standartlar ve kendi atletik becerileri arasında farklılık
- Kartesian ayrımından dolayı fiziksel aktiviteden kaçma gibi özelliklere sahiptirler.

*Sezgisel Özellikler;*

- Sezgisel bilgi ve metafizik fikirlere ve fenomenlere erken ilgi duyar.
- Tüm alanlarda yaratıcı bir yaklaşım sergiler.
- Tahmin etme yeteneğine sahiptir, geleceğe ilgi duyar.

Üstün yetenekliler, sosyal etkinliklere katılmaktan zevk alırlar. Üstün yeteneklilerin çoğunun mutlu ve kendine yeten çocuklar olduğu söylenebilir. Aynı zamanda bu çocuklar arkadaşları ile iyi geçinebilmekte, kişiler arası ilişkilere büyük önem atfetmekte ve ahlaki konulara ilgi göstermektedirler. Üstün zekâlı ve yetenekli çocukların duyguları ve hisleri güçlüdür, duygusal açıdan hassastırlar, sosyal içerikli konulara çok ilgilidirler, güçlü etik değerlere sahiptirler, kendinden büyüklerle zaman geçirmeyi severler (Renzulli vd. 2002; Clark, 2008). Silverman'a göre (1993), ahlâk gelişimleri yaşıtlarına göre daha erken oluşmakta ve buna bağlı olarak da gelişmiş adalet duygusuna sahip olmaktadırlar.

Üstün zekâlı ve yetenekli bireyler sosyal yönden birlikte yaşadığı ortamdan etkilenir. Üstün yeteneğin oluşturdığı yüksek düzeyde zihinsel, sosyal ve duygusal

İlgiler ve ihtiyaçlar, bu çocukların kendi yaşıtı olan normal gelişim gösteren çocuklarla birlikte iş yapma, oyun oynama ve iletişim kurma gibi etkinliklere katılma olanağını güçleştirmektedir. Genel olarak bu çocuklar kendi iç dünyalarında her şeyi halletmeye çalıştıklarından bu tip sorunlar ile karşılaşılabilirler (Çetinkaya, 2007). Kendileri ile aynı ilgilere sahip, benzer zekâ düzeylerindeki çocuklar ile arkadaşlık kurmayı tercih edebilirler.

Caine & Caine (1991) üstün zekâlı ve yetenekli öğrencileri normal öğrencilerden ayıracak şu dört özelliği açıklamışlardır: Derin sezgi ve kavrama, derin ve hızlı öğrenme ve hızlı bir şekilde genelleme yapabilme kabiliyeti. Aynı şekilde VanTassel-Baska & Stambaugh'da (2009) üstün yetenekli öğrencilerin normal öğrencilerden şu özellikler ile ayrıldıklarını belirtmiştir: Hızlı seviyede öğrenme kabiliyeti, problemleri ve olguları hızlı ve hazır bir şekilde kavrama ve çözme, soyut düşünceyi beceri ile kullanarak ve bağlantılar yapabilme.

Son olarakta Jensen (2006a, s.154) üstün yetenekli öğrenci ile normal öğrencinin beyinleri arasında belirlenen farkları tanımlamıştır. Gözlemlenen bu beyin farklılıkları şu özelliklerde ortaya çıkmaktadır: Genellikle öğrenmelerinin etkinliği, genelleme yapma kabiliyetleri, daha fazla dikkat verebilmeleri, bilgiyi yoğun bir şekilde almaları, odaklanmaları, hızlı bir şekilde olgular arasındaki ilişkileri öğrenebilme ve daha uzun hatırlayabilmeleri.

## **2.2. ÜSTÜN ZEKÂLI VE YETENEKLİ BİREYLERİN EĞİTİMİ**

Günümüzde okullardaki sınıflar; zekâ düzeyleri, yetenek seviyeleri, öğrenim stilleri geldikleri kültürel topluluk yönünden birbirinden tamamen farklı öğrencilerden oluşmaktadır (Tomlinson, 2000; Tomlinson vd., 2003; Lawrence-Brown, 2004). Eğitimcilerin karşılaştıkları en büyük sorun ise sınıfta bu farklı ihtiyaçların karşılanması için etkili bir strateji bulmaktır. Günümüzde sınıflar bugüne kadar hiç olmamış şekilde akademik olarak farklı öğrencilerden oluşmakta ve buradaki en büyük sorun da sınıfların geniş kapsamlı ihtiyaçları karşılamada yetersiz donanımda olmasıdır (Tomlinson vd., 2003, s. 136).

Üstün yetenekli öğrencilerin potansiyellerini sınırlayıcı bir etkiye sahip olması nedeniyle normal eğitim ortamları bu çocuklar için yeterli olamamaktadır. Başka bir ifadeyle bu özellikteki öğrenciler, kendi potansiyellerini geliştiren farklı eğitsel

programlarla desteklenmeye ihtiyaç duyarlar (Feldhusen, 1997; Renzulli, 1999; Clark, 2008). Doğuştan getirilen yetenekler ancak özenli ve yeterli bir eğitim, zamanında uygun yönlendirme, teşvik ve rehberlikle açığa çıkarılabilir ve ileri seviyede geliştirilebilir. Dolayısıyla üstün yetenekli çocukların yeteneklerinin erken keşfedilmesi ve eğitilmesi hem bu çocukların bireysel mutluluğu hem de toplumsal yaşam standartlarının yükseltilmesi bakımından büyük önem taşımaktadır (Hökelekli ve Gündüz, 2004). Toplumların çağdaşlık ölçütlerinden biri özel eğitime verilen önemdir. Sürekli olarak gelişen ve büyüyen dünyamızda doğuştan getirdikleri bir takım özellikleriyle farklı bir statüye sahip olan üstün yetenekli çocukların özel eğitime ihtiyacı vardır (Malkoç, 2004).

Her çocuğun farklı pek çok ihtiyacı vardır. Ancak, üstün yetenekli çocukların hem yaşıtlarına benzer hem de kendilerine özgü özel birtakım ihtiyaçları bulunmaktadır ve bu ihtiyaçlar onlar açısından çok büyük önem taşımaktadır (Dağlıoğlu, 2004; VanTassel-Baska, 2005; Tomlinson, 2007; Clark, 2008). Bu özellikteki bireylerin öğrenme ihtiyaçlarının karşılanması için ilgi ve yeteneklerini ortaya koyup geliştirebilecekleri, onları motive eden esnek ve yaratıcı etkinliklerin sunulması gerekmektedir. Başka bir ifadeyle üstün yetenekli öğrenciler, normal programlar yoluyla sağlanamayan geniş kapsamlı eğitim olanaklarına gereksinim duyarlar (Renzulli ve Reis, 2010). Aksi takdirde, bu öğrenciler okuldan sıkılabilir veya ilgilerini kaybedebilirler (Colangelo, 1991; Clark, 2008).

Feldhusen ve Wyman Robinson (1980) üstün yetenekli bireylerin özel ihtiyaçlarını şöyle sıralamışlardır:

- Anlayışta ve temel yeteneklerde maksimum başarı
- Aktiviteleri uygun seviye ve adımda öğrenme
- Yaratıcı düşünme ve problem çözmeyi tecrübe etme
- Birbirine yakın yeteneklerin gelişimi: Özellikle mantıksal sonuç çıkarma ve problem çözmede
- Düş, hayal gücü ve uzamsal yeteneklerin teşviki
- Bireysel farkındalık ve kapasitelerini kabul etmenin gelişimi.
- Daha üst seviyedeki amaçlar ve istekleri elde etmeyi teşvik etme
- Çeşitli çalışma alanlarıyla karşılaştırma. Sanat, meslekler, meşguliyetler
- Öğrenmede bağımsızlık, bireysel kontrol ve disiplin gelişimi

- Diğer yetenekli, yaratıcı ve zeki öğrencilerle etkileşimde bulunmayı tecrübe etmek.
- Farklı konularla ilgili büyük miktarda bilgi
- Materyalleri okuma ve onlara ulaşmada teşvik (Feldhusen ve Kolloff, 1986).

Yetenekli ve zeki öğrencilerin eğitimindeki esas amaç onların potansiyel zekâlarını başarının en üst seviyelerine kadar geliştirmelerine yardımcı olmaktır. Yetenekliler için iyi bir eğitim onlara zorla kabul ettirilemez. O halde ikinci amaç, onların, yüksek seviyedeki başarı için bağımsız çalışmalarını teşvik etmek ve motive etmektir. Bu durumda, bu amaç bireysel gerçekleşen veya her bir yetenekli kişinin bireysel donanımını maksimum seviyeye kadar geliştirmektir (Feldhusen ve Kolloff, 1986).

Üstün yetenekli öğrencilerin iki önemli eğitsel ihtiyacı vardır. Bu ihtiyaçlarının birincisi, zorlayıcı ve motive edici etkinlikler; ikincisi ise doğuştan sahip oldukları olağanüstü potansiyellerinin geliştirilmesidir. Üstün zekâlı ve yetenekli çocukların zihinsel potansiyellerini en üst seviyede kullanabilecekleri uygun öğretim ortamları sunulmalıdır. Normal sınıf programlarında üstün yetenekli çocukların özelliklerine ve gereksinimlerine göre eğitimsel ihtiyaçlarının karşılanması ve bu yönde uygulamaların yapılması esastır (Dağlıoğlu, 2004).

Meador'a (1996) göre de normal okul müfredatlarının üstün yetenekli çocukların eğitimsel ihtiyaçlarını karşılamadığı, müfredatların çok yönlü ve yaratıcı özellikler taşıması gerektiği, birçok araştırmacı ve eğitimci tarafından kabul edilmektedir. Aynı zamanda üstün yetenekli çocukların eğitsel programlar bilişsel gelişimlerini destekleyecek şekilde düzenlenerek, çocukların gelişimsel düzeylerine uygun olmalıdır (Dönmez ve Kurt, 2004).

Üstün yetenekli öğrencilerin resmi müfredat dışında niteliksel olarak farklı bir programa gereksinim duydukları ve özel öğrenme ihtiyaçlarının karşılanması gerektiği görüşü genel olarak kabul görmektedir (Maker ve Nielson, 1996; VanTassel-Baska ve Stambaugh, 2009). Üstün zekâlı öğrencilerin sahip oldukları özelliklere uygun olarak eğitim gereksinimlerini karşılamak için, sınıf-içi ve sınıf-dışı etkinlik düzenlemelerine gidilmelidir, bu bireylerin gereksinimlerine uygun olarak farklılaştırılmış eğitim

programı uygulanırsa, bu tür öğrenciler bütün insanlığa katkı sağlayacak bir takım önemli işlere imza atabilirler (Davaslıgil ve Zeana, 2004).

Üstün yetenekli öğrencilerin gelişim özelliklerinin normal yetenek düzeyindeki öğrencilerden farklılaşması, bu öğrencilere sunulacak eğitim hizmetleri ve okul rehberlik hizmetlerinin çalışma çerçevesini farklılaştırmaktadır (Palancı, 2004, s.401). Üstün yeteneklilerin eğitimi konusunda günümüzde otorite olarak kabul edilen Maker ve Nielson (1996), Van Tassel-Baska (2005), Davis ve Rimm (2004) ve Clark (2008), üstün yetenekli çocukların özel ihtiyaçlarını karşılanması gerektiği konusunda aynı görüşe sahiptir. Bununla birlikte VanTassel-Baska (2005) ve Tomlinson (2007) normal sınıf ortamında üstün yetenekli öğrenciler için farklılaştırılmış öğretim ve müfredatın olması gerektiğini savunmaktadır.

Eğitim programının farklılaştırılması, sınıftaki öğrencilerin bireysel farklılıklarına ve ihtiyaçlarına göre programda düzenlemeye gidilmesi ve öğretimin buna uygun hale getirilmesidir. Farklılaştırma eğitim programında, öğretim yapıları ve uygulamalarında uyarlamaları kapsar ve bu uyarlamaları başarılı ve öz-denetimli öğrencilerin yetiştirilmesini sağlayacak tutarlı, esnek ve ihtiyaçlara cevap veren bir öğretim programıyla bütünleştirir. Farklılaştırma veya farklılaştırılmış öğretim, öğretmenlere eğitim uygulamalarının tüm yüzlerinde rehberlik edebilecek kapsamlı bir öğretim yaklaşımıdır (Tomlinson, 1995). Öğretmen öğrencilerdeki hazır bulunuşluk, ilgi ve öğrenme stili farklılıklarına göre çok çeşitli içerik, süreç ve ürün yaklaşımlarını planlar ve uygular. Bu öğrencilerin ihtiyaçlarının öğrenildiği ve edinilen bilgilerin öğretime rehberlik etmesi için kullanıldığı devam eden bir süreçtir.

Clark'a (2008) göre, üstünler için farklılaştırılmış bir müfredat çok zor, karmaşık, disiplinler arası, geniş kapsamlı olmalıdır ve gerek duyulan hızlandırmayı da içermelidir.

Kaplan'a (1986) göre eğitim programının farklılaştırılmasına yardımcı olacak elemanlar *içerik, süreçler ve ürünlerdir*. Bu elemanlarda yapılacak değişiklikler sonucunda farklılaştırma gerçekleşir. Farklılaştırılmış eğitim programı deneyimi, bu temel elemanların etkileşiminin bir sonucudur. Kaplan'a (1986) göre eğitim programının farklılaştırılması aşağıda verilen prensiplere dayanır;

- Farklılaştırma temel eğitim programına dayanır.



- Farklılaştırma derinlik, karmaşıklık, yenilik ve hızlandırma boyutlarından etkilenir.
- Farklılaştırma, temel eğitim programının, ona bağımsız olarak eklenen bir parçası olmak yerine, onu tamamlayan, onunla bütünleşen bir kısımdır.
- Farklılaştırma, öğrencilerin neler bileceklerini (içeriği), öğrencilerin nasıl düşüneceklerini (eleştirel, yaratıcı ve problem çözme becerileri veya süreçleri), öğrencilerin kaynaklara nasıl ulaşacaklarını ve kullanacaklarını (araştırma becerileri) ve öğrencilerin öğrendiklerini nasıl özetleyeceklerini ve paylaşacaklarını (ürünler) değiştirir.
- Farklılandırmadan üstün ve ileri öğrencilerin yararlanmaları gerektiği gibi, aynı deneyimlere hazır olan diğer öğrenciler de yararlanmalıdır.
- Her bir görev veya görevler grubu için gereksinme, ilgi ve yeteneğe dayalı olarak yapılacak esnek gruplamalar veya tekrar gruplamalar aracılığıyla farklılaştırmanın gerçekleştirilmesi kolaylaştırılır.
- Farklılaştırma tutarlı bir şekilde sağlanmalıdır ve yüksek performans standartları dikkate alınmalıdır.
- Farklılaştırma öğretmenin öğretimini içermelidir ve öğrencilerin sadece kendi başlarına öğrenecekleri zannedilmemelidir.

Üstün yeteneklilik özel eğitim kapsamında bilimsel olarak ele alınmış olmasına rağmen birçok toplumda olduğu gibi Türkiye’de de ikinci planda ve biraz da lüks olarak ele alındığından üstün yetenekli çocukların belirlenmesinden, bunlara yönelik programların ve eğitim içeriklerinin sunulmasına kadar birçok alanda oldukça yavaş davranıldığı görülmektedir (Palancı, 2004).

Yurt dışında, özellikle Amerika’da üstün bireylerin eğitim ve öğretimlerine ilişkin genel olarak uygulamalarda en sık kullanılan eğitim modelleri ise gruplama, hızlandırma ve zenginleştirme olarak üç ayrı başlık altında toplanabilir:

#### *Hızlandırma*

Her ülkede uygulanmakta olan bu önlemdir. Okula erken başlama, bütünüyle sınıf atlama, ileri olduğu derslerde sınıf atlama, normal programı süresinden daha kısa sürede tamamlama, kurslar alma ve seminerlere katılma gibi pek çok şekilde uygulanabilmektedir. Akarsu (2001), üstün yeteneklilerin eğitim sorunlarına

getirilebilecek ilk çözümün hızlandırma olduğunu, hızlandırmanın çocuğun kronolojik yaşını değil, akademik hazır bulunuşluk durumunu dikkate alan bir çözüm olduğunu belirtmiştir (Akarsu, 2001).

VanTassel-Baksa (1986), her düzeydeki akademik hızlandırmanın üstün yetenekli çocuklarda şu özellikleri geliştirdiğini savunmaktadır:

- Motivasyonun, okul başarısının ve kendine güvenin artması,
- Zihinsel tembellikten uzaklaşma,
- Mesleki Eğitimi daha erken yaşta tamamlama,
- Yükseköğretim maliyetinin düşmesi (VanTassel-Baska, 1986).

Davis ve Rimm (2004) hızlandırmayı şu şekilde sıralamıştır: Anaokulu veya ilkokula erken başlama, sınıf atlama, sınıf atlamayıp bazı dersleri üst sınıftan alma, ortaokul ya da liseye erken başlama, yalnızca sınavına girerek bir dersten kredi alma, lisedeyken yükseköğretim programlarına katılma, yükseköğretimde uzaktan öğretim programlarına katılma ve üniversiteye erken başlama (Davis ve Rimm, 2004).

### *Gruplama*

1900'lü yılların basından beri uygulanmakta olan bu önlemden; tamamen ayrılmış gruplama (homojen kümeler), tamgün (heterojen kümeler), yarı ayrılmış gruplar (yarım gün veya geçici kümeler) biçimleri uygulanmaktadır (Kaplan, 1986). Gruplama modelinde normal sınıflardaki üstün yetenekli öğrenciler için küme gruplandırma, özel bir sınıfta gruplandırma, özel bir okulda gruplandırma, kaynak odada gruplandırma ve kaynak merkezlerinde gruplandırma yapılabilir.

### *Zenginleştirme*

Zenginleştirme stratejileri programın süreç ve içeriğine ilişkin hedeflere ulaşmada uygulanan yöntemleri kapsamaktadır. Üstün yetenekli öğrenciler normal sınıflarda ve kendi akranları arasında tutularak normal sınıf programı bu öğrencilerin özelliklerine ve eğitim gereksinimlerine cevap verebilecek şekilde çeşitlendirilmekte ve derinleştirilmektedir (Ataman, 2003; Çağlar, 2004; Davis ve Rimm, 2004). Normal eğitim programına, ek süreçlerin konu ve etkinliklerin değişik biçimde eklenmesi biçiminde uygulanmaktadır.

Davis ve Rimm (2004, s. 122), genel olarak zenginleştirme etkinliklerinin amacını şöyle özetlemektedir:

- Temel becerilerde yaşa değil, ihtiyaca bakarak erişiyi yükseltme
- Mevcut müfredat programının ötesine geçen içerik ve kaynaklar
- Çeşitli disiplin ve konulara açılma
- Derinlemesine incelemeler de dâhil olmak üzere öğrencinin kendi seçtiği içerik üzerinde çalışması
- Kuramlar, genellemeler ve uygulamaları içeren karmaşık ve üst düzey konular
- Yaratıcı düşünme ve problem çözme
- Üst düzey düşünme becerileri, kritik düşünme, kütüphane ve araştırma becerileri
- Kendini anlama ve ahlak gelişimini de içeren duyuşsal gelişim
- Akademik motivasyonun ve mesleki beklentilerin yükselmesi
- Kendini yönlendirme becerilerinin gelişimi.

### **2.2.1. Üstün Zekâlı ve Yetenekli Bireylere Yönelik Eğitim Modelleri**

Literatürü incelediğimizde üstün zekâlı ve yetenekli bireylere yönelik, ilkokul, ortaokul ve lise düzeyinde hizmet sunan düzinelerce program vardır. Bu uygulamaların çoğu, tam zamanlı sınıflar, yaz programları veya da pull-out programlarını içeren eğitim yapılarıdır. Her modelde öğrencinin zihinsel, motivasyonel, öğrenme ve duygusal yapısına ilişkin ve bazı öğretim metotlarının etkililiğine ilişkin bir takım varsayımlar mevcuttur. Bu varsayımlar modelden modele değişmekle birlikte, öğrenme sürecini oluştururlar. Her modelin belli öğrenme deneyimlerinin gerçekleşmesi adına birbirinden farklı yönergeleri ve hiyerarşisi vardır ve tüm öğrenme-öğretme modellerinin temeli araştırmalara dayanmaktadır.

#### **2.2.1.1. Renzulli Okul Geneli Üçlü Zenginleştirme Modeli**

Joseph Renzulli'nin geliştirdiği bu model üstün yetenekli çocukların eğitim imkânlarını ve programını içermektedir (Colangelo & Davis, 2003). Üçlü Zenginleştirme Modelinde Problem Temelli Öğrenme yaklaşımı kullanıldığı öğrencilerin yaratıcı üretkenliklerini amaçlayan bir öğretim programı modelidir.

Model öğrencilere etkili zenginleştirilmiş eğitim ortamları sağlamaktadır. Yapılan çalışmalar sonucunda modelin farklı sosyo-ekonomik düzeylerde ve kültürlerde başarılı olduğu sonucu çıkmıştır (Reis & Renzulli, 2009). Bu modelde öğretmen görüşleri, başarı testleri, yaratıcılık testleri gibi farklı değerlendirme ölçütleri kullanılıp üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerden bir yetenek havuzu oluşturulur. İlk olarak yetenek havuzuna seçilmiş öğrencilerin ilgileri ve öğrenme stilleri hakkında değerlendirmeler yapılır. İkinci olarak eğitim programının varolan hedeflerini aşmış öğrenciler için eğitim programı daraltılıp yoğunlaştırılır. İlgi, yetenek ve motivasyonları yüksek seviyede olan öğrenciler için zenginleştirme çalışmaları yapılır. Bu model dâhilindeki zenginleştirme etkinlikleri üç tipten oluşmaktadır. Bunlar; I. Tip Zenginleştirme (Genel Keşfedici Deneyimler), II. Tip Zenginleştirme (Grup Halinde Öğretim Etkinlikleri), III. Tip Zenginleştirme (Gerçek Problemlerin Bireysel ve Küçük Gruplarla İncelenmesi) şeklindedir (Van-Tassel Baska ve Brown, 2009).

*Tip I - Zenginleştirme:* Genel olarak kullanılan müfredatın kapsamadığı etkinlikler yapılır. Öğrencilerin yeni ve heyecan verici çeşitli çalışma alanlarıyla, sanat alanlarıyla, konularla, mesleklerle, hobilerle, kişilerle, yer ve olaylarla karşılaşmalarını sağlamak üzere düzenlenmiştir (Renzulli & Reis, 2003). Bu zenginleştirme öğrencilere daha derinlemesine çalışmak istedikleri konuları belirleme fırsatı sunmaktadır.

*Tip II - Zenginleştirme:* Bilişsel, duygusal ve düşünme süreçlerini geliştirecek materyal ve etkinliklerden oluşur. Üst düzey becerileri aktarırken öğrencilerin düşünme becerilerini geliştirmelerine fırsat sağlayan daha açık uçlu etkinlikleri içerir. Her bir hedefte geliştirilmesi amaçlanan beceri, basitten karmaşık düzeylere doğru giden bir dağılım içinde öğrencilerin yetenek düzeylerine göre ayarlanarak sunulur. Bu seviyedeki etkinlikler tamamen öğrenme ihtiyaçlarına bağlıdır (Renzulli & Reis, 2003). Tip I - Tip II zenginleştirmelerine katılacak öğrenciler; panel tartışması, film çekimi, küçük grup araştırmaları, sosyal çalışmalar vb. gibi projeler hazırlarlar.

*Tip III - Zenginleştirme:* Öğrencilerin gerçek dünya problemleri ile ilgili daha küçük gruplarda veya bireysel çalışabildikleri en üst düzey zenginleştirme çeşididir. Öğrencinin bu basamağa geçmesi için öğretmenlerin birlikte karar alması gerekir. Eğer öğretmenler öğrencinin III. Tip Zenginleştirme etkinliklerine geçmesi yönünde karar alırlarsa, öğrenci öğretim programının yoğunlaştırılması sonucunda kazandığı zamanı üst düzey zenginleştirme için kullanabilir. Bu tür zenginleştirmenin amacı, öğrencileri

gerçek problemlerin yaratıcı çözümlerine yönlendirmek ve bu gerçek ürünlerini gerçek seyirciye sunmalarını sağlamaktır. Öğrenciler Tip III'e hazır olduklarında profesyonel olarak araştırma yapmaya başlarlar (Sak, 2010; Reis & Renzulli, 2004, 2009).

### **2.2.1.2. Üçlü Sac Ayağı Modeli**

Stenberg (2002) üç tür zekâdan söz etmektedir: Analitik, yaratıcı ve pratik. Analitik zekâ çözümlene becerilerini, mantıksal düşünmeyi, akıl yürütmeyi ve okuduğunu anlamayı içeren ve geleneksel zekâ testlerinin ölçtüğü becerileri içerir. Yaratıcı zekâ yaratıcılığı, yeni durumlarla başetmeyi, içgörüyü ve ezgileri içerir. Pratik zekâda ise analitik ve sentezci becerilerin günlük yaşamın sorunlarını çözmeye işe koşulması söz konusudur. Çoğu kişi bu üç tür zekâyâ belli bir ölçüde sahiptir. Önemli olan kişinin bu yanlarının ne derecede güçlü olduğunu bilmesi ve bunu güçsüz yanlarını telafi etmek için kullanabilmesidir (Akt Akarsu, 2004). Sternberg akıllca düşünmeyi sağlayan üç zihinsel süreçten bahsetmiştir: Meta-bileşenler, performans ve bilgi-kazanım bileşenleri. Meta-bileşenler; ne yapacağını planlamayı ve uygulama esnasında da denetleme ve değerlendirmeyi kapsar. Performans bileşenleri, meta-bileşenden aldıkları yönergeyi uygulamaya koymakla sorumludur. Bilgi-kazanım bileşenleri ise, öğrenme ve kazanılan bilgileri depolama süreçlerinde kullanılır (VanTassel-Baska ve Brown, 2009). Bu bileşenler göz önünde bulundurularak STAT (Sternberg Triarchic Abilities Test) oluşturulmuştur. STAT, öğrencilerin yeteneklerini anlamada ve kullanmada geleneksel testlerden daha yararlı olmuştur (VanTassel-Baska ve Brown, 2009). Üçlü Sac Ayağı Modeli üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilere bireyselleştirilmiş strateji ve pedagoji ile mevcut ihtiyaçlarını karşılayarak akademik başarılarını arttırmayı temel almaktadır. Sternberg (1988) yaptığı araştırma sonuçlarına göre Üçlü Sac Ayağı Modelinde düşünme stillerini içeren farklılaştırılmış öğretimin üstün yetenekli öğrencilerin akademik başarılarını en üst seviyeye çıkardığını belirtmiştir (Akt Akarsu, 2004).

### **2.2.1.3. Bütünleştirici Eğitim Modeli**

Bütünleştirici Eğitim Modeli öğrenme, hafıza, zekânın gelişimi ve üstün yeteneklilikle ilgili beyin araştırmaları sonuçlarını eğitimde kullanarak strateji ve yapılar sunmaktadır. Beyin araştırmalarının öğrenmenin en üst düzeye çıkarılması için eğitimde kullanılmasını temel alan bir modeldir. Beyin gelişimine ilişkin yapılan son araştırmalarla bağlantılı bir şekilde ve en etkili şekilde öğrenme ve öğretme sürecini organize etmemize yarayan güçlü bir yaklaşımdır. Beynin öğrenme sırasında aktif olan

tüm işlevlerine odaklanır ve müfredatı ve öğretimi daha zorlayıcı bir hale getirmek için bir yapı sunar (Clark, 2008).

Öğretmenler model sayesinde öğrencilerin beyin öğrenmelerini destekleyerek eğitimlerini evde ve okulda en üst düzeye çıkarma imkânı bulurlar. Model beynin dört ana fonksiyonu olan duygusal, bilişsel, fiziksel ve sezgisel işlevleri, beyinde öğrenme ve bilginin depolanmasında kullandığı aynı örüntü öğrenmeleri kullanılarak aktivite eder ve tecrübelerle birleştirir. Bu modelin kullanılmasıyla öğrenme daha olumlu, üretken ve anlamlı olmakta ve öğrencilerin özgüveni artmakta, daha zorlayıcı, bilişsel süreçleri içeren eğitim fırsatı sunulmaktadır (Clark, 2008).

Bütünleştirici eğitim modelinin bileşenleri şunlardır

- Öğrenenin ihtiyacına cevap veren bir öğrenme ortamı: Öğrenme ortamı esnek bir şekilde yapılandırılmıştır ve öğrenciye karmaşık öğrenme düzeni sunmaktadır (Davaslıgil, 2006).
- Karmaşık ve zorlayıcı etkinlikler (Clark, 2008): Bu bileşen hem rasyonel-hem de uzamsal şeklindeki karmaşık bilişsel etkinlikleri bütünleştirir. Öğrenmenin hem sözel hem de görsel modlar aracılığıyla gerçekleşmesini sağlayarak, her iki hemisferin süreçlerini bütünleştirerek bu alanla ilgili işlevin güçlendirilmesidir. Bilişi diğer beyin işlevleriyle bütünleştiren stratejiler arasında karar verme, sorun çözme, metabilis, sinektiks ve araştırma becerileri sayılabilir. Duyuşsal gelişim için stratejiler öğrencilerin etkinliklerinin yaşantılarıyla bütünleştirilmesini içerir (Davaslıgil, 2006).
- Dili ve davranışı güçlendirme: Açık bir iletişim ortamının olduğu ve etkili iletişim stratejilerinin hem kullanılmasıyla hem de öğretilmesiyle sağlanmaktadır.
- Seçim yapabilme ve kontrolün kendinde olduğunu hissetme: Seçme hakkını kullanarak bir durumu denetleme şansına sahip olma itaatkâr olmayan çocuklar üzerinde olumlu etkiye sahiptir. Burada önemli olan nokta, öğrencilerin böyle bir şansa sahip olduklarını açıkça algılamış olmalarıdır (Davaslıgil, 2006).
- Rahatlama ve stresi azaltma: Fiziksel olarak gerginliği azaltacak stratejilerin öğretilmesini içerir.

- Hareket etme ve fiziksel kodlama: Beden gelişimi konusunda hayal kırıklığı yaşayabilecek üstün zekâlı bireylere, düşünceleri ve soyut kavramları anlama konusunda beş duyuyu devreye sokarak fiziki şifrelemeden yararlanmayı içerir. Bu da başarıyı artırır (Davaslıgil, 2006).
- Sezgileri kullanma ve süreçleri bütünleştirir.

#### **2.2.1.4. Purdue Üç Basamaklı Zenginleştirme Modeli**

Purdue Üç Basamaklı Zenginleştirme Modeli 1980'li yılların başlarında John Feldhusen ve Penny Kolloff tarafından geliştirilmiştir. Model yetenek merkezlidir ve üç basamaklı düşünme becerileri gelişimini içermektedir. I. Seviye yakınsak ve ıraksak düşünme becerileri içindir. Öğrenciler akıcılık, esneklik, eleştirel düşünme ve orjinallik gibi çeşitli düşünme becerilerini öğrenirler. II. Seviyede öğrenciler yeteneklerini yaratıcı problem çözme etkinliklerinde kullanırlar. Son seviyede birinci ve ikinci seviyelerdeki yetenekler birleştirilir ve bireysel veya küçük grup araştırma ve projelerinde kullanırlar. Bu basamak öğrencilerin araştırma becerilerini, özgün çalışma becerilerinin geliştirilmesinde kullanmasını içerir (VanTassel-Baska, 2000). Bağımsız sınıf içi çalışmalar veya kaynak oda gibi ortamlarda öğrencilerin yeteneklerini kullanma fırsatı sağlanır. Purdue modeli akademik başarı sonucundan ziyade eleştirel düşünmenin geliştirilmesine odaklanır. Model yetenekli öğrencilerin çeşitli zihinsel ve duygusal gereksinimlerini karşılamayı amaçlamaktadır. Model ayrıca, tek başına hiçbir eğitim yaşantısının ya da programının onların ihtiyaçlarını karşılayamayacağını da kabul etmektedir. Bazı öğrencilerin zenginleştirme faaliyetlerine ihtiyacı olabilecekken diğerleri özel hızlandırıcı deneyimlere gerek duymaktadır. Hatta bir grup da hızlandırma ve zenginleştirme programlarının uygun bir sentezinden daha fazla faydalanabileceklerdir. Purdue Üçlü Zenginleştirme modeli yetenekli öğrencilerin çeşitli ihtiyaçları için zenginleştirme ve hızlandırmanın en iyi özelliklerini uygulamaya çalışan özel sistem ve kaynaklardan derlenmiş bir yaklaşımdır.

#### **2.2.1.5. Izgara Müfredat Modeli**

Kaplan (1986) tarafından geliştirilen Izgara Modeli; üstün zekâlı öğrencilerin özelliklerini tanımak, bu özelliklerin gelişimini desteklemek ve ileri düzeylere taşımak üzere farklılaştırılmış öğretim programının nelerden ve nasıl oluşturulacağına odaklanmaktadır. Kaplan'ın geliştirmiş olduğu Izgara Modeli Eğitim Programları

üniteler hazırlamada rehber ve yol göstericidir (Kaplan, 2009). Bu model farklılaştırılmış programı nelerin oluşturduğu ve böyle bir müfredat programının nasıl oluşturulacağını temel almaktadır. Model bir “tema” çevresinde yapılandırılmış olan süreç, içerik ve ürün bileşenlerini kullanmaktadır. Kaplan eğitim programcılarının program yazmaya tema ve kavramlarla başlaması gerektiğini bildirmektedir. Çünkü tema ve kavram disiplinler arası bağlantı ve esnek zaman kullanımını sağlayan öğelerdir. Temaların kullanılması, öğrencinin öğrenme sürecine daha bütünsel bakmasına ve daha geniş bir kavramlar ağı yapısını oluşturmasına yardımcı olur. Kaplan’ a göre programcılar bir kavram veya temayı seçerken şu sorulara yanıt aramalıdır: 1) Tema konu alanı ile ilgili mi? 2) Çalışmanın özel bir alanı mı? 3) Tema eski mi ya da zamana bağımlı mı? (Renzulli & Reis, 2008). Grid modelinde disiplinler arası temalar ve genellemeler, içeriğin uygulanması, düşüncelerin ve bilgilerin birleştirilmesinde kullanılır.

Temanın seçimi aşağıdaki kriterlere göre yapılmalıdır:

- Tema, bir disiplinle ilgili ya da o disiplini temel alıyor olmalıdır.
- Tema, incelemeye, üzerinde çalışma yapmaya değişiyor olmalıdır.
- Tema, zaman veya yaşa bağlı olmamalıdır.
- Tema, öğretmen tarafından yönetilen ve öğrenci tarafından seçilen birçok çalışma imkânı sunmalıdır (Kaplan, 1986, akt. Van Tassel-Baska, Brown, 2009).

Grid Modelinde üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin daha karmaşık düşünmelerine fırsat sağlayan ve bu öğrencilerin öğrenmelerinde gerekli olan derinlik ve karmaşıklık içeren farklılaştırılmış eğitim programı sunan bir modeldir.

#### **2.2.1.6. Paralel Müfredat Modeli**

Paralel Müfredat Modeli Tomlinson, Kaplan, Renzulli, Purcell, Leppien ve Burns (2002) tarafından geliştirilmiştir. Paralel Müfredat Modeli çekirdek müfredat, bağlantılar müfredatı, uygulamalar müfredatı ve farkındalık müfredatı olmak üzere dört çeşit müfredattan oluşur. Üstün zekâlı ve yetenekli öğrenciler de dahil olmak üzere tüm öğrenciler için gerekli zorluğu sağlayan ve her öğrencinin potansiyelini geliştiren bir eğitim programı tasarımına rehberlik eden bir modeldir. Paralel müfredat modeli sınıf, kurs, ünite veya çalışma seviyesine göre içeriği seçme ve oluşturma



sürecinde bir, iki, üç veya dört paralel yolu bir müfredatta kullanarak, uygun, zorlayıcı bir müfredat oluşturmayı ileri sürmektedir (Tomlinson vd., 2009).

Paralel Müfredat Modeli, genel (çekirdek) müfredat, bağlantılar müfredatı, uygulamalar müfredatı ve farkındalık müfredatı olmak üzere dört çeşit müfredat vardır. Dört paralel boyuttan oluşması nedeniyle bugüne kadar geliştirilmiş modellerin içerisinde en kapsamlısı olarak ele alınabilir olanıdır. Burada “paralel” denince, sınıfta kullanırken veya öğretimin planlanmasında bu müfredatlar birbirinden ayrı kalmalıdır ve birbirinden ayrı olarak işlenmelidir tarzında düşünülmemelidir. Tıpkı otoyollar gibi müfredatlar birbirine paralel olsa da aynı yönde gidildiği sürece şeritlerde geçişlere izin vardır (Tomlinson vd., 2009).

Genel müfredat, uzmanların algıladığı ve uygulama yaptıkları şekilde alanın gerekli olan bilgisini yansıtır. Öğrencinin alanın temel bilgileri, becerileri, prensipleri ve kavramları yoluyla çerçeveyi anlaması üzerinde temellenmiştir. Genel müfredat alanla ilgili bilgi, kavrama ve becerilerin zengin bir çerçevesini oluşturan temel müfredattır. Bu modeldeki tüm müfredatlar için bir başlangıç noktası ve bu müfredatların kökenidir.

*Çekirdek müfredat:*

- Alanla ilgili anahtar bilgiler, kavramlar, prensipler ve beceriler üzerine kurulur
- Kendi içinde bağlantılıdır.
- Öğrenenler için ilgi çekici ve doyurucudur.
- Açık şekilde ifade edilmiş hedeflerin başarılmasına odaklanır.
- Gerekli sonuçlara ulaşmaya odaklanır ve belirli amaçlara yönelik olarak düzenlenir.
- Ezbere öğrenme yerine anlamayı arttırır.
- Anlamli bir bağlam üzerine inşa edilir.
- Öğrencilerin yaratıcı ve eleştirel düşünme becerilerini kullanarak fikirler veya sorunlarla uğraşmasını sağlar.
- Öğrenciler için zihinsel olarak ve duyuşsal olarak meşgul edici ve tatmin edicidir.

- Sonuçlar, ğrencilerin değerli retimleridir (Tomlinson vd.,2009).

*Bağlantılar müfredatı*, çekirdek müfredatın kavram ve prensiplerini genişleterek, öğrencilerin herhangi bir alanla ilgili olan çekirdek kavram ve prensiplerin diğer birçok konu, zaman, sorun, olay, kültür ve yerle nasıl bir bağlantı içersinde olduğunu anlamalarına yardımcı olur. Bağlantılar müfredatı öğrencileri dersler, çalışma alanları, konular, zamanlar, olaylar ve insanlar arasında bağlantı kurmaya yönlendirir. Bu müfredatta öğrenciler konuyu, ana kavramları ve presipleri daha iyi, daha derin anlamak için bağlantılar kurar, analogiler ve metaforlar oluşturur ve karşılaştırmalar yaparlar.

Bağlantılar müfredatı öğrencilerin ana kavramlar, prensipler ve beceriler hakkında düşünmesi ve onları uygulaması için:

- Çalışma alanındaki bir dizi durum boyunca
- Çalışma alanları arasında
- Farklı zamanlar ve dönemler arasında
- Yerler arasında
- Yerleşimler ve kültürler arasında
- Farklı bakış açılarıyla
- Farklı sosyal, politik, teknolojik, ekonomik vs. durumlardan etkilendikleri düşünülerek
- Etkilenen insanların gözüyle ve etkileyen insanların gözüyle
- Kavramların gelişimi ve çalışma alanlarının gelişimi arasındaki bağlantıyı analiz ederek bağlantılar kurmalarını ister.

nc müfredat olan *uygulamalar müfredatında* ğrenciler, uygulamacılar ve akademisyenlerin gerçek yaşam soru ve sorunlarına, olaylara ve ihtiyaçlara uygun olarak kullandığı önemli kavram ve becerileri kullanır, anlamaya çalışırlar. Uygulamalar müfredatı öğrencilerin alanın uzmanı gibi davranıp bazen disiplinde var olan bilgi ve becerilere katkı yapmasını isterken, bazen de bu bilgi ve becerileri kullanarak yeni bilgi ve becerilere ulaşmalarını ister. Uygulama müfredatında öğrencilere eylemde bulunarak, problem zerek, ürün geliştirirerek ve araştırma yaparak öğrenmelerini arttıırırlar. Başka bir ifadeyle, bir uzman gibi anahtar kavramları, prensipleri ve becerileri kullanırlar.

Uygulamalar müfredatı öğrencilerin,

- Çalışma alanını gerçek yaşam uygulamalarıyla anlamalarını
- Bir alan üzerinde çalışırken kendini birisi gibi varsayarak veya kendine bir rol tanımlayarak o alanı anlamasını
- Bu alanın diğer alanlar üzerindeki etkisini ve diğer alanların bu alan üzerindeki etkisini anlamasını
- Bir problem çözücü olmaktan ziyade alanı çözücü olmasını
- Alanı dünyaya bakma ve anlamlandırma aracısı olarak görmesini ve kullanmasını
- Uygulamalar müfredatını, alan bilgisinin değişmezliğinden kaçmak için bir araç olarak geliştirmesini
- Alanda çalışan işçilerin veya profesyonellerin günlük yaşamlarını, çalışma şartlarını, hiyerarşik düzenlerini, işin dinamiklerini kavramasını
- Çalışma alanını etkileyen iç ve dış politikaları tanımlamasını ve anlamasını
- Çalışma alanının zihinsel çabasına değer vermesini ve bu çabaya katılmasını
- Çalışma alanında bir üretici olarak yer almasını
- Çalışma alanında bir bilim adamı olarak yer almasını sağlamaya çalışmaktadır (Tomlinson vd.,2009).

Dördüncü ve sonuncu müfredat, *farkındalık müfredatı*, öğrencilerin bir alanı derinlemesine araştırıp anlayarak gelişimlerini, ilgilerini ve amaçlarını çalışma alanı ile karşılaştırıp o alanı kendi hayatları ile ilişkilendirmelerini, güçlü ve zayıf yanlarını, tercihlerini, değerlerini ve motivasyonlarını anlamalarına yardımcı olmaktadır. Burada öğrenciler hem kendilerini hem de çalışma alanını tam olarak anlamak için, araç olarak anahtar kavramları, prensipleri, becerileri ve uzmanların çalışmalarını kullanırlar. Farkındalık müfredatı öğrencilerin tercihlerine, güçlü ve zayıf yanlarına, gelişme ihtiyaçlarına ilişkin farkındalıklarını artırır.

Farkındalık müfredatı öğrencilerin,

- Çalışma alanına ilgilerini ve becerilerini yansıtmasını
- Hangi ilgilerinin alan için kullanışlı olabileceğini anlamalarını ve hangi şekillerde çalışma alanının onların becerilerini ve ilgilerini geliştirmelerine yardım edeceğini

- Çalışma alanının gerektirdiği çalışma tarzı ve alışkanlıklarından yola çıkarak kendi çalışma tarzı ve alışkanlıklarına ilişkin farkındalık geliştirmesini
- Dünyanın o çalışma üzerindeki etkisini ve kendisinin o çalışma alanındaki etkisini anlamasını
- Çalışma alanının dünyadaki diğer insanların yaşamlarını nasıl etkilediğini düşünmesini
- Çalışma alanının ahlakını ve felsefi özelliklerini ve bunun yansımalarını incelemesini
- Kendilerini o çalışma alanına taşımasını
- Çalışma alanının bağlamında, çalışma alanıyla etkileşim yoluyla bir benlik geliştirmesini,
- Hem çalışma alanı için hem de kendisi için gurur ve tevazuyu içinde barındıran bir kimlik geliştirmelerini sağlamaya çalışmaktadır.

Paralel Müfredat Modeli tüm öğrencilerin eğitiminde eşitlik sağlar, bilişsel ihtiyaca destek sağlar, analitik, eleştirel ve yaratıcı düşünme becerilerini artırır, öğrencilerin edindikleri bilgileri organize etmelerini sağlar, konu alanında ders içeriği daha ilgi çekici olur (Tomlinson vd., 2009).

### **2.2.1.7. Entegre Müfredat Modeli**

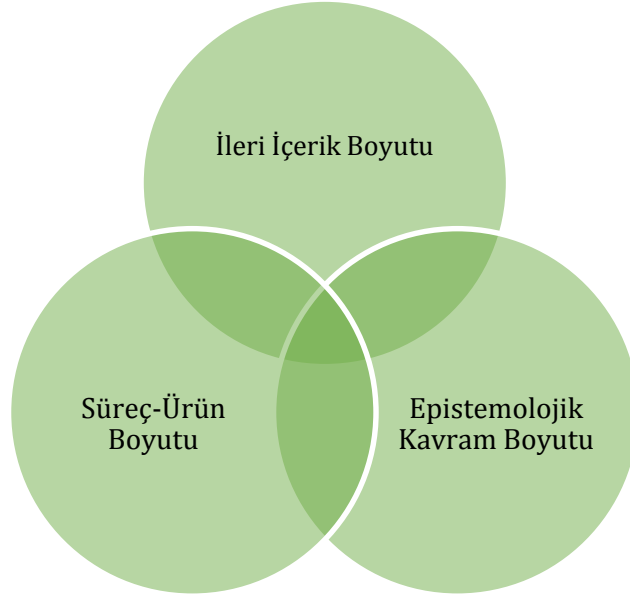
Model ilk kez 1986 yılında ortaya koyulmuştur. Entegre müfredat modeli üstün zekâlı öğrencilerin hem zihinsel hem de duyuşsal özelliklerini dikkate alan bir modeldir. Üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin yetenek gelişimini akademik eğitimlerinde uygun farklılaştırılmış müfredat ile birleştiren bir modeldir. Model özellikle üstün yetenekli öğrencilerin göstermiş oldukları yoğun, derin ve erken gelişim özelliklerine ve duyuşsal ve bilişsel özelliklerine değinmektedir.

Modelin üç boyutu vardır:

1. İçerik Boyutu: Bu boyut eğitimde hızlandırma yoluyla üst sınıflardan konu transferleri yaparak üstün zekâlı öğrencilerin hızlı öğrenme gereksinimlerini karşılamayı hedefler (Sak, 2010).
2. Süreç ve Ürün boyutu: Bu boyut öğrencilerin bilimsel ve sosyal araştırma becerilerini geliştirmelerini ve yüksek kalitede ürün geliştirmelerini kapsar.

Bu boyut ileri düşünme becerilerini ve öğrencilerin ilgi alanlarında araştırma yeteneklerini geliştirici öğrenme etkinliklerini kapsar. Bu boyutta probleme dayalı öğrenme kapsamında problem bulma, problem çözme, eleştirel düşünme ve yaratıcı düşünme gibi becerileri hem alana genel hem de alana özgü bir şekilde kullanılır (Sak, 2010).

3. Kavram Boyutu: Konuların bağımsız parçalar yerine bir bütün sistem olarak öğretimine ağırlık verilir. Öğrenme etkinlikleri temalar ve kavramlar etrafında organize edilir. Bu temalar ve kavramlar ile öğrenciler hem disipline özgü hem de disiplinler arası ilişki ve anlayışları geliştirirler. Bu sayede öğrenci bilginin farklı disiplinlerdeki farklı uygulamalarını ilişkilendirmeler, tartışmalar, sorgulamalar yoluyla daha derin bir şekilde öğrenmiş olur (Sak, 2010).



**Şekil II-6: Entegre Müfredat Modeli Boyutları**

Entegre Müfredat Modeli ayrıca aktif öğrenmeyi ve problem çözme işi koşarak, üst düzey düşünme süreçlerini harekete geçirmekte, öğrencilerin disiplinler arası bağlantıları görmesini sağlamakta ve düşünme üzerine düşünmeyi arttırmaktadır ve öğrencilerde uzmanların düşünme şekline benzer bir düşünme şekli geliştirmektedir.

Bu model fen bilgisi, sosyal bilgiler ve dil bilimleri gibi akademik çalışma alanlarına uygulanabilmektedir. Modelin sosyal, fen, dil alanları gibi farklı alanlarda farklılaştırmalarla yapılmış bilimsel çalışmaları bulunmaktadır. Entegre Müfredat

Modelinin üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin eğitiminde kullanıldığı ve öğrenci gruplarında eleştirel düşüncelerinde önemli gelişimler olduğunu göstermiştir (Bracken, VanTassel-Baska, Brown, 2007). Araştırmalar Entegre Müfredat modelinin üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin öğrenmelerine etkili olduğu ve büyük katkısı olduğunu göstermektedir.

### **2.3. ÜSTÜNLERDE FEN EĞİTİMİ VE ÖĞRETİMİ**

Üstün zekâlı ve yetenekli öğrenciler fen bilimlerine karşı genellikle bir iç motivasyona sahiptirler. Fen alanında üstün yetenek ve performans gösteren öğrenciler bir takım özellikleriyle yaşlılarından ayrılırlar. Fen derslerinde de bu özelliklerinden bazılarını gözlemlemek mümkündür. Problem arayıcıları ve aynı zamanda da problem çözücüdürler. Öğrenciler deneyler üzerinde cevabının ne olduğunu bulmak için çalışmaktan büyük zevk alırlar ve bu haz ile beyinlerini meşgul edip uzun süre deney üzerine odaklanarak çalışabilirler. Motivasyonları, sebatkâr olmaları, yaratıcılıklar ve doğal merakları ile fen ve bilimin tutkuludurlar. Üstün zekâlı ve yetenekli öğrenciler nesnelere ve doğal çevreleri hakkında sahip oldukları güçlü merak duygularını ve hayal güçlerini harekete geçirdiği için fene doğuştan ilgi duyarlar (Smutny & Von Fremd, 2004, s.177). Bu sebepten onların bu alanda tanınma ihtiyaçları olan uygun eğitimi almalarının sağlanması sadece ülkemiz için değil tüm insanlık için gereklidir.

Zihinsel alanda üstün yetenekli pek çok çocuk, fen bilimlerine ilgi duymaktadır. Fen alanında yapılan araştırmalar ve yeni buluşlar, üstün yetenekli çocuklar için merak konusudur. Üstün yetenekli çocuklar, ilgi duydukları alanlardaki bilgilere çoğunlukla araştırarak ulaşırlar. Bu yolla, bilimsel alandaki bilgilere doğrudan ulaşmak isterler. Fen bilimlerinin gerçekleri bulmaya olan katkısı düşünüldüğünde, üstün yetenekli çocuklar için fenin önemi daha iyi anlaşılabilir. Fen alanında yetenekli çocukların fene olan ilgileri yüksektir, okul dışında da bu alana ilgilileri devam eder. Örneğin evlerinde kişisel bir laboratuvar kurarak deneyler yapabilirler veya fenle ilgili dergi ve yayımları takip edebilirler (Feldhusen, 1982; VanTassel-Baska, 1998; Geake, 2000) (Akt. Gökdere ve Çepni, 2005).

Zihinsel olarak üstün yetenekli pek çok öğrencinin fen ve teknoloji alanına ilgi duyduğu ortaya konulmuştur ve fen alanında yetenekli çocuklarda temel olarak on niteliğin bulunması gerektiği ifade edilmiştir (Hoover, 1989). Bunlar, yüksek sözlü

kabiliyet, üstün nicel yetenek, üstün bir hafıza, nasıl çalışılır? düşüncesine yoğun bir ilgi, özgürlük, meraklılık, formülleri ustaca kullanabilme, fen bilimlerine ilgi duyma, ilgi alanının genişliği ve ayırıcı düşüncede ustalık olarak sıralanmaktadır.

Tannenbaum (2002), fene büyük sevgi ve ilgi duyan; fakat yetenek, yaratıcılık ve görev sorumluluğu yönlerinden akranlarından üstün olmayan bir çocuğun fen alanında üstün yetenekli sayılamayacağını savunmaktadır. Bu türden çocuklar parlak ve başarılı olarak değerlendirilmelerine rağmen, üstün yetenekli olarak kabul edilmemektedirler. Fen alanında üstün yetenekli bir kişinin kendini gösterebilmesi için, yaratıcılık, bazı alanlarda üstün yetenek ve görev sorumluluğu alma gibi özelliklere mutlaka sahip olması gerekmektedir (Renzulli, 1999).

Hoover ve Feldhusen (1990) fende üstün yetenekliliği hipotezleri formüle etme, bilimsel problemleri çözme becerisi ile ilişkilendirirken, Shim ve Kim (2003) fen alanında üstün yetenekli olmayı bilimsel başarı, liderlik, motivasyon, etik değerler, yaratıcılık ve deney tasarlama becerisi ile ilişkilendirmektedirler.

QCA'ye (The Qualifications and Curriculum Authority, 2006) göre fen alanında üstün yetenekli öğrencilerde şu özellikler bulunmaktadır:

- Olayları açıklamada, bilimsel teorileri, düşünceleri ve modelleri kullanırlar ve uygularlar, bu süreçte de araştırma yapmaktan çok hoşlanırlar.
- Hayalgücü yüksek
- Bir konuyu araştırırken, pratikte ve bilişsel olarak farklı stratejileri kullanırlar.
- Araştırmada alternatif öneri ve stratejileri göz önünde bulundururlar.
- Öğrendikleri kavram ve olaylar arasındaki ilişkiyi çok hızlı anlarlar, yaşlılarına göre çok daha geniş kelime hazinesi kullanırlar.
- Gözlemlenmeleri ve düşünceleri açıklarken, modelleri ve modellemeyi. soyut düşünmeyi daha erken yaşlarda kullanırlar.
- Hipotezleri test etme ve oluşturmada çok fazla soru sorarlar.
- Olaylara ve olgulara makul açıklamalar yaparlar, mantıklı düşünürler.
- Kanıtları ve yaratıcı düşünmeyi birleştirerek kullanırlar ve objektif tartışmalara katılırlar, diğer insanların bulgularını, değerlendirmelerini ve sonuçlarını (öğretmeninkiler de dâhil) sorgularlar.

- Elde ettikleri bilgilerden ve kanıtlardan bir sonuca ulaşırlarken güvenilirlik ve geçerlilik kavramlarını anlarlar.
- Özellikle belli bilim alanlarına ( örn. Astrofizik, paleontoloji) daha fazla ilgi gösterirler.
- Bilim ve bilim kurgu ile ilgili kitapları dergileri okumayı çok severler
- Bilim ve fen ile ilgili hobileri vardır
- Kendileri ve çevrelerinde olup bitenleri araştırıp bulmaya çok yoğun ilgi gösterirler.
- Birşeyin nasıl meydana geldiğini ya da bazı cihazların çalışma mekanizmalarını anlamak ilgi alanlarının başındadır.
- Nasıl araştıracağına hızlı karar verir ve verileri kullanır.
- Kendisini kritik ederken, meydan okuma, zorlanma ve problem çözmeden zevk alırlar.
- Her zaman daha fazla vakit ayırmaya içsel motivasyonları vardır.

Fenin yapısı ve doğası, üstün yetenekli öğrencilerin ilgisi ve kapasitesini en iyi kapsayan bir yapıya sahiptir. Dünyada ileri gelen ve ünlü olmuş bilim adamlarının geçmişi incelendiği zaman, tamamına yakınının yaklaşık 5 yaşındayken fene karşı çok büyük bir ilgi duydukları görülmüştür. Birçoğu evlerini küçük laboratuvarlara dönüştürmüşlerdir. Bu çocukların ilgileri ile okuldaki fen konuları arasında bir paralellikten bahsetmek mümkün değildir (Gökdere ve arkadaşları, 2006).

Steinkamp ve Maehr (1983) ise fende yetenekli olmayı bilişsel yetenek ile açıklarken Innamorato (1998) yaratıcılık, problem çözme, verileri manipule etme gibi beceriler ile açıklamaktadır.



**Tablo II-1: Bilimsel Süreç ve Yaratıcı Düşünmenin Bileşenleri Arasındaki İlişki**

İlgili Beceriler	Bilimsel Süreç Becerileri Hiyerarşisi	Yaratıcı Düşünmenin Bileşenleri
Temel Bilimsel Süreç Becerileri	Gözlem yapma	Deneyime açıklık: Hassas ve dikkatli olma
	Karşılaştırma	Esneklik: Farklı bakış açılarından bakabilme ve bunları kıyaslayabilme
	Sınıflandırma	Esneklik ve detaylandırma: Gruplama yaparken farklı yolları göz önünde bulundurabilme, kategorileri oluştururken ayrıntıları ve bağlantıları mantıklı şekilde dayandırma Yaratıcı düşünme için genellikle gerekli olmaz
	Ölçme İletişim kurma	Derinleştirme: Anlaşılır ve ayrıntılı açıklamalar yapma
Orta Düzey Bilimsel Süreç Becerileri	Sonuç çıkarma	Esneklik: Karar vermeden önce çeşitli anlamlar ve sonuçlar çıkarma
	Tahmin yapma	Esneklik ve Yaratıcı Yakınsama: Çeşitli olasılıkları göz önünde bulundurma ve en mantıklı olana karar verme
İleri (Gelişmiş) Bilimsel Süreç Becerileri	Hipotez kurma	Erken Kapamaya Direnç: Olasılıklar üzerinde çok yönlü düşünerek hipotezler oluşturma
	Değişkenleri belirleme ve kontrol etme	Detaylandırma: Değişkenlerin nasıl kontrol altına alınacağını planlanması

(Ercan, 2013)

Fen alanında üstün yetenekli bir bireyde bilimsel süreç becerileri, yaratıcı düşünme becerileri üst düzeyde görülmektedir. Meador (2005) bu iki beceri arasında ilişki olduğundan bahsetmiştir. Bu ilişkilendirme Tablo II-1’de sunulmuştur.

Fen yeteneğinin birçok özellikten oluştuğu bilinmektedir. Ancak fen alanında üstün yetenekli bir bireyin yukarıda bahsedilen tüm özelliklere üst düzey bir şekilde sahip olması beklenmemelidir. Ya da bu özelliklerden birkaç tanesine sahip olan bir bireye fen alanında üstün yetenekli denmemelidir. Zira sağlıklı bir tespit

bulunabilmek için birden fazla ölçme aracı ile yukarıda bahsedilen beceriler ölçülmelidir. Geçerli ve güvenilir bir tanılama için gerek ölçüm araçlarının oluşturulmasında, gerek uygun olanlarının seçilmesinde; gerekse seçilenlerin birbiriyle bağlantılı olarak kullanımında literatürden derlenen teorik bilgiden istifade edilmelidir (Budak, 2008).

Son yıllarda ülkemizde Milli Eğitim Bakanlığı bünyesinde gerçekleştirilen program yenileme çalışmaları incelendiği zaman konu merkezli yaklaşımdan, kavram veya bilimsel süreç becerileri yaklaşımına doğru bir atılım yapılmaya çalışıldığı görülmektedir. Bu atılım sürecinde deney, gerçek dünyadan örnekler, problem çözme ve proje tabanlı öğrenme yaklaşımları ön plana çıkmaktadır. Fen ve teknoloji öğretiminde en üst düzeyde kalıcı kazanımlar sağlanması için;

- Fen kavramlarına derinlemesine vurgu yapılmalı,
- Gerçek hayattan problemler üzerinde durulmalı,
- Fenin diğer alanlarla ilişkilendirilmesine olanak sağlanmalıdır.

Bu alanlarda ilerleme gösterebilmek için;

- Yeni standartlar kapsayacak şekilde model müfredatlar geliştirilmelidir.
- Geliştirilen bu müfredatlar üstün yeteneklilerin doğasına uygun olmalıdır.
- Öğretmenler değişime karşı hazır ve pozitif tutum sergilemelidirler.
- Alternatif değerlendirme yaklaşımları, yapılandırılmış grid, problem çözme ve portfolyo değerlendirme teknikleri kullanılmalıdır.
- Programların hazırlanma sürecinde program hazırlayıcıları ve öğretmenler birlikte çalışmalıdırlar.

Ülkemizde fen eğitimi ile ilgili en önemli sorun ilköğretimin birinci kademesinde fen eğitiminin etkili yapılamamasıdır. Bu seviyede çalışan öğretmenler de kendilerini fen konularında yeterli görmemekte ve fenin doğası ve diğer disiplinlerle olan ilişkisini tam anlayamadıklarını belirtmektedirler. Bunun anlamı öğrenciler fen derslerinde üstün bir performans gösterebilirler bile bunu keşfedecek, geliştirecek, öğrencilerin meraklarını giderecek ortam ve öğretmen bulmak oldukça zordur. Ülkemizde ders sürecinde genellikle ders kitapları kullanılmaktadır. Öğrenciler kitapları okurlar ve kitapta yer alan olgusal bilgi sorularına cevaplar

verirler. Sonuç olarak birçok üstün yetenekli öğrenci kendini göstermeden ve keşfetmek için fırsatlar elde edemeden fen derslerini bitirip gider. Bu sebepten dolayı fen, onlar için sıkıcı ve teorik bir ders haline gelir (Gökdere vd, 2006). Üstün yetenekliler için öyle bir fen programı gereklidir ki;

- Yetenek geliştirme fırsatları içermeli,
- Öğrencileri zihinsel olarak kapasitelerini en üst düzeyde kullanmaya zorlamalı,
- Bilgi alanlarının genişletilmesi için konu çeşitliliği olmalı,
- Öğrencileri orijinal araştırma alanlarına yönlendirmeli,
- Gerçek hayatla ilişkili problemleri araştırma konusu olarak teşvik etmeli,
- Disiplinler arası ilişkileri dikkate almalıdır.

Araştırmacılar üstün yetenekli öğrencilere yönelik fen öğreniminin normal müfredata göre daha hızlı ilerlemesi ve daha az tekrar içermesi gerektiğini düşünmektedirler. Fen bilimlerinde içeriği farklılaştırmanın ilk adımlarından bir tanesi müfredatı genel temalar ve fikirler çevresinde örgütlemektir. Alan yazın incelendiğinde üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilere yönelik eğitim programı farklılaştırmasının temelde dört başlık altında toplandığını görmekteyiz. Bunlar içerik, süreç, çevre ve ürünlerdir (Maker, 1982, akt. Watters, 2004; VanTassel-Baska,1994). Üstün zekâlı ve yetenekli bireyler yüksek motivasyona sahiptirler ve kendilerini zorlayıcı etkinliklerde ve projelerde çalışmak eğilimindedirler. Bu sebeple eğitim programlarının da karmaşık olması ve onları üst düzey düşünme becerilerine yönlendirmesi gerekmektedir. Bunu sağlamak içinde yeni konular eklemek ve bu öğrencilerin ilgi duydukları alanlarda daha derinlemesine öğrenme fırsatı sağlayabilecek içeriklerin oluşturulması, uygulanabilecek bir diğer yöntemdir. Öğretmenler üstün öğrencilerin her şartta kendi potansiyellerini zorlayabileceklerini düşünmeli ve derslerde uygun farklılaştırmayı yapmalıdırlar.

Fen bilimlerinde üstün zekâlı ve yetenekli olan öğrenciler bilgi birikimlerini zenginleştiren yeterince gelişmiş, zorlayıcı ve iyi planlanmış, gerçek yaşam problemlerini kullanarak özgün araştırma fırsatı sunan ve başka araştırma alanları ile ilgili bağlantılar kurmalarını sağlayan bir müfredata ihtiyaç duymaktadırlar.

Van Tassel-Baska (1998) iyi bir fen programında bulunması gereken özellikleri şu şekilde sıralamaktadır;

- Kavram öğrenmeye değinmeli,
- Üst düzey düşünme becerilerini işe koşmalı,
- Probleme dayalı öğrenmeyi ve buluş yoluyla öğrenmeyi uygulamalı,
- Bir öğrenme aracı olarak teknoloji öğretim programına dâhil edilmeli,
- Deneysel desen prosedürlerini kullanarak öğrencilerin bilimsel süreci öğrenmelerini ve uygulamalarını sağlamalıdır.

Öğretmenler üstün zekâlı ve yetenekli öğrenciler için plan yaparken onların ileri bilimsel süreç becerilerini kullanmalarını hedeflemelidir çünkü normal öğrenciler gözlem becerilerini kullanabilirken üstün öğrenciler sınıflandırma, iletişim kurma, bilimsel süreç, araştırma ve üst biliş becerileri gibi becerileri kullanıyor olacaklardır. Öğrencilerin öğrenme ortamlarında araştırmacı olarak görülmesi gerekmektedir. Öğretmen öğrencilere bir problemi üretebilecekleri ve mantıklı hipotezler oluşturabilecekleri fırsatı sağlamalı ve öğrencilere ulaştıkları sonuçları ve ürünleri sunma imkânı tanınmalıdır. Öğretmenler, öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini, bilimsel anlayışı ve yaratıcı düşünme becerilerini geliştirebilecekleri fırsatları oluşturan öğrenme deneyimleri planlamalı ve hayata geçirmelidir (Meador, 2005).

Üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin ihtiyaçlarına yönelik uygun fen eğitim programı ve öğretmenin üstün yetenekli öğrencilerin özelliklerini dikkate alarak hazırlayacağı öğretim programı ile öğrenci:

- Bilimsel bir alanı araştırabilir.
- Bir hipotez ileri sürebilir.
- Verileri formata uygun olarak kaydedebilir.
- Benzer problemlerle ilgili tahminler yürütebilir
- Araştırma için anlamlı bir problem tanımlayabilir.
- Uygun gözlemler yapabilir.
- Basit grafikleri oluşturabilir ve diyagramları isimlendirebilir.
- Önceden planlanmış bir deney veya demonstrasyonu kullanarak çalışabilir veya bir deneyin gerçekleştirilmesine yardım edebilir.
- Veri tabloları ve grafikleri kullanarak deneysel verileri analiz edebilir.

- Özgün problemin ışığında deney sonuçlarını değerlendirebilir.
- Posterler, sözlü iletişim araçları ve laboratuvar raporlarını kullanarak çalışmalarını ve ödevlerini sunabilir (VanTassel-Baska, ve Stemabaugh 2009).

### 2.3.1. Fen Öğretimi ve Yaratıcı Düşünme

Yaşadığımız yüzyılın en önemli getirilerinden biri de üstün yetenekli çocukların eğitiminde gelinen noktadır. Çünkü üstün yeteneği oluşturan en önemli etmen yaratıcılıktır. İnsanlığın gelişimi ve ilerlemesinde önemi çok büyük olan yaratıcı güç ilgi odağı haline gelmiştir. Özellikle eğitim sırasında yaratıcılığı tanımak, geliştirmek, eğer olası ise ortaya çıkarmak toplumların birincil meselesi haline gelmiştir. Yaratıcılığın erken teşhisi, üstün yetenekli çocukların erkenden fark edilmesi, topluma kazandırılması ve özellikle toplumsal gelişimi hızlandırması gibi faktörleri etkin hale getirmektedir.

Tıpkı üstün zekâlı çocuğun kim olduğuna dair ortak bir karara varılamadığı gibi yaratıcılık tanımı için de ortak bir karara varılabilmiş değildir. Pek çok araştırmacı, yaratıcılığa farklı bakış açılarıyla yaklaşarak farklı bir boyutuyla onu tanımlamaya çalışmaktadır. Araştırmalarına göre Mann (2006) yaratıcılık hakkında 100’ den fazla güncel açıklama olduğunu söylemektedir.

Yaratıcılık tanımlamalarında kimi araştırmacılar ürün, kimileri süreç, kimileri de hem ürün hem de süreç boyutlarına dikkat çekmişlerdir. Yaratıcı düşünme var olan temel bilgiden hayal ve zihin gücünü kullanarak yeni bir düşünce biçimlendirme ve fikirleri değiştirme sürecidir (Feldhusen, 1995; Akt: Emir, 2010). Başka bir ifadeyle, yaratıcı düşünmeyi sadece yeni alışılmadık ürünler ya da sorunlara farklı çözüm yolları ortaya koymak değil, sahip olduğu bilgi ve becerileri kullanarak bireyin kendisi için yeni olan düşünce ve ürünler ortaya koyması olarak tanımlayabiliriz. Yaratıcı düşünme, sayıca çok sorunu veya problemi çeşitli yönlerden ele alan ve çoğu kişinin aklına gelmeyen fikirler üretme sürecidir (Brown, 1989; Akt: Emir, 2010).

Guilford (1959) yaratıcılık, düşünme akıcılığı ve düşünme esnekliği, aynı zamanda özgünlük, problemlere duyarlık, yeniden tanımlama ve zenginleştirme, birden çok sonuca götüren düşünme yetenekleri grubunda sınıflanabilir diyerek yaratıcılığın tanımında yetenekler üzerinde durmuştur (Akt. Davasligil, 2007).

Alan yazına yaratıcılık üzerine yapmış olduğu çalışmalarla büyük katkılar sağlayan Torrance (1984) yaratıcılığı “sorunlara, aksaklıklara, bilgi eksikliklerine, kayıp ögelere, uyumsuzluğa karşı duyarlı olma, sorunları tanımlama, sorunlara çözüm arama ve kestirimde bulunma” olarak tanımlamaktadır. Torrance’ın yaratıcılık tanımı dört bileşen temeline dayalıdır: Akıcılık, esneklik, yenilik ve detaylandırma. *Akıcılık*; fikirlerin devamlılığı, işbirliğinin akıcılığı anlamındadır ve temel ve evrensel bilgede kullanılır. Çoklu fikirler probleme verilen çoklu cevaplar tarafından geliştirilir, olaylar incelenir ve çoklu fikirler üretir. *Esneklik*; fikir değişimleriyle, probleme farklı yaklaşımlarla alakalıdır ve birçok çözüm üretir. Esneklik biri üretildiğinde yeni sonuçlar üreterek geliştirilir. Yenilik veya *Özgünlük*; yeni bir düşünme yolu ve zihinsel ve sanatsal etkinliğin yeni ürünü olarak tanımlanır. *Detaylandırma veya Zenginleştirme*; fikirleri anlatma, gösterme ve genelleme yeteneği anlamındadır. Bu dört bileşenden yenilik ya da özgünlük en çok bilinenidir; çünkü yaratıcılık özgün fikirlerin, yaklaşımların ya da faaliyetlerin genelleme süreci olarak görülür ve yeni ve özgün ürünlerde gösterilir (akt. Leikin, 2009).

1950’li yıllara kadar fende yaratıcılık konusu ile ilgili hemen hemen hiç çalışma yapılmamıştır. Dönüm noktası 1952 yılında Sovyetler Birliğinin Sputnik’i fırlatması olmuş, bu durum bilimsel keşiflere daha fazla dikkat gösterilmesine sebebiyet vermiştir.

Guilford (1967), Torrance (1962, 1966); Wallach (1965) ve arkadaşlarının çalışmaları sayesinde yaratıcılığın psikolojik boyutta incelenmesi ve eğitim uygulamaları daha yaygın hale gelmiştir (Akt. Plucker & Nowak, 2001).

Yaratıcılık öğretilemez fakat okulda yapılacak etkinliklerle ve sunulacak imkânlarla geliştirilebilir. Sınıflarda yaratıcılıkları belirleyen bir çalışma Csikszentmihalyi (2000) tarafından yapılmıştır. Yaratıcılığı öğrenme üzerine katkıda bulunan kişileri değerlendirilmiş ve bu kişilerin yüksek motivasyona sahip olduklarını bulmuştur.

Saxena’a (1994) göre fen eğitiminin temel amacı, kişinin çevresindeki problemleri tanımlaması, gözlem yapması, hipotez kurması, deney yapması, sonuç çıkarması, analiz etmesi, genelleme yapması ve elde ettiği bilgi ve gerekli becerileri

uygulamasıdır. Bu nedenle fen, bir ürün olmasının yanında; yaşamın her aşamasını etkileyen yaratıcılık bileşenlerini içeren bir süreçtir (Akt. Aktamış& Ergin, 2006).

UNESCO, (1981) “Fen Müfredatı ve Öğretim Materyali Geliştirme” raporunda yaratıcılığı geliştirmek için aşağıdaki konuların göz önünde bulundurulması gerektiği ifade edilir.

1. Fen materyalleri: Geliştirme ve kullanma.
2. Okul dışı aktivitelerin işe koşulması: Doğal kaynaklar, çiftlikler, bilim müzeleri, fabrikalar...vb
  - Alan gezileri
  - Okul dışında yapılan araştırmalar
  - Hayvan ve bitki yetiştirme
3. Görsel, işitsel materyalin kullanılması

Jacob (2001), sanat alanındaki yaratıcılıkla fenedeki yaratıcılığın, kökenlerinde aynı analogi ve metaforları içerdiğinden bahsetmiştir. Hem sanat hem bilim alandaki yaratıcılığın geliştirilmesi için benzer yeteneklerin bulunması gerekmektedir, bunlar alana özgü temel bilgi ve yeteneğin olması, örüntüleri görebilme, teoriye dökme yeteneği ve hayal gücüdür (Innamorato, 1998). Sanatsal ve bilimsel yaratıcılık benzer zihinsel yetenekleri gerektirmektedir ve bu zihinsel süreçlerden sonra ortaya çıkmaktadır (Simon, 2001).

Chandler (1999), bilimsel ve sanatsal yaratıcılıkların gelişimsel yapısına ve teorideki uygulamalarına bakıldığında aynı olduklarını ve doğumda ayrılan ikizlere benzetmiştir.

Innamorato (1998) fen ve yaratıcılık arasında çok kuvvetli bir ilişkinin olduğunu, hayal etme ve yaratıcılığın bilimsel becerilerin gelişmesinin temellerini oluşturduğunu söylemiştir.

Bugüne kadar yaratıcılık ile bilimi birbirine bağlayan çalışmalar yapılmıştır ama çoğunlukla bilim alanında yetenekli üstün öğrencilerin performansını artırmak için bir çaba içinde olmuştur. Tyler-Wood, Mortenson, Putney ve Cass (2000) üstün yetenekli öğrencilerin yaratıcılıklarını geliştirmeye yönelik ve bu öğrencilerin ihtiyaçlarına uygun hazırlanan fen ve matematik eğitimi programlarının üstün

yetenekli öğrenciler standartlaştırılmış test puanlarını önemli ölçüde arttığını bulmuşlardır.

Spicker (1996) 3-8 sınıflar arası üstün zekâlı öğrencilerin belirlenmesinde bilimsel yaratıcılığı kullanmış ve bu öğrencilere özel fen programları uygulamıştır. Çalışmalar sonucunda öğrencilerin akademik başarılarının, yaratıcı yazımlarının ve bazı öğrencilerin de problem çözme becerilerinin arttığını bulmuştur.

Amabile (2001) ve Loehle (1990) üstün yetenekli öğrencilerde fen ve yaratıcılık ile ilgili çalışmalar yapmışlar, fakat çalışmalarında üstünlere özel ayrı fen programı yerine tüm öğrencilere zenginleştirilmiş fen programları uygulamışlardır. Üstün yetenekli ve yaratıcı öğrencilerin daha sıkı çalıştıklarını ve motivasyonlarının çok daha yüksek olduğunu bulmuşlardır.

Genel itibariyle özetlenecek olursa, aşağıdaki aktivitelerin kullanılması fen eğitiminde yaratıcılığın geliştirilmesinde etkili olabilir (Kanlı, 2008).

- Öğrencinin kendi ilgi alanıyla ilgili konularda çalışmasına fırsatı sunmak
- Uygun ortamın sağlanması; yeterli kütüphane, laboratuvar, düşünce ve ifade özgürlüğü, yeni fikirlere açık olmak, tüm bunların ötesinde yaratıcılığı destekleyen bir öğretmen, aile ve okul ortamıdır.
- Eğitimsel, kültürel ve cinsiyete bağlı engellerin ortadan kaldırılması
- Öğretim stratejileri: Öğretmen sorduğu sorularla öğrencilerin merak ve araştırma dürtüsünü tetiklemeli ve onları güdülemelidir.
- Öğrenciyi özgür olmaya özendirir.
- Keşiflerin ve buluşların güncellenmiş bilgisi: Bu, öğrencilerin hem birden çok sonuca götüren düşünme becerilerinin zenginleşmesine hem de bilimsel metodu öğrenmelerine yardımcı olmaktadır.
- Müfredata yardımcı etkinlikler: Bilim fuarları veya bilim şenlikleri gibi ek müfredat etkinlikleri öğrencilerin yaratıcılık düzeyinin gelişmesinde etkili olan yetkinliği kazanmaları için çok önemlidir. Bu yetkinlikler arasında takım çalışmasının planlanması, açık görüşlülük, kavramların, prensiplerin ve teorilerin doğru anlaşılması sayılabilir.
- Ev ödevleri: Bilimsel merak ve yaratıcılığın geliştirilmesinde uygun ev ödevlerinin hayati bir önemi vardır.



### 2.3.2. Fen Öğretimi ve Eleştirel Düşünme

Günümüzde yaşanan bilgi patlaması eleştirel düşünmeyi gerektiren önemli bir gelişmedir. Bilgi sürekli olarak artmakta ve değişmektedir. Bu artan sayıda bilgiyi eğitim programlarına koyarak öğrencilere sunmak imkânsız olduğundan, öğrencilere eleştirel düşünme becerileri kazandırmak suretiyle bilgiye kendilerinin ulaşabilmeleri ve gerekli olan bilgiyi edinmeleri ve o bilgileri anlamak için gerekli ilke ve yöntemler geliştirmeleri sağlanabilir.

Fen eğitiminin en önemli amacı; bireysel farklılıklar ne olursa olsun bütün öğrencileri fen okuryazarı olarak yetiştirmektir. Fen okuryazarlığının bileşenlerinden biri de eleştirel düşünmedir. Bu nedenle eleştirel düşünme becerisi gelişmiş öğrencilerin yetişmesi, fen eğitiminin amaçlarından biridir.

Eleştirel düşünme, düşünmenin en gelişmiş ve en ileri biçimidir. Çünkü eleştirel düşünme saplantısız, nesnel ve derinlemesine düşünme anlamına gelir. Eleştirel düşünme yoluyla nitelikliyi niteliksizden, doğruyu yanlıştan ayırt edebiliriz. Eleştirel düşünme başıboş bir düşünsel etkinlik değil, sorunların özüne inen, çeşitli açılardan irdeleyen, anlamaya çalışan, gerekirse karşı çıkabilen bir düşünce biçimidir. Eleştirel düşünmeyi zevkli kılan sadece bize tattırdığı özgürlük duygusu değil, aynı zamanda bir şeyi yakalama, keşfetme heyecanıdır (İpşiroğlu, 2002).

1980'li yıllardan itibaren bilişsel ve davranışçı kuramları temel alan psikologların ve eğitimcilerin "Eleştirel düşünme nedir?" sorusuna farklı yönlerden yaklaşımları sonucu eleştirel düşünmeye ilişkin tanımlar alan yazında çeşitlilik ve değişiklik göstermektedir (Şahinel, 2006, s. 3).

Eleştirel düşünme, bir problem durumunu bilimsel, kültürel ve sosyal standart ve ölçülere göre, tutarlılık ve geçerlilik bakımlarından yargılama ve değerlendirmede işe koşulan tavır, bilgi ve beceri süreçlerinin bütünüdür (Kazancı, 1989).

Eleştirel düşünme bir kişinin bilgiyi örgütleyip, analiz edip, değerlendirdiği bir düşünme biçimidir (Johnson, 2000).

Eleştiri bir şeyi nesnel açıdan yargılama, analiz etme ya da yorumlamadır. Eleştirinin amacı, eleştirel düşünmenin amacının aynısıdır: Güçlükler kadar zayıflıkları, meziyetler kadar kusurların önemini anlamaktır (Paul, 1995, ss. 521-552).

Cüceloğlu (1999) eleştirel düşünmeyi, kendi düşünce süreçlerimizin bilincinde olarak, başkalarının düşünce süreçlerini göz önünde tutarak, öğrendiklerimizi uygulayarak kendimizi ve çevremizde yer alan olayları anlayabilmeyi amaç edinen aktif ve organize zihinsel süreç olarak tanımlamaktadır.

Eleştirel düşünme bir problem durumunun deneyimlerimizden, ilgilerimizden, becerilerimizden yola çıkarak akıl yürütmeye dayalı farklı çözüm yollarını değerlendirip sonuca varmaktır (Yağcı, 2008).

Amerikan Felsefe Birliğinin (APA) 1990'da açıkladığı Delphi Raporu'nda eleştirel düşünme yorumlama, analiz, değerlendirme ve çıkarımla birlikte kararın dayandığı delilsel, kavramsal, metotsal, ölçütsel ya da içeriksel incelemelerin açıklamasıyla da sonuçlanan amaçlı, öz düzenleyici bir karar mekanizmasıdır. Eleştirel düşünme, temel olarak araştırmanın gerekli bir aracıdır. Buna benzer olarak eleştirel düşünme, bireyin kişisel ve yurttaşlık hayatı içerisinde güçlü bir kaynak ve eğitimde özgür bırakılan bir güçtür. Bununla birlikte iyi düşünmeyle eş anlamlı olmasa da eleştirel düşünme, yaygın ve kendini düzelten bir insan fenomenidir (Facione, 1998).

Bu tanımların temelinde eleştirel düşünme, problem çözme ve karar verme aşamasında bireyin amaçlarına odaklanıp, bu amaca dayalı bilişsel öğelerini kullanarak (bilgileri organize etme, sorgulama, kavramlaştırma, anlam oluşturma, çıkarıma varma, varsayımlar oluşturma), zihinsel standartları (açıklık, kesinlik, incelik, uygunluk) göz önünde bulundurarak, eğilimlerini kullanarak bir yargıya varma sürecidir.

Ruff (2005, s.23)'e göre eleştirel düşünür altı özelliğe sahip olmalıdır:

- Plan yapmaya istekli olma; soruları cevaplamadan önce tepkileri düşünme alışkanlığı.
- Esneklik; yeni seçeneklere açık olmada gönüllülük, uygun bilgiyi toplamak için karar vermeyi erteleme.
- Sebatiyet; cevapların çabuk veya kolay olmadığı zamanlarda çalışmaya devam etme istekliliği.
- Kendi kendine düzeltmeye isteklilik, hatalardan öğrenme ve bilgide tarafsızlık.
- Dikkatli olma, kendi sürecini ve kapasitesini gözleme.

- Fikir birliği-araştırma, diğerleri ile anlaşmada başarılı olmak için uzlaşma ve iletişim kurma becerisi

Giancarlo ve Facione (2001), eleştirel düşünen birey; araştırmada dürüst ve açık görüşlü olmalı, kendi görüşlerinden ayrı görüşlere uzanan ve yeni düşüncelere açık olmalı, analitik, potansiyel problemlerin farkına varabilmeli, sistematik ve organize olmalı, odaklanma ve güdülenme yatkınlığı olmalı, düşünmede öz-güvenli, kendi düşünce süreçlerinde dürüst ve karar vermede diğerlerini yöneten, sorgulama, zihinsel meraklılık ve kararlarda olgunluk göstermeli, sonuçlar kesin olmadığında kişinin problemin karmaşık olmasının farkına varmalı ve uygun zamanda karar verme becerisi gösterebilmelidir.

Eleştirel düşünme becerilerinin öğretimini amaçlayan bir dersi farklı şekilde planlamak ve düzenlemek olasıdır. Eleştirel düşünme becerilerini kazandırmanın yollarından biri, bu becerileri temel alan bir ders ya da ünite olarak planlamaktır. Diğer bir yol ise eleştirel düşünme becerilerini konu alanı bilgisiyle bütünleştirerek sunmaktır. Eleştirici düşünme gücünün geliştirilmesinde anahtar kişi daima sınıf öğretmenleri olmuştur. Öğretmenlerin öğrencilerini herhangi bir disiplinde, yerine ve zamanına göre uygulayıcı olmaları için teşvik etmeleri, onlara cesaret vermeleri gerekmektedir (Kazancı, 1989).

Eleştirel düşünme eğitim ortamlarında uygulanacak strateji ve yöntemlere önem verilmelidir. Eleştirel düşünme eğitiminde ilk aşama eleştirel düşünmeyi geliştirici ortamlar oluşturmaktır. Bu ortamlarda öğretmenler öğrencilerin aktif katılımını sağlayan imkânlar tanınalıdırlar.

Okul ve sınıf ortamının eleştirel düşünmenin öğretilmesinde çok önemli rol oynamaktadır. Eleştirel düşünmenin geliştirilmesine uygun sınıf ortamında şu özellikler bulunmalıdır:

- Genel sınıf ortamı eleştirel düşünmenin desteklenmesini sağlayacak materyal ve özellikleri içermelidir.
- Öğrenciler sınıf etkinliklerinin merkezinde olmalıdır.
- Düşündürücü soruların kullanılması ve öğrenciye uygun değerlendirme teknikleri kullanması fırsatı sağlayarak çeşitli alternatifleri gözden geçirmesi sağlanmalıdır.

- Çeşitli öğretim araç ve malzemeleri ile uygun öğretim tekniğinin kullanıldığı öğrenme ortamının sağlanması.
- Öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerini öğrenmeye yönelik tutumlarını olumlu etkileyecek görev ve ödevler yapmalarını sağlamak.

Fisher'a (1995) göre öğretmenlerin öğrencilere eleştirel düşünme ortamı oluştururken, öğrencilere şu imkânları sunması beklenir.

- Meraklı olmalı ve öğrencilerin de meraklı olmalarını teşvik etmelidirler.
- Aktif dinleme becerisine sahip olmalıdırlar.
- Öğrendikleri yeni bilgileri öğrencilerle paylaşmalıdırlar.
- Düşünme dilini kullanmalıdırlar.
- Öğrencilerin katılımını sağlamalıdırlar.
- Açık görüşlü olmalı ve öğrencileri de bu yönde desteklemelidirler.
- Öğrencilerin istekliliğini arttırmalıdırlar.
- Öğrencinin bilgiyi araştırırken doğru yolda araştırmasına teşvik edilmelidirler.

Nicoll, (1996) eleştirel düşünmenin eğitim içerisinde uygulama stratejilerini; problemi tanımlama, problemle ilgili bilgileri organize etme, iyi yapılandırılmış problem oluşturma, problemin çözümüne ilişkin varsayımlar oluşturma, elde edilen bilgilerden, gözlemlerden, kanıtlardan sonuç çıkarma, tümevarım/tümdengelim düşüncesini oluşturma, sorular yoluyla tartışma (Sokratik diyalog), bilgiyi organize etme ve akıl yürütmeye formal veya informal yazı yazma/resimlendirme yapma, araştırmaları değerlendirme gereksinimi oluşturma, doğrulanmamış varsayım ya da teorileri engelleme, öğrenciler arasında diyalog ortamı oluşturma, öğrencilerin iyi yapılandırılmış problem oluşturmalarını sağlama, başka kişilerin düşüncelerini göz önünde tutma, işbirlikçi gruplar oluşturma, dramatik oyunlar oluşturma, geri bildirim sağlama şeklinde özetlemiştir.

Bailin (2002) eleştirel düşünmenin fen eğitiminin önemli bir unsuru olduğu konusunda genel bir fikir birliği olduğunu belirtmiştir. Fen eğitiminde eleştirel düşünmenin geliştirilmesi için fen derslerinde eleştirel düşünme sağlayacak ödevlere ve problemlere yer verilmelidir.

Gelişmiş ülkelerde fen öğretimi a) bilimsel süreç becerileri b) eleştirel düşünme becerileri c) bilimsel muhakeme becerileri olmak üzere öğrencilerde üç boyutlu düşünme gelişimini sağlayacak tarzda yapılandırılmaktadır. Eleştirel düşünme becerileri, doğayla iç içe olmayı, doğanın bütünlüğünü kabullenmeyi, fen bilgisi ile ilgili bazı temel kavram ve prensipleri anlamayı, bilimsel düşünme kapasitesine sahip olmayı, bilimsel bilgiyi ve bilimsel düşünmeyi kişisel ve genel problemlerin çözümünde kullanabilmeyi kapsar (Akınoğlu, 2001).

Schafersman (1991)'a göre “eleştirel düşünme”, günlük hayatta kullanılan “bilimsel yöntem” ya da “bilimsel düşünme” dir. Eleştirel düşünme bilimsel bilginin edinilmesinde kullanılan becerilerle örtüşmektedir. Hipotezleri oluşturma, test etme ve değerlendirme, deneyleri planlama (değişkenlerin kontrolü de dâhil olmak üzere) ve geçerli ve güvenilir sonuçlara varma, hem eleştirel düşünme becerileri hem de bilimsel süreç becerileri listesinde bulunmaktadır (Schafersman, 1991).

Karşılaşılan her türlü problemin çözümünde bilimsel olarak etkili ve verimli yollar aramada ve yeni ürünler ortaya koymada eleştirel düşünmeye ihtiyaç vardır. Eleştirel düşünme, problem çözmenin ileriki safhalarında geriye dönük problemler ortaya koymada, önemli bir rol oynar. Fen derslerinde; deney tasarlarken değişkenleri belirleme aşamasında ve bu değişkenleri değiştirerek yeni hipotezler oluşturarak yeni deneyler üretmede, her yeni deneyde yeni araçlar kullanmada ya da kullanılan deney araçlarının farklı kullanım alanlarını bulmada; verilerin sunulması ve değerlendirilmesi aşamasında eleştirel düşünme becerileri kullanıldığında öğrencilerin eleştirel bilimsel düşünmesi sağlanır (Koray vd., 2007).

Eleştirel düşünme ve fen eğitiminde bilimsel süreç becerileri, aktif bir süreci gerektirir ve bu süreçte eleştirel düşünmenin zihinsel (entelektüel) becerileri olan anlama, çıkarım, analiz, sentez, yansıtma ve karar verme gibi yüksek düzey bilişsel süreçler konularında verilen eğitim karmaşık bir bilişsel etkinlik gerektirir. Fen ve teknoloji öğretim programında bu programa göre öğrenim gören öğrencilerin sahip olacağı öngörülen kazanımlardan biri, yeniliklere karşı eleştirel ve sorumlu tutumlar geliştirmek için gerekli bilgi ve becerileri geliştirmektir (MEB, 2005). Görüldüğü gibi eleştirel düşünme becerisinin geliştirilmesi fen ve teknoloji öğretim programının amaçlarında yer almaktadır.

Eğer fen eğitimcileri öğrencilere süreç becerilerini kullanma şansı verirse, öğrencileri eleştirel görüşlere teşvik ederlerse, anlamlı öğrenmeyi desteklemiş olurlar. Bu bağlamda gerçek bir fen deneyimi, öğrencilerin bilimsel araştırma ile edindikleri kanıtlara dayanarak, bilimsel kavram bilgilerini yapılandırıp, tartışıp, değerlendirip, ifade etmeleri gereken etkinliklere katılmalarını gerektirmektedir. Bu yaklaşım yüksek düzey düşünme ve muhakeme becerilerinin gelişmesine yardımcı olabilir.

Eleştirel düşünme beceri ve eğilimlerinin kazandırılması için bir takım hususlara önem verilmesi gerekmektedir. Bunlardan ilki öğrencilerin kendilerini güvende hissedecekleri öğrenme ortamlarının hazırlanmasıdır. Caine ve Caine, (2002)'ye göre de öğrenmeyi en üst düzeye çıkarmak için, güvenli seviyede risk alımına fırsat veren bir ortam gereklidir. Bunu sağlamak için, yaygın ve sürekli bir tehdidin ortamdaki uzaklaştırılması gereklidir. Beyin Temelli Öğrenme ile dersin doğaçlama şeklinde yürütüldüğü, öğrenmeyi cesaretlendiren ve stresin minimum düzeyde olduğu, öğrencilerin kendilerini güvende hissettikleri ve sosyal etkileşimde buldukları, zenginleştirilmiş öğrenme ortamları sağlanır.

Ayrıca eleştirel düşünme becerilerini kazanmalarını sağlayan öğrenme ortamlarında öğrencilerin düşünme süreçlerinin izlenmesi de bir diğer önemli husustur. Özellikle soru sorma ve sorgulama konusu önemsenmelidir. Öğrencilere açık uçlu sorular sorulmalı ve ayrıca onların nitelikli soru sormaları sağlanarak bu konuda gerekli yönlendirmeler yapılmalıdır. Öğrencilerin birbirlerinin düşüncelerini paylaşabilecekleri ve değerlendirebilecekleri öğrenme ortamlarının oluşturulması ve başkalarının bakış açılarını anlamalarına yönelik öğrenme-öğretme etkinliklerinin düzenlenmesi üzerinde durulması gerekli başka bir husustur. Öğrencilerin kendi düşünme süreçlerinin değerlendirmelerine yönelik öğrenme-öğretme etkinliklerinin düzenlenmesi ve bununla ilgili olarak çelişkili konular üzerinde fikir tartışmalarının düzenlenmesi de yararlı ve gereklidir.

Farklılaştırılmış eleştirel düşünme becerileri öğretmenler için sınıfındaki üstün zekâlı ve yetenekli çocukların derse ilgilerini arttırma ve onlara zorlayıcı fırsatlar sunma yönünden yol göstericidir. Sınıf içinde iyi düşünülmüş eleştirel düşünme faaliyetleri, bu öğrencilerin sınıf içinde bilgileri daha iyi ve derinlemesine kavramalarına, diğer alanlarla bağlantı kurmalarına yardım eder (Paul & Elder, 2007).

Eğitimciler üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin karşılanmamış ihtiyaçlarını anlamalı ve onlara yeteneklerine uygun seviyelerde ve karmaşıklıkta olan eğitim programlarını sağlamalıdır. Aksi halde normal öğrenciler için hazırlanan program ve öğrenme ortamı üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin ihtiyaçlarını karşılamaz, onlar için basit olması okuldan ve derslerden sıkılmalarına sebep olabilir. Burada eleştirel düşünmenin işe koşulması öğretmenlere üstün yetenekli öğrencileri için programda gerekli karmaşıklığı ve zorlamayı sağlaması yönünden bir yol gösterici olabilir.

## 2.4. BEYİN VE ÖĞRENME

Bilim adamları ve eğitimciler son yirmi yılda öğrenmenin doğasını anlamada oldukça büyük gelişim göstermişlerdir. Beyin araştırmaları, bilgiyi kazanma ve elde tutma konularını da içeren büyüleyici keşifler yapılmasını sağlamıştır. 21. yüzyıl gelişen teknolojisiyle eğitim alanında da önemli bir çağ olmaktadır: Bu çağ, beyin çağıdır. İnsan beyni ve öğrenmenin biyolojisi hakkında bugün eskiye kıyasla oldukça fazla şey biliyoruz. Yeni keşifler ile bilgilerimiz sürekli olarak artmaktadır (Erlauer, 2003). Yakın zamana kadar insan beyni hakkındaki bilgiler cerrahi yöntemler veya otopsi çalışmalarından elde edilenler ile sınırlıydı. Ancak günümüzde görüntüleme ve ölçme teknikleri ve hayvanlar üzerinde yapılan çalışmalar (Hall, 2005) beyin araştırmalarının artan ivmeyle yürütülmesini sağlamaktadır.

Sinir görüntüleme çalışmaları, yapılan herhangi bir bilişsel etkinlikteki sinirsel aktivitenin değişimine dayanmaktadır. Sinir aktivitelerindeki bu değişimler kan dolaşımını etkilemekte ve bu durum doğrudan (PET) ve dolaylı olarak (MRI) ile ölçülebilmektedir. PET (Pozitron Emission Tomography) tekniği, radyoaktif bir enjeksiyona dayanır. Kan dolaşımının fazla olduğu beyin bölgelerinde geniş miktarda radyoaktif izler oluşur ve böylece farklı sinirsel aktivitelerin yeri belirlenebilir. MRI (Magnetic Resonance Imaging) tekniğinde ise kişi büyük bir mıknatıs tüpünün içine sokulur. Bu teknik sinir hücrelerindeki protonlar tarafından oluşturulan manyetik rezonans sinyallerinin ölçülmesi ile çalışır. Beynin belirli bölgelerinde kan dolaşımı hızlandığında, bu beyin dokularındaki su yayılımını değiştirir. Bu ise, sinirsel aktivite ile ilişkili olan hemoglobinin oksijen seviyesinin ölçülmesine imkân sağlar. Özellikle çocuklarda güvenle uygulanabilen görüntüleme tekniklerinden biri de ERP (Event Related Potential)'dir. Kafa derisi üzerine yerleştirilen hassas elektrotlar sayesinde

beyin aktivite kayıtları tutulur. Beynin doğal ritim kayıtlarına EEG (Electroencephalogram) adı verilir. ERP elektriksel etki ile oluşan sistemli sapmaları inceler (Goswami, 2004).

Sinirbilim çalışmalarının eğitim açısından değeri konusunda farklı görüşler vardır. Geçmişten gelen genel kanı, sinirbilim çalışmalarının eğitimle ilişkisiz olduğu yönündedir. Ancak sinirbilim araştırmalarının eğitim açısından değeri gitgide artmaktadır. Yeni nörolojik teknolojiler, beyinlerin nasıl daha sağlıklı şekilde motive olabildiği, düşünebildiği, hissedebildiği ve öğrenebildiğini keşfetmemize yardımcı oluyor (Varma, McCandiss, & Schwartz, 2008). Bu son keşifler eğitimcilerin ve nörobilimcilerin, hafızayı harekete geçirme ve nöral ağları güçlendirmede en iyi sınıf stratejisi ve çevreyi belirlemelerine yardımcı olmaktadır. Bu alandaki çalışmalar; özel eğitime muhtaç çocukların erken teşhisi, öğrenmede farklı türdeki eğitimsel girdilerin görüntülenmesi ve karşılaştırılması, bireysel farklılıklar ve öğrenciler için uygun olan en iyi öğrenme yollarının anlaşılması gibi konularda eğitime değerli bilgiler sunmakta (Goswami, 2004) ve bireyler arasındaki farklılıkların eğitim açısından anlamının tanımlanmasında ve akademik başarı için eşit fırsatlar oluşturulmasında rehberlik etmektedir (Green, 1999).

Yine de eğitimciler, bazı beyin araştırmaları eğitim politikalarını desteklemek amacıyla uygunsuz bir şekilde yürütüldüğünden, kendi metotlarını seçerken dikkatli olmalıdırlar (Willis, 2008). Eğitimciler, beyin araştırmalarının fazla basitleştirilmesi konusunda da dikkatli olmalıdırlar. Nörobilim, eğitime yardımcı olabilir ancak mucizevi bir ilaç değildir (Jensen, 2006a). Buna rağmen, beyin araştırmalarının desteklediği en iyi örnekler sınıflarda uygulanmalıdır. Beyin araştırmaları yoluyla bazı ilkeler mütemadiyen tekrar edilmektedir: (a) güvenli ve rahat bir öğrenme çevresi geliştirmek, (b) öğrencilerin öğretici seviyesini zorlayan farklılaşmış müfredat, (c) akademik ve duygusal bağlar kurmak ve (d) öğrenmeye aktif bağlılık. (Caine vd., 2005; Erlauer, 2003; Hinton, Miyamoto, Della-Chiesa, 2008; Jensen, 2006b; Roberts, 2002; Rushton, Eitelgeorge, Zickafoose, 2003). Beyin temelli öğrenme işbirlikçi öğrenme ve çoklu zekâ gibi diğer sınıf stratejilerini de içerir.

Son yıllarda yapılan çok sayıda çalışmada, eğitimde beyin bilimi uygulamaları ve çocukların gelişimi üzerinde yoğunlukla tartışıldığı görülmektedir. Bruer (1998) yapılan bu tartışmaları ve ortaya atılan fikirlerin ciddi şekilde değerlendirilmesi



gerekliliğini ve derin ve kompleks bir alan olan beyin biliminin sınıflarda eğitimi geliştirmede kullanılabileceğini vurgulamaktadır.

Eğitimciler sürekli olarak öğrencilerin öğrenmeye hazır olmamaları konusunda şikâyet ederler. Öğrenciler agresif ya da ilgisiz, yetersiz ya da kötü beslenmiş, stresli ya da uykulu olarak görünmektedirler. Bunun doğal bir sonucu olarak, hem öğretmen hem de öğrenci rolleri oldukça zorlaşır. Okullar öğrencilerin her gün öğrenmeye hazır olarak geldikleri yerler olarak görünse de, yapılan araştırmalar öğrencilerin birkaç nesil öncesine göre okula daha az istekli ve daha az hazır olarak geldiklerini göstermektedir (Jensen, 1998).

Öğrenmenin merkezi beyindir. Eğitim ortamında beynin öğrenmeye hazır olması büyük önem taşır. Öyleyse beynin öğrenmeye hazır olması nasıl olacaktır? Bu soruyu cevaplayabilmek için, öncelikle beynin çalışması ve öğrenmenin beyinde nasıl gerçekleştiği konuları üzerinde durmak gereklidir. Bundan sonraki kısımda, nöroloji, psikoloji ve eğitim alanlarında yapılan çalışmalar ışığında insan beyninin yapısı, öğrenmenin fizyolojisi ve öğrenmeyi etkileyen bazı etmenler incelenmiştir.

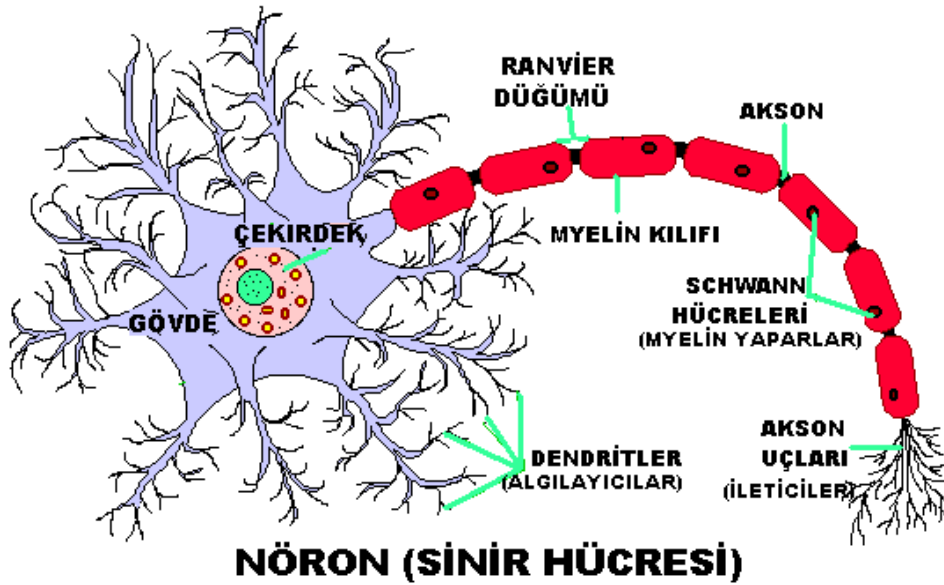
#### **2.4.1. İnsan Beyni ve Yapısı**

Merkezi sinir sisteminin en önemli kısmı olan beyin, kafatası kemikleri içinde, kütlesi yetişkinlerde ortalama olarak 1300-1400 gram, yüzeyi ise ortalama olarak 2000-2100 cm<sup>2</sup> olan bir organımızdır (Jensen, 2006a). Kafatasının içinde koruyucu ince zarlar tarafından çevrilmiş vücudun en iyi korunan yeridir (Sousa, 2001). Beyin, vücut ağırlığımızın yaklaşık %2'si kadar olmasına karşın, vücut enerjisinin %20 ile %25'ini kullanır (Sprenger, 2002, s.15; Sousa, 2006).

Sinir sistemi; yapısal, kimyasal, fonksiyonel vb. özellikler bakımından çok sayıda hücre türüne sahiptir. Ancak beyindeki hücreler genel bir sınıflama ile sinir (nöron) hücreleri ve glia (glue) hücreleri olmak üzere iki türe ayrılır (Bear, Connor ve Paradiso, 2001). Beyin hücrelerinin çoğunluğunu (%90) glialar oluşturmasına karşın, kalan %10'luk kısmı oluşturan nöronlar daha iyi bilinmektedir. Sinir hücrelerinin (nöronların) yaklaşık on katı kadardır, insanlarda yaklaşık bir trilyon kadar bulunur (Jensen, 2006a). Glia hücrelerinin sinir sisteminin yapı bütünlüğü ve nöronların normal işlev görmesinde önemli görevleri vardır. Glial hücreleri, besinlerin transferini ve bağışıklık sisteminin düzenlenmesini sağlayarak bir nevi yapıtaş işlevi görür. Bu

hücreler ayrıca ölmüş hücreleri ortadan kaldırır ve vücudun dayanıklılığını arttıran yapıya destek sağlar (Jensen, 2006a). Glia hücreleri yeniden üretilebilir ve böylece beynimiz ihtiyacı kadar glia hücrelerine sahip olabilir.

Sinir sistemini oluşturan özgül, yapısal ve işlevsel birimlere nöron (sinir hücresi) denir. Nöronlar tüm sinir sisteminin ve beynin fonksiyonel çekirdeğinin özüdür. Nöronlar farklı şekil ve büyüklükte dirler (Şekil II-7). Bazıları sadece 4 mikron (milimetrenin binde biri) genişliğinde iken 100 mikron genişliğinde olanlar da vardır (Duman, 2007, s.75). Her canlıda farklı sayıda nöron bulunmaktadır. Karşılaştırma yapılacak olursa bir meyve sineğinde 100.000 nöron, farede 5 milyon nöron, maymundaki 10 milyar nöron vardır. İnsan beyninde ise 100 milyar nöron bulunur. Sağlıklı bir yetişkinin beynindeki nöron miktarı ile 2 yaşındaki bir çocuğun beynindeki nöron miktarı aynıdır. Beynin bir milimetre küpünde 1 milyondan fazla nöron vardır (Jensen,2006a).



Şekil II-7: Nöron Hücresi

Kaynak: <http://www.bilimvesaglik.com/sinir-sistemi/sinir-hucresinin-noronun-yapisi-ve-gorevleri.html>, (Erişim Tarihi: 17.09.2012)

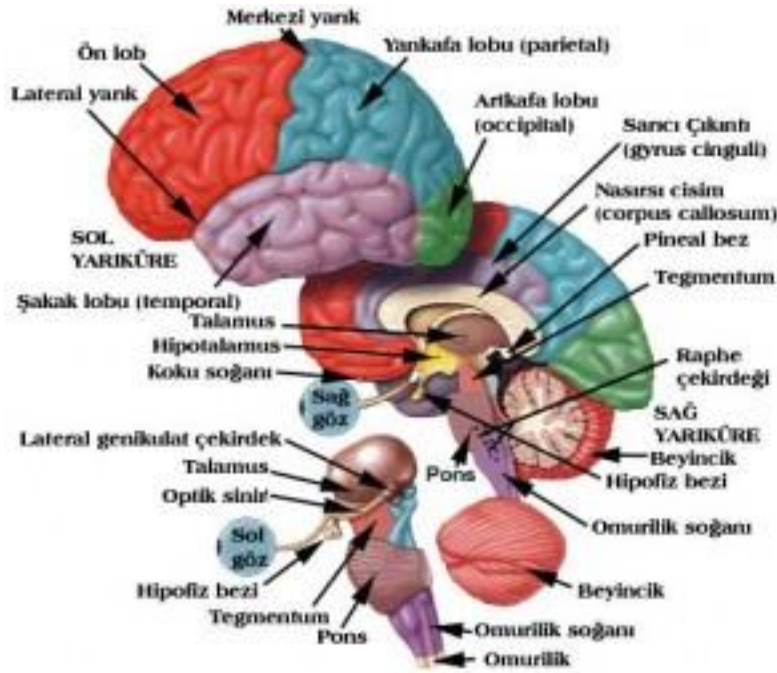
Nöronlar mesaj taşırlar, herhangi bir komşu nöronlardan uyarıları, sinyalleri alarak başka bir nörona ya da hedef hücreye iletirler. Nöronlar beynimizde bilgi akışını sağlarlar ve yalnızca tek bir yönden akan bilgiyi ileriye geçirmek için hizmet ederler. Nöronlar, beynin ve bütün sinir sisteminin esasını oluşturur. Farklı farklı boyutlarda olsalar da, bir nöron üç temel kısımdan oluşur: Hücre gövdesi, dendrit ve akson (Şekil

II-7). Nöronlar, dendrit adlı hücre gövdesinden çıkan on binlerce kola sahiptir. Beyindeki sinir hücreleri arasında elektriksel ve kimyasal sinyaller iletimini sağlama görevleri vardır (Jensen, 2000a).

İnsan beynindeki nöronlar, içsel ve dışsal girdilerin, uyarıların (impuls) şiddetine, tekrarına, düzeyine, durumuna dayalı olarak bağlantılar kurarlar. Bu nöronlar arası bağlantı, uyarının vücudun ihtiyaçlarına ve beynin beklentilerine, anlamlı olup olmamasına, gerekli ya da gereksiz oluşlarına göre ya zayıflayarak koparılıp atılmakta ya da çok güçlü ise beyne kazınarak yeni bağlantılar kurabilmektedir (Duman, 2007).

Beynin üç ana kısmı şunlardır:

1. Arka beyin
2. Orta beyin
3. Ön beyin



Şekil II-8: İnsan Beyni

Kaynak: <http://kisiselbasari.com/beynin-sirrini-cozen-turk.html>, (Erişim Tarihi: 17.09.2012)

1. Arka beyin:

*Medulla oblongata (Omurilik Soğanı)*

Beyin sapının en alt kısmıdır (Şekil II-8). Beyin yarım kürelerinden çıkıp, vücut kısımlarına giden sinirler buradan çaprazlanmaya geçerler (beynin sağ tarafı, vücudun sol; beynin sol tarafı da vücudun sağ bölgelerini kontrol eder). Kalp atım hızı, solunum, kan basıncını düzenler. Öksürmek, yutmak, hapşırma gibi refleks merkezleri vardır (Solomon, 1992).

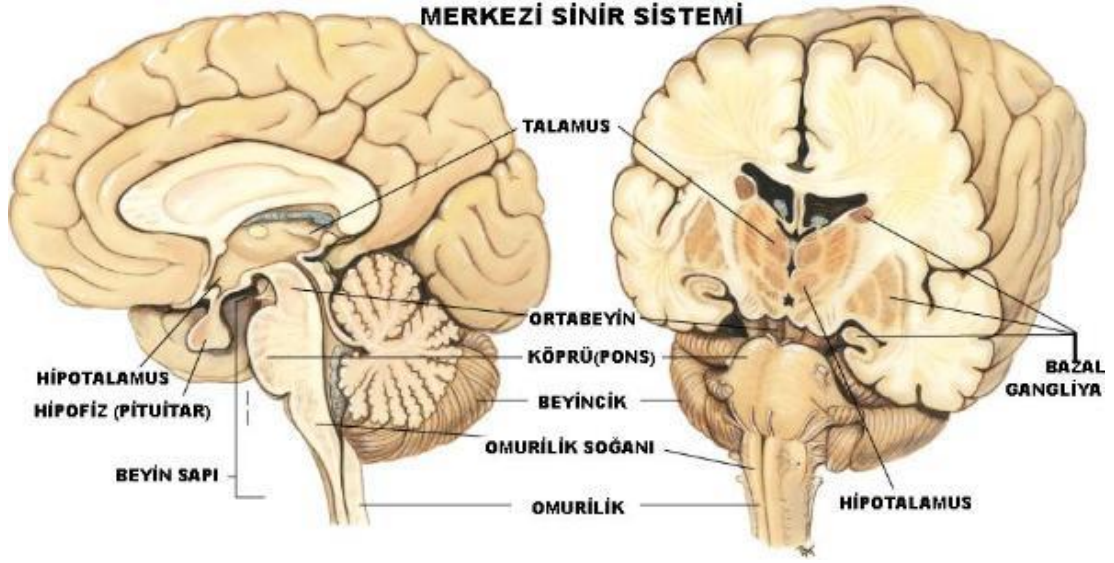
Omurilik soğanının hayati öneminden dolayı bu kısma "hayat düğümü" de denir. Buraya indirilen şiddetli darbeler sonucu kalp ve solunum faaliyetleri durabilir, sonuçta canlı ölür.

#### *Serebellum (Beyincik)*

Beynin arka tarafında ve altındadır. Omurilik soğanının üzerinde bulunur ve önünde pons (varol köprüsü) yer alır. İki yarımküre ve bir orta parçadan meydana gelmiştir. Gözlerden, kaslardan, deriden ve diğer vücut bölgelerinden gelen sinyallerin entegrasyonunu yapar. İstemli kasların düzenli çalışmasını sağlar. Dengeden sorumludur. Hasar gördüğünde denge bozuklukları, yürüme ve hareket güçlükleri oluşur (Star ve Taggart, 2006).

#### *Pons (Varol Köprüsü)*

Beyinciğin bir yarım küresinden diğerine impulsları taşır. Bu şekilde vücudun sağ ve sol tarafında bulunan farklı kasların yönlendirilmesine yardımcı olmaktadır. Solunumu düzenler.



Şekil II-9: Beyin ve Kısımları

Kaynak: <http://www.bilimvesaglik.com/sinir-sistemi/beyni-olusturan-bolumler.html>, (Erişim Tarihi: 26.04.2013)

## 2. Orta beyin:

Pons'un üzerinde bulunur. Görme ve işitme reflekslerinin koordine olduğu bir bölgedir. Örneğin, fazla ışıkta göz bebeklerinin daralması buradaki refleks merkezlerinden sağlanır. Orta beyin, pons, omurilik soğanı beyin gövdesini oluştururlar. Beyin gövdesinin öz bölgesinde ve uzunluğu boyunca retiküler formasyon adı verilen bir sinir ağı vardır. Bu ağ, ön beyin ile bağlantılar yapar ve bir bütün olarak sinir sisteminin yönetiminde yardımcı olur (Star ve Taggart, 2006).

## 3. Ön beyin:

### *Talamus*

Beyine gelen ve giden sinirlerin geçiş merkezidir, gelen bilgiler buradan beynin gerekli kısımlarına gönderilir (Şekil II-9). İstasyon görevi yapar. Otonom sinir sisteminin merkezidir.

- Yeme, içme (açlık-tokluk merkezi),
- Vücut ısısı, iç organların çalışmasının, su dengesinin ayarlanması,
- Cinsel davranışlar,
- Sinir hücrelerinden salgılanan özel hormonlarla hipofiz bezinin çalışmasını düzenler (Hipofiz, endokrin bezlerin çalışmasını düzenleyen en önemli iç salgı bezidir.) (Star ve Taggart, 2006).

Hipokampus, limbik sistemin bir kısmıdır. Bellekten sorumlu bölgedir. Hipokampusu etkilenmiş insanlar, sadece içinde buldukları anı yaşarlar (Şenel, 2003).

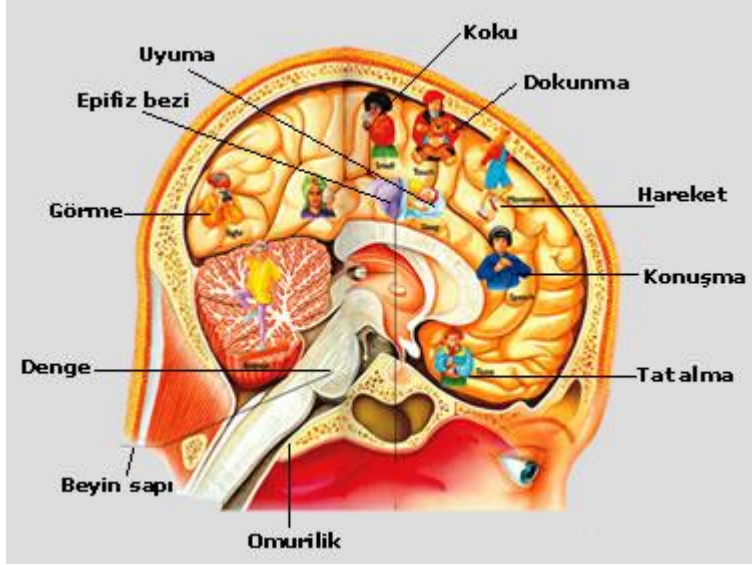
### *Serebrum*

İnsan beyninin en önemli ve en büyük parçası serebrumdur. Motor aktiviteyi kontrol eder, duyuları yorumlar. Komuta merkezidir. Zekâ, hafıza, konuşma, dikkat ve bilinçlilikten sorumludur.

Serebrumun ince dış tabakası gri cevherden oluşmuştur ve serebral korteks olarak adlandırılır. Memelilerde bu tabaka bilgi kodlayan ve bilgi işleyen merkezler halinde gelişmiştir. İnsan beyninde bu bölge en gelişmiş haldedir (Star ve Taggart, 2006).

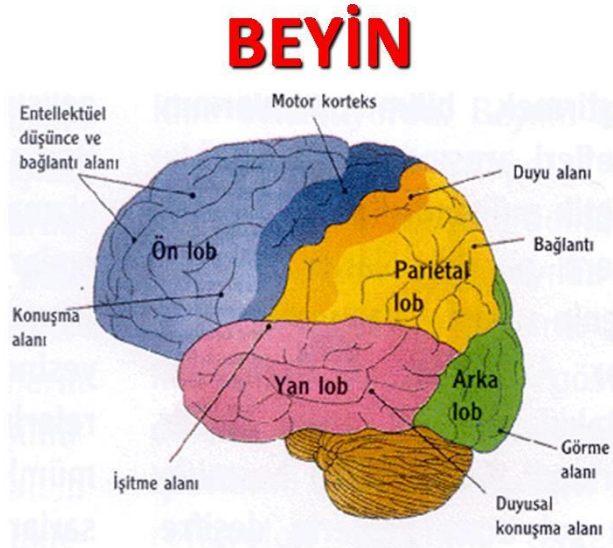
Göz, kulak, dil ve dokunma reseptörlerinden duyu alır. İstemli hareketleri idare eder. Duyu ve motor bölgeleri birbirine bağlar. Hemen altında beyaz cevher uzanır. Beyaz cevher, beynin çeşitli bölümlerini birbirine bağlar. Serebrum sağ ve sol olmak üzere iki yarımküreye ayrılmıştır (Solomon, 1992). Her yarımkürenin farklı bölgeleri arasında iletişimini sağlayan kendi sinir ağları vardır. 200 milyon aksondan oluşan ve corpus callosum adı verilen belirgin bir kuşak iki yarımkürenin birbirleriyle iletişimini sağlamaktadır. Serebral yarımkürelerin fonksiyonları konusunda birçok araştırma ve deney yapılmıştır. Bunlara göre;

1. Her yarımküre birbirlerinden ayrı olarak fonksiyon yapabilmektedir. Sol yarımküre vücudun sağ tarafından gelen sinyallere, sağ yarımküre de soldan gelen sinyallere cevap vermektedir. Corpus callosumdan geçen sinyaller her iki yarımkürenin fonksiyonunu koordine eder.
2. Konuşma ile ilgili başlıca beyin bölgeleri sol yarımkürede bulunmaktadır (Şekil II-10).
3. Müzik, matematik ve diğer soyut yetenekler gibi özelliklerden sorumlu olan başlıca bölgeler sağ yarımkürede bulunmaktadır (Star ve Taggart, 2006).



**Şekil II-10: Beynin Yarı Küreleri Arasındaki İş Bölümü**

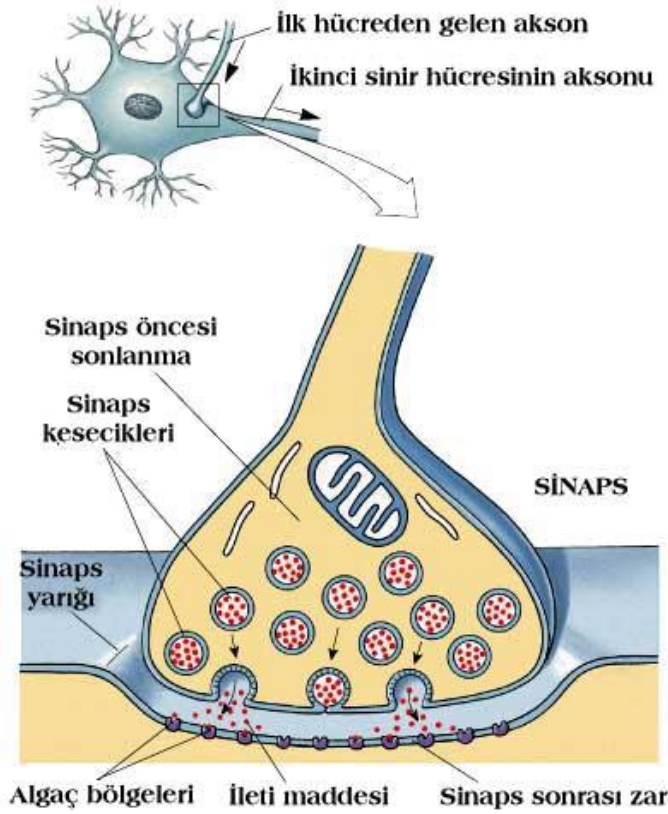
Kaynak : <http://www.fenokulu.net/ogrenci/deneyler.php?op=modload&name=duyuorganlarimiz.htm>  
(Erişim Tarihi: 26.04.2012)



**Şekil II-11: Serebral Yarımkürelerin Farklı Fonksiyonlarının Gösterildiği Bölgeleri**

Kaynak : <http://www.erguven.net/anasayfa/yazigoster/Beyin-Gorevleri-ve-Yapisi-7-Sinif-Fen522/> / Erişim Tarihi: 26.04.2012

Beyindeki iletişim sinir hücreleri arasında elektriksel ve kimyasal sinyallerle oluşur (Wolfe, 2001). Dendritler diğer nöronlardan aldığı elektriksel etkiyi akson adı verilen uzun bir lif (fiber) boyunca diğer nöronlara iletir. Her nöron miyelin kılıfı sarılı bir tane aksona sahiptir (Sousa, 2006). Şekil II-12 'de görüldüğü üzere nöronlar sinaps adı verilen ve akson uçları, dendrit veya hücre gövdesi arasında bulunan birleşme noktaları ile birbirleriyle iletişim kurarlar (Wolfe, 2001). Sinir sistemindeki bütün etkinlikler ve bellek, nöronlarda gerçekleşen elektrik akımıyla ilgilidir.



**Şekil II-12: Sinir Hücresi Sinaps**

Kaynak: <http://fen.blogcu.com/sinir-hucreleri-arasi-sinaps/83146> (Erişim Tarihi:11.09. 2013)

Yapı bakımından insan beyni sağ ve sol olmak üzere iki yarı küreden ve ön (frontal), arka kafa (occipital), yan kafa (parietal) ve şakak (temporal) lob olmak üzere dört lobdan oluşmaktadır. Ön lob kafanın ön bölgesinde olup yaratıcılık, problem çözme, karar verme ve planlama gibi maksatlı eylemleri kapsar. Arka kafa lobu beynin arka ortasında yer alır ve görmeden sorumludur. Yan kafa lobu üst arka bölgededir ve yüksek algılama ve dil işlevlerini kapsayan süreçleri yerine getirir. Şakak lobu (sağ ve sol kısım) kulakların çevresinde ve üst kısmında yer alır. Bu bölge temel olarak duyma, hafıza, anlama ve dilden sorumludur. Ayrıca lobların fonksiyonlarında bazı örtüşmeler de bulunmaktadır (Jensen, 2006a).





**Şekil II-13: Nöron Ormanı**

Kaynak : [http://www.alz.org/braintour/neuron\\_forest.asp](http://www.alz.org/braintour/neuron_forest.asp) Erişim Tarihi 11. 09. 2013

Beynin orta bölgesi hipokampus (hippocampus), talamus (thalamus), hipotalamus (hypothalamus) ve amigdala (amygdala) kısımlarından oluşur. Limbik sistem olarak da bilinen beynin bu kısmı; duygular, uyku, dikkat, vücut işleyişi, cinsellik, korku gibi işlevlerin yerine getirilmesi ve hormonlar gibi beyin kimyasallarının birçoğunun üretiminden sorumludur (Jensen, 1998). Beynin en küçük ve ilkel sistemi; nefes alıp verme ve kalp atışı gibi vücut fonksiyonlarını otomatik olarak kontrol eden beyin sapı ile kuvvet etkinlikleri ve dengeyi kontrol eden beyinciktir (Parnell, 1996). Talamus ve hipotalamusun yanında bulunan ve beynin psikolojik nöbetçisi olarak da bilinen amigdala duyguların yönetiminde büyük bir role sahiptir (Wolfe, 2001). Hipokampus, şakak lobunun derinlerinde yer alır ve bellek, duygular ve anıların bulunduğu kısımdır. Öğrenme ve hafızadan güçlü olarak hipokampus sorumludur (Stevens ve Goldberg, 2001).

#### **2.4.1.1. Beyin Yarı Küreleri Ve Öğrenme Üzerindeki Etkileri**

Her vücut bir beyne sahiptir. Beyin sağ ve sol olmak üzere iki yarı küreye bölünmüştür. Beynin bu iki yarı küresi anatomik olarak birbirinin aynısı olmakla birlikte farklı görevleri vardır (Jensen, 2006b). Beynin her iki yarı küresinin görevlerini Tablo II-2' deki gibi sınıflayabiliriz (Duman, 2007).

**Tablo II-2: Beyin Yarı Kürelerinin Fonksiyonları**

SOL BEYİN	SAĞ BEYİN
Zihinsel ağırlıklıdır	Sezgiseldir
Yapısaldır/planlıdır	Bütünseldir
Duyguları kontrol eder	Duyguları serbest bırakır
Analitiktir	Yaratıcıdır/tepkiseldir
Mantıksaldır	Duygusaldır
İsimleri hatırlar	Yüzleri hatırlar
Rasyoneldir	Daha soyuttur
Problemleri parçalayarak çözer	Problemleri bütüne bakarak çözer
Zaman-yönelimlidir	Mekâna yönelimlidir
İşitsel/görsel yollarla öğrenir	Dokunsal yollarla öğrenir
Yazmayı ve konuşmayı tercih eder	Çizmeyi, nesnelere kullanmayı tercih eder
Sözlü talimatlara uyar	Yazılı olan ya da gösterilen talimatlara uyar
Düşünerek konuşur ve öğrenir	Düşünüp öğreneceği şeyleri "resmeder"
Az (kontrollü) risk alır	Daha fazla risk alır
Farklılıkları arar	Benzer nitelikleri arar
Vücudun sağ tarafını kontrol eder	Vücudun sol tarafını kontrol eder
Analitik ve ardışıklı bir durumdaki girdileri işler	Müzikal yeteneklere sahiptir
Matematiksel biçimde düşünür	Eşzamanlı biçimde düşünür

Kaynak: Duman (2007)

Sağ ve sol yarı küre corpus callosum adı verilen yoğun sinir lifleri ile bağlantı kurar ve beyin sağ ve sol lobu arasında sürekli bilgi alış verişinin yapılmasını sağlayan bir köprü görevi görür. Bir insanda yüz milyardan fazla sinir hücresi bulunur. Öğrenme ve hafıza gücü, beyindeki hücre sayısından çok beyin hücreleri arasında kurulan bağlantı sayısı ile artar. Bu bağlantı sayısı, beyin kullanılan bölgesinde daha fazladır. Yani sol yarı kürenin fonksiyonları daha çok kullanılmış ise sol yarı küre hücreleri arasında bağlantı sayısı artar. Günümüzde öğretim sistemleri çoğunlukla sol yarı kürenin fonksiyonlarını aktif kılan ve değerlendiren bir yaklaşım içerisindedir. Oysa gerçek öğrenme, sağ ve sol beyin fonksiyonlarının beraber ve dengeli olarak kullanılması ile oluşmaktadır (Nakiboğlu, 2003) .

Beynimizin her iki yarı küresi farklı fonksiyonların merkezi olmasına rağmen beyin fonksiyonlarını yerine getirme sürecinde birbirlerine katkı sağlarlar. Beyin bir bütün olarak işlevini yerine getirir. Etkili bir öğrenme için, öğrenme esnasında beyinin

her iki yarı küresinin öğrenme faaliyetlerinin içine sokulması gerekmektedir (Senemoğlu, 2007).

#### **2.4.2. Öğrenme ve Bellek**

Beyin öğrenirken, kasıtlı ve kasıtsız, doğrudan ve dolaylı olarak, bilinçli ve bilinçaltına dayalı, bilintiyi parçalayarak ve bütünleştirerek, bilgi, beceri, duygu ve yönelimleri aynı anda birlikte işleyerek, anlam arayışı içerisinde örüntülemeler yapar (Duman, 2007). Öğrenme yeni edinilen bilgi ve becerilerin kazanım sürecidir; bellek ise daha sonraki bir zaman için akılda tutulan bilgi ve becerilerin sürecidir (Sousa, 2006).

Duman (2007)' a göre, bellek şu şekilde oluşturulur ve çalışır:

- Duyusal uyarıcılarla düşünür, hisseder ve hayatı yaşarız.
- Tüm deneyimler beyinde kaydolur.
- Bu deneyimler, anlamlı ve değerli olarak öncelleştirilir.
- Beyin tarafından yapılandırılır ve işlenir.
- Çoğu bireysel nöronlar etkinleştirilir.
- Nöronlar bilgiyi diğer nöronlara elektriksel ve kimyasal reaksiyonlar aracılığıyla transfer eder.
- Bu bağlantılar tekrar ve duygularla güçlendirilir ve kalıcı bellekler oluşturulur.

Bruer (1997), insanoğlunun erken öğrenmesinin ve eğitiminin zenginleştirilmesinin kişinin kültürel ve sınıf değerlerinin yansıması olduğunu söylemiştir. Davis ve Rimm (2004) ise, öğrenmenin sosyal, kültürel ve doğal çevreyi içeren “derinin dışında” ortaya çıktığını ifade etmiştir. Öğrenme bu sosyal, kültürel, doğal çevre ve bireyin “içinde” ortaya çıkan olayların ve sürecin üzerine odaklanan nörobilim bulgularının, uygulamalarının ötesinde dikkate alınmalıdır şeklinde belirtmiştir.

Caine ve Caine'e (1991) göre anlamı arayış insan beynine özeldir ve örneklendirme ile ortaya çıkar. Öğrenme, zengin bir çerçeveyi karmaşık ve anlamlı zorluklarla bir araya getirerek artar. Öğrenciye hiçbir şey ifade etmeyen bilginin saklanmış olan parçaları beyin tarafından engellenir. Duygular önemlidir ve

örneklemenin kalbindedir. Öğrenilen şey ve organize edilen şey; duygular, kendine güven, sosyal etkileşim için duyulan ihtiyaç tarafından etkilenir. Beyin parçaları işler ve anında bütün haline getirir. Bu da şu demektir; beynin sağ ve sol yarı küreleri interaktiftir ve korteks içinde öğrenildiğinde bilgiyi en iyi şekilde organize eder. Öğrenme hem bilinçli hem de bilinçsiz öğrenmeyi içerir. Böylece öğrenciler, kendilerinde kişisel anlamın gelişimi için nasıl öğrendiklerini ve neyi öğrendiklerini yansıtmaya ihtiyacı duyarlar (Green, 1999).

Bireyler çevre ile etkileşimi sonucu bilgi, beceri, tutum ve değer kazanırlar. Öğrenmenin temelini de bu yaşantılar oluşturur. Kişi çevresinden sürekli olarak gelen verileri alır, değerlendirir ve düşünsel, duyuşsal veya davranışsal tepkide bulunur. Öğrenmeden söz edilebilmesi için insanın çevresi ile etkileşimi, onda düşünsel, duyuşsal veya davranışsal değişime yol açıyor olması gerekir. Öğrenme, kişide oluşan kalıcı değişimler olarak tanımlanabilir (Özden, Y., 2005).

Csikszentmihalyi (2000)'ye göre etkili öğrenmenin temel özelliği akıştır: İnsanların çoğu akışı hayatlarında bir çaba sarf etmeden tam zamanında karşısına çıkan olaylar olarak görürler. Atletler bunu formunda olmak olarak, tasavvufla ilgilenenler bunu kendinden geçme, sanatçılar ve müzisyenler de bunu estetik coşku olarak tanımlarlar. Atletler, tasavvufla ilgilenenler ve artistler bu akışa kapıldıklarında çeşitli şeyler yapar ama onların deneyim tanımları kayda değer bir şekilde benzerdir.

Csikszentmihalyi bu akışa yol açabilecek faktörleri şöyle sıralıyor:

- Etkili dönütler gerektiren ürünler,
- Gelişimi gösterecek acil dönütler,
- Zorlu fakat elde edilebilir amaçlar,
- Bu zorluğa uygun yetenekler.

Bütün bu maddeler yerli yerine oturunca bizi öğrenmeye itecek deneyimler yaşamamız an meselesidir. Bu bağlamda akış deneyimi öğrenme için bir miknatis özelliği taşır. Yani yeni zorluk ve yetenek dereceleri geliştirir. İdeal bir durumda, kişi yaptığı şeyden hoşlanırken diğer yandan da sürekli olarak gelişecektir.

### 2.4.2.1. Öğrenmeyi Etkileyen Faktörler

*Dikkat:* Dikkat, bedenin ve zekânın hazır bulunuşluk halidir. Jensen (2000b) vücudumuzun yaklaşık olarak 90 dakikadan 110 dakikaya kadar yüksek-düşük döngülere sahip olduğuna işaret eder. Öğrenciler bu döngülerin en üst seviyesinde iken derse en çok katılımcı olurlar. Döngünün en altında ise insanların enerjileri dikkatleriyle birlikte düşer (Weiss, 2000). Daha anlamlı öğrenmeyi geliştirmenin bir diğer yolu da “rahatlamış dikkat (relaxed alertness)” ortamı yaratmaktır. Rahatlamış dikkat, öğrencinin kendini sakin ve güvende hissetmesiyle birlikte ilgili ve zorlayıcı olduğunda ortaya çıkar (Caine vd., 2005). Rahatlamış dikkat durumu en avantajlı öğrenmenin gerçekleştiği yerdir.

Öğrencilerin dikkatlerini toplamak için aşağıdakiler yapılmalıdır:

- İlgi ve merak uyandırmalı,
- Metaforik anlatımdan yararlanılmalı,
- Benzerliklerden ve zıtlıklardan yararlanılarak konuya ilişkin fıkralar, öyküler anlatılmalı,
- El şıkırdatması, ses tonlamasındaki bir farklılık,
- Beklenilmeyen bir kaynak kişiyi sınıfa davet etmek gibi,
- Sınıf içerisinde öğrencilerin dikkati dağılmışsa onların yerlerini değiştirmeli,
- Sınıf içinde hareket etmelerini sağlayacak rol alma, drama gibi etkinliklere yer verilmelidir (Duman, 2007).

*Oksijen:* Beyin hücreleri yakıt olarak oksijen ve glikoz tüketir. Yeterli miktarda glikozlu yiyecek yenilmesi (özellikle meyveler) çalışan belleğin, dikkatin ve motor fonksiyonların performansını canlandırmak, arttırmak için önemlidir. Kandaki oksijen oranının artması beyne daha fazla enerji verir, beyin hücreleri arasındaki iletişimi ve bağlantıyı güçlendirir. Oksijeni bol bir havayı teneffüs etmek zihinsel fonksiyonları ve dikkati artırır (Duman, 2007).

*Su:* Sağlıklı beyin aktiviteleri için gereklidir. Ayrıca nöron sinyallerini beyne iletmede gerekli olan kan akışını ve oksijenin etkin transferini sağlamak için ciğerleri yeterince nemli tutar. Susuzluk insanın dikkatini azaltmakta, uyuşukluğa neden

olmakta ve konulara odaklanmayı olumsuz etkilemektedir. Eğitimciler öğrencileri fiziksel ihtiyaçlarını, örneğin olası su kaybı için su içme araları vermek ya da sınıfa su şişesi getirebilmek gibi çok basit yollarla çözüm bulabilirler. Beyin çoğunlukla sudan yapılı olduğundan susuzluk atalet ve strese sebep olabilir. Küçük ve sağlıklı atıştırma da öğrencilerin enerji ve konsantrasyon seviyesini artıracığından fizyolojik ihtiyaçları karşılamaya yardımcı olabilir (Connell, 2005; Erlauer, 2003).

*Hareketin önemi:* Günümüzde beyin, zihin ve beden araştırmaları, hareket ve öğrenme arasında çok önemli bir ilişki olduğunu ortaya çıkarmıştır. Günlük öğrenme deneyimlerinin içine mutlaka hareket etkinliklerinin de katılması gerekir. Bunlar, bedeni esnetme, yürüyüş, dans, tiyatro, drama, yer değiştirme ve beden eğitimi etkinlikleridir. Öğrencilere hareket etme, esneme ve aktif olma gibi çeşitli fırsatlar verilmesi öğrenci başarısının artmasına yardımcı olabilir. Tam öğrenme vücut merkezlidir ki dans, tiyatro, dinlenme ve oyun gibi aktiviteleri de içerir. Kalem-kağıt testleri, düz anlatım gibi pasif aktiviteler, ders kitapların kullanımı ve tartışmalar gibi geleneksel öğrenme ortamları ise hareketsizdir (Jensen, 2000a; Jensen 2006b).

Çoğu test etkinlikleri durağan olduğundan, bunlar genellikle beyin bağlantılı değildir ve ya etkili öğrenme içinde yer almazlar. Egzersiz ve hareket kan akışını hızlandırabilir, beyne oksijen desteği sağlayabilir ve nöronlar arasındaki bağlantı sayısını arttırabilir (Erlauer, 2003). Hareket arttığında, vücuttaki kan akışı da artar, bu da beyne giden oksijen miktarını arttırır. Daha fazla oksijen vücudun enerji seviyesini yükseltir, böylece hormon salınımı tetiklenir. Hormonlar stresi azaltır ve beyin hücreleri arasındaki bağlantıları kuvvetlendirirler (Roberts, 2002; Sylwester, 2007). Beyni uyarma amacıyla basit hareketler yapmak öğrenme çevresinin gelişmesine yardımcı olabilir. Dwyer ve arkadaşları (2001) tarafından yürütülen bir çalışmada, hafta dört kez periyodik olarak egzersiz yapan grubun yapmayan gruba oranla akademik, davranışsal ve sosyal performans yönünden daha başarılı olduğu görülmüştür. Bu durum beynin, hareketin yoğun olduğu zamanlarda daha fazla çalışan ve öğrenmenin büyük kısmıyla ilgili olan serebellum kısmına atfedilmiştir.

*Müzik:* Müzik, zengin içeriklerin oluşturulmasında yararlı bir araçtır. Müziğin uyarı etkisi ile beyinde bulunan dikkati etkileyen sinirlerdeki taşıyıcıların artması veya azalması sağlanabilir. Müzik beynin sinir ağlarında önemli bir etki yaratabilir (Jensen, 1998). Müzik duyguları ve ruh halini etkileyebilir. Müzik, sinir sistemini, kalp atışını,

kan basıncını etkilediği gibi beynin duygusal, bilişsel ve psikomotor kısımlarını da etkiler. Müzik ayrıca öğrenmenin arttırılması ve bilginin korunması ile de bağlantılıdır (Foran, 2009). Sınıf içinde yumuşak müzik çalmak öğrencilerin fiziksel ihtiyaçlarının tanımlanması ve öğrenme çevresinin geliştirilmesinin farklı bir yoludur. Bazı çalışmalar müziğin öğrenmede ölçülebilir bir etkisi olmadığını açıklamış olsa da (Vogel, 1999); Mozart etkisi olarak bilinen belirgin müzik seçimlerini dinlemenin zekâyı artırdığı iddia edilmiştir (Holden, 1999). Ve öğrencilerin müzik dinlerken daha sakin olduklarını ve çok daha kolay öğrendiklerini bildirmiştir (Walus, 1999).

*Huy:* Duman (2007)'a göre; tipik bir öğrenci boş bir tahta olarak değil, yüksek düzeyde geleneksel bir beyin deneyimleri bankasına sahip olarak okula gelir. Okul öncesi çağındaki çocuğun bile beyni yaşam stili, yeme biçimi, tutkunluklar, deneyimler, töreler, şiddet, yaralanma, stres, sarsıntı, oyun arkadaşlığı, geniş aile, kardeşler, ev ortamı gibi çok yönlü etkenler tarafından zaten biçimlenmektedir.

*Kalıtım-Gen:* Çocuklar belli genetik özelliklere sahip olarak dünyaya gelirler. Kalıtım öğrenme için önemlidir, fakat önemli olan başka bir değişken ise çevredir.

*Akran Çevresi:* Çocuğun zihinsel, sosyal gelişim ve öğrenme etkinliklerinde önemli yer tutar.

*Deneyim:* Deneyim, bireydeki kalıcı davranışlar ya da yaşantı örüntüleridir. Ne kadar çok deneyim varsa o kadar *çok kalıcı öğrenme* vardır. Deneyimler, öğrenme tecrübelerimizin zenginleşmesini gösteren kimyasalların yayılmasını, uyarılmasını sağlar.

*Beslenme:* Yiyecekler öğrenme için gerekli besinleri içermelidir: Proteinler, doymamış yağlar, sebzeler, karmaşık karbonhidratlar, şeker, selenyum, vanadyum ve potasyum gibi elementler beyin için önem taşıyan besinlerdir (Jensen, 1998, Akt. Doganay, 2006).

*Stres:* Stres beyin hücrelerinin ölümüne neden olmaktadır (Jensen, 1998, Akt Doganay, 2006). Stresli okul ortamı öğrenmeyi engellerken, olumlu ve neşeli bir sınıf atmosferi öğrencilerin öğrenmelerine yardımcı olacak kimyasal etkilerin oluşmasını destekler. Uzun dönemli stres, beyinde yüksek oranda kortizol salgılanmasına, bu da beyindeki hipokampus bölgesinin küçülmesine, bu yüzden de hafızanın zayıflamasına

neden olur. Hipokampus bölgesi, yaşantıların uzun dönemli hafızaya etkisinden ve alınmasından sorumludur (Erlauer, 2003; Jensen, 2006b). Bilgiye sahip olunmadan hiçbir sunum etkili olamaz.

*Baskı:* Baskıya herkes farklı şekillerde tepki göstermektedir. Bazıları baskı davranışlarını hiç umursamazken bazıları ise kendilerine karşı meydan okuma olarak görmektedir. Baskı bir öğrencinin öğrenme yeteneğini azaltabilir (Wolf, Minnebusch, & Daum, 2009). Çünkü duygu öğrenmenin önemli bir bileşenidir. Phelps (2006) duygusal hatıraların duygusal olmayanlara göre daha güçlü olduklarını bulmuştur. Öğrenciler baskı altındayken, ilişkileri ve konuyu daha geniş bir boyutta anlama konusunda daha az yeteneklidirler. Beyin baskı altında kaldığında, içgüdüsel olarak “savaş ya da kaç” veya sağ kalma içgüdüsünü yürütmeye başlar. Bu da neokorteks yerine öğrenmeyi çok daha zor hale getiren limbik sistemi aktif hale getirir (Rushton & Rushton, 2008). Öğrenme ortamında olası negatif sonuçlar öğrencilerin baskı altında hissetmesine neden olur, bu da eğitimcilerin oluşturmaya çalıştığı “derin öğrenme”yi baltalar. Bu yüzden, öğrenmenin yüksek düzeyde gerçekleştirilebilmesi için öğrenme ortamından, baskı, stres ve öğrenilmiş çaresizliği kaldırmak gerekir (Jensen, 1998, Jensen, 2006a).

*Güven:* Fiziksel, sözel, jest ve mimik, psikolojik göstergelere maruz bırakılmamalı, küçük grup tartışmaları ve iletişim becerileri geliştirilmelidir. Maslow hiyerarşisi (1970) ile de desteklenen, beyin araştırmalarının anahtar ilkelerinden biri, insanın kendini güvende hissetmesi ve etrafındakilerle duygusal bağlılığıdır. Güvenlik ve aidiyet, sevgi ihtiyaçları, insanın daha üst seviyedeki ihtiyaçlarından önce karşılanmalıdır (Maslow, 1968). Lavoie (2007) demiştir ki, eğer bir çocuk sürekli ve etkili şekilde motive edilirse, kendisini kabullenen ve önemseyen bir öğrenenler topluluğunun parçası olarak hisseder. Kendini güvende, hoşnut derin bir aidiyet içinde hissetmelidir. Böyle bir çevre, motivasyonun içinde büyüüp gelişebildiği toprak gibidir. O halde sınıflarda ve okullarda harcanması gereken ilk çaba topluluk ruhunun gelişmesi olmalıdır. Güvende hisseden, okuldaki yetişkinlerle bağlı olan ve diğerleri tarafından kabul edilen öğrenciler genellikle daha çok öz-saygı sahibidirler, daha katılımcıdırlar ve daha çok gayret sarf ederler.

*Bağlantılar kurma ilişkilendirme:* Pozitif ilişkiler kurmaya özendirilmelidir. Ortak karar verme, başarıları kutlamak için sınıf içi kutlamalara önem verilmelidir.



Beyin araştırmalarının başka bir temel ilkesi de bağlantılar kurmaktır. Beyin her zaman anlam araştırır, başka hücreslerden gelecek mesajları arar ve bilgiyi aktarıp aktarmamaya karar verir. Bilgi beynin önceden bildiği bir Őeyle bağlantılıysa gerçekler kaynaşır ve öğrenme gerçekleşir. Öğrenme öğrencilerin gerçek yaşantılarıyla mümkün olduğu kadar bağlantılı olmalıdır ki böylelikle uzun dönemli hafızaya alınabilsin (Tileston, 2005). Yeni yetenekler ve tecrübelerle karşılaşıldığında ve bunlar tecrübeyle ilişkilendirildiğinde dendritler büyür ve çoğalır. Yeni bir yetenekle karşılaşılmasıyla, bağlanmasıyla, tekrarı ve hatırlanmasıyla sıklıkla aktive edilen yeni dendritler daha da güçlenir ve yok olmaktan kurtulurlar (Konecki & Schiller, 2003; Protheroe, 2007; Willis 2009). Öğrencileri olayın içine sokma, onların konuyla bağlantı kurmasını, kendi kararlarını vermelerini sağlar ve öğrenmeyi birkaç farklı tecrübeyle gerçekleştirir. Dersleri farklı tecrübelerle öğretmek öğrencilerin sadece öğrendikleri Şeyleri içermekle kalmaz, aynı zamanda beynin birçok bölgesinin, bilgiyi hatırlama ve geri çağırmasında kullanılmak üzere birbiriyle bağlantı oluşturmasını sağlar.

*Kendini ifade etme şansını verme:* Açıklamalar yapma, özellikle dikkatlerin düştüğü zamanlarda küçük grup aktiviteleri, tartışma, spor, gazete haberleri paylaşma, Őarkı, Őiir söyleme, dans etkinlikleri, halk oyunlarından örnekler, sanatın çeşitli gösterge ve etkinlikleriyle gerçekleēebilir. Öğrencilerin beyinleri sosyal deneyimlere bağlı olarak deęiēebilir. İşbirlikli öğrenmede öğrenciler görevleri tamamlamak ve sorunları çözmek amacıyla birlikte çalışırlar. İşbirlikli gruplarda öğrenciler eşyalarını paylaşır, düşünceleri ve grup arkadaşlarının düşüncelerini tartışırlar, birbirlerini dinler ve cesaretlendirirler. İşbirlikli öğrenme öğretmenlerin her türden öğrenciye ulaşmasını sağlar ve bu da her öğrencinin kendi yolunda çalışmasını sağladığından, faklılaştırılmış müfredat için de önemlidir. Gruplar halinde çalışmak öğrencilerin düşünceleri tartışıp problemleri çözerken sosyal yetenekler kazanmasını ve yüksek seviyede düşünme becerilerini kullanmalarını sağlamaktadır. (Gregory & Chapman, 2007; Willis, 2007).

*Etkinlik:* Önceki dersler gözden geçirilmeli, hazırbulunuşluk düzeylerini planlamak ve önce ile yeni bilgilerle bağlantıların kurulması için güçlü bir geri dönüt, ipuçlarıyla serotonin seviyesi artırılmalıdır (Duman, 2007).

## 2.5. BEYİN TEMELLİ ÖĞRENME

Anlamlı öğrenme için beynin işleyiş kurallarının kabul edilmesi ve zihindeki bu kurallara göre öğretimin organize edilmesi gerektiğini savunan öğrenme şeklidir (Caine ve Caine, 1991). İnsan beyninin potansiyelini maksimum hale getirmeyi amaçlayan eğitsel uygulamalar beyne dayalı öğrenme olarak adlandırılır (Foster-Deffenbaugh, 1996).

1980'li yıllardan sonra beyin araştırmaları eğitimsel alanda daha değer kazanmaya başladı. Leslie A. Hart, beyin temelli öğrenme ya da beyin uyumlu öğretim olarak adlandırılan teorinin temellerini atan kişi olarak bilinmektedir (Neve, Hart ve Thomas, 1986). Geoffrey ve Renate Caine, Hart'ın beyne dayalı öğrenmeye ilişkin geliştirdiği ilkeleri genişleterek düzenlemişler ve eğitim araştırmalarında uygulanabilir hale getirmişlerdir (Brodnax, 2004). Eric Jensen ise Caine'lerin geliştirdiği beyne dayalı öğrenme teorisini temel alarak, uygun stratejilerin seçilmesi ve kullanılması için rehberlik yapmıştır (Brodnax, 2004).

1990'lı yıllardan bu güne birçok araştırmacı öğrenme ve öğretme sürecinde beynin nasıl öğrendiği ile ilgilenmiş ve bunu eğitimle ilişkilendirmiştir (Caine ve Caine, 1990, 1994, 1995, 1997; Sylwester, 1995; Diamond ve Hopson, 1998; Jensen, 1998, 2000a; Wolfe, 2001; Sousa, 2006). Nörobilim, nörofizyoloji, gelişim psikolojisi, bilişsel psikoloji, nörogenetik ve nörbiyoloji gibi bilim dalları bugün, özellikle ilk ve orta öğretimde çalışılan beyin temelli eğitime katkıda bulunan bilim alanlarıdır (Caine vd., 2009; Fischer vd., 2007; Goswami, 2006; Sousa, 2006; Sylvan & Christodoulou, 2010; Willis, 2007, 2009; Wilmes vd., 2008).

1990 yılında, Beynin On Yılı'nın (National Institute of Mental Health & Library of Congress, 2000) bildirsinin yayınlanmasından sadece birkaç yıl önce, araştırmacılar beyin bilimlerini eğitimde olası uygulamalarla birleştirdiler (Jensen, 2008). Son 20 yılda beyin bilimlerindeki araştırmaların sayısı fazlasıyla artmış ve önemli sonuçlar elde edilmiştir. Bilim topluluğu bugüne kadarki araştırmaların bir sonucu olarak beyni daha iyi anlamaktadır; buna rağmen beyin fonksiyonlarının birçok alanının tamamen anlaşılabilmesi ve bu bilgilere dayalı eğitsel uygulamalara daha fazla kanıt sağlanması için daha fazla araştırmaya ihtiyaç duyulmaktadır (Willis, 2007).

Bazı araştırmacılar da beyin temelli öğrenmeye kuşkucu yaklaşmışlardır, beyin bilimlerindeki uygulamaların henüz kanıtlanmadığını belirtmişlerdir (Ansari & Coch, 2006; Bellah vd., 2008; Christodoulou, Daley, & Katzir, 2009). Bruer (2002), nörobilim bulgularının, medya tarafından, ellerinde hiçbir kanıt olmadan eğitime etkili uygulamalar şeklinde sansasyon malzemesi yapıldığını belirtmiştir. “Toplumun, nörobilimin eğitime katkısı konusunda genellikle gerçekçi olmayan, yüksek beklentileri vardır” (Fischer vd.,2007). Bu alanda çalışan, beyin bilimlerinin eğitime uygulanması konusundaki yolları araştıran kişiler bilginin amaç dışı kullanılmasının yanlış bilgilendirmeye neden olacağı konusunda kaygı duymaktadırlar.

Eğitimcilerin amacı, öğrenciler üzerinde, hayatları boyunca yansıtabilecekleri, sürekli ve olumlu deneyimler geliştirecek, anlamlı bir öğrenme deneyimi yaratmaktır (Caine & Caine, 2006; Immordino-Yang & Damasio, 2008). Beyin temelli öğretme metotlarını savunan eğitimciler bu desteklerini beyin bilimlerinin bulgularına dayandırmaktadırlar (Jensen, 2006a, 2006b, 2008, Jensen & Nickelsen, 2008; Pool, 1998). Beyin temelli öğretme metotları, etkililiklerinin ulaşılabilir kanıtları olmasa bile gittikçe daha popüler hale gelmektedir (Goswami, 2006; Willis, 2007; Wolfe, 2006). Beyin temelli öğretimin savunucuları çocuklarda kullanılan tekniklerin aynısının yetişkinler üzerinde de yardımcı olacağını tartışmaktadırlar (Caine vd., 2009; Creasey, 2005; Sousa, 2006).

Beyin temelli öğrenme konusunda çok sayıda kitap ve makalesi bulunan eğitimciler R.N. Caine ve G. Caine, beyin temelli öğrenmenin temel ilkelerini ortaya koymuşlardır (Caine ve Caine, 1994). Bir eğitim danışmanı olan Pat Wolfe, beyin araştırmaları ve sınıf uygulamaları konusunda çalışmalar yapmıştır (Wolfe, 2001). Beyin temelli öğrenme, beyin uyumlu stratejiler ve süper öğrenme gibi konularda yoğun olarak çalışan Eric Jensen, yayınlarında beyin araştırmalarını göz önünde bulundurarak sınıf içinde uygulanabilecek faydalı strateji ve teknikler sunmaktadır. Oregon Üniversitesi eğitim bölümünde profesör olan Robert Sylwester'ın beyin ve öğrenme konusunda çok sayıda makale ve kitabı bulunmaktadır (Sylwester, 1995). Uluslararası bir eğitim danışmanı olan David A. Sousa, çeşitli üniversite ve kolejlerde beyin araştırmaları ve fen eğitimi konusunda çalışma grupları organize etmektedir (Sousa, 2006).

Beyin Temelli Öğretim araştırmaları, başarılı olarak nitelendirdiğimiz öğretmenlerin içgüdüsel olarak gerçekleştirdiği birçok uygulamayı onaylamaktadır. Buna karşılık bu uygulamaların neden geçerli olduğunun bilimsel olarak açıklanması, öğretmenlerimizin daha bilimsel stratejiler üretmesine ve daha kontrollü hareket etmelerine yardımcı olacaktır. Beyin Temelli Öğrenme aynı zamanda bazı uygulamaların öğrenme için neden elverişli olmadığını da ortaya koymaktadır (Strickland, 2003).

Beyin temelli öğrenmenin amacı bilgiyi ezberlemek değil, anlamlı öğrenmeye geçmektir (Duman, 2007). Bu ise; beyne çevredeki bağlantı örüntülerini anlamasına yönelik bir öğretim sunulmasıyla oluşur (Avcı, 2007). Bu nedenle beyin temelli öğretim süreci üç önemli aşamadan oluşmaktadır. Bu süreçler ahenkli biçimde daldırma, rahatça almaya hazır olma ve aktif süreçleme biçiminde sıralanmaktadır.

*Ahenkli biçimde daldırma*, temel vurgu, konunun özündeki bilgiyi öğrencilerin zihninde anlamlı ve canlı kılmaktır. Eğer öğrenciler içeriği, çok sayıda duyu organı yardımıyla keşfederlerse yeni öğrenilenleri hatırlama düzeyleri artacaktır. Öğrencilerin karşı karşıya kaldıkları içeriğe yoğunlaşmasıdır. Bu süreçte öğrenenlere zengin karmaşık yaşantılar sunulur. Bütünlük ve birbirine bağlantılılık kaçınılmaz olduğu zaman öğrenciler içeriği keşfetmede yerel bellek sistemlerini kullanmak zorunda kalacaklardır. Bu amaçla bilgilerin defter yapraklarından ve sınıf tahtasından çıkarılıp öğrencinin içeriğe yoğunlaşarak, bilgiyi düşüncede canlandırması sağlanır (Caine ve Caine, 2002)

*Rahatça almaya hazır olma*, öğrencilerde belirsizliği ve hazzın geciktirilmesine dayanabilme yeteneğini arttırarak, yeni düşünce bağlantıları keşfetmelerine olanak veren kişisel bir mutluluk ve güven duygusu ortamını içerir. Rahatça almaya hazır olma, öğrenme ortamının tehdit ve stresten uzak olmasının gerekliliğini vurgulamaktadır. Geleneksel sistem tehditle başarı düzeyini yükseltmeye çalışmakta; bu ortamda öğrenciler düşünme becerilerini ortaya koyamadan bilgileri tekrar etmekte ve ezberlemektedir. Oysa gerçek öğrenme bilgiler arasında ilişki kurma, yaratıcılık gibi düşünme becerilerini de kapsamaktadır (Pool, 1998). Beyin merak uyandıran karmaşık, zorlayıcı ortamlarda öğrenmeyi gerçekleştirmekte; ancak tehdit altında kendini öğrenmeye kapatmaktadır (Jensen, 2000b).

*Aktif süreçleme* ise, bilginin öğrenci tarafından hem kişisel olarak anlamlı hem de kavramsal olarak uyumlu bir biçimde birleştirilmesi ve içselleştirilmesidir. Bu düzenleme ve içselleştirme, ezberlemeden çok anlamlı öğrenmeye yapılan bir vurgudur ve bilgiye değil, anlama giden bir yoldur (Caine ve Caine, 2002). Kişinin kendi eğilim ve tutumlarının farkına varması ve nasıl öğrendiğinin bilincinde olması hali şeklinde açıklayabileceğimiz aktif işlemede, öğrenci kendi öğrenmesini kendisi kontrol edebilir.

### **2.5.1. Beyin Temelli Öğrenme'nin İlkeleri ve Bu İlkelerin Eğitimdeki Yansımaları**

Beyne dayalı öğrenmenin teorik temelleri olarak tanımlanan ve nörolojik olarak destek bulan bu ilkeler Caine ve Caine tarafından aşağıdaki gibi sıralanmaktadır (Caine ve Caine, 1990, 2002):

*Beyin paralel bir işlemcidir.* İnsan beyni birçok fonksiyonu eş zamanlı olarak gerçekleştirebilir. Beynin bu özelliği dikkate alınarak, öğrencilere yönelik hazırlanacak materyal ya da öğrenme ortamlarının beynin tüm yönleriyle çalışmasını sağlayacak şekilde bir orkestra gibi düzenlenmesi gerekmektedir.

*Öğrenme tüm fizyolojiyle ilgilidir.* Kalp, akciğer veya böbrek gibi beyin de fizyolojik kurallara göre çalışan bir organdır. Öğrenme nefes alıp-verme kadar doğal bir işlev olduğundan kolaylaştırılabilir ya da engellenebilir. Sinirlerin büyümesi, beslenme ve etkileşim, algılama ve yaşantıların değerlendirilmesiyle sıkı ilişki içindedir. Öğrenmeyi kolaylaştıran ya da engelleyen bu faktörlerin öğretim sırasında göz önünde bulundurulması gerekmektedir. Öğrencilerin fizyolojik yapısına etki eden her şeyin onların öğrenmesini de etkileyeceği unutulmamalıdır.

Yine yapılan bazı araştırmalar, üstün zekâlı çocukların ortalama olarak bedensel gelişim yönünden de diğer çocuklardan daha ileride olduklarını bildirmektedir. Bu görüşe göre bedensel gelişim ile beyin gelişimi arasında kaçınılmaz bir ilişki vardır. Bu ilkeye göre, fizyolojik gelişme ve değişim beyin işleyişini, dolayısıyla da öğrenme sürecini etkiler ve bu değişim, öğretimin tasarlanmasında önemli bir unsur olarak ortaya çıkar (Caine ve Caine, 2002). Etkin bir öğretim ortamı

oluşturabilmek için beslenme ve sağlık koşulları kontrol altında tutulmalı, yoğun stresin hâkim olduğu bir ortamdan kaçınılmalıdır

*Anlam arayışı içseldir.* Anlam arayışı (tecrübelerimize anlam verme) kendiliğinden ve beyin temellidir. Beyin yeni uyarıcıları belirleyip cevaplarırken, belirlediklerini aynı anda otomatik olarak hafızaya kaydeder. Bu işlem çifti bilinçli her anımızda sürüp gider (bir kısmı da uykuda devam eder). Anlamlandırma önlenemez, ancak yönlendirilebilir. Öğrenme ortamları öğrencinin anlamlandırma ihtiyacı doğrultusunda, öğrencinin merak, keşfetme, tartışma, problem çözme ve benzeri alıştırmaları yapabilecekleri biçimde tasarlanmalıdır.

*Anlam arayışı, örüntüleme yoluyla olur.* Örüntüleme bilginin anlamlı organizasyonu ve sınıflandırılmasını ifade etmektedir. Beyin kendisine ait bu örüntüleri oluştururken, onları sezip anlamaya çalışan ve bu özgün ve yaratıcı yapılara anlam veren hem bir sanatkâr hem de bir bilgin gibidir. Beyin bu örüntüleri algılamak ve yaratmak için donatılmış olup, kendine dayatılan 'anlamsız' örüntüleri de reddeder. 'Anlamsız' örüntüler öğrenci için bir anlam ifade etmeyen yalıtılmış bilgi parçacıklarıdır. Bu aşamada bilginin öğrenciye zorla kabul ettirilmesi yerine, sadece öğrenciye sunulması ve öğrencinin kendi örüntüsünü oluşturabilmesi sağlanmalıdır.

*Örüntülemede duygular önemli bir yer tutar.* Öğrendiklerimiz; beklenti, bireysel önyargılarımız, öz saygı düzeyi ve sosyal etkinliklerimize dayalı duygu ve düşüncelerimizle etkilenip düzenlenmektedir. Duygular ve biliş birbirinden ayrılamaz. Duygular bilginin depolanıp hatırlanmasını kolaylaştırdığından, bellek için çok önemlidir. Öğretmenler öğrencilerinin ilgi ve tutumlarını sürekli dikkate almalı, bunların sonraki öğrenmeler üzerinde de belirleyici olduğunu unutmamalıdır.

*Beyin parçaları ve bütünü aynı anda algılar.* Beynin sağ ve sol yarı küreleri işlevleri açısından birbirinden farklı olmakla birlikte, sağlıklı bir bireyin beyninin her iki yarı küresi arasında sıkı bir bağ vardır. Sağ yarıküre bilgiyi, bütünün akli bir sunumu şekline getirme yeteneğiyle bir bütün olarak işlerken, sol yarıküre bilgiyi bileşenlerine parçalar: Sol yarıküre bir seferde bir tek uyarıtıyı sırasıyla, mantıklı ve doğrusal şekilde işlemek için özelleşmişken, sağ yarıküre bir uyarıtlar kümesinin tamamını bir seferde işleyebilir. Genel olarak, sol yarıküre soyut bilişsel yaklaşımla dil ve gelecek odaklı

görünmekte iken, sağ yarıküre somut deneysel yaklaşımla, duyu-deneyim ve şu an odaklı görünmektedir (Kolb, 1984). Öğrenme stilleri teorisi sağ ve sol serebral yarıküreleri işlevsel organizasyonunun birlikte gelişmesini sağlamaktadır. Beyin uyumlu öğrenme ortamları oluşturulurken beyin ve öğrenme arasındaki ahengi sağlamak için bireylerin beyin baskınlıkları ve öğrenme stillerinin öneminden bahsedilmiştir (Vermunt & Verloop, 1999; Caine & Caine, 2002). İkili beyin kuramı, beyinde bilginin organizasyonu için iki ayrı, fakat eş zamanlı bir eğilim olduğunu kabul eden eğitimciler için destekleyici bir metafordur.

*Öğrenme, hem odaklanmış dikkati hem de çevresel algıyı içerir.* Beyin doğrudan farkında olduğu ve odaklandığı bilgiler yanında, dikkati dışında kalan bilgi ve sinyalleri de özümser. İlgi alanı içinde olmakla beraber, bilinçli bir şekilde dikkat edilmeyen çok hafif ve hassas sinyaller de (yan tarafta duran birinin gülümsemesi gibi) uyarıcı olarak beyne ulaşır. Bu nedenle, çevresel uyarıcılar öğrenmeyi desteklemek için amaçlı olarak organize edilebilir.

*Öğrenme her zaman bilinçli ve bilinçsiz süreçleri içerir.* Bir öğrenme ortamında bilinçli olarak farkına vardığımız şeylerden çok daha fazlasını öğreniriz. Yan uyarıcılardan aldığımız sinyallerin çoğu beynimize farkında olmadan girer ve bilinçaltında etkileşimde bulunur. Eğitim ortamındaki ışık, gürültü, sıcaklık ya da grafik, resim ya da renkler bilinçsizce öğrenmemize etki etmektedir. Bu değişkenlerin öğrenmeyi olumlu etkileyecek şekilde düzenlenmesi gerekir. Öğretmen öğrencilerin doğrudan odaklandıkları materyallerin yanı sıra diğer çevresel etmenleri de kontrol altında tutmaya çalışmalıdır.

*İki farklı tür belleğimiz vardır: Uzamsal bellek sistemi ve mekanik öğrenme için bir sistemler dizisi.* İnsanlar, deneyimleri tekrarlamaya gerek kalmadan hafızaya kaydedebilen doğal bir uzamsal bellek sistemine sahiptir. Dün akşam yediğimizi hatırlamak için tekrarlamaya gerek yoktur. Ancak, birbiriyle ilgili olmayan bilgileri depolamak için tekrara ve ezbere ihtiyaç vardır. Uzamsal belleğin karşıtı olan bellek, bağlantısız bilgiyi göreceli olarak depolamak üzere yapılandırılmış bir sistem setidir. Bilgi ve beceriler, önceki bilgi ve güncel yaşantıdan uzaklaştığı oranda otomatik belleğe ve tekrara bağlı kalır.

*Olgu ve beceriler doğal uzamsal bellekte yapılandırıldığı zaman beyin daha iyi anlar ve hatırlarız.* Kelime dağarcığı ve gramer dâhil ana dilimiz etkileşimli yaşantılar yoluyla öğrenilir. Dili, iç süreçler ve sosyal etkileşim birlikte şekillendirir. Dil öğrenme sürecinin olağan yaşantılara adaptasyonu, belirli şeylere nasıl anlam verildiğinin örneğini oluşturur. Bu tür bağlantı kurma benimsendiğinde tüm eğitim de geliştirilebilir.

*Öğrenme zihni zorlayan etkinliklerle artar, tehditle engellenir.* Bir korku karşısında beynin performansı düşer, uygun bir düzeyde zorlandığında ise üst düzey öğrenir. Öğretim ortamında alt düzeyde korku, üst düzeyde tartışma/zorlama durumu sağlanmalıdır. Öğrencinin zekâsının belli ölçüde zorlanması, bir anlamda onların öğrenme için cesaretlendirilmesi, öğrencilerde dingin uyanıklığın oluşmasını sağlar.

*Her beyin kendine özgüdür.* Duyularımız ve temel duygularımız dâhil hepimiz aynı sistemlere sahip olsak da her beyin farklı bir şekilde bütünleşmiştir. Bunun yanında öğrenme, fiilen beynin yapısını değiştirdiğinden, daha çok kendine özgü olmalıdır. Tüm öğrencilerin dikkatini aynı noktaya çekebilmek için öğrenme ortamına çok sayıda değişkenin sunulması, etkinliklerin öğrencilerin bireysel deneyimleri ile ilişkilendirilmesi gerekmektedir (Caine ve Caine, 1990, 2002; Özden M., 2005).

### **2.5.2. Beyin Temelli Öğretim Ortamlarının Genel Özellikleri**

Beyin Temelli Öğrenme Ortamları; öğretme-öğrenme sürecinde beynin işleyişinin ve beynin nasıl öğrendiğinin önemsendiği "beyin dostu yerler" olarak tanımlanmaktadır (Özden M., 2005). Bu öğrenme ortamlarında; fiziksel çevre ve öğretim etkinlikleri bu yönde tasarlanır, öğretmen tutum ve davranışlarını bu amaç doğrultusunda yönlendirir. Beyin Temelli Öğrenme ortamları; dersin doğaçlama şeklinde yürütüldüğü, öğrenmeyi cesaretlendiren ve stresin minimum düzeyde olduğu, öğrencilerin sosyal etkileşimde buldukları, zenginleştirilmiş öğrenme ortamlarıdır. Bu öğrenme ortamlarının temel özelliği ise dentrit gelişimini artırıcı nitelik taşımasıdır. Öğrenme ortamları tasarlanırken bu hususların ön planda tutulması gerekmektedir.

Beyin Temelli Öğrenme ortamlarının genel özellikleri şu şekilde özetlenebilir:



- Stresten uzak hoş bir ortam olmalıdır.
- Pozitif bir atmosferin oluşturulmasında ışıklandırma, ses, ısı, resim tabloları hatta müzik gibi etmenlerin katkısı vardır.
- Keşif, zorlayıcı ve yeniliği destekleyecek tarza dengeli olmalıdır.
- Kahkaha, eğlence, müzik ve oyun gibi çeşitli etkinliklerle öğrenme ortamı stresten arındırılmış olmalıdır.
- Duygusal pekiştirme, öğrenci ilgisini kodlama ve hafızadan geri çağırma önemli unsurlardır.

Beyin Temelli öğrenme kuramına göre sınıf ortamı, öğrencilerin kendini rahat hissedebileceği ve duygularına hitap edebilecek şekilde düzenlenmelidir. Sınıflar öğrencinin farklı öğrenme tercihlerini yansıtabilecek şekilde olmalıdır. Sınıfların ferah ve öğrencileri dikkatli uyanıklıkta tutacak bir aydınlanması olmalıdır ve havalandırılmalıdır. Jensen ve Greenfeld'in (2000) belirttiğine göre beyin, bol miktarda oksijen tüketir. Kandaki oksijen oranı, beynin enerjisiyle doğru orantılıdır. Kandaki oksijen miktarı arttıkça, beyne daha fazla enerji gider, beyin hücreleri arasındaki iletişimi ve bağlantıyı güçlendirir ( Akt. Duman, 2007).

Güvenilir ve rahat bir öğrenme çevresi oluşturmak için sınıf toplantıları düzenlenir. Sınıf toplantıları öğrencilerin tartışmaya katılımını sağlar ve uygun davranışlar ile öz güvenin arttığını göstermiştir. Bu toplantılar sayesinde sosyal yetenekler artmış ve şiddet kullanımı azalmıştır (Williams, 2009).

Sınıflar da en uygun öğrenmeyi sağlamak için dikkatli şekilde düzenlenmelidir. Renkli ve ilgi çekici olmalı ama karışık olmamalıdır. Duvar ve panolara asılan öğrenci çalışmaları, bitkilerden oluşan ve genelde değişen çevreler ve öğrenilecek kavramları ışıklandıran lambalar, sınıfa taze hava girmesi için kapı ve pencerelerin açılması gibi pek çok şey rahat ve uyarıcı sınıf çevresi oluşturma faaliyetleridir (Ediger, 2009; Jensen, 2000a; Madrazo & Gotz, 2005). Çevrenin öğrenme üzerinde etkisi vardır. Wilmes, Harrington, Kohler-Evans ve Sumpter (2008), renklerin beyin üzerinde önemli bir etkisi olduğunu not etmişlerdir. Bir çalışmada birkaç öğrenci sarı, mavi, turuncu ve yeşil çevrelere yerleştirilmiş kendilerine IQ testi verilmiştir. Daha sonra bunlar siyah, kahverengi ve beyaz çevrelere yerleştirilip test tekrar uygulanmıştır. Öğrencilerin sarı, mavi, turuncu ve yeşil odalarda 12 puan daha yüksek sonuçlar aldığı görülmüştür.

Bu çalışma çevrenin performansı etkilediğini göstermektedir. Öğrenme ortamındaki ses de önemlidir. Bazı öğrenciler gürültülü bir sınıfta çok iyi iş çıkarırken diğerleri sadece çabalar (Wilmes vd., 2008). Bu yüzden öğretmenler her iki duruma da ihtiyaç duyanlar konusunda hassas olmalıdır. İstenmeyen gürültüyü azaltmak için sınıfa halı döşenebilir ya da sandalye ayaklarına ses önleyici önlemler alınması sağlanabilir.

Beyin Temelli Öğrenme'nin benimsendiği sınıfların alışlagelenin dışında kendine özgü farklılıkları bulunmaktadır. Örneğin bu sınıflarda ders doğaçlama şeklinde gerçekleştiğinden aynı dersin işlendiği iki ders saati birbirine benzemez. Öğretmen isterse daha önceden hazırladığı matematik ve fen materyalleri ile bilgisayar ya da müzik arasında bağlantılar kurabilir (Caine ve Caine, 1995). Düzeyli mizah ve şakalar hoş görülür. Öğrenmeyi eğlenceli hale dönüştürmek için öğrencilerin hareket etmeleri sağlanır (Strickland, 2003). Hareket, aynı zamanda dolaşımın hızlanmasını sağlar ve beyne giden oksijen akışını artırır. Bu nedenle sınıfta öğrencilerin hareket etmelerini sağlayacak etkinlikler tercih edilir (Prigge, 2002).

Beyin Temelli Öğretim sınıflarında öğrencilerin güçlü duygusal bağlantılar kurmaları da sağlanmalıdır. Bunun için müzik, oyun, hikâye, analogiler, rol oynama, sınıf törenleri ve adetler oluşturma, kutlamalar, tartışmalar yapılarak öğrencilerin sınıfla bütünleşmesi duygusal ve düşünce açısından öğrenme ortamı ile kaynaşması ve derse daha fazla motive olması sağlanabilir (Prigge, 2002). Öğrencilere sunulan bilgiler gerçek yaşamla mümkün olduğunca fazla ilişkilendirilir, bu şekilde öğrencilerin konulara daha konsantre olmaları sağlanır.

Beynin sağ ve sol loblarının birlikte kullanıldığı öğrenmeler daha etkilidir. Bu nedenle Beyin Temelli Öğrenme sınıflarında, öğrencilerin beyinlerinin her iki yarımküresini kullanabilecekleri etkinlikler kullanılmalıdır. Grafik örgütleyiciler; hem işitsel hem de görsel formatta sunulan bilgiler; hikâye, şekil ve yazılı materyallerin bir arada kullanılması beynin her iki yarımküresini de aktif hale getiren tekniklerdir. Böylece öğrencilerin beyinlerini daha etkin kullanmaları sağlanır.

Erlauer (2003), beyin uyumlu sınıfların yedi temel ögesi olduğunu belirtmiştir:

- Duygusal rahatlık ve güven duyulan bir ortam,

- Bireyin rahat bir şekilde hareket etmesi için gerekli bedensel ihtiyaçlar (oksijen, su, uyku, gıda),
- Öğrencinin ilgi duyduğu alanlarla konular arasında gerekli bağlantıların kurulması,
- Öğrenmenin sürekli olması için dersin belirli bir zaman dilimi içerisine sıkıştırılmaması, esnekliğin olması,
- Derslerde gerektiğinde bir fon müziğinin kullanılması,
- Sürekli değerlendirme ve geri bildirim yapılması,
- Öğrencilerin sınıf arkadaşlarıyla, yaşlılarıyla ve yetişkinlerle her zaman işbirliği içerisinde olması.

Önemli olan sadece rahatlatılmış bir sınıf ortamı yaratmak değil, aynı zamanda öğrencilerin sıkılmasını azaltıcı karşı duruşlar içeren veya çok zor testlerin baskısını azaltacak farklılaştırılmış bir müfredat programıdır. Farklılaştırılmış yönerge öğrencilerin sınıfta öğretilmelerinden çok yeteneklerini gösterdikleri ve kazandıkları yerdir. İlköğretimde farklılaştırılma önemlidir çünkü erken kazanılan tecrübeler öğrencilerin okula bakışlarını ve öğrenme yeteneklerini tamamıyla değiştirebilir. Farklılaştırılmış yönerge öğrencilerin ilgi, başarı ve güvenlerinin şekillenmesini de sağlayabilir (Cox, 2008; Gregory ve Chapman, 2007; Tomlinson, 2004).

Eğer öğretmenler öğrencilerin yetenek seviyelerini göz önünde bulundurur ve aktiviteyi yetenek ve eğitim seviyelerinin biraz ötesinde tasararlarsa, o zaman öğrenciler zorlukların üstesinden gelebilecek kadar ilgili olabileceklerdir. Eğer müfredat öğrenci seviyeleriyle ilişkilendirilmezse bu sadece orta seviyedeki öğrencilerin işine yarar ve daha az yetenekli öğrenciler başarısız olurken daha çok yetenekli olanlar sıkılırlar (Gregory & Chapman, 2007; Rock, Gregg, Ellis & Gable, 2008). Geleneksel öğretim daha çok orta seviye öğrencilere yöneliktir ve çok düşük ya da çok yüksek seviyelerin ihtiyaçlarını karşılayamaz. Öğrenmeyi bireyselleştirmenin amacı her bir bireyin yeteneklerinden en iyi derecede yararlanmak ve boşlukları doldurmaktır ki her öğrenci başarıya ulaşabilsin (Cox, 2008). Farklılaştırılmış yönerge öğretmenlerin her öğrenme seviyesindeki öğrenciye ulaşmasına olanak sağlayabilir, bu sayede de rahatlamış dikkat durumu oluşturulabilir.

Beyin Temelli Öğrenmede kullanılan farklılaştırma stratejileriyle öğretmenler farklı öğrenme seviyelerinde, daha fazla sayıda öğrenciye ulaşabilir ve farklı öğrenme

stilleri bir arada kullanabilir. Öğrenciler yalnızca yeteneklerine göre değil, ihtiyaçlarına, ilgilerine ve öğrenme şekillerine göre de gruplandırılabilirler. Esnek gruplandırmalar kısa vadeli amaçlar için uygulanmalıdır. Yetenek grupları durgun olmamalı, bir öğrenci hedefine ulaştığında değişmelidir (Huebner, 2010).

Farklılaştırılmış eğitim programı ile beyin araştırmalarının ana ilkesi olarak, öğretmenler öğrencilerin kendilerine has ihtiyaçlarını görebilir ve sadece çığaya ulaşmak için değil onu geçmek için de destekleyerek çaba gösterebilirler.

### **2.5.3. Beyin Temelli Öğrenme Ortamında Öğretmen Özellikleri**

Beyne uygun öğretimin gerçekleştirilmesinde öğretmenlere önemli görevler düşmektedir. Farklı araştırmacıların beyin temelli bir öğrenme ortamı oluşturmada öğretmenlere çeşitli önerilerde bulunduğu görülmektedir. Örneğin Brodnax (2004) beyin temelli öğretimi derslerinde uygulamak isteyen öğretmenlerin bir dizi görevi yerine getirmesini önermektedir. Bunlar, öğrencilerin öğrenmesi ile sonuçlanabilecek öğrenme planları hazırlama, Beyin Temelli Öğretim ilkelerinden yararlanarak uygun stratejileri seçme, Beyin Temelli Öğrenme ilkelerinden yararlanarak ortamın verimliliğini değerlendirme ve beyne uygun uygulama ve stratejileri kullanarak korkunun bulunmadığı bir öğrenme ortamı oluşturma olarak aktarılmaktadır. Öğretmenlerin ilgili alanyazını bilinçli bir biçimde takip ederek, beynin genel yapısı ve işlevleri hakkında genel bilgi sahibi olmaları gerekmektedir (Wolfe, 2004).

Sınıf ortamının önemi her öğrencinin iyiliği ve öğrenmesi üzerinde belirgindir. Eğitimciler öğrencilerle saygılı şekilde konuşmalıdır, böylece sınıf arkadaşlarıyla konuşmada saygılı bir dil örneği almış olurlar. Öğretmenler, her öğrencinin ismini kullanarak, yaptıkları şeyler hakkında sorular sorarak ve sınıf kapısında kendilerini selamlayarak, kendilerini özel hissetmelerini sağlamalıdır (Connell, 2009; Erlauer, 2003; Konecki & Schiller, 2003; Nunnelley vd, 2003).

Beyin Temelli Öğrenme ortamında öğrencilerin öğrenmesinde hareket etmelerinin önemi büyüktür. Öğretmenler hareket ile öğrenmeyi her gün koordine etmeye çalışmalıdırlar. Ayağa kalkmak, minder fırlatmak gibi basit hareketler beyne daha fazla oksijen taşınmasını, böylece enerjinin artmasını, büyümenin hızlanmasını ve beyin hücreleri arasındaki bağların güçlenmesini sağlayabilir. Öğretmenler öğrencileri aktif tutabilmek ve kavramları gözden geçirmek için rol yapma, oyun

oynama hatta top atıp tutma gibi faaliyetleri kullanabilirler. Bir okul gününe hareket eklemek bilginin kalıcı olması için yararlı olabilir (Gunzelmann, 2009; Jensen, 2000a; Tate, 2003). Basitçe söylemek gerekirse, hareket öğrenmeyi arttırabilir. Nöral bağlantılar kurulması, öğrenme sırasında meydana gelen bir olaydır. Uzun süreli nöral bağlantılar kurmak için öğretmenler somut deneyimleri desteklemeli veya öğrencilerin yaparak öğrenmesine izin vermelidir.

Öğretmenlerin ayrıca özel hatırlama teknikleri hakkında bilgi sahibi olması, öğrencilerini bilgilendirmesi ve bunları kullanması yönünde öğrencilerini motive etmesi gerekmektedir. Bilgiler arasında bağlantılar kurma, çağrışımlar ya da bireysel hatırlama tekniklerinin kullanılması hafızanın güçlenmesine yardım etmektedir (Prigge, 2002).

- Öğrenmeyi sevme konusunda tam bir model olmalıdır.
- Her fırsatta mesleğini coşkuyla sevdiğini göstermelidir.
- Sınıfta tartışma ortamı yaratmalı ve bunu iyi yönetebilmelidir.
- Sınıfta baskı ve korku ortamını ortadan kaldırmalı ve zenginleştirilmiş bir sınıf sunmalıdır.
- Öğrencilerin dikkatini çekmek için öğrenme-öğretme sürecine ilişkin yenilikler yapmalıdır.
- Öğrencilerin daha fazla fiziksel anlamda hareket etmelerini sağlamalıdır.
- Çeşitli fiziksel etkinlikler de öğrencilerin öğrenme sürecine katkıda bulunabilir.

Anderson (1997), fen öğretmenlerinin sınıflarda beyin temelli teknikleri etkin şekilde kullanmaları için şunları yapmaları gerektiğini belirtmiştir.

- Öğrencileri özerklik, girişkenlik ve liderliğe teşvik etmek,
- Öğrencileri düşünmek için teşvik etmek,
- Cevaplarını ayrıntılı olarak açıklamaları için onlara sorular sormak,
- Sorulan sorular için zaman tanımak,
- Öğrencilerin birbirleriyle ve öğretmenleriyle etkileşimlerini teşvik etmek,
- Düşünmeye dayalı, açık uçlu sorular sormak,

- Deneyimlerini yansıtma ve sonuçları tahmin etmeleri için onları cesaretlendirmek.

Beyin Temelli Öğrenme yaklaşımının uygulamadaki etkililiğini arttırabilmek için literatürde önerilen noktalar; teklik (biriciklik), değerlendirme, duygular, anlam, çoklu yol, beyin beden birlikteliği, bellek, beslenme, döngü ve ritim, korkularla baş etme olarak sınıflandırılmıştır. Bu noktaların belli genel özellikleriyle bu araştırma esnasında bazı uygulama aşamaları aşağıda verilmiştir (Köksal, 2005).

**Tablo II-3: Beyin Temelli Öğrenmenin Temel Noktalarının Uygulama Sürecine Aktarılması**

Beyin Temelli Öğrenme Yaklaşımının Temel Noktaları	Beyin Temelli Öğrenme Yaklaşımının Uygulanma Aşamaları
<p>Teklik (Biriciklik)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Öğrenenlere seçenekler sunma</li> <li>• Önceki bilgileri ile yeni öğrenmelerini ilişkilendirmeleri için fırsat sunma</li> <li>• Öğrenme stillerini, duygularını ve güçlü yanlarını tanıma</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sağ/sol beynin özelliklerini dikkate alarak farklı etkinlikler planlanır.</li> <li>• Öğrencilerin konuyla ilgili olan önceki bilgileri farklı yöntemlerle hatırlatılır. Kavram haritaları ile eski ve yeni bilgiler ilişkilendirilir.</li> <li>• Öğrencilerin baskın beyin özellikleri ve güçlü yanları tanınır.</li> </ul>
<p>Değerlendirme</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Öğretmenin zamanında dönüt vermesi</li> <li>• Öğrenenlerin birbirine dönüt vermesi</li> <li>• Öğrenenlerin kendilerini yansıtma fırsat tanıma</li> <li>• Hataları olumlu öğrenme yoluna çevirme</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Öğretmen etkinlik yapılarını ve öğrenci günlüklerini düzenli olarak değerlendirir ve öğrencileriyle paylaşır.</li> <li>• Öğrencilerin birbirlerini değerlendirmesine fırsat verilir.</li> <li>• Grup tartışmaları, soru sorma-cevaplama, proje çalışmaları ile öğrencilere kendilerini yansıtma fırsatı verilir</li> </ul>
<p>Duygular</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Öğrenenleri duygularını açıklama konusunda cesaretlendirme</li> <li>• Eğlenceyi öğrenmenin bir parçası olarak tanıma</li> <li>• Oyunu öğrenmenin önemli bir parçası olarak tanıma</li> <li>• Olumlu dil kullanma</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Öğrencilere sınıf tartışmaları ve günlük tutma yöntemleri ile duygularını açıklama fırsatı verilir.</li> <li>• Bazı etkinlikler oyun formatında düzenlenerek öğrencilerin öğrenirken eğlenmeleri sağlanır.</li> </ul>
<p>Anlam</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bütüncül öğrenmeye yer verme</li> <li>• Bireysel uygunluk ve duygusal içeriği tanıma</li> <li>• Çalışma için yeterli zaman verme</li> <li>• Gelişim ve yansıtma için zaman verme</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Öğrencilerin konunun tüm kavramlarını bir bütün içinde görmeleri sağlanarak, kavramlar arasındaki bağlantılar tüm resmi görenek tekrar kurulur.</li> <li>• Öğrencilere etkinliklerini tamamlayabilmeleri için yeterli süre verilir.</li> <li>• Öğrencilerin öğrendiklerini yansıtabilmeleri için onlara yeterli zaman tanınır.</li> </ul>

<p>Çoklu Yol</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Çoklu zekâyı tanıma</li> <li>• Çoklu tasarım yollarını tanıma</li> <li>• Çeşitli sunumlar için fırsat yaratma</li> <li>• Ortamı müzik, poster gibi materyallerle zenginleştirme</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Farklı zekâ türlerine yönelik etkinlikler düzenlenir.</li> <li>• Öğrencilerin etkinliklerde ve proje çalışmalarında yaptıkları ürünleri sunmaları için onlara fırsat verilir.</li> <li>• Ders etkinliklerine müziksel aktiviteler katılır.</li> <li>• Konuyla ilgili çeşitli bilgi, karikatür ve resimler içeren büyük boy posterler sınıfa asılır.</li> </ul>
<p>Beyin-Beden Birlikteliği</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Etkin öğrenmeyi sağlama</li> <li>• Gezi düzenleme ve gösteri yapma</li> <li>• Hareket etmelerini sağlama</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Öğrencilerin sınıf içerisinde serbestçe hareket etmelerine imkan verilir.</li> <li>• Konuyla ilişkili çeşitli geziler düzenlenir.</li> <li>• Etkinlik aralarında sınıfça egzersiz hareketleri yapılır.</li> </ul>
<p>Bellek</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zihin haritaları kullanma</li> <li>• Çevreyi kullanma</li> <li>• Zengin yaşantılar sağlama</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kavram haritası oluşturma veya eksik bir kavram haritasını tamamlama gibi etkinlikler yapılır.</li> <li>• Çevre imkanları derse entegre edilir.</li> <li>• Konuyla ilgili çeşitli materyaller, cd'ler, slaytlar, ilgi çekici resimler, fotoğraflar vb. sınıf ortamına getirilir.</li> </ul>
<p>Beslenme</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Yararlı besinleri seçmelerini sağlama</li> <li>• Beslenme hakkında bilgilendirme</li> <li>• Öğrenme ortamında su bulundurma</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Öğrencilere, yaş düzeylerine göre dengeli beslenme konusunda uzman kişilerce onaylanmış bilgiler verilir.</li> <li>• Her öğrencinin derste yanında su bulundurması ve içmesi teşvik edilir.</li> </ul>
<p>Döngü ve Ritim</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Enerjik etkinlikler için zaman ayırma</li> <li>• Öğrenenlerin heyecanlarını tanıma ve yönetme</li> <li>• Ritüel, yenilik ve güçlüklerin uygun kullanımını sağlama</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ders etkinlikleri, öğrencilerin enerjilerini hem zihinsel hem de bedensel olarak harcamalarına imkân verecek şekilde düzenlenir.</li> <li>• Öğrencilerin ders günlükleri, çalışma yapraklarındaki yansıtıcı ifadeleri, sınıf içindeki tutum ve davranışları ve beyin baskınlık aracı değerlendirilmesi ile öğretmen, öğrencilerinin duygu ve heyecanlarını tanıma ve onları doğru yönlendirme imkanı bulur.</li> </ul>
<p>Korkularla Baş Etme</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stres yönetimi</li> <li>• Demokratik ortam sağlama</li> <li>• Öğrenenleri destekleme</li> <li>• Ödül yerine içsel motivasyon sağlama</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Öğretmen, korkutma ve tehdit (not, idare vb.) içeren ifade ve davranışlardan kaçınır ve stressiz bir öğrenme ortamı oluşturulmaya çalışılır.</li> <li>• Sınıfta demokratik bir ortam oluşturulur.</li> <li>• Öğretmen, öğrencilerine öğrenmeleri konusunda cesaretlendirici övgüler kullanır.</li> <li>• Öğrenciler, derste yaptıkları bireysel ve grup etkinliklerini dosyalarında biriktirir ve bunlarla ilgili düşüncelerini, yansıtıcı ifadelerle belirtirler.</li> <li>• Öğrenciler dosyalarını her ders yanlarında getirirler. Öğrencilerin, öğrenme ürünlerini sürekli göz önünde bulundurmaları ve öğretmenin bunları zaman zaman kontrol ederek övgü dolu, yönlendirici ya da destekleyici sözler söylemesi öğrencileri motive eder.</li> </ul>

#### 2.5.4. Geleneksel Öğretim ve Beyin Temelli Öğretimin Karşılaştırılması

Caine ve Caine (2002) beyin temelli öğrenme ve geleneksel öğretimi karşılaştırarak incelemiştir. Avcı (2007) bu karşılaştırmalara ilave olarak öğretmen ve öğrencinin rolleri, öğretim materyalleri, sınıf düzeni, ürün ve değerlendirme gibi daha farklı özellikler açısından da incelemiştir. Bunlar karşılaştırmalı olarak Tablo II-4' te verilmiştir.

**Tablo II-4: Beyin Temelli Öğrenme ve Geleneksel Öğretimin Karşılaştırılması**

<b>EĞİTİMSEL ÖZELLİKLER</b>	<b>GELENEKSEL ÖĞRETİM</b>	<b>BEYİN TEMELLİ ÖĞRENME</b>
<b>Bilgi kaynağı</b>	Basittir. Öğretim süreci iki yönlüdür. (Öğretmenden kitaba, deftere veya filme, oradan öğrenciye)	Öğrenme karmaşıktır. Sosyal etkileşim, grupla keşfetme, bireysel arayış ve derin düşünme hâkimdir.
<b>Öğretmenin rolü</b>	Konuyu anlatan, uzman kişi.	Danışman Öğrencileri konuyla ilgili ve doğru kavramlara yönlendiren bir rehber Öğrencilerin duygularını paylaştıkları bir arkadaş. Öğrencilerin etkinliklerini değerlendiren bir geri bildirimci.
<b>Öğrencinin rolü</b>	Olguları tekrarlama ve ezberleme Öğretmeni dinleme Öğretmen söz verince konuşma Öğretileni uygulama	Etkinlikleri bizzat uygulama Kendi değerlendirmesini yapma Duygu ve düşüncelerini sunma Benzerlikleri ve farklılıkları bulma Sonuç çıkarma Zihnindeki kavramları ilişkilendirme
<b>Öğretim materyalleri</b>	Ders kitapları Sunular Ders notları	Çalışma yaprakları Resim, fotoğraf ve slaytlar Kaynak kişiler Öğrencilerin bizzat kendilerinin ulaştığı ve geliştirdiği bilgi ve materyaller
<b>Sınıf yönetimi</b>	Hiyerarşiktir. Öğretmen kontrollüdür.	Belirlenmiş konular ve sorumluluklar öğrencilere devredilerek, öğretmen tarafından gözlemlenir.



<b>Sınıf düzeni</b>	Klasik sınıf düzeni mevcuttur ve sabittir. (Sıralar arka arkaya dizili biçimde bulunmaktadır.)	Sıralar dairesel veya grup çalışmasına imkân verecek biçimde düzenlenir. Bununla birlikte, sabit bir sınıf düzeni yoktur. Etkinliklere uygun biçimde sınıf düzeni değiştirilebilir.
<b>Ürün</b>	Ezberlenmiş kavramlara, sözcük bilgisine ve becerilere dayalıdır. Ağırlıklı olarak beyin ezber bellek sistemi kullanılır.	Bilginin yapılandırılması, eski ve yeni bilgiler arasında anlamlı bağlantıların kurulması, öğrenilen bilgi ve becerilerin kullanılmasına dayalıdır. Uzamsal bellek sisteminin kullanımına ağırlık verilir.
<b>Değerlendirme</b>	Test puanları Yazılı sınav puanları	Performans değerlendirme Dereceli puanlama anahtarları Öğrenci günlükleri Bireysel gelişim dosyaları Kavram haritaları Testler Yazılı sınavlar

### 2.5.5. Beyin Temelli Öğrenme'de Ölçme ve Değerlendirme

Beyin Temelli Öğrenme teriminin sınıflarda kullanılmaya başlamasından sonra, bu öğrenme etkinliğinin değerlendirilmesinde Beyin Temelli değerlendirme kavramını ortaya çıkarmıştır. Beyin temelli değerlendirme geleneksel uygulamalardan daha açık yapılmaktadır. Değerlendirmede zaman sınırlılıkları yoktur. Akran değerlendirmesine uygun ortam hazırlanır, öğrencilerin beraber çalışmaları ve ortak bir proje oluşturmaları istenebilir. Sonuç yerine süreç değerlendirmesi yapılır. Değerlendirme sürecinde öğrencilerin kendilerini değerlendirmeleri ve buldukları noktayı görmeleri sağlanır. Öğrenciler arasındaki rekabet arka planda tutularak, farklı öğrenme stillerine, yeteneklere ve ilgilere sahip öğrencilerin eksiklikleri değil, gizli kalmış yönleri ortaya koyulur ve öğrencilerin kendi yeteneklerini keşfetmeleri sağlanır (Erleuer, 2003; Duman, 2007).

Beyin Temelli Öğrenme'de öğrencilerin edindikleri yanlış bilgilere hızlıca müdahale edilmektedir ve yanlış bilgiler, beyinde yapılandırılmadan düzeltilmektedir (Erleuer, 2003).

Caine ve Caine (1997), öğretmenlerin alternatif değerlendirme türlerini denemelerini ve öğrencileri için farklı değerlendirme fırsatları yaratmalarını önermektedir. Hatta öğretmenlerin zaman zaman öğrencilerle birlikte değerlendirme amaçlı kullanabilecekleri dereceli puanlama anahtarları geliştirmeleri gerektiğini vurgulamaktadırlar. Sunal ve Sunal (2003, s.2003), fen öğrenmeyi değerlendirmede faydalı değerlendirme türleri arasında şunları belirtmektedir: Gözlem, görüşme, bireysel gelişim dosyası, tartışma, günlük, öz değerlendirme, akran değerlendirmesi, grup değerlendirmesi, çoktan seçmeli testler, eşleştirmeli, doğru/yanlış, boşluk doldurma ve kısa cevaplı sorular, projeler ve kavram haritaları.

Bezne uygun değerlendirme formal ve informal olarak yapılabilmektedir. Formal değerlendirme amacıyla; yazılar, ürünler, performanslar, kısa cevaplı sorular, sözel sunumlar, bireysel gelişim dosyaları, kendini yansıtırma, öğrenme günlükleri, sergiler ve gösteriler kullanılabilir. İnfomal değerlendirme sürecinde ise sınıf gözlemleri ve söyleşiler ön plandadır. Ancak burada önemli olan öğrencilerin, öğretmenlerin gözlemleri ve bunların sonuçlarından haberdar edilmeleridir. Ayrıca öğrencilerin kendi gözlemlerini birbirleriyle tartışmalarına fırsat verilmelidir (Banikowski ve Mehring, 1999; Erleuer, 2003).

### **2.5.6. Üstün Yeteneklilerde Beyin Temelli Öğrenme ve Fen Eğitimi**

Modern hayatta ileri derecede eğitim görmüş kişilere olan ihtiyaç, her geçen gün artmaktadır. Ülke adına kendi ayaklarımız üzerinde durabilmek ve gelişmiş ülkeler safında yerimizi almak istiyorsak, değişik bilim alanlarında yetişmiş, donanımlı insanlar sahip olmamız gerekmektedir. Gelişmiş veya gelişmekte olan ülkelerin yaptığı veya yapmakta olduğu şey; ihtiyaç duyacağı bilgiyi üretebilecek bireylere ulaşmak ve onları yetenekli oldukları alanlara yönelterek eğitmektir. Yeteneğin bilgi üretebilecek seviyeye gelmesi, ait olduğu bilim alanında işlenmesi ve daha üst seviyeye çıkarılmasıyla mümkündür. Fen eğitimi, bu bilim alanları arasında önemli bir yer teşkil etmektedir. Fen eğitiminde üstün yetenek potansiyeli taşıyan öğrencilerin, ülkemiz eğitim sisteminde potansiyellerine uygun eğitim almalarının sağlanması ilk ve önemli bir adımdır.

Beyin temelli öğrenme, beynimizin nasıl doğal olarak öğrendiğini ileri süren sinirbilim araştırmalarına dayalı, geniş kapsamlı bir yaklaşım ve birçok teknik içeren

çoklu bir kavramdır. Bu teknikler, öğrencilerin gerçek yaşam deneyimlerini öğrenmelerinde onlarla ilişki kurarak öğretmenlere yol gösterir. Beyin temelli öğrenmenin temel amacı öğretilenlere sıra dışı sonuçlar üretmek için öğrenme anını en üst seviyeye getirmektir. Kısacası davranışçı modelden uzak, sorgulamaya açık, bilgiyi ezberlemekten anlamlı öğrenmeye geçmektir.

Fen bilgisi dersinde öğretme-öğrenme süreci araştırma-soruşturma temelli olmalıdır. Beyin, doğal bir şekilde anlam arayışında olduğu ve bağlantılar oluşturmaya çalıştığı için araştırma soruşturma temelli fen öğretimi beyin temelli öğrenme ile uyumlu bir şekilde çalışacaktır. Olumlu bir sınıf ortamı öğrencilerin kolayca öğrenmelerini destekleyerek problem çözme becerilerinin gelişmesini sağlar. Öğretme-öğrenme sürecinde, vücut beyin sistemi duygularla bütünleştirilmelidir. Bu amaçla fen bilgisi derslerinde öykü anlatımlarına, drama etkinliklerine ve oyunlara yer verilmelidir. Öğrencilerin yaparak yaşayarak edinecekleri deneyimler, eğlenceli bir sınıf atmosferi oluşturmanın yanı sıra öğrenmeyi de olumlu etkileyecektir.

Fen öğrenmek ve öğretmek için, beynin düşünme süreçleri bilinmelidir. Bunun yanında; fen öğrenmek ve öğretmek, sosyal ve duygusal öğrenme süreçlerinin kullanımına bağlıdır. Beyin temelli öğrenme, güvenli bir sınıf atmosferi oluşturarak öğrencilerin risk almalarını cesaretlendirir, birçok öğretim yöntemini işe koşarak girdilerin zenginleşmesini sağlar. Beyin temelli öğrenme çerçevesinde fen öğretiminde; tematik öğrenme, zengin bir dil, doğal, karmaşık, uzun süreli oluşturmacı projeler ve çok çeşitli değerlendirme araçları kullanılmalıdır.

## **2.6. İLGİLİ ARAŞTIRMALAR**

### **2.6.1. Genel Olarak Farklılaştırmaya İlişkin Araştırmalar**

Boerger (2005), matematik öğretiminde farklılaştırılmış öğretim tasarımının istasyon tekniğini kullanarak yaptığı deneysel araştırmasının sonucunda öğrencilerin farklılaştırılmış öğretim uygulamasından sonra matematik dersine karşı olumlu tutum geliştirdiklerini ifade etmişler, ayrıca, öğrencilerin kendi öğrenmelerini tespit edebildikleri ve hangi konuda daha fazla öğrenmeye ihtiyaç duyduklarını belirleyebildikleri sonucuna ulaşılmıştır.

Sondergeld ve Schultz (2008) tarafından yapılan "Fen, Standartlar ve Farklılaştırma" adlı bu çalışmada içeriğin farklılaştırılmasında öğrencilerin yeteneklerine uygun farklı materyaller ve okuma materyalleri, sürecin farklılaştırılmasında katlı etkinlikler, ürünün farklılaştırılmasında sonuç değerlendirme ve öğrenme ortamının farklılaştırılmasında ise sessiz çalışma alanları ve küçük grup çalışmalarına yer verilmiştir. Bu çalışma Fen Bilgisi dersinde, üçüncü sınıf öğrencileri üzerinde gerçekleştirilmiştir. Farklılaştırılmış öğretim etkinlikleri 3 hafta süreyle uygulanmıştır. Çalışmada odak grup görüşmesi tekniği benimsenmiştir. Çalışma sonucunda bu yaklaşımın, yaratıcılığı, hayal gücünü kullanmayı, üst düzey düşünmeyi ve eleştirel düşünmeyi artırdığı görülmüştür. Öğrencilerin çoğu, bu etkinliklerin daha önce uyguladıklarından daha iyi olduğunu, eğlenceli etkinlikler olduğunu ve kendi kendilerine/bağımsız çalışma olanağı sağladığını belirtmişlerdir. Sınıf öğretmeni, farklılaştırılmış öğretim yaklaşımının planlamasının ve uygulanmasının oldukça zaman aldığını belirtmiştir.

Bosier (2007) tarafından yapılan çalışmanın amacı ilköğretim üçüncü ve beşinci sınıf öğrencilerinin matematik başarıları üzerinde farklılaştırılmış matematik öğretimi konusunda öğretmen hazırlığının etkisini incelemektir. Araştırma Güney Carolina'daki bir ilköğretim okulunda gerçekleştirilmiştir. Araştırmaya 6 öğretmen 296 öğrenci katılmıştır. Araştırmada nitel ve nicel araştırma yöntemlerinin bir arada kullanıldığı karma yöntem kullanılmıştır. Araştırmanın nicel verileri öntest-sontest olarak kullanılmak üzere geliştirilen bir anketle, nitel verileri ise sınıf gözlemleri, öğretmen görüşleri ve ders planlarını içeren matematiksel el yapımı ürünlerin gözlenmesiyle toplanmıştır. Araştırmanın nicel verilerinin analizinde standart sapma ve aritmetik ortalamadan, nitel verilerin analizinde ise betimsel analizden yararlanılmıştır. Araştırmada yapılan gözlemler sonucu öğretmenlerin geleneksel yaklaşımlarla farklılaştırılmış öğretim yaklaşımını karma bir biçimde kullandıkları ortaya çıkmıştır. Anket sonuçları, sınıf gözlemleri ve ders planlarının incelenmesi sonucu katılımcıların çoğunun farklılaştırılmış öğretim yaklaşımını kullandıkları ortaya çıkmıştır. Yapılan görüşmeler ve gözlemler sonucu öğretmenlerin farklılaştırılmış öğretim yaklaşımını, öğrencilerin kendi öğrenme hızlarına uygun biçimde çalışmalarına ve yaparak yaşayarak öğrenmelerine olanak sağlamak amacıyla kullandıkları ortaya çıkmıştır.

Richards ve Omdal (2007) yaptıkları deneysel araştırmada fen dersinde katlı öğretim tekniğini uygulayarak öğrencilerin akademik başarılarında artış olduğunu ifade etmişlerdir (Akt: Yabaş ve Altun, 2009).

Ferrier (2007) tarafından yapılan "Farklılaştırılmış Öğretimin İkinci Sınıf Hayat Bilgisi Sınıflarında Akademik Başarıya Etkisi" adlı çalışmanın amacı, farklılaştırılmış öğretim stratejilerinin öğrencilerin akademik başarıları üzerindeki etkisini araştırmaktır. Çalışmada farklılaştırılmış öğretim stratejilerinden katlı etkinlikler, çoklu zekâya dayalı etkinlikler, öğrenme merkezleri ve esnek gruplama kullanılmıştır. Araştırma bir ilköğretim okulunda aynı öğretmen tarafından verilen hayat bilgisi derslerinde üç farklı ikinci sınıfta gerçekleştirilmiştir. Çalışmaya toplam 51 öğrenci katılmıştır. Çalışmada öntest-sontest kontrol gruplu deneysel desen kullanılmıştır. Araştırma verileri ANCOYA varyans analizi kullanılarak analiz edilmiştir. Araştırma sonucunda farklılaştırılmış öğretim yaklaşımını kullanmanın geleneksel öğretim yaklaşımlarından daha anlamlı sonuçlar verdiği ortaya çıkmıştır.

Farklılaştırılmış öğretim tasarımının akademik başarı üzerindeki etkisini inceleyen bir diğer araştırma da Springer, Pugalee ve Algozzine (2007) tarafından yürütülmüştür. Araştırma kapsamında, öğrencilerin kendi hızlarına göre öğrenmelerini destekleyen bilgisayar destekli bir matematik program geliştirilmiş ve uygulanmıştır. Çalışmanın başında ve sonunda matematik başarı testi öntest ve sontest olarak uygulanmıştır. Araştırmanın sonucunda deney grubunun sontest matematik başarı puanlarının kontrol grubundan daha yüksek olduğu ortaya çıkmıştır (Akt: Yabaş ve Altun, 2009).

“Farklılaştırılmış Öğretim Tasarımının Öğrencilerin Özyeterlik Algıları, Bilişüstü Becerileri ve Akademik Başarılarına Etkisinin İncelenmesi” adlı araştırmalarında Yabaş ve Altun (2009), farklılaştırılmış öğretim tasarımını merkeze alarak, bu tasarımın öğrencilerin akademik başarıları, bilişüstü becerileri ve öz-yeterlik algıları üzerindeki etkisini belirlemeye çalışmışlardır. Çalışma, matematik dersi üzerinde yapılmıştır. Araştırmada ön test-son test deney deseni kullanılmış, deney grubu ilköğretim okulu 6. sınıfa devam eden 25 öğrenciden oluşturulmuştur. Farklılaştırılmış öğretim tasarımı matematik dersi ondalık kesirler ünitesi için hazırlanmıştır. Araştırmanın sonucunda öğrencilerin akademik başarı testi, bilgi,

kavrama ve uygulama test puanları, bilişüstü beceriler ve öz-yeterlik algı puanları arasında son test lehine anlamlı fark bulunmuştur.

Karaduman (2012), ilköğretim 5. sınıf üstün yetenekli öğrenciler için paralel müfredat temel alınarak farklılaştırılmış geometri öğretiminin yaratıcı düşünme, uzamsal yetenek düzeyi ve erişeye etkisini incelediği çalışmasında, üstün zekâlı öğrencilere yönelik hazırlanan farklılaştırılmış programın deney grubu öğrencilerinin başarı, geometri öğrenimindeki uzamsal yetenek ve yaratıcı düşünme düzeyini arttırdığını bulmuştur.

Özyaprak (2012), üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilere yönelik farklılaştırılmış matematik öğretiminin erişi, tutum ve yaratıcılığa etkisini incelediği çalışmasında, ızgara modeli ve paralel müfredat modelinin dört boyutu, çekirdek, bağlantılar, uygulamalar ve farkındalığı temele alarak program farklılaştırmıştır. Çalışma sonucunda programın, deney grubu öğrencilerinin başarılarını, yaratıcı düşünme düzeylerini ve matematiğe karşı tutumlarını anlamlı düzeyde arttırdığını bulmuştur.

Kök (2012), üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerde yaratıcı düşünme ve paralel öğretim programı modeli temele alınarak farklılaştırılmış geometri öğretiminin yaratıcılığa, uzamsal yeteneğe ve başarıya etkisini değerlendirdiği çalışmasında, farklılaştırılmış geometri ünite programı oluşturmuştur. Araştırmada, deneme modellerinden ön test ve son test deseni kullanılmıştır. Araştırmanın bulgularına göre, üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilere yönelik hazırlanan geometri programının öğrencilerin başarı, yaratıcılık ve uzamsal düşünme yeteneğini arttırdığı gözlenmiştir.

### **2.6.2. Yaratıcılık ve Bilimsel Yaratıcılıkla İlgili Çalışmalar**

Urban (2004); “Yaratıcılığın Değerlendirilmesi: Yaratıcı Düşünme Testi Çizim Ürünü (TCT-DP) Kavram, Uygulama, Değerlendirme ve Uluslararası Çalışmalar” isimli çalışmasında TCT-DP testinin (The Test for Creative Thinking - Drawing Production) yapısını, kavram özelliklerini ve değerlendirme şemasını tanımlamıştır. Bu test pek çok yaş ve yetenek grubu için kullanılmış ve erkek ve kadın denekler arasında gözle görülür bir fark kaydedilmemiştir.

Hu ve Adey (2002) İngiltere'de 160 ilköğretim öğrencisiyle yaptıkları çalışmada bilimsel yaratıcılık testini geliştirmişlerdir. Geçerlilik ve güvenilirlik

çalışmaları sonucunda ölçeğin Cronbach alfa iç tutarlılık katsayısı .89 olarak bulmuş, ölçeğin bilimsel yaratıcılığı belirlemede etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Aynı çalışmada ilköğretim öğrencilerinde sınıf seviyesi arttıkça bilimsel yaratıcılık düzeyinin de arttığı sonucuna ulaşılmıştır.

Aktamış (2007) yaptığı çalışmada ilköğretim 7. sınıfta öğrenim gören kırk öğrencinin bilimsel yaratıcılık ile bilimsel süreç becerileri arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Araştırma sonucunda değişkenler arasında pozitif bir korelasyonun olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Park, Park ve Choe (2005) Kore’de yaptıkları çalışmada fen alanında üstün yetenekli olma ile düşünme stilleri arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmanın bir boyutunda fen alanındaki üstün yetenekli öğrencilerin fen başarıları ve yaratıcılıkları ile normal öğrencilerin yaratıcılıklarını karşılaştırmışlardır. Yüz yetmiş dokuz üstün yetenekli öğrenci ile yüz yetmiş altı üstün yetenekli tanısı konmamış normal öğrencinin yer aldığı çalışmada gerek fen basarisında gerekse yaratıcılık alanında üstün yetenekli öğrencilerin önemli ölçüde farklılık ortaya koyduğu belirlenmiştir. Farklı alt boyutların ele alındığı deneysel çalışmanın tüm alt boyutlarında (liderlik, motivasyon, ahlaki değerler, bilişsel deneyimler, fen başarışı) üstün yeteneklilerin, normal (üstün tanısı konmamış) öğrencilere göre daha yüksek performans gösterdikleri sonucuna ulaşılmıştır.

Öztürk Ayhan (2008), “Üstün Yetenekli Çocuklarda Çizgisel Gelişim (9–12 Yaş Grubu Çocuklar Üzerine Bir Araştırma)” isimli çalışmasında 9-12 yaş grubu üstün yetenekli çocukların çizgisel gelişimlerinin ne düzeyde olduğunun belirlenmesini amaçlamıştır. Toplam 30 üstün yetenekli çocuk üzerinde araştırma yapılmıştır. Bu çalışmada elde edilen bulgular sonucunda, araştırmaya katılan 30 üstün yetenekli çocuğa yaptırılan resim çalışmaları 9-12 yaş grubu temel alınarak çocukların çizgisel gelişim basamakları incelendiğinde aralarında belirgin farklılıkların olduğu görülmüştür. Yaptırılan somut ve soyut resim çalışmalarında, üstün yetenekli çocukların çalışmaları karşılaştırıldığında, somut çalışmalarda çocukların, soyut resim çalışmalarına oranla daha başarılı olduğu görülmüştür.

Tekin ve Taşgın (2009) üstün yetenekli öğrencilerin yaratıcılıklarını ölçmeyi amaçladıkları çalışmada 5. ve 6. sınıfa devam eden yüz yirmi bir üstün yetenekli

öğrenciye Kreton'un geliştirdiği yaratıcılık testi uygulanmıştır. Araştırma sonunda üstün yetenekli öğrencilerin yaratıcılıklarının yüksek düzeyde çıktığı ve bazı değişkenler ile ilişkili olduğu görülmüştür. Cinsiyet bazında anlamlı bir farklılığa rastlanmazken anne ve baba eğitim düzeyinin yaratıcılık ile ilişkili olduğu görülmüştür. Araştırmada lisans mezunu anne-babaların çocukları lehine anlamlı bir fark bulunmuştur.

Ayas (2010) üstün yeteneklilerin bilimsel yaratıcılıklarını ölçebilmek için geliştirilen Bilimsel Üretkenlik Testi'nin psikometrik özelliklerinin belirlenmesi üzerine araştırma yapmıştır. Araştırmanın sonuçlarına göre Bilimsel Üretkenlik Testi'nin Cronbach Alpha iç tutarlık katsayısı .89 olarak bulunmuştur. Testte yer alan alt test - toplam test korelasyonları .35 ile .72 arasında değişmektedir. Katılımcılara ait testler iki farklı puanlayıcı tarafından okunmuş ve puanlayıcılar arası güvenilirlik katsayıları alt test puanları için .82 ile .91 arasında bulunmuştur.

Türkan (2010) araştırmasında altıncı, yedinci ve sekizinci sınıf öğrencilerinin matematiksel yaratıcılıklarını ölçme amacıyla geliştirilen Matematiksel Üretkenlik Testi (MÜT)'nin çeşitli psikometrik özellikleri tespit edilmeye çalışılmıştır. Araştırma Eskişehir civarında bulunan iki ilköğretim okulunda ve Üstün Yetenekliler Eğitim Programları'nda eğitim gören 284 öğrencinin MÜT'den aldıkları puanların analiz edilmesiyle gerçekleştirilmiştir. Çeşitli istatistiksel hesaplamalar sonucunda MÜT'ün iç tutarlılığı (cronbach's alpha) .78 olarak hesaplanmıştır. Puanlayıcılar arası tutarlık incelendiğinde akıcılık puan türü için .83, esneklik puan türü için .87 ve yaratıcılık puan türü için .89 ( $p < .000$ ) güvenilirlik katsayılarının sağlandığı görülmektedir. Gerçekleştirilen ayırt edicilik geçerliliği çalışmaları ışığında ise MÜT'ün üstün yetenekli ve normal öğrencileri ayırt etmede başarılı bir test olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Aydın Ceran'ın (2010) araştırmasının amacı ilköğretim fen ve teknoloji dersinde yaratıcı düşünme teknikleri ile geliştirilen fen etkinliklerinin öğretiminin öğrenci başarısı ve tutumuna yönelik etkisini incelemiştir. Araştırma, 52 öğrenci üzerinde yürütülmüştür. 6. sınıflardan iki şube seçilmiş ve biri deney biri kontrol grubu olarak belirlenmiştir. Araştırma 8 hafta sürmüştür. Araştırmada, deney grupları konularını yaratıcı düşünme teknikleri ile geliştirdikleri etkinlikleri öğretmen rehberliğinde işlenmiş, kontrol grupları Milli Eğitim Bakanlığı tarafından onaylı ders



kitabının talimatlarına göre yapılan öğretim ile ders işlemiştir. Ayrıca öğrencilerin derse yönelik tutumlarında test edilmiştir. Yapılan istatistiksel analizler sonucunda deney grupları lehine anlamlı sonuçlar bulunmuştur. Bu sonuçla, ele alınan konuların yaratıcı düşünme teknikleri ile yapılan öğretiminin, Milli Eğitim Bakanlığı tarafından onaylı ders kitabının talimatlarına göre yapılan öğretime göre öğrenci başarısı ve tutumu üzerine etkisi daha fazla olmuştur.

Altıntaş ve Özdemir (2012) çalışmalarının bir boyutunda 7. sınıfa devam eden üstün yetenekli olan yirmi beş öğrenci ve üstün yetenekli olmayan yirmi iki öğrencinin eleştirel düşünme becerilerini ele almışlardır. Purdue Modeli'ne göre tasarlanmış etkinlikler ile müfredata göre tasarlanmış etkinlikler dokuz hafta boyunca öğrencilere uygulanmış ve daha sonra her iki öğretim türünün eleştirel düşünme becerisi üzerindeki etkisi karşılaştırmalı bir şekilde incelenmiştir. Ön test- son test, kontrol gruplu modelin kullanıldığı nicel çalışmada üstün yetenekli öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerinin daha yüksek olduğu ve Purdue Modeli'ne göre tasarlanan etkinliklerin ise eleştirel düşünme becerilerini kazandırmada daha etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Mohamed, Maker ve Lubart (2012) araştırmalarında yüz otuz beş ilköğretim 1. ve 2. sınıf öğrencisi ile yapılan çalışmada öğrencilerin hem matematik hem de genel yaratıcılık alanlarındaki yaratıcılıklarını ölçmüşlerdir. Analizler sonucunda yaratıcılığın genel ve alana özgü boyutları olduğu bulunmuş, fakat alana özgü boyutunun daha belirgin olduğu görülmüştür. Çalışma sonunda eğitimcilerin, üstün yetenekli öğrencilere yönelik özel programlara öğrenci seçiminde, yalnızca genel çoğul düşünme veya genel yaratıcılık testlerine güvenmek yerine alana özgü yaratıcılık ölçümlerine de dikkat etmeleri gerektiğine vurgu yapmışlardır.

Bapoğlu (2010), üstün ve normal çocukların yaratıcı ve eleştirel düşünme düzeylerini incelemiş üstün zekâya sahip olan öğrencilerin eleştirel düşünme ve yaratıcı düşünme beceri puanlarının normal öğrencilere göre yüksek olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Alhusaini ve Marker (2011) yaptıkları analitik çalışmada alanyazını incelemiş ve yaratıcılığın geliştirilmesinde açık uçlu problemleri kullanan yirmi çalışmayı ele almıştır. İncelenen çalışmaların %90'ında öğrenci yaratıcılıklarının gözlenebilir

düzeyde, %10'unda ise düşük düzeyde geliştirilebildiği ve bu durumda açık uçlu problem çözme yaklaşımının etkili olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Sıdar (2011) araştırmasında üstün yetenekli öğrencilerin yaratıcılıkları ile problem çözme becerileri arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Okul türlerine göre Problem Çözme Beceresi alt boyutları (güven, özdenetim, kaçınma) ve yaratıcılık puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

Sonuçta yukarıdaki araştırma bulguları incelendiğinde yaratıcı düşünmeye dayalı öğretimin öğrenci başarısını artırdığı ve diğer yöntemlerden etkili olduğu söylenebilir. Bu sebeple de Fen öğretiminde yaratıcı düşünmeyi geliştirici farklılaştırılmış öğretime daha fazla yer verilmelidir. Eğitimde yapılacak yeni düzenlemeler öğrenciler yaratıcı düşünme becerilerini kazandıracak özelliklere sahip olmalıdır.

### **2.6.3. Eleştirel Düşünme ile İlgili Çalışmalar**

Yıldırım ve Şensoy (2011), "İlköğretim 7. Sınıf Öğrencilerinin Eleştirel Düşünme Eğilimi Üzerine Eleştirel Düşünme Becerilerini Temel Alan Fen Öğretiminin Etkisi" konulu araştırma sonucunda, eleştirel düşünme becerilerini temel alan fen öğretiminin kontrol grubunda uygulanan öğretime göre, İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin eleştirel düşünme eğilim düzeyini artırmada daha etkili olduğunu belirlemişlerdir. Ayrıca eleştirel düşünme eğilim düzeyini geliştirmede eleştirel düşünme becerilerini temel alan öğretimin deney grubunda etkili olduğu, sonucuna ulaşmışlardır.

Bozkurt (2010), araştırmasında 5. Sınıf Fen ve Teknoloji dersinde gazetelerden faydalanarak hazırlanan ders etkinliklerinin, öğrencilerin akademik başarıları, tutumları ve eleştirel düşünme becerilerine etkisini belirlemek, öğrencilerin gazetelerden faydalanılarak hazırlanmış olan etkinliklere ve fen ve teknoloji derslerinde gazete kullanımına yönelik görüşlerini tespit etmeye çalışmıştır. Çalışmasını ilköğretim okuluna devam eden, 100 adet beşinci sınıf öğrencisi ile yapmıştır. Araştırmanın nicel verilerine göre, gazetelerden faydalanılarak hazırlanan ders etkinlikleri ile desteklenen fen ve teknoloji derslerinin, öğrencilerin akademik başarı, Fen ve Teknoloji dersine yönelik tutum ve eleştirel düşünme becerileri üzerine anlamlı etkisinin olduğunu, nitel verilere göre ise, öğrencilerin fen ve teknoloji

derslerinde gazete kullanımına ve uygulanan etkinliklere yönelik görüşlerinin genelde olumlu olduğunu tespit etmiştir.

Yağmur (2010), araştırmasında yaratıcı drama etkinlikleri fen eğitimine uyarlanmış, uygulamalar yapılmış ve bu yöntemin öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerini nasıl etkilediği kontrol edilmiştir. Araştırma sonucunda dersle birlikte kullanılan yaratıcı drama öğrenci başarısını ve tutumunu anlamlı olarak arttırmıştır.

Korkmaz ve Yeşil (2009), ilköğretim, ortaöğretim ve yükseköğretim kademesi sonlarında öğrencilerin eleştirel düşünme düzeylerini belirleme amaçlı çalışma sonunda; ilköğretim, ortaöğretim ve yükseköğretim düzeyi son dönemlerinde bulunan öğrencilerin eleştirel düşünme eğilim ve düzeylerinin “orta” düzeyde olduğu belirlenmiştir, ayrıca; ortaöğretim düzeyinde alınan eğitimin, öğrencilerin eleştirel düşünme eğilim ve düzeylerini olumsuz etkilediği; yükseköğretimin ise olumlu katkılar sağladığı, ancak bu katkının yeterli düzeyde olmadığı bulunmuştur.

Şenyıl (2009), araştırmasında İlköğretim fen bilgisi dersinde buluş yoluyla öğretim stratejisinin öğrencilerin üst düzey düşünme becerilerine etkisini ortaya koymak istemiştir. Araştırmanın sonucunda buluş yoluyla öğretim stratejisinin öğrencilerin üst düzey düşünme becerilerini arttırdığı ortaya çıkmıştır.

İşlekeller (2008), tarafından yapılan çalışmada, eleştirel düşünme becerilerini temel alan Türkçe öğretiminin üstün ve normal zihin düzeyindeki öğrencilerin eriştiği, eleştirel düşünme düzeylerine ve tutumlarına etkisi değerlendirilmektedir. Araştırmanın bulgularına göre, üstün zekâlı öğrencilere yönelik hazırlanan programın öğrencilerin başarı testi, eleştirel düşünme becerileri ve Türkçe dersi tutumlarını arttırdığı gözlenmiştir.

Yağcı (2008), yapmış olduğu araştırmanın amacını “2006-2007 eğitim-öğretim yılında ilköğretim beşinci sınıf sosyal bilgiler öğretiminde, öğretmenlerin eleştirel düşünme becerilerini geliştirmek için ne tür etkinlikler yaptıklarını ve bu konuda karşılaştıkları sorunların neler olduğunu saptamak“ şeklinde tanımlamıştır. Araştırma sonucunda öğretmenler, sosyal bilgiler programında yer alan eleştirel düşünme becerileri ile ilgili etkinlikleri uygularken karşılaştıkları güçlükleri “Öğrenci seviyesine uygun olmaması”, “Araç-gereçlerin yetersiz olması”, “Zamanın yetersiz kalması” şeklinde ifade etmişlerdir. Eleştirel düşünme becerileri ile ilgili etkinliklerin

değerlendirilmesi ile ilgili, öğretmenlerin “Uygulama yapılacak ortam, Zaman, Ekonomik külfet ” gibi sorunlar yaşadıkları sonucuna ulaşmıştır.

Kahraman (2008), yüksek lisans tezinde ilköğretim 4. ve 5. sınıf öğrencilerinin eleştirel düşünme becerileri ile öğrenci algılarına göre öğretmenlerin sınıf içi demokratik davranış düzeyleri arasındaki ilişkiyi araştırmıştır. Öğrencilerin eleştirel düşünme beceri düzeyleri ile öğretmenlerin, katılımcı sınıf ortamı oluşturma düzeyleri arasında negatif yönde anlamlı bir ilişki olduğu tespit etmiştir. Öğretmenlerin eşitlikçi davranış sergilemesi ve katılımcı sınıf ortamı oluşturmaları ile eleştirel düşünme arasında pozitif ilişki olduğunu bulmuştur.

Demir (2006) araştırmasında, ilköğretim okullarının 4. ve 5. sınıflarında öğrenim gören öğrencilerin Sosyal Bilgiler derslerinde eleştirel düşünme düzeyleri öğrencinin sınıfı, öğrenci cinsiyeti, öğretmen cinsiyeti, okul türü, sınıf mevcudu, uygulanan Sosyal Bilgiler öğretim programı, öğrencilerin sosyal bilgiler derslerindeki başarı durumları ve sınıf öğretmenlerinin davranışlarının demokratiklik düzeyi değişkenleri açısından incelemeye çalışmıştır. Yapmış olduğu araştırma sonucunda uygulanan program değişkenine göre 2005 Sosyal Bilgiler Programı uygulanan öğrenciler lehine anlamlı farklılıklar bulunmuştur.

Connerly (2006)'nin yaptığı çalışmanın amacı, 4. sınıfta eğitim almakta olan 10 tane üstün yetenekli çocuğun 7 hafta boyunca hazırlanan program ile eleştirel düşünme becerilerini kullanmayı öğretmesini hedeflemiştir. Çalışmanın sonuçlarına göre eleştirel düşünme becerilerinin öğrenilmesi üstün yetenekli çocukların diğer düşünme becerilerini de kullanmasına, geliştirmesine olanak sağlamaktadır.

Alkaya (2006), eleştirel düşünme becerilerini temel alan Fen Bilgisi öğretiminin öğrencilerin akademik başarılarına etkisini ortaya çıkarmak için yaptığı araştırmanın sonucunda, eleştirel düşünme becerileri öğretiminin, geleneksel öğretime göre öğrencilerin akademik başarılarının, daha etkili olduğunu gözlemiştir.

Özdemir (2005)'in, yapmış olduğu araştırmanın amacını, üniversite öğrencilerinin eleştirel düşünme becerilerinin ne düzeyde olduğu ve cinsiyete, doğum yerine, anne ve baba öğrenim durumuna ve gelir durumuna göre farklılaşıp farklılaşmadığını ortaya koymak oluşturmaktadır. Araştırmanın sonucunda öğrencilerin eleştirel düşünme becerisi bakımından orta düzeyde oldukları ve eleştirel

düşünme becerisine sahip olma durumlarının cinsiyet, doğum yeri, anne baba öğrenim durumu ve gelir durumu değişkenlerine göre anlamlı düzeyde farklılık göstermediği ortaya çıkmıştır.

Zhang (2003) çalışmasında, düşünme stillerinin eleştirel düşünme eğilimlerine katkıda bulunup bulunmadığını belirlemeye çalışmıştır. Ele aldığı iki örnekleme uyguladığı eleştirel düşünme eğilimleri ölçeklerinin değerlendirilmesi sonucunda, düşünme stillerinin eleştirel düşünme eğilimlerine pozitif bir şekilde katkı sağladığı bulunmuştur (Akt. Yağcı, 2008).

Hermann (2002), eleştirel düşünmenin bilgisayar destekli eğitimde simülasyonlar aracılığıyla mı verildiğinde daha etkili olduğu yoksa geleneksel sınıf ortamında düz anlatımla verildiğinde mi daha etkili olduğunu araştırmak amacıyla bir çalışma yapmış ve deney grubunun eleştirel düşünme puanlarının yüksek olduğunu bulmuştur.

Özüberk (2002), lise 1.sınıf öğrencileri üzerinde yaptığı deneysel çalışmada “Feuerstein’in aracılı zenginleştirme programı” temel alınarak hazırlanan programın öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerine yönelik olan etkisini araştırmıştır. Araştırma sonucunda eleştirel düşünme becerilerini geliştirmeye yönelik olarak hazırlanan programın öğrencilerin sadece “Varsayımların Farkına Varma” boyutunda etkili olduğu ortaya çıkmıştır.

Şahinel (2001), Türkçe dersi öğretim programında, tümleşik dil becerilerinin geliştirilmesinde eleştirel düşünme becerilerinin etkililiğini incelemeyi amaçlayan nicel ve nitel boyutları olan deneysel bir çalışma yapmıştır. Araştırmasının nicel sonuçlarına göre; eleştirel düşünme becerilerinin dil becerilerinin öğretimi üzerindeki kalıcılığını incelemek ve bu modelin uygulandığı sınıf içinde oluşan sosyal ortamdan öğretmen ve öğrencilerin nasıl etkilendiğini belirlemeye çalıştığı, eleştirel düşünme becerileri ile tümleşik dil becerilerinin geliştirilmesi yaklaşımının, öğrencilerin toplam erişileri, üç ve on dört haftalık kalıcılık düzeyleri ve Türkçe dersine yönelik tutumları üzerinde geleneksel öğretim yöntemlerinden daha etkili olduğu ortaya çıkmıştır.

Akinoğlu (2001) eleştirel düşünme becerilerini temel alan Fen Bilgisi öğretiminin öğrenme ürünlerine yaptığı çalışmada, eleştirel düşünme becerilerini temele alan ilköğretim 4. sınıf Fen Bilgisi öğretimini uygulayan grupla, geleneksel

anlayışı temele alan ilköğretim 4. sınıf Fen Bilgisi öğretimini uygulayan grubun erişim düzeyleri, eleştirel düşünme becerileri ve Fen Bilgisi dersine ilişkin tutumları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını araştırmıştır. Eleştirel düşünme becerilerini temel alan Fen Bilgisi öğretiminin eleştirel düşünme becerilerinin beş boyutunda geleneksel yaklaşımdan daha etkili olduğu ortaya çıkmıştır.

Tokyürek (2001), Sakarya’da bulunan toplam dört ilköğretim okulundaki 100 öğretmen ile “öğretmen tutumlarının öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerini nasıl etkilediğini” ortaya çıkarmak amacıyla tarama modelinde bir çalışma yapmıştır. Araştırmanın sonucuna göre öğretmenlerin yarısına yakını sınıfta eleştirel düşünme ortamı yaratmada öğretim programının engelleyici bir faktör olduğunu belirtmiştir ve öğretmenlerin % 72’si eleştirel düşünmenin çocuklara öğretilmesinin bilim ve teknolojiyi geliştireceğini belirtmiştir.

Channel (2000)’nin yaptığı çalışmada ilköğretim ve ortaöğretim eğitiminde okuyan öğrencilerinin eleştirel düşünme becerilerinin karşılaştırılması amaçlanmıştır. Araştırmanın sonuçlarına bakıldığında tüm öğrencilerin eleştirel düşünme puanlarının düşük düzeyde olduğu görülmüştür. İlköğretim öğrencilerinin puanları ortaöğretim öğrencilerin puanlarından daha yüksektir.

Kitchenham (1998), çalışmasında Cd-Room ve bilgisayar aracılığıyla eleştirel düşünmeyi kullanarak isteksiz okuyucuların okuma stratejilerinin geliştirilmesi amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda önceki bilgi, muhakeme ölçütü, eleştirel düşünme dağarcığı, düşünme stratejileri, akıl alışkanlıkları bölümlerinden oluşan bir çalışma modeli oluşturulmuştur. Araştırmanın sonunda, öğrencilerin okumalarında gelişme olduğu gözlenmiştir.

#### **2.6.4. Beyin Temelli Öğrenme İle İlgili Çalışmalar**

Beyin Temelli Öğrenme dünyada 1990’lı yıllardan sonra yaygınlaşan bir yaklaşım olması sebebiyle hem dünyada hem de ülkemizde yapılan çalışmalar sınırlı sayıdadır. Özellikle ülkemizde bugün için sözü edilen alanda çalışan sayılı araştırmacı bulunmaktadır.

Tüfekçi (2005), beyin temelli öğrenmenin erişime, kalıcılığa, tutuma ve öğrenme süresine etkisini araştırmıştır. Deneysel tasarlanan araştırmanın verileri,

temel düzey öğrenme testi, üst düzey öğrenme testi ve tutum ölçeği ile toplanmıştır. Araştırma sonunda, beyin temelli öğrenmenin öğrenci üst düzey öğrenmeleri, kalıcılığı ve tutumları üzerinde olumlu etkisi olduğu bulunmuştur.

Özden M., (2005), beyin temelli öğrenmenin akademik başarıya ve hatırlama düzeyine etkisini araştırmıştır. Deneysel desende tasarlanan araştırma, 44 öğrenci ile çalışılmıştır. Araştırma sonunda, beyin temelli öğrenmenin öğrenci başarısı ve öğrenilenleri hatırlama düzeyi üzerinde olumlu bir etkisi olduğu bulunmuştur.

Çengelci (2005), beyin temelli öğrenmenin akademik başarıya ve kalıcılığa etkisini araştırmıştır. Deneysel olarak tasarlanan araştırmanın sonunda, beyin temelli öğrenmenin akademik başarı, öğrenmenin kalıcılık düzeyi üzerinde olumlu etkisi olduğu ve öğrencilerin, beyin temelli öğrenmeye ilişkin görüşlerinin olumlu olduğu bulunmuştur.

Avcı (2007) beyin temelli öğrenmenin, öğrencilerin başarı, tutum ve bilgilerinin kalıcılığı üzerine etkisini araştırmıştır. Deneysel desende tasarlanan çalışma 91 ilköğretim 7. sınıf öğrencisi üzerinde yürütülmüştür. Çalışmanın verilerini toplamak için başarı testi, tutum ve algılama anketi ve beyin baskınlık aracı kullanılmıştır. Araştırma sonunda beyin uyumlu öğrenmenin, öğrenci başarısını, tutumunu ve algılamasını olumlu etkilediğini saptamıştır.

Görecek ve Gök-Altun (2007) ilköğretim 7. sınıf düzeyinde yaptıkları çalışmalarında; Beyin Temelli Öğrenme yaklaşımının öğrencilerin akademik başarılarına etkilerini incelemişlerdir. Fen ve Teknoloji dersinde öğrencilerin başarısını artırmada Beyin Temelli Öğrenme yaklaşımının anlamlı öğrenmeyi sağladığı ve geleneksel öğretime göre daha etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Aydın (2008), beyin temelli öğrenme kuramına dayalı 9. sınıf biyoloji eğitiminin, öğrencilerin akademik başarı ve tutumları üzerine etkisine bakmıştır. Araştırma deneysel desende, 44 öğrenci üzerinde yürütülmüştür. Araştırma sonunda, beyin temelli öğrenmenin öğrenci başarısını olumlu etkilediği, ancak tutumlarında bir farklılık meydana getirmediği bulunmuştur.

Usta (2008), Beyin temelli öğrenme yaklaşımı ve geleneksel öğretim yaklaşımlarına dayalı öğrenim gören Eğitim Fakültesinin Bilgisayar Öğretmenliği ve

Teknoloji Eğitimi Bölümü (BÖTE) ve Sosyal Bilimler Enstitüsü Orta Öğretim Alan Öğretmenliği Felsefe Grup Öğretmenliği öğrencilerinin Ölçme ve Değerlendirme dersinde “Temel Kavramlar” konusuyla ilgili akademik başarıları arasında anlamlı bir farklılığın olup olmadığını ve öğrencilerin akademik başarıları ile öğrenme stilleri arasında nasıl bir ilişki olduğunu araştırmıştır. Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre; öğrencilerin ön test puanlarının cinsiyete, mezun olunan okul ve branş türüne göre farklılık göstermediği yalnız bölüm değişkenine göre farklılaştığı görülmüştür. Son test puanlarında ise uygulanan yönteme, bölüm değişkenine ve cinsiyet değişkenine göre farklılık gösterdiği, mezun olunan okul ve branş türüne göre değişiklik göstermediği görülmüştür.

Samur (2009), İngilizce dersinde, beyin temelli öğrenme yaklaşımı ve geleneksel yaklaşım ile öğrenim gören öğrencilerin akademik başarı ve tutumları arasında fark olup olmadığını araştırmıştır. Araştırma sonucunda elde edilen bulgulara bakıldığında, İngilizce dersinde beyin temelli öğrenme yaklaşımıyla işlenen deney grubundaki öğrencilerin üniteadaki akademik başarılarının, geleneksel dil öğretim yöntemi ile işlenen kontrol grubundaki öğrencilerin üniteadaki akademik başarılarından yüksek olduğu belirlenmiştir.

İnci (2010), Beyin Temelli Öğrenme yaklaşımının ilköğretim 8. Sınıf öğrencilerinin Fen ve Teknoloji dersindeki başarı, tutum ve bilgilerinin kalıcılığı üzerine etkisini incelemiştir. Araştırma sonucunda; Fen ve Teknoloji dersinde beyin temelli öğrenme yaklaşımı uygulanan deney grubu akademik başarıları, tutumları ve hatırlama düzeyleri bakımından deney grubu lehine istatistiksel bakımdan anlamlı fark olduğu ortaya çıkmıştır.

Baş (2010), Beyin temelli öğrenme yönteminin ilköğretim 6. sınıf öğrencilerinin İngilizce dersindeki erişimi ve derse yönelik tutumları üzerindeki etkisini araştırmıştır. Araştırma sonunda ise Beyin Temelli Öğrenme yöntemine uygun olarak ders yapılan sınıf başarısının ve İngilizce dersine karşı öğrencilerin tutumlarının geleneksel öğretim yöntemleriyle ders işlenen sınıfın başarı ve derse yönelik tutumundan çok daha yüksek olduğu saptanmıştır.

Baş (2004), bütünsel beyin yaklaşımı ve çoklu zekâ kuramıyla öğretimin birinci sınıf öğrencilerinin okuma ve yazma erişimine etkisini karşılaştırmıştır.



Araştırmadan elde edilen veriler doğrultusunda, bütünsel beyin yaklaşımıyla ders işleyen öğrencilerin çoklu zekâ kuramıyla ders işleyen öğrencilere göre okuma ve yazma erişimleri bakımından daha başarılı oldukları sonucuna ulaşılmıştır.

Sincar (2004), beyin uyumlu sınıf yönetimi (iklimi oluşturma) yaklaşımlarının ilköğretimde uygulanma düzeyini araştırmıştır. Nitel desende tasarlanan araştırma, 138 okuldan seçilen 394 öğretmeni kapsamaktadır. Araştırma verilerinin toplanmasında, Beyin Uyumlu Sınıf Yönetimi Ölçeği kullanılmıştır. Araştırmanın sonunda, öğretmenlerin beyin uyumlu sınıf yönetimi yaklaşımlarına ilişkin bilgilerinin yeterli olmadığı, kıdemli öğretmenlerin, beyin uyumlu sınıf yönetimi ilkelerini uygulamadıkları bulunmuştur.

Bayındır (2003), beyin temelli öğretim uygulamalarına ilişkin öğrenci tutumlarını inceleyen araştırmasını, deneysel desende ve 23 öğrenci ile yapmıştır. Araştırma sonunda, öğrencilerin çoğunluğunun beyin temelli öğretim uygulamalarına olumlu tutum gösterdikleri ve çoğunun beyin temelli öğretim uygulamalarına yönelik duygularının olumlu olduğu belirlenmiştir.

Uludağ ve Odacı (2002), öğrenme ortamının fiziksel olarak tasarlanmasının, öğretim üzerindeki etkisini araştırmıştır. Araştırma literatüre dayalı tartışma niteliğinde olup sonuçta, öğrenme ortamının, öğrencilerin duygusal dünyalarını ve performanslarını etkilediği ve fiziksel mekânın düzenlenmesinin eğitimin kalitesini arttırmada etkili olduğu bulunmuştur.

Caine ve Caine (1995), bilişsel ve sinirbilim çalışmalarına dayalı olarak insanların nasıl öğrendiği ile ilgili oluşturdukları beyin temelli öğrenme teorisini (1991) Rio Linda'da Dry Creek ilkokulu ve diğer bazı okul ve kolejlerde uygulamışlardır. Dry Creek İlkokulu öğrencileri genellikle düşük sosyoekonomik düzeyli ailelerden gelmektedirler. Bu öğrencilerin standardize edilmiş test sonuçları oldukça düşüktür. Üç yıllık bir beyin temelli öğrenme programının uygulanmasının ardından, Dry Creek okulunun öğrencileri standardize edilmiş testlerde sürekli bir ilerleme göstermişlerdir.

Valiant (1996), beyin ve öğrenme konusundaki bilgiler ışığında, öğrenme ortamı tasarlanmasına yönelik bir çalışma yapmıştır. Çalışma, literatür araştırmalarına

dayalı bir tartışmadır. Çalışmanın sonunda, etkili öğrenme için, beyin uyumlu öğrenme ilkelerini temel alan öğrenme ortamlarının düzenlenmesi gerektiği vurgulanmıştır.

Materna (2000), hemşirelik öğrencilerinde anlamlı öğrenme ve bilişüstü üzerinde kavram haritalarının etkisini araştırmıştır. Bu çalışmada, beyin temelli öğrenme için kullanılan kavram haritalama ile geleneksel öğretim için kullanılan özetlemenin etkilerinin karşılaştırılması amaçlanmıştır. Araştırmanın sonunda, deney grubu öğrencilerinin tutum, motivasyon, kendini test etme, bilgiyi işleme, ana fikri seçme ve çalışma yardımları bakımından puanlarının kontrol grubu öğrencilerine göre anlamlı düzeyde daha büyük bir gelişim gösterdiği saptanmıştır.

Svoboda (2001), beyin uyumlu zenginleştirilmiş öğrenme ortamı uygulamalarının okuma üzerindeki etkisini araştırmıştır. Araştırma, tanımlayıcı korelasyon araştırması modelinde tasarlanmıştır. Çalışmanın verileri, 70 öğretmen ve 11 ilköğretim okulu müdürüne yöneltilen, beyin araştırmaları ve sınıf içerisindeki uygulamaları belirlemeye yönelik anket yoluyla ve açık uçlu sorulardan oluşan görüşme tekniği ile toplanmıştır. Araştırmanın sonunda, beyin uyumlu öğrenme araştırmaları ile alakalı etkinlikler uygulayan öğretmenlerin sınıfında, okuma başarısının yüksek olduğu bulunmuştur.

Wortock (2002) çalışmasında, beyin temelli öğrenme ilkelerinin hemşire eğitimindeki kullanımını araştırmıştır. Bu çalışmada, beyin temelli öğrenme ilkelerinin kullanıldığı web tabanlı bir kurs tasarlanmıştır. Veri toplama aracı olarak, Kaliforniya'da genel amaçlı olarak kullanılan eleştirel düşünme becerileri testi ve hemşirelere özel eleştirel düşünme süreci testi kullanılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre, yüksek teknoloji öğretim/öğrenme stratejilerinin kullanımının öğrenci hemşirelerin eleştirel düşünme becerilerini öğrenmelerini desteklemede faydalı olabileceği düşünülmektedir. Çalışmada uygulanan öğrenme stratejilerinin hem hastalar hem de öğrenciler üzerinde olumlu etkileri olduğu saptanmıştır.

Hoge (2002), öğrencileri birer okur-yazar olarak desteklemek ve cesaretlendirmek amacıyla beyin temelli öğrenme stratejilerinin kullanımını araştırmıştır. Araştırma bulguları, beyin temelli öğrenme stratejilerinin riskten uzak ve destekleyici bir öğrenme çevresi kurmada önemli bir rolü olduğunu işaret etmektedir.

White-Spruiel (2002), çoklu zekâ, beyin temelli öğrenme, öğrenme stilleri vb. teorilerde vurgulanan duygusal, bilişsel ve psikomotor ihtiyaçlara hitap eden “birey-merkezli” bir profesyonel gelişim semineri üzerinde çalışmıştır. Üç günlük bu seminere katılan ilkokul öğretmenlerinden oluşan bir örnekleme deneyimleri hakkında görüşmeler yapmıştır. Araştırmanın sonuçları, birey merkezli profesyonel gelişim yaklaşımı ile öğretmenlerin eğitimsel uygulamalarını etkileyen oldukça olumlu deneyimler kazandıklarını işaret etmektedir.

Stricland (2003), beyin uyumlu öğretimin, geleneksel öğretim metodlarına göre öğrenci başarısı üzerindeki etkisini incelemiştir. Araştırma deneysel desenle tasarlanmıştır. Çalışmaya 11. sınıf düzeyinde 86 öğrenci katılmıştır. Araştırmada, beyin uyumlu işlenen derslerdeki başarının, geleneksel yolla işlenenlere göre daha yüksek olduğu ve öğrenciler tarafından zevkli bulunduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Jeffrey (2004), Michigan ve Central'daki endüstriyel teknoloji eğitimi öğretmenlerinin uygulamalarında kullandıkları beyin temelli öğrenme ilkelerinin kapsamını araştırmıştır. Bu çalışmanın amacı, beyin temelli öğrenme teorisi ile endüstriyel teknoloji eğitiminin günümüzdeki uygulamaları arasında bir ilişkinin olup olmadığını belirlemektir. Araştırma verileri, endüstriyel teknoloji eğitimi öğretmenlerinin çoğunluğunun beyin temelli öğrenmenin ilkeleri ile uyumlu bazı öğretim tekniklerini kullandıklarını işaret etmektedir.

Heaston (2006), yabancı dil öğretmenlerinin beyin uyumlu öğretim ve öğrenme uygulamalarının öğrencileri ne şekilde etkilediği konusunda öğretmen görüşlerini incelemiştir. Araştırmanın verilerini, beyin uyumlu öğretim ve öğrenme konusunda bilgisi olan, yedi K-12 yabancı dil öğretmenine açık uçlu soru görüşme tekniği ile toplamıştır. Araştırma sonunda, öğrenci öğretmen arasındaki ilişkinin öğrenmede kritik rol oynadığı, öğrenciye uygun rehberlik, çevre ve araçlar sağlandığında öğrencilerin daha iyi öğrendiği bulunmuştur. Buna ek olarak, beyin uyumlu öğrenme ilkelerinin sınıf içerisinde kullanılmasının öğrenmede daha etkili bir değişimin anahtarı olabileceği önemle belirtilmiştir.

Cropper (2005) çalışmasında, bilişsel yaklaşımlar, beyin ve öğrenmeye ilişkin araştırmaları inceleyerek, öğretim uygulamalarına veri sağlanmasını amaçlamıştır.

Araştırma tarama modelindedir. Araştırmanın sonunda, beyin hakkındaki bilgilere dayalı olarak, sınıfların tasarımlarının ve uygulamalarının önemli olduğu belirtilmiştir.

Radin (2005), iki aşamalı çalışmasının birinci kısmında 10 eğitim kuramcısı ile, ikinci aşamasında ise, sınıf uygulamalarında beyin uyumlu ilkeleri ne derecede kullandıkları ve buna ilişkin farkındalıklarını belirlemek için 6 öğretmenle görüşme yapmıştır. Bu görüşmelere dayalı olarak, öğretmenlerin “beyin uyumlu” öğretimi bildiklerini söyleseler de, buna yönelik faaliyetleri ve etkinlikleri sınıf içinde uygulamadıkları ve beynin nasıl en iyi şekilde öğrendiği ve zenginleştirilmiş ortam özellikleri konularında eğitime ihtiyaçları olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Bello (2007), yaptığı araştırmada geleneksel yöntemde matematiksel düşünmeyi engelleyen etmenleri tespit etmeye ve öğretmenlerin beyin temelli öğrenme hakkında eğitilmelerinin öğrenci başarısı üzerine etkisini tespit etmeye çalışmıştır. Öğretmenler uygulama öncesi beyin temelli öğrenme metotları ve etkinlikler hakkında eğitilmişlerdir. Araştırma bulguları beyin temelli öğrenmenin öğrencilerin başarısını artırdığını ve beyin temelli öğrenme hakkında öğretmenlerin eğitilmesinin matematiksel düşünceyi geliştirmede daha etkili olduğunu ortaya koymuştur.

Weimer (2007), yaptığı çalışmada öğrencilerin derse karşı ilgisine ve uzun süreli hafızayı artırmaya beyin temelli öğrenmenin etkisini araştırmayı amaçlamıştır. Araştırma bulguları, kullanılan beyin temelli öğretim stratejilerinin öğrencilerin sosyal ve duyuşsal ihtiyaçlarını karşıladığını, öğrenci ilgi ve dikkatinin uzun süreli hafızayı geliştirdiğini, öğrencinin derse odaklanmasını sağladığını ve bunun sonucu olarak da öğrenci hatırlamalarını artırdığını göstermiştir.

Ali ve arkadaşları (2010) Beyin Temelli Öğrenme ortamının ikinci kademe öğrencileri üzerindeki etkilerini araştırmışlardır. Fen dersine katılan 50 öğrenci çalışmanın örneklemini oluşturmuştur. Çalışma sonucuna göre Beyin Temelli Öğrenme ortamı öğrencilerin fene yönelik ilgilerini ve başarılarını arttırmaktadır.

## **BÖLÜM III: YÖNTEM**

### **3.1. ARAŞTIRMANIN MODELİ**

Bu bölümde araştırmanın yöntemi, araştırmanın çalışma grubu, kullanılan deneysel desen, veri toplama araçları, işlem basamakları, verilerin cinsi ve kaynağı ile verilerin analizinde kullanılan istatistik yöntem ve teknikler açıklanmıştır.

Bu araştırma deneysel yöntem kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Bu yöntemin “Kontrol Grubu Ön-test Son-test Deney” deseni kullanılmıştır. Araştırma iki grup üzerinde gerçekleştirilmiştir. Gruplar Raven SPM testi, Cornell Eleştirel Düşünme Testi, Torrance Yaratıcı Düşünme (şekilsel form) testi ve Fen ve teknoloji başarı ve tutum testlerinden alınan random-yansız atama yoluyla deney ve kontrol grubu olarak, puanlara göre birebir eşleştirme yöntemi kullanılarak atanmıştır. Deney grubunda Beyin Temelli Öğrenme Modeli temel alınarak Izgara modeli, Entegre Müfredat Modeli ve Paralel müfredat modellerinde önerilen farklılaştırma tekniklerine uygun hazırlanan farklılaştırılmış bir öğretim programı ve ders materyalleri kullanılarak fen öğretimi yapılırken, Kontrol grubunda Milli Eğitim Bakanlığı’nın sunduğu programla Fen ve Teknoloji dersi yapılmıştır. Kontrol grubunun öğrenme-öğretim sürecine herhangi bir müdahalede bulunulmamıştır.

Çalışmada Fen ve Teknoloji dersinde yapılan Beyin Temelli öğrenmeyi temel alan farklılaştırmanın 5. sınıf düzeyinde üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin başarı, eleştirel düşünme, yaratıcılık düzeylerine ve derse yönelik tutumlarına etkisi belirlenmeye çalışılmıştır. Bu amaçla ilköğretim 5. sınıf Fen ve Teknoloji dersi müfredatındaki “Işık ve Ses” ünitesi ele alınmıştır.

### **3.2. ÇALIŞMA GRUBU**

Araştırmada deneysel desen kullanıldığından evren ve örneklem tayinine gidilmemiştir. Araştırmanın çalışma grubunu, Türkiye’de üstün zekâlı öğrencilere örgün eğitim kapsamında ve ilköğretim düzeyinde eğitim veren tek devlet okulu olan Beyazıt-Ford Otosan İlköğretim Okulu’nda 5. sınıf düzeyinde eğitim gören 24 üstün zekâlı öğrenci oluşturmaktadır. Araştırma 2011- 2012 öğretim yılında Beyazıt Ford-Otosan İlköğretim Okulu’nda gerçekleştirilmiştir.

Bütün öğrencilere uygulamaya başlamadan önce Raven SPM Testi, Fen ve Teknoloji Dersi Başarı testi, Cornell Eleştirel Düşünme Testi, Torrance Yaratıcı Düşünme Testi ve Fen Tutum testi (TOSRA) uygulanmıştır. Bu testlerden alınan puanlar gözetilerek sınıfların denklığı sağlanacak şekilde 12 üstün zekâlı öğrenciden oluşan deney grubu ve kontrol grupları oluşturulmuştur. Araştırma Fen ve Teknoloji Dersi dersi “Işık ve Ses” ünitesini kapsayacak şekilde uygulanmıştır.

Deney ve Kontrol gruplarındaki öğrencilerin toplam sayısı ve grupların cinsiyete göre dağılımı ile ilgili veriler aşağıda, Tablo III-1’de sunulmuştur.

**Tablo III-1: Grupların Cinsiyete Göre Dağılımı**

Grup	Toplam		Kız		Erkek	
	n	%	n	%	n	%
Deney	12	50,0	4	33,3	8	66,7
Kontrol	12	50,0	3	25,0	9	75,0
<b>Toplam</b>	24	100,0	7	29,2	17	70,8

Tablo III-1’de görüldüğü gibi deney ve kontrol grubundaki öğrenci sayısı 24’tür. Deney grubundaki 12 öğrenciden 4’ü kız (%33,3), 8’i erkektir (%66,7); kontrol grubundaki 12 öğrenciden 3’ü kız (%25), 9’u erkektir (%75). Bu verilere dayanarak deney ve kontrol grubunun öğrenci sayısı ve cinsiyet dağılımının birbirine denk olduğunu söylemek mümkündür.

Deney ve kontrol gruplarının hazır bulunuşlukları açısından denk olup olmadıklarını belirlemek amacıyla “Mann Whitney-U” testi yapılmıştır ve yapılan analizler sonucu elde edilen bulgular Raven SPM Plus Testi, Cornell Eleştirel Düşünme Ölçeği, Torrance Yaratıcı Düşünme Testi, Fen ve Teknoloji Başarı Testi, Fen Tutum Testi ve Grupların ayrı ayrı olmak üzere sunulmuştur.

### **3.2.1. Deney ve Kontrol Gruplarının Denklğine İlişkin Veriler**

Araştırmada deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin hazır bulunuşluk açısından denk olup olmadığını saptamak amacıyla Raven SPM Plus Testi, Cornell Eleştirel Düşünme Ölçeği, Torrance Yaratıcı Düşünme Testi, Fen ve Teknoloji Başarı Testi, ve Fen tutum Testi puanlarının arasındaki farkın anlamlı olup olmadığına Mann

Whitney-U testi ile bakılmıştır. Sonuç olarak gruplar arasında anlamlı bir farka rastlanmamıştır. Deney ve kontrol gruplarının ön testlerinin karşılaştırılmasında gruplar 30'ar kişinin altında oldukları ve zekâ puanları %2,0'lik dilimin içine giren özel bir grup oldukları için nonparametrik olan Mann Whitney-U analizi kullanılmıştır. Yapılan analizler sonucu elde edilen bulgular aşağıda sunulmuştur.

### 3.2.1.1. Grupların Raven SPM Plus Öntest Puanlarına İlişkin Veriler

İlköğretim 5. sınıflarda okutulan Fen ve Teknoloji dersindeki Beyin Temelli Öğrenme Modeli temel alınarak farklılaştırılmış öğretimle müdahale edilmeyen öğretimle ders işlenen grupların, Raven SPM Plus ön test puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığına ilişkin Mann Whitney-U testi sonuçları Tablo III-2'de sunulmuştur.

**Tablo III-2: Grupların Raven SPM Plus Öntest Puanlarına İlişkin Bulgular**

RAVEN SPM PLUS	N	S.O.	S.T.	U	z	p
Kontrol	12	13,04	156,5	65,500	-0,378	0,713
Deney	12	11,96	143,5			
Toplam	24					

Tablo III-2'den anlaşılacağı gibi, öğrencilerin ön test olarak verilen Raven SPM Plus testine ait puanlarının anlamlı bir şekilde farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek üzere yapılan Mann Whitney-U testi sonucunda, gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farka rastlanmamıştır. Bu durum her iki grubun Raven SPM Plus puanları açısından birbirine denk olduğunu göstermektedir.

### 3.2.1.2. Grupların Cornell Eleştirel Düşünme Becerileri Ölçeği Öntest Puanlarına İlişkin Veriler

İlköğretim 5. sınıflarda okutulan Fen ve Teknoloji dersindeki Beyin Temelli Öğrenme Modeli temel alınarak farklılaştırılmış öğretimle müdahale edilmeyen öğretimle ders işlenen gruplarının, Cornell Eleştirel Düşünme Becerileri Ölçeği ön test puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığına ilişkin Mann Whitney-U testi sonuçları Tablo III-3'de sunulmuştur.

**Tablo III-3: Grupların Cornell Eleştirel Düşünme Becerileri Ölçeği Öntest Puanlarına İlişkin Bulgular**

CORNELL	N	S.O.	S.T.	U	z	p
Kontrol	12	12,08	145,00	67,000	-0,289	0,772
Deney	12	12,92	155,00			
Toplam	24					

Tablo III-3’den de anlaşılacağı gibi, öğrencilerin ön test olarak verilen Cornell Eleştirel Düşünme Becerileri Ölçeğine ait puanlarının anlamlı bir şekilde farklılaşp farklılaşmadığını belirlemek üzere yapılan Mann Whitney-U testi sonucunda, gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farka rastlanmamıştır. Bu durum her iki grubun Cornell Eleştirel Düşünme Becerileri Ölçeği puanları açısından birbirine denk olduğunu göstermektedir.

### **3.2.1.3. Grupların Torrance Yaratici Düşünme Testi Öntest Puanlarına İlişkin Bulgular**

İlköğretim 5. sınıflarda okutulan Fen ve Teknoloji dersindeki Beyin Temelli Öğrenme Modeli temel alınarak farklılaştırılmış öğretimle müdahale edilmeyen öğretimle ders işlenen grupların, Torrance Yaratici Düşünme Testi ön test puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığına ilişkin Mann Whitney-U sonuçları Tablo III-4’de sunulmuştur.

**Tablo III-4: Grupların Torrance Yaratici Düşünme Testi Öntest Puanlarına İlişkin Bulgular**

TORRANCE	N	S.O.	S.T.	U	z	p
Kontrol	12	11,58	139,00	61,000	-0,638	0,523
Deney	12	13,42	161,00			
Toplam	24					

Tablo III-4’den anlaşılacağı gibi, öğrencilerin ön test olarak verilen Torrance Yaratici Düşünme Testine ait puanlarının anlamlı bir şekilde farklılaşp farklılaşmadığını belirlemek üzere yapılan Mann Whitney-U testi sonucunda, gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farka rastlanmamıştır. Bu durum her iki grubun



Torrance Yaratıcı Düşünme Testi puanları açısından birbirine denk olduğunu göstermektedir.

#### 3.2.1.4. Grupların Fen Başarı Testi Öntest Puanlarına İlişkin Veriler

İlköğretim 5. sınıflarda okutulan Fen ve Teknoloji dersindeki Beyin Temelli Öğrenme Modeli temel alınarak farklılaştırılmış öğretimle müdahale edilmeyen öğretimle ders işlenen grupların, araştırmacı tarafından hazırlanan Fen ve Teknoloji Başarı Testi ön test puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığına ilişkin Mann Whitney-U sonuçları Tablo III-5’de sunulmuştur.

**Tablo III-5: Grupların Fen Başarı Testi Öntest Puanlarına İlişkin Bulgular**

<b>BAŞARI TESTİ</b>	<b>N</b>	<b>S.O.</b>	<b>S.T.</b>	<b>U</b>	<b>z</b>	<b>p</b>
Kontrol	12	12,08	145,00	67,000	-,290	0,772
Deney	12	12,92	155,00			
Toplam	24					

Tablo III-5’den anlaşılacağı gibi, öğrencilerin ön test olarak verilen Fen Başarı Testi puanlarının anlamlı bir şekilde farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek üzere yapılan Mann Whitney-U testi sonucunda, gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farka rastlanmamıştır. Bu durum her iki grubun Fen Başarı Testi puanları açısından birbirine denk olduğunu göstermektedir.

#### 3.2.1.5. Grupların Fen Tutum Testi Öntest Puanlarına İlişkin Veriler

İlköğretim 5. sınıflarda okutulan Fen ve Teknoloji dersindeki Beyin Temelli Öğrenme Modeli temel alınarak farklılaştırılmış öğretimle müdahale edilmeyen öğretimle ders işlenen grupların, Fen Tutum Testi ön test puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığına ilişkin Mann Whitney-U sonuçları Tablo III-6’de sunulmuştur.

**Tablo III-6: Grupların Fen Tutum Testi Öntest Puanlarına İlişkin Bulgular**

Tutum Faktör Puanları	Grup	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	z	P
önTest Bilimsel tutumu benimseme	Kontrol	12	12,79	153,50	68,500	-,204	,838
	Deney	12	12,21	146,50			
Ön Test Fen dersinden zevk alma	Kontrol	12	12,46	149,50	71,500	-,029	,977
	Deney	12	12,54	150,50			
önTest Boş zaman ilgisi olarak fen	Kontrol	12	12,96	155,50	66,500	-,319	,750
	Deney	12	12,04	144,50			
önTest Kariyer olarak fen	Kontrol	12	12,17	146,00	68,000	-,233	,815
	Deney	12	12,83	154,00			

Tablo III-6'dan anlaşılacağı gibi, öğrencilerin ön test olarak verilen Fen Tutum Testi puanlarının anlamlı bir şekilde farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek üzere yapılan non-parametrik Mann Whitney-U testi sonucunda, gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farka rastlanmamıştır. Bu durum her iki grubun Fen Tutum Testi puanları açısından birbirine denk olduğunu göstermektedir.

### 3.2.2. Deney Deseni

Bu araştırmada deney deseni olarak “Kontrol Grubu Ön ve Son Test modeli” kullanılmıştır. Deney grubuna Beyin Temelli Öğrenme temel alınarak Izgara Modeli, Entegre Müfredat Modeli, Paralel Müfredat Modeli ve bunların kapsamında yaratıcı ve eleştirel düşünme ilkelerini temel alan üstün zekâlı öğrencilere yönelik farklılaştırılmış öğretim teknikleri uygulanmıştır. Kontrol grubundaki öğrenciler ise herhangi bir farklılaştırılmış eğitime tabi tutulmadan Milli Eğitim programını takip etmişlerdir. Kontrol grubu için branş öğretmenine herhangi bir müdahalede bulunulmamıştır (Tablo III-7).

**Tablo III-7: Deney Deseni**

Gruplar	Ön Test	DeneySEL Desen	Son Test
<b>Deney Grubu</b>	Başarı Testi 1		Başarı Testi 1
	Yaratıcı Düşünme Testi Şekilsel B1	Farklılaştırılmış Fen Öğretimi	Yaratıcı Düşünme Testi Şekilsel A1
	Eleştirel Düşünme Testi X 1		Eleştirel Düşünme Testi X 1
	Fen Tutum Ölçeği		Fen Tutum Ölçeği
<b>Kontrol Grubu</b>	Başarı Testi 1		Başarı Testi 1
	Yaratıcı Düşünme Testi Şekilsel B1	Müdahale Edilmeyen Öğretim	Yaratıcı Düşünme Testi Şekilsel A1
	Eleştirel Düşünme Testi X 1		Eleştirel Düşünme Testi X 1
	Fen Tutum Ölçeği		Fen Tutum Ölçeği

### 3.3. VERİ TOPLAMA ARAÇLARI

Araştırmanın verileri, deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin fen ve teknoloji dersindeki “Işık ve Ses” ünitesine ilişkin başarının ölçülmesi için araştırmacı tarafından geliştirilen çoktan seçmeli ve açık uçlu sorulardan oluşan başarı testi, eleştirel düşünme düzeylerini ölçmek için, Ennis ve Millman tarafından (1985) geliştirilip, Türkçe adaptasyonu Küçüktepe tarafından yapılan Cornell Eleştirel Düşünme Becerileri Ölçeği X formu, yaratıcı düşünme becerilerini ölçmek amacıyla, Torrance Yaratıcı Düşünme Testi (TYDT) Şekilsel formu ve fen tutumlarını ölçmek içinde Freaser tarafından (1978) geliştirilen fen tutum ölçeği, TOSRA (Test of Science-Related Attitudes) formu uygulanarak toplanmıştır. Bu ölçme araçlarından elde edilen veriler bilgisayar ortamında değerlendirilmiştir. Aşağıda verilerin toplanmasında kullanılan ölçme araçlarının hazırlanması, uygulanması ve değerlendirilmesi ile ilgili bilgiler verilmiştir.

#### 3.3.1. Başarı Testi

Araştırmada fen başarı testinin hazırlanması için konuyla ilgili çok sayıda yayın ve tez incelenmiştir. Araştırmacı tarafından hazırlanan bu başarı testinde öğrencilerden ışık ve ses konusu hakkındaki soruları yanıtlamaları istenmiştir. Başarı testi, öntest ve sontest şeklinde, deneysel işlemin başında ve sonunda olmak üzere, öğrencilere

iki kez uygulanmıştır. Öğrencilerin erişilerini ölçmek için oluşturulan başarı testinin hazırlanması, geliştirilmesi ve uygulanması sürecinde göz önünde bulundurulmuş ilkelere ve yapılan işlemler aşağıdaki gibidir:

1. MEB programında Fen ve Teknoloji dersinin “Işık ve Ses” ünitesiyle ilgili kazanımlar, program geliştirme, ölçme değerlendirme uzmanları, deneyimli Fen ve Teknoloji öğretmenleri ve öğretim elemanlarından alınan görüşler doğrultusunda, revize edilmiş Bloom Taksonomisi (Anderson ve Krathwohl, 2001) ölçüt alınarak geliştirilmiştir.
2. Araştırmada Fen ve Teknoloji dersi kapsamındaki “Işık ve Ses” ünitesi için 20 kazanım yazılmıştır. Sorular Çoktan Seçmeli ve Açık uçlu olmak üzere iki tiptir. Hazırlanan ön deneme formunda toplam 61 soru vardır. Kapsam geçerliği için; 3 Fen Bilgisi öğretmeni, 3 İlköğretim Fen Bilgisi Eğitimi öğretim üyesi, 1 program geliştirme uzmanı, 1 ölçme değerlendirme uzmanı, 1 üstün zekâlı ve yetenekliler eğitimi öğretim üyesi ve 1 Dil (Türkçe) Uzmanı olmak üzere 10 uzmanın görüşleri alınmıştır.
3. Uzmanlardan gelen geri bildirimlerden sonra kazanımlar listesine son şekli verilmiştir. Kazanımların dağılımı EK 1 de gösterilmiştir.
4. Ölçülmesine karar verilen her kazanımın yoklanabilmesi için çoktan seçmeli en az üç soru seçilerek ön-deneme formu oluşturulmuştur.
5. Oluşturulan deneme testi 2011-2012 eğitim-öğretim yılı I. döneminde İstanbul ili eğitim bölgesindeki ilköğretim okullarında 4 ve 6.sınıflardan oluşan 239’u üstün zekâlı olarak tanılanmış, toplam 604 öğrenciye uygulanmıştır.
6. Deneme testinin uygulanması sürecinde testin güvenilirliğini düşürebilecek etkiler kontrol altına alınmaya çalışılmıştır. Uygulamada öğrencilerin sırada tek oturmasına ve araştırma yapan öğretmen tarafından denetlenmesine dikkat edilmiştir.
7. Ön deneme uygulamasından sonra ön deneme formundaki test maddelerinin bilişsel alanın hangi basamağındaki kazanımı yokladığı ve ölçülmek istenen kazanımları tam olarak yoklayıp yoklamadığı konusunda beş uzmanın görüşüne başvurularak geçerlik çalışması yapılmıştır. Uzmanların görüş, eleştiri ve önerileri doğrultusunda hedef davranışları tam olarak ölçmeyen, geçerliği olmayan sorular ön-deneme testinden çıkarılmış ve 61 sorudan oluşan

test elde edilmiştir. Deneme testindeki soruların konulara ve bilişsel alanın bütün basamaklarına göre dağılımı yapılmıştır.

8. Ön denemeden elde edilen veriler bilgisayar ortamına aktarılmış ve uygun programlar kullanılarak çözümlenmiştir. Başarı testinin çoktan seçmeli soruları için analiz yapılmış, testin ortalama güçlüğü .49 olarak bulunmuştur. Öğrencilerin fen ve teknoloji eğitiminde yaratıcı düşünme becerilerini sergilemelerini sağlayacak sorular uzman görüşüne başvurularak seçilmiştir. Bu maddeler açık uçlu olup, yaratıcı düşünmenin alt boyutları olan akıcılık, esneklik ve orijinalliğe göre üç araştırmacı tarafından değerlendirilmiştir. Her bir değerlendirmecinin verdiği puanlar ayrı ayrı değerlendirilip, daha sonra ortalamaları alınarak istatistiki analize katılmıştır.
9. Tablo III-8'de araştırma kapsamında teste alınan maddelerin güçlük indisi ve ayıricılık gücü verilmiştir.
10. Analizler sonucunda, testin kapsam geçerliliğini bozan çoktan seçmeli 15 madde elenmiş ve teste son şekli verilmiştir. Son şekline gelmiş olan testin; Cronbach Alfa güvenilirlik katsayısı .88 olarak hesaplanmıştır. Testin ortalama güçlüğü ise 0,49 olarak bulunmuştur.
11. Ön denemeden elde edilen verilere göre, testin son formuna alınacak maddelerin seçiminde, ITEMAN analizi doğrultusunda ve ölçme ve değerlendirme uzmanları, deneyimli fen ve teknoloji öğretmenleri ve fen ve teknoloji öğretmenleriyle görüşülerek, maddelerin kazanımları dengeli örneklemesine ve kapsam geçerliliğini korumasına dikkat edilmiştir.

**Tablo III-8: Teste Alınan Maddelerin Ayırıcılık İndisi ve Güçlük Derecesi**

Madde No	Güçlük Derecesi	Ayırıcılık İndisi	Madde No	Güçlük Derecesi	Ayırıcılık İndisi
1	.32	.30	29	.54	.48
2	.33	.34	30	.60	.50
<b>3</b>	<b>.28</b>	<b>.20</b>	31	.50	.47
<b>4</b>	<b>.01</b>	<b>.02</b>	32	.63	.48
5	.38	.31	33	.40	.45
<b>6</b>	<b>.15</b>	<b>.18</b>	34	.65	.54
7	.49	.42	35	.43	.42
8	.49	.44	36	.33	.29
<b>9</b>	<b>.10</b>	<b>.09</b>	<b>37</b>	<b>.29</b>	<b>.26</b>
<b>10</b>	<b>.15</b>	<b>.17</b>	38	.49	.44
<b>11</b>	<b>.18</b>	<b>.16</b>	39	.43	.40
12	.46	.40	<b>40</b>	<b>.19</b>	<b>.24</b>
<b>13</b>	<b>.13</b>	<b>.17</b>	41	.53	.45
<b>14</b>	<b>.26</b>	<b>.24</b>	42	.49	.42
15	.43	.36	43	.36	.34
16	.60	.50	44	.49	.47
17	.54	.46	45	.54	.45
18	.40	.45	46	.54	.44
<b>19</b>	<b>.25</b>	<b>.25</b>	47	.46	.37
20	.38	.36	48	.53	.45
21	.49	.44	49	.31	.31
22	.54	.50	<b>50</b>	<b>-.01</b>	<b>.05</b>
23	.44	.35	<b>51</b>	<b>.18</b>	<b>.16</b>
24	.31	.29	52	.31	.30
25	.22	.30	<b>53</b>	<b>.22</b>	<b>.27</b>
26	.43	.36	54	.49	.44
27	.36	.34	55	.36	.34
<b>28</b>	<b>.19</b>	<b>.24</b>			

### 3.3.2. Cornell Eleştirel Düşünme Becerileri Ölçeği

Cornell Eleştirel Düşünme Testleri Düzey X ve Düzey Z olmak üzere iki ayrı ölçme aracından oluşmaktadır. Cornell ölçeğinin eleştirel düşünme tanımı, “eleştirel düşünme ne yapılacağına ve neye inanılacağına ilişkin mantıklı bir karar verme süreci” şeklindedir.

- Düzey X; 4.-14. sınıflara,
- Düzey Z; orta öğretim öğrencilerine ve lisans ve üzeri gruplara uygulanabilir.

CEDTDX (Cornell Eleştirel Düşünme Testi Düzey X), Ennis ve Millman tarafından (1985) geliştirilmiş bir ölçme aracıdır. Tüm dünyada ilköğretim düzeyinde eleştirel düşünme becerilerini ölçmede en yaygın olarak kullanılan testin; çoktan seçmeli olması, hikâye tarzında hazırlanmış olması ve puanlamanın kolaylığı da, Ennis ve arkadaşları tarafından geliştirilen Cornell Eleştirel Düşünme Testi Düzey X (CEDTDX) olduğu söylenebilir (Kurfiss, 1988).

Nicoma adlı yeni keşfedilen bir gezegene yapılan gezi üzerine uzay macerası şeklinde hazırlanmış testte sorulan sorulara maceranın içindeki insanlar olarak doğru cevap bulmaya çalışmaktadırlar. Test toplam 71 maddeden oluşan üç seçenekli çoktan seçmeli bir ölçme aracıdır. Testin içinde bazı sorular örnek olarak cevaplanmıştır. Testin uygulanma süresi ortaöğretim ve üzeri gruplar için 50 dakika civarındadır. İlköğretim düzeyi içinse 64 dakika olarak ön görülmektedir. Test 4 boyuttan oluşmaktadır;

1. Tümevarımlı muhakemeyi kullanma: Testin bu boyutunda 23 soru bulunmakta ve öğrencilerden kendilerine verilen bilgilerden (ipuçlarından) hareketle doğru çıkarımları yapabilmeleri beklenmektedir.
2. Tümdengelimli muhakemeyi kullanma: Bu bölümde 14 soru yer almaktadır. Öğrencilerden bir genellemeden hareket ederek doğru sonuca ulaşmaları beklenmektedir.
3. Gözlemlerin ve iddaların güvenilirliğini yargılama: Bu bölümde 24 soru yer almaktadır. Öğrencilerden doğru gözlemler yapmaları ve kendilerine

sunulan bilgilerden hangilerinin güvenilir olduğuna karar vermeleri beklenmektedir.

4. İfadelerdeki varsayımları tanımlama (belirleme): Bu bölümde 10 soru yer almaktadır. Bu bölümde öğrencilerden ifadelerde geçen kalıp yargıları ve peşin kabullenmeleri belirlemeleri beklenmektedir.

Aracın kullanımı için Ennis vd. tarafından kullanım kılavuzu hazırlanmış ve bu kılavuzda CEDTDX kullanılarak yapılan pek çok çalışmanın bulguları birleştirilerek geçerlik ve güvenilirlik değerleri ortaya konulmaya çalışılacaktır. Bu çerçevede aracın güvenilirlik (KR 20, KR 21 ve Sperman-Brown) değerlerinin, bu ölçme aracıyla yapılan çeşitli araştırmalardan elde edilen veriler ışığında, 0.67 ile 0.90 arasında olduğu belirtilmektedir. Her bir boyutun puanlarının ölçme aracının tüm test toplam puanlarıyla olan korelasyonu 8 ve 9. sınıf düzeyinde yapılmıştır.

Araştırmada Coşkun Küçüktepe'nin uyarlamasını yaptığı test uygulanmıştır. Cornell Eleştirel Düşünme Testi X Formunun dilsel eşdeğerlik, geçerlik ve güvenilirlik çalışması Coşkun Küçüktepe tarafından yapılmıştır. Cornell Eleştirel Düşünme Testinin X Formu öncelikle beş farklı çevirmen tarafından Türkçeye çevrilmiş ve bu çeviriler karşılaştırılarak tek bir Türkçe form oluşturulmuştur. Oluşturulan bu Türkçe form iki farklı çevirmen tarafından tekrar İngilizceye çevrilmiş ve testin orijinaliyle karşılaştırılmış ve testin dilsel eşdeğerlik çalışması tamamlanarak son Türkçe form oluşturulmuştur. Geçerlik ve güvenilirlik çalışması için test 96 beşinci sınıf öğrencisine oral formatta uygulanmış ve elde edilen sonuçların istatistiki analizleri yapılmış, testin KR-20 güvenilirlik katsayısı .79 olarak saptanmıştır. Geçerlik ve güvenilirlik çalışması için test 191 altıncı sınıf öğrencisine uygulanmıştır. Ölçme aracının güvenilirlik analizi Cronbach Alpha tekniği ile belirlenmiş ve .71 olarak saptanmıştır. Deney grubunun kendi içerisinde ön – son testinin ve kontrol grubunun yine kendi içerisinde ön – son testinin karşılaştırılmasında ise “Wilcoxon-Z” kullanılacaktır. Veriler  $p < 0,05$  anlamlılık düzeyinde karşılaştırılacaktır.

### **3.3.3. Torrance Yaratici Düşünme Testi**

Deney ve kontrol grubunun yaratıcı düşünme yeteneklerini ölçmek için E. Paul Torrance tarafından geliştirilmiş olan “Torrance Yaratici Düşünce Testi” (TYDT) kullanılmıştır. Torrance yaratıcı düşünce testi ilk kez 1966 yılında Amerika Birleşik



Devletleri'nde yayınlanmıştır. Sözel ve şekilsel alanda yaratıcılığı ölçen toplam 10 alt testi içeren bu ölçeğin, dilsel eşdeğerliği, güvenilirliği ve geçerliğe ilişkin analizleri geçerliğine ilişkin istatistiki analizleri Türkiye'de Esra Aslan (2001) tarafından yapılmıştır. Bu testi geliştiren Torrance (1974, s. 8) yaratıcılığı, “sorunlara, yetersizliklere, bilgi eksikliğine mevcut olmayan elemanlara, uyumsuzluklara karşı duyarlı olma, güçlükleri belirleme, çözümler arama tahminler yapma ve eksikliklerle ilgili olarak hipotezler kurma ya da hipotezleri değiştirme, çözüm yollarından birini seçme ve deneme, yeniden deneme, daha sonra da sonuçları ortaya koyma” olarak tanımlamaktadır (Akt. Aslan, 2001).

Davaslıgil (1994) yaratıcılığı azınlığın sahip olduğu, ender rastlanan bir yetenek olarak değil, bütün insanların sahip olduğu geliştirilip beslenebilen bir bilişsel beceri olarak kabul etmektedir. Bazen kişi henüz gücünün sınırlarını kendisi bile fark etmemiş olabilir. Bu nedenle araştırmacı, yaratıcılığı; yeni, özgün ve beceriye dayalı bir ürün olarak ortaya çıkmış veya henüz ürüne dönüşmemiş, kendine özgü bir problem çözme sürecini içeren, kişinin zekâ unsurlarını da özgün ve üretime dönük kullandığı bir bilişsel yetenek olarak tanımlamaktadır.

Yaratıcılık ölçümü konusunda yaklaşık olarak 1960'lardan bu yana ölçüm aracı geliştirilmektedir. Bazı testler “a-c yaratıcılık yeteneği testi (Harris ve Simerg vd. 1959) gibi doğrudan ve yalnızca yaratıcılığı ölçerken, bazı ölçekler “Khatena-Torrance Yaratıcı Algılama Envanteri” gibi kişinin kendi yaratıcılık algısını ölçmeye, bazıları da kişilik özelliklerini ölçerken bunların arasında sıfat listesi (Savran, 1993) gibi dolaylı yoldan yaratıcılığı tespit etmeye yöneliktir (Akt. Aslan, 2001). Torrance Yaratıcı Düşünce Testi doğrudan yaratıcılığı ölçmesi açısından literatürde ayrı bir öneme sahiptir.

Testi geliştirme ve tüm yaratıcılık çalışmaları yaratıcılığın doğal bir yetenek, faaliyetlerdeki uyumsuzluk ve tamamlanmamışlığa karşı duyarlılık, bilinçli ve bilinçsiz olarak kişinin kendisinin de yeni çözümler üreterek problem çözdüğü sayılına dayanmaktadır. Torrance'ın 1958 yılında geliştirdiği öncü test bataryası Torrance Yaratıcı Düşünce Testi'ne model oluşturmaktadır (Frasier,1988; Akt, Aslan, 2001).

Test sözel ve şekilsel olmak üzere iki ayrı formdan oluşmaktadır. Sözel kısımda yedi alt test bulunmakta, bunlar soru sorma, nedenleri tahmin etme, sonuçları tahmin etme, ürün geliştirme, alışılmadık kullanımlar, alışılmadık sorular, farzedin ki adlı faaliyetlerdir. Şekilsel formda ise resim oluşturma, resim tamamlama ve paralel çizgiler bölümleri vardır. Sözel ve şekilsel kısımdaki testler süreye bağlı olarak cevaplandırılmaktadır.

TYDT'nin aynı gruba İngilizce ve Türkçe formunun uygulanması ile elde edilen puanlar arasındaki korelasyon katsayıları alt testlerinin tümü için  $p < .01$  düzeyinde anlamlıdır. İç tutarlılık analizlerinde ( $r=0.38$ ) ile ( $r=0.89$ ) arasında korelasyon katsayıları elde edilmiştir. Testin Türkiye standardizasyonunda, grubun en düşük puanı Cronbach Alfa değeri olarak (.50) en yüksek iç tutarlılık katsayısı da (0.71) olarak belirlenmiştir. Sonuç olarak, testin tüm yaş grupları ve tüm puan türleri için güvenilir olduğu bulunmuştur. İtem-total ve item-remainder analizlerinde tüm yaş grupları ve sözel yaratıcılık testinin tüm puan türleri için  $p < .01$  seviyesinde anlamlı sonuçlar elde edilmiştir. Dış geçerlilik için Wais zekâ testi ve sıfat listesi yaratıcılık testi ile arasındaki korelasyona bakılmış olup, Wais zekâ testi ve Torrance Yaratıcı Düşünce Testi puanları arasındaki korelasyon ( $n=12$ ) sonuçlarına göre; Wais 'in genel bilgi alt testi ile Torrance Yaratıcı Düşünce Testi'nin yaratıcı kuvvetler listesi ( $\rho = .59$ )  $p < .05$  ve toplam şekilsel yaratıcılık ( $\rho = .61$ )  $p < .05$  puanları arasında anlamlı ilişki bulunmuştur. Sıfat listesindeki 24 adet alt ölçek ile yaratıcılık testinin sözel ve şekilsel testlerinden çalışma grubunun elde ettikleri puanlar arasında yapılan korelasyon analizine göre sözel yaratıcılık puanları ile toplam dört adet kişilik özelliği arasında ilişki saptanmıştır (Aslan, 2001). Özetle testin Türkiye normları da dâhil geçerli ve güvenilir bir test olduğu söylenebilir.

Torrance Yaratıcı Düşünce Testi A formu ve B Formu olmak üzere iki adet paralel formdan oluşmaktadır. Torrance Yaratıcı Düşünce Testi'nin her iki formu da "sözel" ve "şekilsel" kısımlardan oluşmaktadır. Sözel kısım 7 alt test, şekilsel kısım ise 3 alt test olmak üzere test toplamda 10 adet alt testten oluşmaktadır. Deney grubunun kendi içerisinde ön – son testinin ve kontrol grubunun yine kendi içerisinde ön – son testinin karşılaştırılmasında ise "Wilcoxon-Z" kullanılacaktır. Veriler  $p < .05$  anlamlılık düzeyinde karşılaştırılacaktır.

### 3.3.4. Fen Tutum Ölçeği (TOSRA)

TOSRA (Test of Science-Related Attitudes) öğrencilerin fene yönelik tutumlarını ölçmek için geliştirilmiştir. Bu çalışmalarda kullanılan ölçeklerden çalışmaya uygun olanının Fraser (1978)'in geliştirdiği TOSRA olduğu belirlenmiştir. Araştırmada kullanmak için bu ölçeğin seçilmesinin sebeplerinden birisi TOSRA'da yer alan Cronbach Alpha güvenilirlik değerlerinin 0,67 ile 0,93 arasında ve ölçeğin güvenilirlik değerinin 0,80 olmasıdır. Khalili (1987)'de TOSRA fen tutum ölçeğininin kullanıldığı çeşitli ülkelerdeki sonuçlarını kıyaslamış ve ölçeğin güvenilirlik katsayı ortalamasını 0,87 olarak bulmuştur. Ölçeğin birçok ulus için de kullanılabilceği yapılan araştırmalarla desteklenmiştir (Lowe, 2004; Telli, Çakiroğlu ve Brok, 2004; Smist, 1994; Akt. Tereci vd. 2008, s.6). Schibeci ve Fraser (1987) TOSRA'nın fene yönelik bazı özel tutumları açık uçlu sorulara göre çok daha iyi ölçtüğünü belirtmiştir. Ayrıca ölçeğin maddelerinin beşli likert tipi olması da araştırma için seçilmesinin bir başka nedenidir.

70 maddeden oluşan TOSRA ölçeği fene karşı tutumu 7 faktörle ölçmektedir. Bu faktörler; 1. Fenin sosyal yorumlanışı/uygulamaları, 2. Bilim insanının normallliği, 3. Bilimsel araştırmaya yönelik tutum, 4. Bilimsel tutumu benimseme, 5. Fen dersinden zevk alma, 6. Boş zaman ilgisi olarak fen, 7. Kariyer olarak fen şeklindedir. Her faktör 10 maddeden oluşmaktadır (Şenocak, 2011).

Likert tipi olan TOSRA ölçeğinde yer alan aralıklar 1: kesinlikle katılmıyorum, 2: katılmıyorum, 3: ne katılıyorum ne de katılmıyorum, 4: katılıyorum, ve 5: kesinlikle katılmıyorum olarak belirtilmiştir.

Bu çalışmada 7 faktörden 4'ü kullanılmıştır. Bunlar, Bilimsel Tutumu Benimseme, Fen Dersinden Zevk Alma, Boş Zaman İlgisi Olarak Fen, Kariyer Olarak Fen'dir. Her faktör 10 maddeden oluşmaktadır.

### 3.4. VERİLERİN ÇÖZÜMLENMESİ

Verilerin çözümlenmesi aşamasında gerçekleştirilen tüm istatistik analizler SPSS 21.0 (Social Sciences Statistical Package) istatistik programında gerçekleştirilmiştir.

### **3.4.1. Verilerin Cinsi ve Kaynağı**

1. Öğrencilerin çoktan seçmeli ve açık uçlu sorulardan oluşan ön testten aldıkları puanların ortalamaları.
2. Öğrencilerin çoktan seçmeli ve açık uçlu sorulardan oluşan son testten aldıkları puanların ortalamaları.
3. Öğrenci sayısı.
4. Öğrenci cinsiyeti.
5. Öğrencilerin Fen Tutum Ölçeği'nden aldıkları puanların ortalaması.
6. Öğrencilerin Eleştirel Düşünme Test'inden aldıkları puanların ortalaması
7. Öğrencilerin Torrance Yaratıcı Düşünme Şekilsel Test'inden aldıkları puanların ortalaması.

### **3.4.2. Prosedür Ve İşlem Basamakları**

Araştırma sırasında aşağıdaki işlemler uygulanmıştır:

1. Bilimsel yaratıcılık temelinde farklılaştırılmış öğretimin uygulanmasına dair bilgi edinmek amacıyla araştırmacı tarafından çeşitli modeller, araştırmalar ve uygulama örnekleri incelenmiştir.
2. Uygulamaya başlamadan önce veri toplama araçları olan Işık ve Ses ünitesi Başarı Testi geliştirilmiştir.
3. Fen Dersine Yönelik tutumu belirlemek amacıyla, bu amaca en iyi hitap edebilecek tutum ölçeği, farklı ölçekler incelenerek seçilmiştir.
4. Yaratıcı Düşünme Becerisinin ölçülmesinde kullanılacak test olarak Torrance testi belirlenmiştir.
5. Geliştirilen başarı testinin geçerlikleri ve güvenirlik uygulamaları için İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü vasıtasıyla İstanbul Milli Eğitim Müdürlüğü'nden gerekli izin alınmıştır (Ek-7).
6. İzin alınan 2 Bilim Sanat Merkezi ve 7 ilköğretim okulunda testler uygulanmıştır.
7. Deney grubundaki öğrencilere uygulanmak üzere Işık ve Ses ünitesine yönelik ders planları ve çalışma kâğıtları oluşturulmuş ve bunlara ek olarak değerlendirme formları ve rubrikleri hazırlanmıştır.
8. Uygulama öncesinde müdür ve öğretmenler ile görüşülerek ön testlerin

uygulaması ve eğitim sürecine dair planlamalar yapılmıştır.

9. Uygulamaya başlamadan önce öğrencilere, zekâ düzeylerini belirlemek için Raven SPM Plus zekâ testi, akademik başarıyı saptamak için “Işık ve Ses Ünitesi Başarı Testi”; Fen dersine yönelik tutumu belirlemek için “Fen Tutum Ölçeği” ve yaratıcılık düzeylerini belirlemek için “Torrance Yaratıcı Düşünme Şekilsel Sözel A formu” eleştirel düzeylerini belirlemek için “Cornell Eleştirel Düşünme Becerileri Ölçeği “ ön test olarak verilmiştir.
10. Başarı Testi, Fen Tutum Ölçeği, Torrance Yaratıcı Düşünme Testi ve Cornell Eleştirel Düşünme Becerileri Ölçeği ön testlerinden alınan puanlara göre birebir eşleştirme yapılarak oluşturulan gruplar arasında anlamlı bir farklılığın olmadığı saptanmış ve bu gruplar yansız olarak deney ve kontrol grubu olmak suretiyle atanmıştır.
11. Denel işlemler yapılmıştır.
12. Uygulamadan sonra öğrencilere, akademik başarıyı saptamak için “Işık ve Ses Başarı Testi”; Fen dersine yönelik tutumu belirlemek için “Fen Tutum Ölçeği” yaratıcılık düzeylerini belirlemek için “Torrance Yaratıcı Düşünme Testi Şekilsel B formu” ve eleştirel düşünme beceri düzeylerini belirlemek için “Cornell Eleştirel Düşünme Becerileri Ölçeği” son test olarak verilmiştir.

Farklılaştırılmış öğretimin uygulandığı deney grubu ile müdahale yapılmayan öğretimin uygulandığı kontrol grubunda konular aynı zamanda işlenmeye başlanmış ve aynı anda bitmiştir. Aşağıda önce deney grubuna ait deneysel uygulamaya, sonra kontrol grubuna ait uygulamadaki işlemlere yer verilmiştir.

Farklılaştırılmış öğretimin uygulandığı deneysel uygulama sırasındaki işlemler aşağıdaki gibidir:

1. Araştırmanın uygulaması toplam 24 ders saati sürmüştür.
2. Programdan önce derslerin işlenmesi için özel ayrı bir derslik oluşturulmuş, derslik öğrencilerin öğrenmelerini en üst seviyeye çıkarmayı hedefleyen Beyin Temelli öğrenme için uygun hale getirilmiştir.
3. Programa başlamadan önce deney grubuna iki ay boyunca derslerin birlikte işleneceği, sonrasında ise Başarı testi, Fen Tutum Testi, Eleştirel Düşünme

Ölçeği ve Yaratıcı Düşünme testlerinin son test olarak verileceği açıklanmıştır. Bu testlerin okul başarı puanlarını etkilemeyeceği ve sadece programın etkililiğini değerlendirmek açısından uygulanacağı belirtilmiştir. Bunun yanında programın ve öğrenme süreçlerinin değerlendirilmesinde tek kriterin testler olmadığı, öz değerlendirme ve akran değerlendirmelerinin de yapılacağı vurgulanmıştır. Öğrencilere birer dosya dağıtılarak, yapılacak olan çalışmaların bu dosyalarda toplanılması istenmiştir.

4. Fen ve Teknoloji derslerine başlanmadan önce deney grubuna araştırmada kullanılan Beyin Temelli Öğrenme Kuramı, Paralel Müfredat Modeli ve Izgara Modeli hakkında bilgi verilmiş ve onların da bu modelleri tanımaları ve aynı zamanda derse güdülenmeleri sağlanmıştır. Fen ve Teknoloji dersinde eleştirel düşünme ve yaratıcılığın nasıl kullanılabilceği üzerine tartışmalar yapılarak fikir paylaşımı yapılmıştır.
5. Program boyunca bir takım ödevler ve projeler verileceği belirtilerek, ödevlere rehberlik etmek için ünite boyunca haftanın belli günleri toplanılacağı bildirilmiştir. Uygulama sırasında bu belirlenen günlerde öğrencilerle birebir ilgilenilerek her öğrencinin, maksimum düzeyde sürece katılımı ve öğretimin niteliğini arttırmak için gerekli rehberlik sağlanmaya çalışılmıştır. Buna ek olarak uygun dönütlerle öğrenciler, eylemlerinin etkililiği ve amaca uygunluğu açısından değerlendirilmiş ve bilgilendirilmişlerdir.
6. Sınıf içi ve sınıf dışı çalışmalarda bireysel çalışmaların yanısıra grup çalışmalarının da yapılacağı ve grup çalışmalarında iletişimin olumlu olması ve uygulamanın sağlıklı sürdürülmesi amacıyla sınıf içinde her öğrencinin hakları ve sorumlulukları öğretmen ve öğrenciler tarafından birlikte belirlenmiştir.
7. Uygulama sırasında her dersten önce sınıf beyin temelli öğrenme gerçekleştirilmesi için en uygun şekilde düzenlenmiş ve gerekli koşullar tüm derslerde en iyi şekilde sağlanmaya çalışılmıştır. Beyin uyumlu öğrenme ortamı için yapılan düzenlemeler basamaklar halinde aşağıda açıklanmıştır.

*Duygusal İklim Oluşturmak için:*

- a. Öğrencilerin duygularına hitap etmek için öğretim ortamında neşeye,

eğlenceli zihinsel bulmacalara ve mizaha yer verilmiştir. Öğrencilere eşit söz hakkı tanınmış ve öğrencilerin birbirlerine saygı göstermelerine dikkat edilmiş, etkili iletişim ortamı hazırlanmıştır.

- b. Her etkinlik öncesinde, öğrencilerden “beklenenler” açıklanmış ve bu yolla öğrencilerin öğretim ortamında duygusal olarak rahat olmaları sağlanmıştır.
- c. Öğrenciler, kendilerine inanmaları, başaracaklarına ilişkin olumlu düşünme becerisi geliştirmeleri ve hata yapmaktan korkmamaları için cesaretlendirilmiştir.

*Stresi yönetmek için:*

- a. Öğrencilerin sınıf ortamında rahat olmalarına dikkat edilmiş ve baskı ve tehditlerden kaçınılmıştır.
- b. Öğretim ortamında yararlı stres oluşturmada zihinsel süreci daha aktif kılmak için, sorunun cevaplanması ya da etkinliğin tamamlanması zamanla ölçülmüştür. Ancak, bu süreçte stres oluşturmamak için öğrencilere gerekli durumlarda yeterli zaman, dönüt, ipucu verilmiştir.
- c. Öğrencilere yönerge verilirken ve onlarla iletişim kurulurken çok yumuşak bir ses tonu ya da çok sert bir ses tonu kullanılmamıştır.
- d. Öğrencilerin stresini engellemek için gerektiğinde sınıf havalandırılmış ve öğrencilerin su içmelerine izin verilmiştir.

*Fiziksel Hareket:*

- a. Öğrencilerin zihinsel süreçlerini aktif hale getirmek, dikkatlerini toplamak için uyuklama, sıkılma gibi durumlarda, öğretim ortamında üç-dört dakika süreli fiziksel hareket uygulaması yapılmıştır. Egzersiz sırasında öğretim ortamına müzik verilmiş egzersiz öncesinde, sonrasında pencereler açılarak sınıf havalandırılmıştır.

*Duyulara Hitap Eden Fiziksel Ortam:*

- a. Etkinlikte kullanılacak materyallerin renk düzenlemeleri yapılmış, öğretim ortamının temiz, düzenli ve organize olması sağlanmıştır.
- b. Müzik, okuma, bireysel çalışma, deney çalışmaları ve grup etkinlik çalışmaları esnasında verilmiştir. Bir ders boyunca müziğe bağlı olarak düzenlenmiştir.
- c. Her dersin başında ve etkinliklere geçişte öğrencilere istedikleri

zaman su içebilecekleri hatırlatılmıştır.

- d. Derse girmeden önce sınıfın farklı yerlerinde bulunan termometreler kontrol edilmiştir. Sınıfın sıcaklığının 21 C ile 22 C arasında olmasına özen gösterilmiştir.
- e. Kapalı havalarda öğretim ortamında aydınlatma sağlanmıştır. Öğretim ortamı havalandırılmış ve yeterli oksijen sağlanmıştır.

*Meydan Okuma:*

- a. Her dersin konu ve etkinlikleri ile ilgili renkli materyallerle, öğrencinin üzerinde düşüneceği, zaman harcayacağı, başarabileceği türden ve zihinsel süreci harekete geçirici sorular, bulmacalar hazırlanmıştır.
- b. Öğrencilerin rahatlıkla soru sormalarına olanak verilmiş ve öğretim ortamında hataları düzeltilmiş, uygun dönütler sağlanmıştır.
- c. Öğrenciler öğretim ortamındaki her etkinlik sırasında, başaracakları konusunda teşvik edilmiştir. Etkinlik esnasında öğrencilere dönüt verilmiş ve bu yolla bir üst etkinlik için başarıma isteği güçlendirilmiştir.
- d. Öğrencilerin, kendi öğrenme hızlarına ve materyalin zorluk derecesine göre, zamanlarını ayarlamalarına izin verilmiştir.
- e. Her öğrencinin öğrenme hızının farklı olduğu dikkate alınarak, öğretim ortamında; etkinliği, soruyu, okumayı yetiştiremeyen ve zihinsel süreçlerde anlamlandırma yapamayan öğrencilere ek zaman verilmiştir.
- f. Derste, öğrencilere öğretim ortamında tedirginlik yaşadıklarında, soruların sıklık derecesini arttıklarında, soruların birbirine çok yakın olduğu durumlarda, konu arasında kopukluk olduğunda ve dikkatin dağıldığı yerlerde dönüt verilmiştir.

*Değerlendirme:*

- a. Her dersin sonunda; öğretim ortamındaki herhangi bir unsur, öğrenciyi rahatsız eden durumları ortadan kaldırmak için, “Ders içinde sizi rahatsız eden bir şey var mı?” gibi sorularla, öğrencilerden alınan yanıtlara göre, öğretim ortamı değerlendirilmiş ve gerekli düzeltmeler yapılmıştır.



8. Farklılaştırılmış öğretime ve beyin uyumlu öğrenmeye uygun çalışma yaprakları, gerçek hayata ilişkin görseller ve materyaller, müzik aletleri ve üst düzey düşünme süreçlerini ortaya koymalarını sağlayacak etkinlikler ve ortamlar hazırlanarak öğrencilerin öğrenmelerine yardımcı olunmuştur. Öğrencileri bilim yapma konusunda heyecanlandıran bilim insanlarının ortaya koyduğu hipotezler ve bilim insanlarının sahip olduğu özelliklerin ortaya koyulması ile başlayan süreçte; öğrencileri problem bulmaya, yaratıcı hipotezler üretmeye, bu hipotezlere yaratıcı çözümlerin geliştirilmesine olanak sağlayan öğrenme ortamları oluşturulmuştur. Bunun yanı sıra “ya.....olsaydı?” gibi eleştirel düşünme becerilerini gerektiren sorularla, ilgi alanlarına göre belirlenen çeşitli araştırma konuları üzerinden yeni fikirler üretip, bu fikirlerin fen bilimlerine uygulamalarının ifade edilmesi noktasında fırsatlar sunulmuştur. Öğrenciler, bilim insanı gibi çalıştıkları durumlar ve sonuçları hakkındaki düşüncelerini ve duygularını Fen Günlüklerinde paylaşımları noktasında cesaretlendirilmişlerdir.
9. Farklılaştırılan ünite, kapsamlı bir tema çerçevesinde ve fen ve teknoloji dersi merkezli olsa da, farklı disiplinleri de kapsayıcı şekilde işlenmiştir. Değişim temasının kullanılmasıyla disiplinler arasındaki bu geçişin sağlanması da kolay ve etkili bir hale getirilmiştir.
10. Kullanılan diyagramlar ve kavram haritaları ile sözel kavramların organizasyonu sağlanmış ve kalıcılığı artırılmıştır. Bunun yanında eleştirel düşünme becerilerinden olan tümevarım, tümdengelim, inandırıcılığı ve varsayımı sorgulama, gözleme ve genellemeler oluşturma gibi boyutlara ilişkin etkinlikler üzerinde durularak öğrenciler düşünmeye sevk edilmiş ve okuduğunu anlama becerileri geliştirilmeye çalışılmıştır.
11. Analogik düşünme, yaratıcı sorun çözme, analogi oluşturma ve farzedin ki etkinlikleriyle de öğrenciler hem üst düzey düşünme hem de yazma becerilerini geliştirmeleri konusunda desteklenmişlerdir.
12. Disiplinler arası bağlantıların kurulmasıyla öğrencilerin bu derste edindiği becerilerin diğer derslere aktarılması ve bilginin birbirinden bağımsız parçalar olmadığı, aksine bir bütün olduğu öğrencilere fark ettirilmeye çalışılmıştır.
13. Zaman zaman öğrencilere araştırma ödevleri verilmiş, bu ödevlere de öğrencilere tercih hakkı sunulmuştur. Öğrencilere tercih hakkı sunmanın

onların katılımını ve derse olan motivasyonunu arttırdığı düşünülmektedir.

14. Her öğrenci için üzerinde adının yazılı olduğu bir dosya oluşturularak yapılan grup çalışmaları, bireysel çalışmalar ve ödevler bu dosyalarda toplanmıştır. Ayrıca akran ve öz değerlendirmeler de bu dosyaya eklenmiştir.

Müdahalede bulunulmayan uygulama sırasındaki işlemler aşağıdaki gibidir:

1. Öğretmen dersi MEB programından ve MEB ders kitabından yürütmüştür.
2. Ders süresince öğrencilere not tutturmuş, sorular yönelmiş ve alıştırmalar yaptırmıştır.

### **3.4.3. Programın Hazırlanması**

Deney grubunda çalışma araştırmacı tarafından yürütülmüştür. Deney grubunda uygulanacak program için öncelikle üstün zekâlı öğrencilere yönelik farklılaştırılmış programın ilkeleri ve farklılaştırılmış program örnekleri incelenmiştir. Üstün zekâlılar için hem hızlandırma hem de zenginleştirme içeren; eleştirel ve yaratıcı düşünme becerilerini fen öğretimi ile birleştiren ve Beyin Temelli Öğrenme'nin kullanıldığı bir program olmadığı için araştırmacı, beyin temelli fen öğretimi, eleştirel düşünme ve yaratıcı düşünme ağırlıklı olmak üzere, farklılaştırma modelleri ve bu modellere ilişkin gerçekleştirilmiş etkinlikler gibi çok geniş bir alanda araştırma yapmış ve kendi program sentezini gerçekleştirmiştir. Buna ek olarak Milli Eğitim müfredatındaki Işık ve Ses ünitesine ait kazanımlar tespit edilmiştir.

Öncelikle Milli Eğitim müfredatındaki kazanımlar, Bloom'un revize edilmiş taksonomisi gözetilerek, programın içeriği üstün zekâlı öğrencilerin özellikleri, ihtiyaçları ve program farklılaştırma ilkeleri temel alınarak oluşturulmuştur.

Milli Eğitim Müfredatı incelendiğinde, Işık ve Ses ünitesi kazanımlarının sadece Işık ve sesin yayılma şekilleri ve yayılmalarındaki yapısal benzerlikleri-farklılıkları üzerinden giden ve tamamına yakını Bloom taksonomisinde hatırlama ve anlama basamaklarına hitap eden kazanımlardan oluştuğu görülmüştür.

Üstün zekâlı öğrencilerin zihinsel olarak akranlarından ileri olması ve dile ilişkin hazırbulunuşlukları düşünülerek 5. sınıf Işık ve Ses ünitesinde hızlandırma çalışmaları yapılmaya karar verilmiştir. Milli Eğitim müfredatının bu konusunun üstün

zekâlı öğrenciler için yetersiz olduğu düşünülerek hızlandırma ve zenginleştirme çalışmaları da yapılmıştır.

Bu çalışmalar kapsamında ilk ve ortaöğretim hiçbir kademesinde ele alınmayan ışık ve ses ünitesi ile ilgili olabilecek bazı konulara yer verilmiştir. Bu çalışmalar kapsamında oluşturulan okuma ve yazma materyalleri eleştirel düşünmenin tümevarım, tümdengelim, gözlem ve iddiaların doğruluğunu test etme, varsayımları tesbit etme ve yaratıcı düşünmenin alt boyutlarının kullanılmasıyla program zenginleştirilmiştir. Tüm bunlar yapılırken konuların gerçek yaşamla bağlantılar kurulmuş ve öğrencilerin dikkatleri devam ettirmeye çalışılmıştır.

Üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin zihinsel olarak yaşitlarından ileri olması ve fen ve teknoloji konusunda hazır bulunuşluklarının yüksek olması nedeni ile Işık ve Ses ünitesine 6. ve 7. Sınıf düzeyindeki ünitelerde yer alan kazanımlardan bazıları uyarlanarak farklılaştırılmış müfredata eklenmiştir. Bununla birlikte sadece ışık ve ses ünitesinde benzerlik ve farklılıklar üzerinden basit bir şekilde işlenen kazanımlar, Bloom taksonomisinin üst basamaklarında bulunan uygulama, çözümleme, değerlendirme ve yaratma basamaklarına çıkarılmıştır.

Görüldüğü gibi farklılaştırma hem yatay hem de dikey bağlamda yapılmıştır. Yatay farklılaştırmadan kasıt kazanımları derinleştirmek ve zenginleştirmektir ki bu noktada özellikle Bloom'un revize edilmiş taksonomisinden yararlanılmıştır. Dikey farklılaştırmadan kasıt ise üst sınıflardan kazanımlar alınmasıdır. Ayrıca müdahale edilmeyen fen müfredatında genellikle ezber ve pratik vurgulandığından, öğrenciler konuyu diğer kavramlarla ilişkilendirme, kavramların ve okuma parçalarının ve deneylerin üzerinde düşünme fırsatı yakalayamamaktadırlar. Özellikle öğrendikleriyle bir üretim ortaya koyma şansları bulunmamaktadır. Bu yüzden öğrenilenler kalıcı olmamakta, fenin, bilimsel yaratıcılığın, bilimsel süreç becerilerinin kullanımına ilişkin de bir beceri gelişmemektedir. Bu becerilerin gelişmemesi öğrencilerin gerçek hayatla feni ilişkilendirmesini zorlaştırmaktadır. Bu eksiklikler gözetilerek hazırlanan fen programında fen bilgisi ve kavrayışının ötesinde, bilime ve fene ilişkin genel düşünme becerilerinin ve düşünme stratejilerinin öğretilmesi amaçlanmıştır.

Sınıf ortamı Beyin Temelli Öğrenme Yaklaşımına (Jensen, 1998) göre düzenlenmiştir. Beyin Temelli öğrenme kuramına göre sınıf ortamı, öğrencilerin

kendini rahat hissedebileceği ve duygularına hitap edebilecek şekilde tasarlanmıştır. Öğrenme ortamı öğrencinin farklı öğrenme tercihlerini yansıtabilecek şekilde oluşturulmuştur. Sınıflar ferah ve öğrencileri dikkatli uyanıklıkta tutacak bir şekilde aydınlatılmıştır. Jensen'in (2000a) belirttiğine göre beyin, bol miktarda oksijen tüketir. Kandaki oksijen oranı, beynin enerjisiyle doğru orantılıdır. Kandaki oksijen miktarı arttıkça, beyne daha fazla enerji gider, beyin hücreleri arasındaki iletişimi ve bağlantıyı güçlendirir. Bu sebeple gerek duyuldukça sınıfın havalandırılması yapılmıştır. Beyin Temelli Öğrenme ortamlarında düzeyli mizah ve şakalar hoş görülür. Öğrenmeyi eğlenceli hale dönüştürmek için öğrencilerin hareket etmeleri sağlanır (Strickland, 2003). Hareket, aynı zamanda dolaşımın hızlanmasını sağlar ve beyne olan oksijen akışını artırır. Bu nedenle sınıfta öğrencilerin rahat hareket etmelerini sağlayacak etkinlikler tasarlanmıştır.

Beyin Temelli Öğrenme sınıflarında öğrencilerin güçlü duygusal bağlantılar kurmaları da sağlanmalıdır (Prigge, 2002). Bunun için müzik, oyun, hikâye, analogiler, rol oynama, sınıfa özgü kurallar oluşturma, kutlamalar, tartışmalar yapılarak öğrencilerin sınıfla bütünleşmesi sağlanmıştır. Öğrencilerin duygusal ve düşünce açısından öğrenme ortamı ile kaynaşması ve derse daha fazla motive olmaları sağlanmıştır.

Beynin sağ ve sol loblarının birlikte kullanıldığı öğrenmeler daha etkilidir (Caine ve Caine, 2002). Bu nedenle Beyin Temelli Öğrenme sınıflarında, öğrencilerin beyinlerinin her iki yarımküresini kullanabilecekleri etkinlikler kullanılmıştır. Grafik örgütleyiciler; hem işitsel hem de görsel formatta sunulan bilgiler; hikâye, şekil ve yazılı materyallerin bir arada kullanılması beynin her iki yarımküresini de aktif hale getiren tekniklerdir. Böylece öğrencilerin beyinlerini daha etkin kullanmaları sağlanmıştır.

Erlauer (2003), beyin uyumlu sınıfların yedi temel ögesi olduğunu belirtmiştir:

- Duygusal rahatlık ve güven duyulan bir ortam,
- Bireyin rahat bir şekilde hareket etmesi için gerekli bedensel ihtiyaçlar (oksijen, su, uyku, gıda),
- Öğrencinin ilgi duyduğu alanlarla konular arasında gerekli bağlantıların kurulması,

- Öğrenmenin sürekli olması için dersin belirli bir zaman dilimi içerisinde sıkıştırılmaması, esnekliğin olması
- Derslerde gerektiğinde bir fon müziğin kullanılması,
- Sürekli değerlendirme ve geri bildirim yapılması,
- Öğrencilerin sınıf arkadaşlarıyla, yaşlılarıyla ve yetişkinlerle her zaman işbirliği içerisinde olması,

Beyin uyumlu öğretimin gerçekleştirilmesinde öğretmenlere önemli görevler düşmektedir. Öğretmenlerin ilgili alanyazını bilinçli bir biçimde takip ederek, beynin genel yapısı ve işlevleri hakkında genel bilgi sahibi olmaları gerekmektedir (Wolfe, 2004). Bu sebeple araştırmacı Beyin Temelli Öğrenme ile ilgili ulusal ve uluslararası çalışmaları incelemiştir. Öğretmen ayrıca özel hatırlama teknikleri hakkında bilgi sahibi olarak, öğrencilerini bilgilendirmesi ve bunları kullanması yönünde öğrencilerini motive etmiştir.

Hazırlanan programın farklılaştırılma boyutunda faydalanılan modeller Kaplan (2009) tarafından geliştirilen Izgara Müfredat modeli, Van-Tassel Baska geliştirdiği Entegre Müfredat Modeli ve Tomlinson ve diğ.'nin (2002) ortaya koyduğu Paralel Müfredat Modelidir. Programın içeriği, süreci, ürünü, ortamı ve değerlendirmesi farklılaştırılırken bu modellerin nasıl kullanıldığına aşağıda yer verilmektedir.

Programın farklılaştırma boyutunda Izgara ve Paralel Müfredat Modelleri (2009) temel alınmıştır. Farklılaştırılmış fen programında, içerik farklılaştırılırken Izgara modeli ve Entegre Müfredat Modeli tematik yaklaşımları benimsenmiş ve konular değişim teması altında işlenmiştir. Programın içeriği arasında bir bağ oluşturabilmek için temanın seçilmesi önemlidir. Ayrıca bu tema diğer disiplinlerle de ilişki kurma açısından yarar sağlamış, öğrencilerin fen dersini diğer derslerle ve gerçek yaşamla ilişkilendirmesine yardımcı olmuştur. İçeriğin seçiminde disiplin ile ilgili ilkeler, genellemeler, kavramlar, teoriler ve gerçekler, temalar çerçevesinde diğer disiplin alanları ile ilişkilendirilir. Bunun yanında içeriğin zorlayıcı ve karmaşık olmasına dikkat edilmiş, öğrencileri zihinsel olarak zorlayacak düzeyde konular seçilmiştir.

Süreç farklılaştırmasında ders işlenirken farklı düşünme becerilerini kullanmayı kapsar. Izgara modelindeki temel beceriler, yaratıcı düşünme, problem çözme, eleştirel düşünme becerilerinin hepsi kullanılmıştır. Entegre Müfredat Modeli

kapsamında bu eleştirel düşünme becerileri, konulara entegre edilmiş ve öğrencilerin, fen becerilerinde üst düzey düşünme süreçleri ön plana çıkarılmıştır. Eleştirel düşünme sürecinde tahminde bulunma, genelleme ve varsayım oluşturma, metaforik anlam içeren kelime veya cümle oluşturma, yaratıcı sorun çözme yöntemini kullanarak aksiyon planı oluşturma ve kişisel analogileri kullanarak bilimsel gözlem becerileri üzerinde durulmuştur. Bunun yanında yaratıcı düşünmenin boyutları olan akıcılık, esneklik ve özgünlük geliştirilmeye çalışılmıştır. Tüm bu üst düzey düşünme becerileri, alana özgü olan okuma, yazma bilimsel düşünme becerileriyle bütünleştirilerek, öğrencilerin derinlemesine okuması sağlanmış ve okuduğunu anlama becerileri geliştirilmiştir.

Yaratıcı ve eleştirel düşünme, araştırmacı ve sorgulayıcı düşünme türleri olarak birbiriyle ilişkili iki önemli düşünme becerisidir. Farklı fikirleri ortaya koyan yaratıcı kişiler aynı zamanda olay ya da durumlara eleştirel bakabilen kişilerdir. Eleştirel düşünme, eylemlerin yönleri ve birçok şey için değer yargısı üretimi gerektirirken, yaratıcı düşünme ise, doğrudan ürünün üretimi ve kalitesi ile ilgilidir. Özellikle problem çözme sürecinde yaratıcı düşünme, çözüm için farklı alternatifler ortaya koymada, eleştirel düşünme, ortaya konan bu alternatiflerin ne derece işe yarayacağı ile ilgili değer yargısı üretmekte kullanılır (Koray ve arkadaşları, 2007). Buradan hareketle, eleştirel ve yaratıcı düşünmenin birbirini tamamlayan kavramlar oldukları ifade edilebilir (Bonk ve Smith, 1998). Üst düzey düşünme becerileri olarak nitelenen bu beceriler ve bu becerilerin eğitim yoluyla geliştirilebileceği düşüncesiyle, bu çalışmada uygulanan programda, ızgara ve entegre müfredat modellerine göre farklılaştırılan fen programı ve beyin temelli öğrenme-öğretme ortamına uygun etkinlikler tasarlanmış ve uygulanmıştır.

Ürün farklılaştırılırken ise esas olan içerik ve süreçte edinilen bilgi ve becerilerin çeşitli iletişim becerilerine dönüşmesidir. Bu noktada bu becerilerin birden fazla iletişim çeşidini kapsaması ve yaratıcı olması önemlidir. Ortaya konan ürünlerde üstün zekâlıların yetenekleri ile bilgilerini bütünleştirmelerine dikkat ederek, hem yazılı, hem görsel hem de işitsel ürünler ortaya koymaları desteklenmiştir. Bu noktada öğrencilerden poster hazırlamaları, resim, karikatür çizmeleri, beste yapmaları ve kompozisyon yazmaları istenmiştir. Bunun yanında temel kavramları iyi bir şekilde

oturtmaları adına düşünme becerilerinin entegre edildiği, onları düşünmeye zorlayan kağıt-kalem ürünlerine de yer verilmiştir.

Paralel Müfredat Modeli'nin (Tomlinson, Renzulli, Kaplan, Purcell, Leppienve Burns, 2002) kapsamındaki 4 boyut olan, çekirdek (genel) müfredat, bağlantılar müfredatı, uygulamalar müfredatı ve kimlik (farkındalık) müfredatı farklılaştırılmış programın çerçevesini oluştururken ön plana çıkmıştır.

Çekirdek (genel) müfredat kapsamında; 5. sınıfın Fen ve Teknoloji dersindeki temel kavramlar, ilkeler ve beceriler verilmiştir. Bağlantılar müfredatı kapsamında; öğrencilerin fen dersindeki bilgiler arası bağlantıları keşfetmelerine yardımcı olacak etkinlikler tasarlanmıştır. Fen Bilgisine özgü kavramların kendi içinde, farklı disiplinlerde, değişik zamanlarda ve yerlerde nasıl kullanıldıklarını ve ne anlama geldiklerini kavratacak etkinlikler tasarlanmıştır. Uygulamalar müfredatı kapsamında; öğrencilerin belli bir sahadaki gerekli bilgi, anlayış ve becerileri anlamaları, kullanmaları, genelleştirme yapmaları ve sonrasında bunları özgün sorular, uygulamalar ve sorunlar halinde ortaya koymalarına yardımcı olacak bir dizi çerçeve ve işlemi kapsayan etkinliklere yer verilmiştir. Bu noktada farklılaştırılmış Fen programı kapsamında öğrencilere yol gösterecek etkinlikler tasarlanmıştır. Kimlik (Farkındalık) Müfredatı kapsamında; öğrencilerin feni kendi hayatlarıyla ilişkilendirmelerine fırsat verecek etkinliklere yer verilmiştir.

Kontrol grubunda ders sınıf öğretmeni tarafından uygulanmış ve ders işleme yöntemine müdahale edilmemiştir. Deney grubunda ise program “değişim” teması çevresinde farklılaştırılmış olarak araştırmacı tarafından uygulanmıştır.

## BÖLÜM IV: BULGULAR

Bu bölümde, ölçme araçları ile toplanan veriler uygun istatistik teknikleri kullanılarak analiz edilmiş ve bulgular tablo haline getirilerek açıklanmıştır.

Dönenceleri test etmek için öncelikle deney ve kontrol gruplarının Fen Başarı Testi, Eleştirel Düşünme ve Yaratıcı Düşünme Testi ve Fen Tutum Testi ön test, son test puan ortalamaları ve standart sapmaları hesaplanmıştır.

**Tablo IV-1: Grupların Fen Başarı Testi Tanımlayıcı Değerleri**

Test	Grup	N	Ön Test		Son Test	
			X	Ss	X	Ss
<b>Hatırlama</b>	Deney	12	6,17	1,030	9,08	,900
	Kontrol	12	6,17	1,403	7,42	1,084
<b>Anlama</b>	Deney	12	3,08	1,443	5,00	,953
	Kontrol	12	3,00	1,859	4,58	,996
<b>Uygulama</b>	Deney	12	4,75	1,913	5,00	,953
	Kontrol	12	5,67	1,614	5,58	1,379
<b>Çözümleme</b>	Deney	12	3,17	1,697	6,42	1,443
	Kontrol	12	2,83	1,749	3,17	1,115
<b>Değerlendirme</b>	Deney	12	2,17	1,403	4,17	,937
	Kontrol	12	1,58	,900	1,92	,996
<b>Yaratma</b>	Deney	12	26,75	3,957	37,17	5,859
	Kontrol	12	28,00	4,452	28,75	4,673
<b>Toplam</b>	Deney	12	46,50	5,916	70,25	6,151
	Kontrol	12	47,42	8,152	51,50	6,585

Tablo IV-1’de görüldüğü gibi deney grubundaki öğrencilerin hatırlama düzeyi ön test puan ortalaması 6,17, son test puan ortalaması 9,08’dir. Kontrol grubundaki öğrencilerin hatırlama düzeyi ön test puan ortalaması 6,17, son test puan ortalaması 7,42’dir.

Deney grubundaki öğrencilerin *anlama düzeyi* ön test puan ortalaması 3,08, son test puan ortalaması 5,00, kontrol grubundaki öğrencilerin *anlama düzeyi* ön test puan ortalaması 3,00, son test puan ortalaması 4,58’dir.



Deney grubundaki öğrencilerin *uygulama düzeyi* ön test puan ortalaması 4,75, son test puan ortalaması 5,00, kontrol grubundaki öğrencilerin uygulama düzeyi ön test puan ortalaması 5,67, son test puan ortalaması 5,58'dir.

Deney grubundaki öğrencilerin *çözümleme düzeyi* ön test puan ortalaması 3,17, son test puan ortalaması 6,42, kontrol grubundaki öğrencilerin çözümleme düzeyi ön test puan ortalaması 2,82, son test puan ortalaması 3,17'dir.

Deney grubundaki öğrencilerin *değerlendirme düzeyi* ön test puan ortalaması 2,17, son test puan ortalaması 4,17, kontrol grubundaki öğrencilerin değerlendirme düzeyi ön test puan ortalaması 1,58, son test puan ortalaması 1,92'dir.

Deney grubundaki öğrencilerin *yaratma düzeyi* ön test puan ortalaması 26,75, son test puan ortalaması 37,17, kontrol grubundaki öğrencilerin yaratma düzeyi ön test puan ortalaması 28,00, son test puan ortalaması 28,75'dir.

Deney grubundaki öğrencilerin *akademik başarı toplam* ön test puan ortalaması 46,50, son test puan ortalaması 70,25, kontrol grubundaki öğrencilerin toplam ön test puan ortalaması 47,42 son test puan ortalaması 51,51'dir.

**Tablo IV-2: Grupların Eleştirel Düşünme Testi Tanımlayıcı Değerleri**

Eleştirel	Grup	N	Ön Test		Son Test	
			X	Ss	X	Ss
<b>Tümevarım Düzeyi</b>	Deney	12	12,71	0,50	15,79	3,20
	Kontrol	12	12,29	0,50	9,21	0,50
<b>Tümdengelim Düzeyi</b>	Deney	12	12,50	3,10	15,46	2,70
	Kontrol	12	12,50	0,50	9,54	0,50
<b>Gözlem Düzeyi</b>	Deney	12	12,01	2,10	13,33	1,80
	Kontrol	12	11,83	0,50	11,67	0,50
<b>İnandırıcılık Düzeyi</b>	Deney	12	12,01	2,10	13,33	1,80
	Kontrol	12	11,83	0,50	11,67	0,50
<b>Varsayım Düzeyi</b>	Deney	12	12,08	1,64	15,75	1,81
	Kontrol	12	12,92	0,50	11,25	0,50
<b>Toplam Eleştirel Düşünme Düzeyi</b>	Deney	12	13,00	8,70	15,71	8,07
	Kontrol	12	12,00	0,50	11,29	0,50

Tablo IV-2’de görüldüğü gibi deney grubundaki öğrencilerin *tümevarım* düzeyi ön test puan ortalaması 12,71, son test puan ortalaması 15,79, kontrol grubundaki öğrencilerin tümevarım düzeyi ön test puan ortalaması 12,29, son test puan ortalaması 9,21’dir.

Deney grubundaki öğrencilerin *tümdengelim* düzeyi ön test puan ortalaması 12,50, son test puan ortalaması 15,46, kontrol grubundaki öğrencilerin tümdengelim düzeyi ön test puan ortalaması 12,50, son test puan ortalaması 9,54’dür.

Deney grubundaki öğrencilerin *gözlem* düzeyi ön test puan ortalaması 12,01, son test puan ortalaması 13,33, kontrol grubundaki öğrencilerin gözlem düzeyi ön test puan ortalaması 11,83, son test puan ortalaması 11,67’dir.

Deney grubundaki öğrencilerin *inandırıcılık* düzeyi ön test puan ortalaması 22,01, son test puan ortalaması 13,33, kontrol grubundaki öğrencilerin inandırıcılık düzeyi ön test puan ortalaması 11,83, son test puan ortalaması 11,67’dir.

Deney grubundaki öğrencilerin *varsayım* düzeyi ön test puan ortalaması 12,08, son test puan ortalaması 15,75, kontrol grubundaki öğrencilerin yaratma düzeyi ön test puan ortalaması 12,92, son test puan ortalaması 11,25’dir.

Deney grubundaki öğrencilerin *toplam eleştirel düşünme* düzeyi ön test puan ortalaması 13,00, son test puan ortalaması 15,71, kontrol grubundaki öğrencilerin toplam eleştirel düşünme ön test puan ortalaması 12,00 son test puan ortalaması 11,29’dur.

**Tablo IV-3: Grupların Yaratıcı Düşünme Testi Tanımlayıcı Değerleri**

Torrance	Grup	N	Ön Test		Son Test	
			X	Ss	X	Ss
Akıcılık	Deney	12	115,33	9,994	127,33	8,845
	Kontrol	12	116,58	12,930	118,67	6,840
Orjinallik	Deney	12	106,67	10,165	127,33	8,845
	Kontrol	12	107,58	12,993	112,67	9,875
Detaylandırma	Deney	12	82,17	7,506	94,08	12,199
	Kontrol	12	82,83	13,199	86,33	11,949
Başlıkların Soyutluluğu	Deney	12	84,83	8,537	99,42	10,405
	Kontrol	12	85,83	12,677	82,58	13,820
Erken Kapamaya Direnç	Deney	12	108,50	9,737	109,17	7,259
	Kontrol	12	106,58	8,218	101,83	17,745
Toplam Puan	Deney	12	104,58	6,112	117,67	5,614
	Kontrol	12	103,50	8,512	104,50	8,361

Tablo IV-3’de görüldüğü gibi deney grubundaki öğrencilerin *akıcılık* düzeyi ön test puan ortalaması 115,33, son test puan ortalaması 127,33, kontrol grubundaki öğrencilerin akıcılık düzeyi ön test puan ortalaması 116,58, son test puan ortalaması 118,67’dir.

Deney grubundaki öğrencilerin *orjinallik* düzeyi ön test puan ortalaması 106,67, son test puan ortalaması 127,33, kontrol grubundaki öğrencilerin orjinallik düzeyi ön test puan ortalaması 107,58, son test puan ortalaması 112,67’dir.

Deney grubundaki öğrencilerin *detaylandırma* düzeyi ön test puan ortalaması 82,17, son test puan ortalaması 94,08, kontrol grubundaki öğrencilerin detaylandırma düzeyi ön test puan ortalaması 82,83, son test puan ortalaması 86,33’dir.

Deney grubundaki öğrencilerin *başlıkların soyutluluğu* düzeyi ön test puan ortalaması 84,83, son test puan ortalaması 99,42, kontrol grubundaki öğrencilerin başlıkların soyutluluğu düzeyi ön test puan ortalaması 85,83, son test puan ortalaması 82,58’dir.

Deney grubundaki öğrencilerin *erken kapamaya direnç* düzeyi ön test puan ortalaması 108,50, son test puan ortalaması 109,17, kontrol grubundaki öğrencilerin

erken kapamaya direnç düzeyi ön test puan ortalaması 106,58, son test puan ortalaması 101,83'dir.

Deney grubundaki öğrencilerin toplam *yaratıcı düşünme* düzeyi ön test puan ortalaması 104,58, son test puan ortalaması 117,67, kontrol grubundaki öğrencilerin toplam yaratıcı düşünme ön test puan ortalaması 103,50, son test puan ortalaması 104,50'dir.

**Tablo IV-4: Grupların Fen Tutum Testi Tanımlayıcı Değerleri**

Fen Tutum	Grup	N	Ön Test		Son Test	
			X	Ss	X	Ss
<b>Bilimsel Tutumu Benimseme</b>	Deney	12	29,75	3,251	35,33	4,163
	Kontrol	12	30,00	4,134	31,33	4,868
<b>Fen Dersinden Zevk Alma</b>	Deney	12	34,42	7,051	41,25	3,596
	Kontrol	12	34,58	7,704	34,92	7,856
<b>Boş Zaman İlgisi Olarak Fen</b>	Deney	12	31,83	4,529	35,92	6,244
	Kontrol	12	32,42	5,299	32,33	4,697
<b>Kariyer Olarak Fen</b>	Deney	12	27,42	6,529	34,42	6,118
	Kontrol	12	27,08	6,762	27,25	6,412
<b>Toplam Tutum</b>	Deney	12	123,42	18,183	145,33	14,883
	Kontrol	12	124,08	20,514	125,83	19,954

Tablo IV-4'de görüldüğü gibi deney grubundaki öğrencilerin *bilimsel tutumu benimseme* düzeyi ön test puan ortalaması 29,75, son test puan ortalaması 35,33, kontrol grubundaki öğrencilerin ilimsel tutumu benimseme düzeyi ön test puan ortalaması 30,00, son test puan ortalaması 31,33'dür.

Deney grubundaki öğrencilerin *fen dersinden zevk alma* düzeyi ön test puan ortalaması 34,42, son test puan ortalaması 41,25, kontrol grubundaki öğrencilerin fen dersinden zevk alma düzeyi ön test puan ortalaması 34,58, son test puan ortalaması 34,92'dir.

Deney grubundaki öğrencilerin *boş zaman ilgisi olarak fen* düzeyi ön test puan ortalaması 31,83, son test puan ortalaması 35,92, kontrol grubundaki öğrencilerin boş zaman ilgisi olarak fen düzeyi ön test puan ortalaması 27,08, son test puan ortalaması 32,33'dir.

Deney grubundaki öğrencilerin *kariyer olarak fen* düzeyi ön test puan ortalaması 27,42, son test puan ortalaması 34,42, kontrol grubundaki öğrencilerin kariyer olarak fen düzeyi ön test puan ortalaması 27,08, son test puan ortalaması 27,25'dir.

Deney grubundaki öğrencilerin *toplam* tutum ön test puan ortalaması 123,42, son test puan ortalaması 145,33, kontrol grubundaki öğrencilerin toplam tutum ön test puan ortalaması 124,08, son test puan ortalaması 125,83'dir.

Bu araştırmada, Fen ve Teknoloji dersinin hedef ve davranışlarını kazandırmada Beyin Temelli Öğrenme Modeli Temel Alınarak Farklılaştırılmış Fen ve Teknoloji Öğretiminin üstün zekâ düzeyindeki öğrencilerin başarı, tutum, eleştirel düşünme ve yaratıcı düşünme düzeylerine etkisinin anlamlı olup olmadığı incelenmiştir. Bulgular araştırmanın denencelerine göre aşağıda verilmiştir.

#### 4.1. BİRİNCİ DENENCEYE İLİŞKİN BULGULAR

Denence 1: Üstün zekâlı ve yetenekli ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin Fen ve Teknoloji dersinde Beyin Temelli Öğrenmeyi temel alan farklılaştırılmış öğretim etkinliklerinin uygulandığı deney grubuyla, müdahalenin yapılmadığı kontrol grubunun başarı testi ön test puanları arasında anlamlı bir fark yoktur.

**Tablo IV-5: Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarı testi ön test sonuçlarına göre bilişsel alan basamaklarının her bir boyutundaki puanlarını gösteren Mann Whitney-U Testi sonuçlar**

Bilişsel Alan Basamağı	Grup	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	z	P
ÖnTest Hatırlama	Kontrol	12	12,38	148,50	70,500	-,091	,928
	Deney	12	12,63	151,50			
ÖnTest Anlama	Kontrol	12	12,33	148,00	70,000	-,118	,906
	Deney	12	12,67	152,00			
ÖnTest Uygulama	Kontrol	12	14,25	171,00	51,000	-1,232	,218
	Deney	12	10,75	129,00			
ÖnTest Çözümleme	Kontrol	12	11,79	141,50	63,500	-,500	,617
	Deney	12	13,21	158,50			
ÖnTest Değerlendirme	Kontrol	12	10,83	130,00	52,000	-	,234
	Deney	12	14,17	170,00			
ÖnTest Yaratma	Kontrol	12	13,88	166,50	55,500	-,961	,336
	Deney	12	11,13	133,50			
ÖnTest Toplam Puan	Kontrol	12	13,04	156,50	65,500	-,376	,707
	Deney	12	11,96	143,50			

\*p<.05

Tablo IV-5’de elde edilen bulgular toplam puanlar üzerinden değerlendirildiğinde, kontrol grubu ile deney grubu başarı testi ön test puanlarının, istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermediği görülmektedir ( $p>.05$ ). Bu verilere dayanarak grupların başarı testi ön test puanları açısından denk olduğu söylenebilir.

Tablo IV-5’de görüldüğü üzere deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin *hatırlama düzeyi* ön test puanlarının, deney/kontrol grubunda olma değişkenine göre anlamlı bir şekilde farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek üzere yapılan non-parametrik Mann Whitney-U testi sonucunda, gruplar arasında istatistiksel açıdan ( $z=-0.091$ ,  $p>.05$ ) anlamlı bir farka rastlanmamıştır.

Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin *anlama düzeyi* ön test puanlarının, deney/kontrol grubunda olma değişkenine göre anlamlı bir şekilde farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek üzere yapılan Mann Whitney-U testi sonucunda, gruplar arasında istatistiksel açıdan ( $z=-.118$ ,  $p>.05$ ) anlamlı bir farka rastlanmamıştır.

Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin *uygulama düzeyi* ön test puanlarının, deney/kontrol grubunda olma değişkenine göre anlamlı bir şekilde farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek üzere yapılan Mann Whitney-U testi sonucunda, gruplar arasında istatistiksel açıdan ( $z=-1.232$ ,  $p>.05$ ) anlamlı bir farka rastlanmamıştır.

Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin *çözümleme düzeyi* ön test puanlarının, deney/kontrol grubunda olma değişkenine göre anlamlı bir şekilde farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek üzere yapılan Mann Whitney-U testi sonucunda, gruplar arasında istatistiksel açıdan ( $z=-.500$ ,  $p>.05$ ) anlamlı bir farka rastlanmamıştır.

Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin *değerlendirme düzeyi* ön test puanlarının, deney/kontrol grubunda olma değişkenine göre anlamlı bir şekilde farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek üzere yapılan Mann Whitney-U testi sonucunda, gruplar arasında istatistiksel açıdan ( $z=-1.189$ ,  $p>.05$ ) anlamlı bir farka rastlanmamıştır.

Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin *yaratma* düzeyi ön test puanlarının, deney/kontrol grubunda olma değişkenine göre anlamlı bir şekilde farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek üzere yapılan Mann Whitney-U testi sonucunda, gruplar arasında istatistiksel açıdan ( $z=-.961$ ,  $p>0.05$ ) anlamlı bir farka rastlanmamıştır.

Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin *akademik başarı toplam* ön test puanlarının, deney/kontrol grubunda olma değişkenine göre anlamlı bir şekilde farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek üzere yapılan Mann Whitney-U testi sonucunda, gruplar arasında istatistiksel açıdan ( $z=-.376$ ,  $p>0.05$ ) anlamlı bir farka rastlanmamıştır.

#### 4.2. İKİNCİ DENENCEYE İLİŞKİN BULGULAR

**Denence 2:** Üstün zekâlı ve yetenekli ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin Fen ve Teknoloji dersinde Beyin Temelli Öğrenmeyi temel alan farklılaştırılmış öğretim etkinliklerinin uygulandığı deney grubuyla, müdahalenin yapılmadığı kontrol grubunun başarı testi son test puanları arasında anlamlı bir fark vardır.

**Tablo IV-6: Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarı testi son test sonuçlarına göre bilişsel alan basamaklarının her bir boyutundaki puanlarını gösteren Mann Whitney-U Testi sonuçları**

Bilişsel Alan Basamağı	Grup	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	z	P
SonTest Hatırlama	Kontrol	12	7,96	95,50	17,500	3,262	,001*
	Deney	12	17,04	204,50			
SonTest Anlama	Kontrol	12	11,04	132,50	54,500	-1,063	,288
	Deney	12	13,96	167,50			
SonTest Uygulama	Kontrol	12	7,38	88,50	10,500	-3,680	,000*
	Deney	12	17,63	211,50			
SonTest Çözümleme	Kontrol	12	7,00	84,00	6,000	-3,914	,000*
	Deney	12	18,00	216,00			
SonTest Değerlendirme	Kontrol	12	7,29	87,50	9,500	3,689	,001*
	Deney	12	17,71	212,50			
SonTest Yaratma	Kontrol	12	8,13	97,50	19,500	3,043	,002*
	Deney	12	16,88	202,50			
SonTest_toplam Puan	Kontrol	12	6,50	78,00	,000	-4,162	,000*
	Deney	12	18,50	222,00			

\* $p<0.05$

Tablo IV-6'da görüldüğü gibi deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin akademik başarı puanları (hatırlama, anlama, uygulama, çözümleme, değerlendirme, yaratma düzeyleri) son test puanlarının, deney/kontrol grubunda olma değişkenine

göre anlamlı bir şekilde farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek üzere yapılan Mann Whitney-U testi sonucunda:

Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin *hatırlama* düzeyi son test puanlarının, deney/kontrol grubunda olma değişkenine göre anlamlı bir şekilde farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek üzere yapılan Mann Whitney-U testi sonucunda, gruplar arasında istatistiksel açıdan .01 düzeyinde deney grubu lehine anlamlı farka rastlanmıştır ( $U=17,500$ ,  $z=-3,262$ ,  $p<0.01$ ). Deney grubundaki öğrencilerin hatırlama düzeyi son test puanlarının kontrol grubu son test puanlarından anlamlı düzeyde yüksek olduğu gözlenmiştir.

Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin *anlama* düzeyi son test puanlarının, deney/kontrol grubunda olma değişkenine göre anlamlı bir şekilde farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek üzere yapılan Mann Whitney-U testi sonucunda, gruplar arasında istatistiksel açıdan anlamlı farka rastlanmamıştır. ( $U=54,500$ ,  $z=-1,063$ ,  $p>0.05$ ).

Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin *uygulama* düzeyi son test puanlarının, deney/kontrol grubunda olma değişkenine göre anlamlı bir şekilde farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek üzere yapılan Mann Whitney-U testi sonucunda, gruplar arasında istatistiksel açıdan .01 düzeyinde deney grubu lehine anlamlı farka rastlanmıştır ( $U=10,500$ ,  $z=-3,680$ ,  $p<0.01$ ). Deney grubundaki öğrencilerin uygulama düzeyi son test puanlarının kontrol grubu son test puanlarından anlamlı düzeyde yüksek olduğu gözlenmiştir.

Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin *çözümleme* düzeyi son test puanlarının, deney/kontrol grubunda olma değişkenine göre anlamlı bir şekilde farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek üzere yapılan Mann Whitney-U testi sonucunda, gruplar arasında istatistiksel açıdan .01 düzeyinde deney grubu lehine anlamlı farka rastlanmıştır ( $U=6,000$ ,  $z=-3,914$ ,  $p<0.01$ ). Deney grubundaki öğrencilerin çözümleme düzeyi son test puanlarının kontrol grubu son test puanlarından anlamlı düzeyde yüksek olduğu gözlenmiştir.

Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin *değerlendirme* düzeyi son test puanlarının, deney/kontrol grubunda olma değişkenine göre anlamlı bir şekilde farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek üzere yapılan Mann Whitney-U testi



sonucunda, gruplar arasında istatistiksel açıdan .01 düzeyinde deney grubu lehine anlamlı farka rastlanmıştır ( $U=9,500$ ,  $z=3,689$ ,  $p<0.01$ ). Deney grubundaki öğrencilerin değerlendirme düzeyi son test puanlarının kontrol grubu son test puanlarından anlamlı düzeyde yüksek olduğu gözlenmiştir.

Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin *yaratma* düzeyi son test puanlarının, deney/kontrol grubunda olma değişkenine göre anlamlı bir şekilde farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek üzere yapılan Mann Whitney-U testi sonucunda, gruplar arasında istatistiksel açıdan .01 düzeyinde deney grubu lehine anlamlı farka rastlanmıştır ( $U=19,500$ ,  $z=-3,043$ ,  $p<0.01$ ). Deney grubundaki öğrencilerin yaratma düzeyi son test puanlarının kontrol grubu son test puanlarından anlamlı düzeyde yüksek olduğu gözlenmiştir.

Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin toplam başarı son test puanlarının, deney/kontrol grubunda olma değişkenine göre anlamlı bir şekilde farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek üzere yapılan Mann Whitney-U testi sonucunda, gruplar arasında istatistiksel açıdan .01 düzeyinde deney grubu lehine anlamlı farka rastlanmıştır ( $U=0,000$ ,  $z=-4,162$ ,  $p<0.01$ ). Deney grubundaki öğrencilerin toplam başarı son test puanlarının kontrol grubu son test puanlarından anlamlı düzeyde yüksek olduğu gözlenmiştir.

### 4.3. ÜÇÜNCÜ DENENCEYE İLİŞKİN BULGULAR

**Denence 3:** Üstün zekâlı ve yetenekli ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin Fen ve Teknoloji dersinde müdahalenin yapılmadığı öğretim etkinliklerinin uygulandığı kontrol grubunun başarı testi ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark vardır.

Tablo IV-7’de görüldüğü gibi, kontrol grubunda bulunan öğrencilerin başarı testi hatırlama düzeyi öntest-sontest puan ortalamaları arasındaki farkın belirlenmesine yönelik yapılan Wilcoxon Testi sonucunda sıralama ortalamaları arasında istatistiksel açıdan .05 düzeyinde son test lehine anlamlı farka rastlanmıştır ( $z=-2.122$ ,  $p<0.05$ ).

**Tablo IV-7: Kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarı testi ön test ve son test sonuçlarına göre bilişsel alan basamaklarının her bir boyutundaki puanlarını gösteren Wilcoxon İşaretili Sıralar Testi sonuçları**

Bilişsel Alan Basamağı	Sontest-Öntest	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	z	p
Hatırlama	Negatif Sıra	0	4,75	9,50	-2,122	,034*
	Pozitif Sıra	12	6,28	56,50		
	Eşit	0				
Anlama	Negatif Sıra	0	2,50	2,50	-2,573	0,010*
	Pozitif Sıra	10	5,83	52,50		
	Eşit	2				
Uygulama	Negatif Sıra	0	3,75	15,00	-0,173	0,862
	Pozitif Sıra	11	4,33	13,00		
	Eşit	1				
Çözümleme	Negatif Sıra	0	6,50	13,00	-1,185	0,236
	Pozitif Sıra	12	4,57	32,00		
	Eşit	0				
Değerlendirme	Negatif Sıra	1	3,83	11,50	-0,933	0,351
	Pozitif Sıra	11	4,90	24,50		
	Eşit	0				
Yaratma	Negatif Sıra	0	4,38	17,50	-1,027	0,304
	Pozitif Sıra	12e	6,25	37,50		
	Eşit	0				
Toplam Puan	Negatif Sıra	0	11,50	11,50	-2,61	0,131
	Pozitif Sıra	12	6,05	66,50		
	Eşit	0				

\*p<.05

Kontrol grubunda bulunan öğrencilerin başarı testi *anlama* düzeyi öntest-sontest puan ortalamaları arasındaki farkın belirlenmesine yönelik yapılan Wilcoxon Testi sonucunda sıralamalar ortalamaları arasında istatistiksel açıdan .01 düzeyinde son test lehine anlamlı farka rastlanmıştır ( $z=-2.573$ ,  $p<0.01$ ).

Kontrol grubunda yer alan öğrencilerin *uygulama* düzeyi ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunup bulunmadığını test etmek için yapılan Wilcoxon Testi sonucunda sıralamalar ortalamaları arasında istatistiksel açıdan anlamlı farka rastlanmamıştır ( $z=-0.173$ ,  $p>0.05$ ).

Kontrol grubunda yer alan öğrencilerin *çözümleme* düzeyi ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunup bulunmadığını test etmek için yapılan

Wilcoxon Testi sonucunda sıralamalar ortalamaları arasında istatistiksel açıdan ( $z=-1.185$ ,  $p>0.05$ ) anlamlı farka rastlanmamıştır.

Kontrol grubunda yer alan öğrencilerin *değerlendirme* düzeyi ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunup bulunmadığını test etmek için yapılan Wilcoxon Testi sonucunda sıralamalar ortalamaları arasında istatistiksel açıdan anlamlı farka rastlanmamıştır ( $z=-.933$ ,  $p>0.05$ ).

Kontrol grubunda yer alan öğrencilerin *yaratma* düzeyi ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunup bulunmadığını test etmek için yapılan Wilcoxon Testi sonucunda sıralamalar ortalamaları arasında istatistiksel açıdan anlamlı farka rastlanmamıştır ( $z=-1.027$ ,  $p>0.05$ ).

Kontrol grubunda yer alan öğrencilerin akademik başarı *toplam* ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunup bulunmadığını test etmek için yapılan Wilcoxon Testi sonucunda sıralamalar ortalamaları arasında istatistiksel açıdan anlamlı farka rastlanmamıştır ( $z=-2.610$ ,  $p>0.05$ ).

#### **4.4. DÖRDÜNCÜ DENENCEYE İLİŞKİN BULGULAR**

**Denence 4:** Üstün zekâlı ve yetenekli ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin Fen ve Teknoloji dersinde Beyin Temelli Öğrenmeyi temel alan farklılaştırılmış öğretim etkinliklerinin uygulandığı deney grubunun başarı testi ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark vardır.

Tablo IV-8’de görüldüğü gibi, deney grubunda bulunan öğrencilerin başarı testi *hatırlama* düzeyi ön test-son test puan ortalamaları arasındaki farkın belirlenmesine yönelik yapılan Wilcoxon Testi sonucunda sıralamalar ortalamaları arasında istatistiksel açıdan .05 düzeyinde son test lehine anlamlı farka rastlanmıştır ( $z=-3.090$ ,  $p<0.05$ ).

**Tablo IV-8: Deney grubu öğrencilerinin akademik başarı testi ön test ve son test sonuçlarına göre bilişsel alan basamaklarının her bir boyutundaki puanlarını gösteren Wilcoxon İşaretili Sıralar Testi sonuçları**

Bilişsel Alan Basamağı	Sontest-Öntest	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	z	p
<b>Hatırlama</b>	Negatif Sıra	0	,00	,00	-3,090	,002*
	Pozitif Sıra	12	6,50	78,00		
	Eşit	0				
<b>Anlama</b>	Negatif Sıra	0	,00	,00	-2,821	,005*
	Pozitif Sıra	10	5,50	55,00		
	Eşit	2				
<b>Uygulama</b>	Negatif Sıra	0	,00	,00	-2,949	,003*
	Pozitif Sıra	11	6,00	66,00		
	Eşit	1				
<b>Çözümleme</b>	Negatif Sıra	0	,00	,00	-3,072	,002*
	Pozitif Sıra	12	6,50	78,00		
	Eşit	0				
<b>Değerlendirme</b>	Negatif Sıra	1	3,50	3,50	-2,828	,005*
	Pozitif Sıra	11	6,77	74,50		
	Eşit	0				
<b>Yaratma</b>	Negatif Sıra	0	,00	,00	-3,070	,002*
	Pozitif Sıra	12	6,50	78,00		
	Eşit	0				
<b>Toplam Puan</b>	Negatif Sıra	0	,00	,00	-3,066	,002*
	Pozitif Sıra	12	6,50	78,00		
	Eşit	0				

\*p<.05

Deney grubunda bulunan öğrencilerin başarı testi anlama düzeyi öntest-sontest puan ortalamaları arasındaki farkın belirlenmesine yönelik yapılan Wilcoxon Testi sonucunda sıralamalar ortalamaları arasında istatistiksel açıdan .05 düzeyinde son test lehine anlamlı farka rastlanmıştır ( $z=-2.821$ ,  $p<0.05$ ). Bu verilere dayanarak deney grubunda verilen Beyin Temelli Öğrenmeyi temel alan farklılaştırılmış fen öğretiminin deney grubunda bulunan öğrencilerin akademik başarı anlama düzeylerini anlamlı düzeyde arttırdığını ortaya koyulmaktadır.

Deney grubunda bulunan öğrencilerin başarı testi *uygulama* düzeyi öntest-sontest puan ortalamaları arasındaki farkın belirlenmesine yönelik yapılan Wilcoxon Testi sonucunda sıralamalar ortalamaları arasında istatistiksel açıdan .05 düzeyinde son test lehine anlamlı farka rastlanmıştır ( $z=-2.949$ ,  $p<0.05$ ).

Deney grubunda bulunan öğrencilerin başarı testi *çözümleme* düzeyi öntest-sontest puan ortalamaları arasındaki farkın belirlenmesine yönelik yapılan Wilcoxon Testi sonucunda sıralamalar ortalamaları arasında istatistiksel açıdan .05 düzeyinde son test lehine anlamlı farka rastlanmıştır ( $z=-3.072$ ,  $p<0.05$ ).

Deney grubunda bulunan öğrencilerin başarı testi *değerlendirme* düzeyi öntest-sontest puan ortalamaları arasındaki farkın belirlenmesine yönelik yapılan Wilcoxon Testi sonucunda sıralamalar ortalamaları arasında istatistiksel açıdan .05 düzeyinde son test lehine anlamlı farka rastlanmıştır ( $z=-2.828$ ,  $p<0.05$ ).

Deney grubunda bulunan öğrencilerin başarı testi *yaratma* düzeyi öntest-sontest puan ortalamaları arasındaki farkın belirlenmesine yönelik yapılan Wilcoxon Testi sonucunda sıralamalar ortalamaları arasında istatistiksel açıdan .05 düzeyinde son test lehine anlamlı farka rastlanmıştır ( $z=-3.070$ ,  $p<0.05$ ).

Deney grubunda bulunan öğrencilerin akademik başarı *toplam* öntest-sontest puan ortalamaları arasındaki farkın belirlenmesine yönelik yapılan Wilcoxon Testi sonucunda sıralamalar ortalamaları arasında istatistiksel açıdan .05 düzeyinde son test lehine anlamlı farka rastlanmıştır ( $z=-3.066$ ,  $p<0.05$ ). Bu verilere dayanarak deney grubunda verilen Beyin Temelli Öğrenmeyi temel alan farklılaştırılmış fen öğretiminin deney grubunda bulunan öğrencilerin akademik başarı anlamlı düzeylerini arttırdığını ortaya koyulmaktadır.

#### **4.5. BEŞİNCİ DENENCEYE İLİŞKİN BULGULAR**

**Denence 5:** Üstün zekâlı ve yetenekli ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin Fen ve Teknoloji dersinde Beyin Temelli Öğrenmeyi temel alan farklılaştırılmış öğretim etkinliklerinin uygulandığı deney grubuyla, müdahalenin yapılmadığı kontrol grubunun eleştirel düşünme ön test puanları arasında anlamlı bir fark yoktur.

**Tablo IV-9: Grupların Eleştirel Düşünme Öntest Puanları İçin Yapılan Mann Whitney-U Testi Sonuçları**

Eleştirel Düşünme	Grup	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	z	P
ÖnTest Tümevarım	Kontrol	12	12,29	147,50	69,500	-0,146	0,880
	Deney	12	12,71	152,50			
ÖnTest Tümdengelim	Kontrol	12	12,50	150,00	72,000	0,000	1,000
	Deney	12	12,50	150,00			
ÖnTest Gözlem	Kontrol	12	11,83	142,00	64,000	-0,477	0,633
	Deney	12	12,01	158,00			
ÖnTest İnandırıcılık	Kontrol	12	11,83	142,00	64,000	-0,477	0,630
	Deney	12	12,01	158,00			
ÖnTest Varsayım	Kontrol	12	12,92	155,00	67,000	-0,294	0,760
	Deney	12	12,08	145,00			
ÖnTest Toplam Puan	Kontrol	12	12,00	144,00	66,000	-0,347	0,729
	Deney	12	13,00	156,00			

\*p<.05

Tablo IV-9’da görüldüğü gibi, kontrol ve deney grubundaki öğrencilerin eleştirel düşünme tümevarım, tümdengelim, gözlem, inandırıcılık, varsayım düzeyleri ve toplam öntest puan ortalamaları arasındaki farkın belirlenmesine yönelik uygulanan Mann-Whitney U testi sonucunda, gruplar arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farka rastlanmamıştır ( $p>.05$ ). Bu verilere dayanarak grupların eleştirel düşünme düzeylerinin ön test puanları açısından denk olduğu söylenebilir.

Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin eleştirel düşünme testi *tümevarım* düzeyi ön test puanlarının, deney/kontrol grubunda olma değişkenine göre anlamlı bir şekilde farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek üzere yapılan Mann Whitney-U testi sonucunda, gruplar arasında istatistiksel açıdan ( $U=69,500$ ,  $z=-0.146$ ,  $p>0.05$ ) anlamlı bir farka rastlanmamıştır.

Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin eleştirel düşünme testi *tümdengelim* düzeyi ön test puanlarının, deney/kontrol grubunda olma değişkenine göre anlamlı bir şekilde farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek üzere yapılan Mann Whitney-U testi sonucunda, gruplar arasında istatistiksel açıdan ( $U=72,000$ ,  $z= 0.000$ ,  $p>0.05$ ) anlamlı bir farka rastlanmamıştır.

Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin eleştirel düşünme testi *gözlem* düzeyi ön test puanlarının, deney/kontrol grubunda olma değişkenine göre anlamlı bir şekilde farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek üzere yapılan Mann Whitney-U testi

sonucunda, gruplar arasında istatistiksel açıdan ( $U=64,000$ ,  $z=-0.477$ ,  $p>0.05$ ) anlamlı bir farka rastlanmamıştır.

Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin eleştirel düşünme testi *inandırıcılık* düzeyi ön test puanlarının, deney/kontrol grubunda olma değişkenine göre anlamlı bir şekilde farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek üzere yapılan Mann Whitney-U testi sonucunda, gruplar arasında istatistiksel açıdan ( $U=64,000$ ,  $z=-0.477$ ,  $p>0.05$ ) anlamlı bir farka rastlanmamıştır.

Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin eleştirel düşünme testi *varsayım* düzeyi ön test puanlarının, deney/kontrol grubunda olma değişkenine göre anlamlı bir şekilde farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek üzere yapılan Mann Whitney-U testi sonucunda, gruplar arasında istatistiksel açıdan ( $U=67,000$ ,  $z=-0.294$ ,  $p>0.05$ ) anlamlı bir farka rastlanmamıştır.

Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin eleştirel düşünme testi *toplam* ön test puanlarının, deney/kontrol grubunda olma değişkenine göre anlamlı bir şekilde farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek üzere yapılan Mann Whitney-U testi sonucunda, gruplar arasında istatistiksel açıdan ( $U=66,000$ ,  $z=-0.347$ ,  $p>0.05$ ) anlamlı bir farka rastlanmamıştır.

#### **4.6. ALTINCI DENENCEYE İLİŞKİN BULGULAR**

**Denence 6:** Üstün zekâlı ve yetenekli ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin Fen ve Teknoloji dersinde Beyin Temelli Öğrenmeyi temel alan farklılaştırılmış öğretim etkinliklerinin uygulandığı deney grubuyla, müdahalenin yapılmadığı kontrol grubunun eleştirel düşünme son test puanları arasında anlamlı bir fark vardır.

**Tablo IV-10: Grupların Eleştirel Düşünme Sontest Puanları İçin Yapılan Mann-Whitney-U Testi Sonuçları**

Eleştirel Düşünme	Grup	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	z	P
ÖnTest Tümevarım	Kontrol	12	9,21	110,50	32,500	-2,302	0,02*
	Deney	12	15,79	189,50			
ÖnTest Tümdengelim	Kontrol	12	9,54	114,50	36,500	-2,072	0,03*
	Deney	12	15,46	185,50			
ÖnTest Gözlem	Kontrol	12	11,67	140,00	62,000	-0,590	0,550
	Deney	12	13,33	160,00			
ÖnTest İnandırıcılık	Kontrol	12	11,67	140,00	62,000	-0,590	0,550
	Deney	12	13,33	160,00			
ÖnTest Varsayım	Kontrol	12	11,25	189,00	33,000	-2,294	0,02*
	Deney	12	15,75	145,00			
ÖnTest Toplam Puan	Kontrol	12	9,29	111,50	33,500	-2,227	0,02*
	Deney	12	15,71	188,50			

\*p<.05

Tablo IV-10’da görüldüğü gibi, deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin eleştirel düşünme *tümevarım* düzeyi son test puanlarının deney/kontrol grubunda olma değişkenine göre anlamlı bir şekilde farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek üzere yapılan Mann Whitney-U testi sonucunda, gruplar arasında istatistiksel açıdan .05 düzeyinde deney grubu lehine anlamlı farka rastlanmıştır (U=32,500, z=-2,302, p<0.05).

Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin eleştirel düşünme *tümdengelim* düzeyi son test puanlarının deney/kontrol grubunda olma değişkenine göre anlamlı bir şekilde farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek üzere yapılan Mann Whitney-U testi sonucunda, gruplar arasında istatistiksel açıdan .05 düzeyinde deney grubu lehine anlamlı farka rastlanmıştır (U=36,500, z=-2,072, p<0.05).

Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin eleştirel düşünme testi *gözlem* düzeyi son test puanlarının, deney/kontrol grubunda olma değişkenine göre anlamlı bir şekilde farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek üzere yapılan Mann Whitney-U testi sonucunda, gruplar arasında istatistiksel açıdan (U=62.000, z=-0.590, p>0.05) anlamlı bir farka rastlanmamıştır.

Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin eleştirel düşünme testi *inandırıcılık* düzeyi son test puanlarının, deney/kontrol grubunda olma değişkenine göre anlamlı bir şekilde farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek üzere yapılan Mann



Whitney-U testi sonucunda, gruplar arasında istatistiksel açıdan ( $U=62.000$ ,  $z=-0.590$ ,  $p>0.05$ ) anlamlı bir farka rastlanmamıştır.

Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin eleştirel düşünme *varsayım* düzeyi son test puanlarının deney/kontrol grubunda olma değişkenine göre anlamlı bir şekilde farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek üzere yapılan Mann Whitney-U testi sonucunda, gruplar arasında istatistiksel açıdan .05 düzeyinde deney grubu lehine anlamlı farka rastlanmıştır ( $U=33,000$ ,  $z=-2,294$ ,  $p<0.05$ ).

Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin eleştirel düşünme *toplam* son test puanlarının deney/kontrol grubunda olma değişkenine göre anlamlı bir şekilde farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek üzere yapılan Mann Whitney-U testi sonucunda, gruplar arasında istatistiksel açıdan .05 düzeyinde deney grubu lehine anlamlı farka rastlanmıştır ( $U=33,500$ ,  $z=-2,227$ ,  $p<0.05$ ).

#### **4.7. YEDİNCİ DENENCEYE İLİŞKİN BULGULAR**

**Denence 7:** Üstün zekâlı ve yetenekli ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin Fen ve Teknoloji dersinde müdahalenin yapılmadığı öğretim etkinliklerinin uygulandığı kontrol grubunun eleştirel düşünme ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark vardır.

**Tablo IV-11: Kontrol Grubu Eleştirel Düşünme Düzeyleri Öntest-Sontest Puanları İçin Yapılan Wilcoxon Testi Sonuçları**

Eleştirel Düşünme Düzeyi	Sontest-Öntest	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	z	p
<b>Tümevarım</b>	Negatif Sıra	0	,00	,00	-1,890	0,059
	Pozitif Sıra	4	2,50	10,00		
	Eşit	8				
<b>Tümdengelim</b>	Negatif Sıra	2	4,00	8,00	-2,066	0,03*
	Pozitif Sıra	8	5,88	47,00		
	Eşit	2				
<b>Gözlem</b>	Negatif Sıra	1	2,50	2,50	-1,000	0,31
	Pozitif Sıra	3	2,50	7,50		
	Eşit	8				
<b>İnanırcılık</b>	Negatif Sıra	1	2,50	2,50	-1,000	0,31
	Pozitif Sıra	3	2,50	7,50		
	Eşit	8				
<b>Varsayım</b>	Negatif Sıra	0	,00	0,00	-2,428	0,06
	Pozitif Sıra	7	4,00	28,00		
	Eşit	5				
<b>Toplam</b>	Negatif Sıra	1	4,00	4,00	-2,606	0,03*
	Pozitif Sıra	10	6,20	62,00		
	Eşit	1				

\*p<.05

Tablo IV-11’de görüldüğü gibi, kontrol grubunda bulunan öğrencilerin eleştirel düşünme becerileri *tümevarım* düzeyi öntest-sontest puan ortalamaları arasındaki farkın belirlenmesine yönelik yapılan Wilcoxon Testi sonucunda sıralamalar ortalamaları arasında istatistiksel açıdan farka rastlanmamıştır ( $z=-1.890$ ,  $p>.05$ ).

Kontrol grubunda bulunan öğrencilerin eleştirel düşünme becerileri *tümdengelim* düzeyi öntest-sontest puan ortalamaları arasındaki farkın belirlenmesine yönelik yapılan Wilcoxon Testi sonucunda sıralamalar ortalamaları arasında istatistiksel açıdan .05 düzeyinde son test lehine anlamlı farka rastlanmıştır ( $z=-2.066$ ,  $p<0.05$ ).

Kontrol grubunda bulunan öğrencilerin eleştirel düşünme becerileri *gözlem* düzeyi öntest-sontest puan ortalamaları arasındaki farkın belirlenmesine yönelik yapılan Wilcoxon Testi sonucunda sıralamalar ortalamaları arasında istatistiksel açıdan farka rastlanmamıştır ( $z=-1.000$ ,  $p>.05$ ).

Kontrol grubunda bulunan öğrencilerin eleştirel düşünme becerileri *inandırıcılık* düzeyi öntest-sontest puan ortalamaları arasındaki farkın belirlenmesine yönelik yapılan Wilcoxon Testi sonucunda sıralamalar ortalamaları arasında istatistiksel açıdan farka rastlanmamıştır ( $z=-1.000$ ,  $p>.05$ ).

Kontrol grubunda bulunan öğrencilerin eleştirel düşünme becerileri *varsayım* düzeyi öntest-sontest puan ortalamaları arasındaki farkın belirlenmesine yönelik yapılan Wilcoxon Testi sonucunda sıralamalar ortalamaları arasında istatistiksel açıdan farka rastlanmamıştır ( $z=-2.428$ ,  $p>.05$ ).

Kontrol grubunda bulunan öğrencilerin toplam eleştirel düşünme becerileri öntest-sontest puan ortalamaları arasındaki farkın belirlenmesine yönelik yapılan Wilcoxon Testi sonucunda sıralamalar ortalamaları arasında istatistiksel açıdan farka rastlanmamıştır ( $z=-2.606$ ,  $p>.05$ ).

#### 4.8. SEKİZİNCİ DENENCEYE İLİŞKİN BULGULAR

**Denence 8:** Üstün zekâlı ve yetenekli ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin Fen ve Teknoloji dersinde Beyin Temelli Öğrenmeyi temel alan farklılaştırılmış öğretim etkinliklerinin uygulandığı deney grubunun eleştirel düşünme ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark vardır.

**Tablo IV-12: Deney Grubu Eleştirel Düşünme Düzeyleri Öntest-Sontest Puanları İçin Yapılan Wilcoxon Testi Sonuçları**

Eleştirel Düşünme Düzeyi	Sontest-Öntest	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	z	p
Tümevarım	Negatif Sıra	0	,00	,00	-3,077	,000*
	Pozitif Sıra	12	6,50	78,00		
	Eşit	0				
Tümdengelim	Negatif Sıra	0	,00	,00	-2,820	,000*
	Pozitif Sıra	10	5,50	55,00		
	Eşit	2				
Gözlem	Negatif Sıra	4	4,50	18,00	-0,577	,056
	Pozitif Sıra	5	5,40	27,00		
	Eşit	3				
İnandırıcılık	Negatif Sıra	4	4,50	18,00	-0,577	,056
	Pozitif Sıra	5	5,40	27,00		
	Eşit	3				
Varsayım	Negatif Sıra	0	0,00	0,00	-3,087	,000*
	Pozitif Sıra	12	6,50	78,00		
	Eşit	0				
Toplam	Negatif Sıra	0	,00	,00	-3,070	,000*
	Pozitif Sıra	12	6,50	78,00		
	Eşit	0				

Tablo IV-12’de görüldüğü gibi deney grubunda bulunan öğrencilerin eleştirel düşünme becerileri *tümevarım* düzeyi öntest-sontest puan ortalamaları arasındaki farkın belirlenmesine yönelik yapılan Wilcoxon Testi sonucunda sıralamalar ortalamaları arasında istatistiksel açıdan .01 düzeyinde son test lehine anlamlı farka rastlanmıştır ( $z=-3.077$ ,  $p<0.01$ ).

Deney grubunda bulunan öğrencilerin eleştirel düşünme becerileri *tümdengelim* düzeyi öntest-sontest puan ortalamaları arasındaki farkın belirlenmesine

yönelik yapılan Wilcoxon Testi sonucunda sıralamalar ortalamaları arasında istatistiksel açıdan .01 düzeyinde son test lehine anlamlı farka rastlanmıştır ( $z=-2.820$ ,  $p<0.01$ ).

Deney grubunda bulunan öğrencilerin eleştirel düşünme becerileri *gözlem* düzeyi öntest-sontest puan ortalamaları arasındaki farkın belirlenmesine yönelik yapılan Wilcoxon Testi sonucunda sıralamalar ortalamaları arasında istatistiksel açıdan farka rastlanmamıştır ( $z=-0.577$ ,  $p>.05$ ).

Deney grubunda bulunan öğrencilerin eleştirel düşünme becerileri *inandırıcılık* düzeyi öntest-sontest puan ortalamaları arasındaki farkın belirlenmesine yönelik yapılan Wilcoxon Testi sonucunda sıralamalar ortalamaları arasında istatistiksel açıdan farka rastlanmamıştır ( $z=-0.577$ ,  $p>.05$ ).

Deney grubunda bulunan öğrencilerin eleştirel düşünme becerileri *varsayım* düzeyi öntest-sontest puan ortalamaları arasındaki farkın belirlenmesine yönelik yapılan Wilcoxon Testi sonucunda sıralamalar ortalamaları arasında istatistiksel açıdan .01 düzeyinde son test lehine anlamlı farka rastlanmıştır ( $z=-3.087$ ,  $p<0.01$ ).

Deney grubunda bulunan öğrencilerin toplam eleştirel düşünme becerileri öntest-sontest puan ortalamaları arasındaki farkın belirlenmesine yönelik yapılan Wilcoxon Testi sonucunda sıralamalar ortalamaları arasında istatistiksel açıdan .01 düzeyinde son test lehine anlamlı farka rastlanmıştır ( $z=-3.070$ ,  $p<0.01$ ).

#### **4.9. DOKUZUNCU DENENCEYE İLİŞKİN BULGULAR**

**Denence 9:** Üstün zekâlı ve yetenekli ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin Fen ve Teknoloji dersinde Beyin Temelli Öğrenmeyi temel alan farklılaştırılmış öğretim etkinliklerinin uygulandığı deney grubuyla, müdahalenin yapılmadığı kontrol grubunun yaratıcı düşünme ön test puanları arasında anlamlı bir fark yoktur.

**Tablo IV-13: Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin yaratıcı düşünme testi ön test sonuçlarına göre her bir alt faktör boyutundaki puanlarını gösteren Mann Whitney-U Testi sonuçları**

Torrance	Grup	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	z	p
ÖnTest Akıcılık	Kontrol	12	12,04	144,50	66,500	-,319	,750
	Deney	12	12,96	155,50			
ÖnTest Orjinallik	Kontrol	12	13,58	163,00	59,000	-,762	,446
	Deney	12	11,42	137,00			
ÖnTest Detaylandırma	Kontrol	12	12,50	150,00	72,000	,000	1,000
	Deney	12	12,50	150,00			
ÖnTest Başlıkların Soyutluluğu	Kontrol	12	12,50	150,00	72,000	,000	1,000
	Deney	12	12,50	150,00			
ÖnTest Erken Kapamaya Direnç	Kontrol	12	11,67	140,00	62,000	-,587	,557
	Deney	12	13,33	160,00			
ÖnTest Toplam Puan	Kontrol	12	11,58	139,00	61,000	-,638	,523
	Deney	12	13,42	161,00			

\*p<.05

Tablo IV-13’de görüldüğü gibi, kontrol ve deney grubundaki öğrencilerin Torrance Yaratıcı Düşünme Testi, akıcılık, esneklik, orijinallik, başlıkların soyutluluğu, erken kapamaya direnç ve toplam yaratıcılık öntest puan ortalamaları arasındaki farkın belirlenmesine yönelik uygulanan Mann -Whitney U testi sonucunda, gruplar arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farka rastlanmamıştır. ( $p>.05$ ). Bu verilere dayanarak grupların yaratıcılık testi öntest puanları açısından denk olduğu söylenebilir.

Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin Torrance Yaratıcı Düşünme Testi *akıcılık* düzeyi ön test puanlarının, deney/kontrol grubunda olma değişkenine göre anlamlı bir şekilde farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek üzere yapılan Mann Whitney-U testi sonucunda, gruplar arasında istatistiksel açıdan ( $U=66,500$ ,  $z=-0.319$ ,  $p>0.05$ ) anlamlı bir farka rastlanmamıştır.

Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin Torrance Yaratıcı Düşünme Testi *orjinallik* düzeyi ön test puanlarının, deney/kontrol grubunda olma değişkenine göre anlamlı bir şekilde farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek üzere yapılan Mann Whitney-U testi sonucunda, gruplar arasında istatistiksel açıdan ( $U=59,000$ ,  $z=-0.762$ ,  $p>0.05$ ) anlamlı bir farka rastlanmamıştır.

Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin Torrance Yaratıcı Düşünme Testi *detaylandırma* düzeyi ön test puanlarının, deney/kontrol grubunda olma değişkenine göre anlamlı bir şekilde farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek üzere yapılan k Mann Whitney-U testi sonucunda, gruplar arasında istatistiksel açıdan ( $U=72,000$ ,  $z=-0.000$ ,  $p>0.05$ ) anlamlı bir farka rastlanmamıştır.

Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin Torrance Yaratıcı Düşünme Testi *başlıkların soyutluluğu* düzeyi ön test puanlarının, deney/kontrol grubunda olma değişkenine göre anlamlı bir şekilde farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek üzere yapılan Mann Whitney-U testi sonucunda, gruplar arasında istatistiksel açıdan ( $U=72,000$ ,  $z=-0.000$ ,  $p>0.05$ ) anlamlı bir farka rastlanmamıştır.

Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin Torrance Yaratıcı Düşünme Testi *erken kapamaya direnç* düzeyi ön test puanlarının, deney/kontrol grubunda olma değişkenine göre anlamlı bir şekilde farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek üzere yapılan Mann Whitney-U testi sonucunda, gruplar arasında istatistiksel açıdan ( $U=62,000$ ,  $z=-0.587$ ,  $p>0.05$ ) anlamlı bir farka rastlanmamıştır.

Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin Torrance Yaratıcı Düşünme Testi *toplam* ön test puanlarının, deney/kontrol grubunda olma değişkenine göre anlamlı bir şekilde farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek üzere yapılan Mann Whitney-U testi sonucunda, gruplar arasında istatistiksel açıdan ( $U=61,000$ ,  $z=-0.638$ ,  $p>0.05$ ) anlamlı bir farka rastlanmamıştır.

#### **4.10. ONUNCU DENENCEYE İLİŞKİN BULGULAR**

**Denence 10:** Üstün zekâlı ve yetenekli ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin Fen ve Teknoloji Dersinde Beyin Temelli Öğrenmeyi temel alan farklılaştırılmış öğretim etkinliklerinin uygulandığı deney grubuyla, müdahalenin yapılmadığı kontrol grubunun yaratıcı düşünme son test puanları arasında anlamlı bir fark vardır.

**Tablo IV-14: Deney Ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Yaratıcı Düşünme Testi Son Test Sonuçlarına Göre Her Bir Alt Faktör Boyutundaki Puanlarını Gösteren Mann Whitney-U Testi Sonuçları**

Torrance	Grup	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	z	p
SonTest Akıcılık	Kontrol	12	9,38	112,50	34,500	-2,180	0,029
	Deney	12	15,63	187,50			
SonTest Orjinallik	Kontrol	12	12,21	146,50	68,500	-0,203	0,839
	Deney	12	12,79	153,50			
SonTest Detaylandırma	Kontrol	12	10,42	125,00	47,000	-1,494	0,135
	Deney	12	14,58	175,00			
SonTest Başlıkların Soyutluluğu	Kontrol	12	8,42	101,00	23,000	-2,865	0,004
	Deney	12	16,58	199,00			
SonTest Erken Kapamaya Direnç	Kontrol	12	11,00	132,00	54,000	-1,049	0,294
	Deney	12	14,00	168,00			
SonTest Toplam Puan	Kontrol	12	7,75	93,00	15,000	-3,302	0,001
	Deney	12	17,25	207,00			

\*p<.05

Tablo IV-14'te görüldüğü gibi deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin Torrance Yaratıcı Düşünme Testi Akıcılık düzeyi son test puanlarının, deney/kontrol grubunda olma değişkenine göre anlamlı bir şekilde farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek üzere yapılan Mann Whitney-U testi sonucunda, gruplar arasında istatistiksel açıdan .05 düzeyinde deney grubu lehine anlamlı farka rastlanmıştır (U=34,500, z=-2.180, p<.0.05).

Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin Torrance Yaratıcı Düşünme Testi *orjinallik* düzeyi son test puanlarının, deney/kontrol grubunda olma değişkenine göre anlamlı bir şekilde farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek üzere yapılan Mann Whitney-U testi sonucunda, gruplar arasında istatistiksel açıdan (U=68,500, z=-0.203, p>0.05) anlamlı bir farka rastlanmamıştır.

Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin Torrance Yaratıcı Düşünme Testi *detaylandırma* düzeyi son test puanlarının, deney/kontrol grubunda olma değişkenine göre anlamlı bir şekilde farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek üzere yapılan Mann



Whitney-U testi sonucunda, gruplar arasında istatistiksel açıdan ( $U=47,000$ ,  $z=-1.494$ ,  $p>0.05$ ) anlamlı bir farka rastlanmamıştır.

Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin Torrance Yaratıcı Düşünme Testi *başlıkların soyutluluğu* düzeyi son test puanlarının, deney/kontrol grubunda olma değişkenine göre anlamlı bir şekilde farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek üzere yapılan Mann Whitney-U testi sonucunda, gruplar arasında istatistiksel açıdan .01 düzeyinde deney grubu lehine anlamlı farka rastlanmıştır ( $U=23,000$ ,  $z=-2.865$ ,  $p<0.01$ ).

Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin Torrance Yaratıcı Düşünme Testi *erken kapamaya direnç* düzeyi son test puanlarının, deney/kontrol grubunda olma değişkenine göre anlamlı bir şekilde farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek üzere yapılan Mann Whitney-U testi sonucunda, gruplar arasında istatistiksel açıdan ( $U=54,000$ ,  $z=-1.049$ ,  $p>0.05$ ) anlamlı bir farka rastlanmamıştır.

Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin Torrance Yaratıcı Düşünme Testi *toplam* son test puanlarının, deney/kontrol grubunda olma değişkenine göre anlamlı bir şekilde farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek üzere yapılan Mann Whitney-U testi sonucunda, gruplar arasında istatistiksel açıdan .01 düzeyinde deney grubu lehine anlamlı farka rastlanmıştır ( $U=15,000$ ,  $z=-3.302$ ,  $p<0.01$ ).

#### **4.11. ONBİRİNCİ DENENCEYE İLİŞKİN BULGULAR**

**Denence 11:** Üstün zekâlı ve yetenekli ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin Fen ve Teknoloji dersinde müdahalenin yapılmadığı kontrol grubunun yaratıcı düşünme ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark vardır.

**Tablo IV-15: Kontrol Grubu Öğrencilerinin Yaratıcılık Testi Ön Test Ve Son Testi Sonuçlarına Göre Her Bir Alt Faktör Boyutundaki Puanlarını Gösteren Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları**

Torrance	Sıralar	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	Z	p
<b>Akıcılık</b>	Negatif Sıralar	4	7,13	28,50	-0,826	0,409
	Pozitif Sıralar	8	6,19	49,50		
	Eşit	0				
<b>Orjinallik</b>	Negatif Sıralar	4	4,50	18,00	-1,339*	0,181
	Pozitif Sıralar	7	6,86	48,00		
	Eşit	1				
<b>Detaylandırma</b>	Negatif Sıralar	0	0,00	0,00	-3,088	,002
	Pozitif Sıralar	12	6,50	78,00		
	Eşit	0				
<b>Başlıkların Soyutluluğu</b>	Negatif Sıralar	6	6,67	40,00	-0,627*	,531
	Pozitif Sıralar	5	5,20	26,00		
	Eşit	1				
<b>Erken Kapamaya Direnç</b>	Negatif Sıralar	8	6,38	51,00	-0,942	0,346
	Pozitif Sıralar	4	6,75	27,00		
	Eşit	0				
<b>Toplam Puan</b>	Negatif Sıralar	0	4,75	27,50	-0,401	,688
	Pozitif Sıralar	12	7,50	37,50		
	Eşit	0				

\*p<.05

Tablo IV-15’de görüldüğü gibi, kontrol grubunda bulunan öğrencilerin Torrance Yaratıcı Düşünme Testi *akıcılık* düzeyi ön test-son test puan ortalamaları arasındaki farkın belirlenmesine yönelik yapılan Wilcoxon Testi sonucunda sıralamalar ortalamaları arasında istatistiksel açıdan farka rastlanmamıştır ( $z=-0.826$ ,  $p>.05$ ).

Kontrol grubunda bulunan öğrencilerin Torrance Yaratıcı Düşünme Testi *orjinallik* düzeyi ön test-son test puan ortalamaları arasındaki farkın belirlenmesine yönelik yapılan Wilcoxon Testi sonucunda sıralamalar ortalamaları arasında istatistiksel açıdan farka rastlanmamıştır ( $z=-1.339$ ,  $p>.05$ ).

Kontrol grubunda bulunan öğrencilerin Torrance Yaratıcı Düşünme Testi *detaylandırma* düzeyi ön test-son test puan ortalamaları arasındaki farkın belirlenmesine yönelik yapılan Wilcoxon Testi sonucunda sıralamalar ortalamaları arasında istatistiksel açıdan .05 düzeyinde son test lehine anlamlı farka rastlanmıştır ( $z=-3.088$ ,  $p<0.05$ ).

Kontrol grubunda bulunan öğrencilerin Torrance Yaratıcı Düşünme Testi *başlıkların soyutluluğu* düzeyi ön test-son test puan ortalamaları arasındaki farkın belirlenmesine yönelik yapılan Wilcoxon Testi sonucunda sıralamalar ortalamaları arasında istatistiksel açıdan farka rastlanmamıştır ( $z=-0.627$ ,  $p>.05$ ).

Kontrol grubunda bulunan öğrencilerin Torrance Yaratıcı Düşünme Testi *erken kapamaya direnç* düzeyi ön test-son test puan ortalamaları arasındaki farkın belirlenmesine yönelik yapılan Wilcoxon Testi sonucunda sıralamalar ortalamaları arasında istatistiksel açıdan farka rastlanmamıştır ( $z=-0.942$ ,  $p>.05$ ).

Kontrol grubunda bulunan öğrencilerin Torrance Yaratıcı Düşünme Testi *toplam* öntest-sontest puan ortalamaları arasındaki farkın belirlenmesine yönelik yapılan Wilcoxon Testi sonucunda sıralamalar ortalamaları arasında istatistiksel açıdan farka rastlanmamıştır ( $z=-0.401$ ,  $p>.05$ ).

#### **4.12. ONİKİNCİ DENENCEYE İLİŞKİN BULGULAR**

**Denence 12:** Üstün zekâlı ve yetenekli ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin Fen ve Teknoloji dersinde Beyin Temelli Öğrenmeyi temel alan farklılaştırılmış öğretim etkinliklerinin uygulandığı deney grubunun yaratıcı düşünme ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark vardır.

Tablo IV-16'da görüldüğü gibi deney grubunda bulunan öğrencilerin Torrance Yaratıcı Düşünme Testi *akıcılık* düzeyi ön test-son test puan ortalamaları arasındaki farkın belirlenmesine yönelik yapılan Wilcoxon Testi sonucunda sıralamalar ortalamaları arasında istatistiksel açıdan .01 düzeyinde son test lehine anlamlı farka rastlanmıştır ( $z=-2.906$ ,  $p<0.01$ ).

Deney grubunda bulunan öğrencilerin Torrance Yaratıcı Düşünme Testi *orjinallik* düzeyi ön test-son test puan ortalamaları arasındaki farkın belirlenmesine yönelik yapılan Wilcoxon Testi sonucunda sıralamalar ortalamaları arasında istatistiksel açıdan .05 düzeyinde son test lehine anlamlı farka rastlanmıştır ( $z=-2.049$ ,  $p<0.05$ ).

**Tablo IV-16: DeneY Grubu Öğrencilerinin Yaratıcılık Testi Ön Test Ve Son Testi Sonuçlarına Göre Her Bir Alt Faktör Boyutundaki Puanlarını Gösteren Wilcoxon İşaretili Sıralar Testi Sonuçları**

Torrance	Sıralar	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	Z	p
<b>Akılcılık</b>	Negatif Sıralar	1	2,00	2,00	-2,906	,004*
	Pozitif Sıralar	11	6,91	76,00		
	Eşit	0				
<b>Orjinallik</b>	Negatif Sıralar	2	5,00	10,00	-2,049	,040
	Pozitif Sıralar	9	6,22	56,00		
	Eşit	1				
<b>Detaylandırma</b>	Negatif Sıralar	1	6,00	6,00	-2,607	,009*
	Pozitif Sıralar	11	6,55	72,00		
	Eşit	0				
<b>Başlıkların Soyutluluğu</b>	Negatif Sıralar	1	3,50	3,50	-2,631	,009*
	Pozitif Sıralar	10	6,25	62,50		
	Eşit	1				
<b>Erken Kapamaya Direnç</b>	Negatif Sıralar	7	5,50	38,50	-0,039	,969
	Pozitif Sıralar	5	7,90	39,50		
	Eşit	0				
<b>Toplam Puan</b>	Negatif Sıralar	0	,00	,00	-3,072	,002*
	Pozitif Sıralar	12	6,50	78,00		
	Eşit	0				

DeneY grubunda bulunan öğrencilerin Torrance Yaratıcı Düşünme Testi *detaylandırma* düzeyi ön test-son test puan ortalamaları arasındaki farkın belirlenmesine yönelik yapılan Wilcoxon Testi sonucunda sıralamalar ortalamaları arasında istatistiksel açıdan .01 düzeyinde son test lehine anlamlı farka rastlanmıştır ( $z=-2.607$ ,  $p<0.01$ ).

DeneY grubunda bulunan öğrencilerin Torrance Yaratıcı Düşünme Testi *başlıkların Soyutluluğu* düzeyi ön test-son test puan ortalamaları arasındaki farkın belirlenmesine yönelik yapılan Wilcoxon Testi sonucunda sıralamalar ortalamaları arasında istatistiksel açıdan .01 düzeyinde son test lehine anlamlı farka rastlanmıştır ( $z=-2.631$ ,  $p<0.01$ ).

DeneY grubunda bulunan öğrencilerin Torrance Yaratıcı Düşünme Testi *erken kapamaya direnç* düzeyi ön test-son test puan ortalamaları arasındaki farkın belirlenmesine yönelik yapılan Wilcoxon Testi sonucunda sıralamalar ortalamaları arasında istatistiksel açıdan farka rastlanmamıştır. ( $z=-0.039$ ,  $p>.05$ ).

Deney grubunda bulunan öğrencilerin Torrance Yaratıcı Düşünme Testi toplam ön test-son test puan ortalamaları arasındaki farkın belirlenmesine yönelik yapılan Wilcoxon Testi sonucunda sıralamalar ortalamaları arasında istatistiksel açıdan .01 düzeyinde son test lehine anlamlı farka rastlanmıştır ( $z=-3.072$ ,  $p<0.01$ ).

#### 4.13. ONÜÇÜNCÜ DENENCEYE İLİŞKİN BULGULAR

**Denence13:** Üstün zekâlı ve yetenekli ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin Fen ve Teknoloji dersinde Beyin Temelli Öğrenmeyi temel alan farklılaştırılmış öğretim etkinliklerinin uygulandığı deney grubuyla, müdahalenin yapılmadığı kontrol grubunun tutum ön test puanları arasında anlamlı bir fark yoktur.

**Tablo IV-17: Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin tutum testi ön test sonuçlarına göre her bir faktör boyutundaki puanlarını gösteren Mann Whitney-U Testi sonuçları**

Tutum Faktör Puanları	Grup	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	z	P
Öntest Bilimsel Tutumu Benimseme	Kontrol	12	12,79	153,50	68,500	-0,204	0,838
	Deney	12	12,21	146,50			
Ön Test Fen Dersinden Zevk Alma	Kontrol	12	12,46	149,50	71,500	-0,029	0,977
	Deney	12	12,54	150,50			
Öntest Boş Zaman İlgisi Olarak Fen	Kontrol	12	12,96	155,50	66,500	-0,319	0,750
	Deney	12	12,04	144,50			
Öntest Kariyer Olarak Fen	Kontrol	12	12,17	146,00	68,000	-0,233	0,815
	Deney	12	12,83	154,00			
Öntest Toplam	Kontrol	12	12,92	155,00	67,000	-0,289	0,773
	Deney	12	12,08	145,00			

\* $p<0.05$

Tablo IV-17’de görüldüğü gibi, deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin Fen Tutum Ölçeği *Bilimsel Tutumu Benimseme* düzeyi ön test puanlarının, deney/kontrol grubunda olma değişkenine göre anlamlı bir şekilde farklılaşp farklılaşmadığını belirlemek üzere yapılan Mann Whitney-U testi sonucunda, gruplar arasında istatistiksel açıdan ( $U=68,500$ ,  $z=-0.204$ ,  $p>0.05$ ) anlamlı bir farka rastlanmamıştır.

Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin Fen Tutum Ölçeği *Fen Dersinden Zevk Alma* düzeyi ön test puanlarının, deney/kontrol grubunda olma değişkenine göre

anlamli bir Şekilde farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek üzere yapılan Mann Whitney-U testi sonucunda, gruplar arasında istatistiksel aÇıdan ( $U=71,500$ ,  $z=-0.029$ ,  $p>0.05$ ) anlamli bir farka rastlanmamıştır.

Deney ve kontrol gruplarındaki oğrencilerin Fen Tutum Ölçeği *Boş Zaman İlgisi Olarak Fen* düzeyi ön test puanlarının, deney/kontrol grubunda olma değişkenine göre anlamli bir Şekilde farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek üzere yapılan Mann Whitney-U testi sonucunda, gruplar arasında istatistiksel aÇıdan ( $U=66,500$ ,  $z=-0.319$ ,  $p>0.05$ ) anlamli bir farka rastlanmamıştır.

Deney ve kontrol gruplarındaki oğrencilerin Fen Tutum Ölçeği *Kariyer Olarak Fen* düzeyi ön test puanlarının, deney/kontrol grubunda olma değişkenine göre anlamli bir Şekilde farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek üzere yapılan Mann Whitney-U testi sonucunda, gruplar arasında istatistiksel aÇıdan ( $U=68,000$ ,  $z=-0.233$ ,  $p>0.05$ ) anlamli bir farka rastlanmamıştır.

Deney ve kontrol gruplarındaki oğrencilerin Fen Tutum Ölçeği toplam ön test puanlarının, deney/kontrol grubunda olma değişkenine göre anlamli bir Şekilde farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek üzere yapılan Mann Whitney-U testi sonucunda, gruplar arasında istatistiksel aÇıdan ( $U=67,500$ ,  $z=-0.289$ ,  $p>0.05$ ) anlamli bir farka rastlanmamıştır.

#### 4.14. ONDÖRDÜNCÜ DENENCEYE İLİŞKİN BULGULAR

**Denence 14:** Üstün zekâlı ve yetenekli ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin Fen ve Teknoloji dersinde Beyin Temelli Öğrenmeyi temel alan farklılaştırılmış öğretim etkinliklerinin uygulandığı deney grubuyla, müdahalenin yapılmadığı kontrol grubunun tutum son test puanları arasında anlamlı bir fark vardır.

**Tablo IV-18: Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin tutum testi son test sonuçlarına göre her bir faktör boyutundaki puanlarını gösteren Mann Whitney-U Testi sonuçları**

Tutum Faktör Puanları	Grup	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	z	P
Sontest Bilimsel Tutumu Benimseme	Kontrol	12	9,25	111,00	33,000	-2,264	,024
	Deney	12	15,75	189,00			
Sontest Fen Dersinden Zevk Alma	Kontrol	12	9,08	109,00	31,000	-2,398	,016
	Deney	12	15,92	191,00			
Sontest Boş Zaman İlgi Olarak Fen	Kontrol	12	10,33	124,00	46,000	-1,507	,132
	Deney	12	14,67	176,00			
Sontest Kariyer Olarak Fen	Kontrol	12	9,25	111,00	33,000	-2,580	,024
	Deney	12	15,75	189,00			
Sontest Toplam	Kontrol	12	8,92	107,00	29,000	-2,486	,013
	Deney	12	16,08	193,00			

\*p<.05

Tablo IV-18’de görüldüğü gibi deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin Fen Tutum Ölçeği *Bilimsel Tutumu Benimse* düzeyi son test puanlarının, deney/kontrol grubunda olma değişkenine göre anlamlı bir şekilde farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek üzere yapılan Mann Whitney-U testi sonucunda, gruplar arasında istatistiksel açıdan .05 düzeyinde deney grubu lehine anlamlı farka rastlanmıştır (U=33,000, z=-2.264, p<.0.05).

Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin Fen Tutum Ölçeği *Fen Dersinden Zevk Alma* düzeyi son test puanlarının, deney/kontrol grubunda olma değişkenine göre anlamlı bir şekilde farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek üzere yapılan Mann Whitney-U testi sonucunda, gruplar arasında istatistiksel açıdan .05 düzeyinde deney grubu lehine anlamlı farka rastlanmıştır (U=31,000, z=-2.398, p<.0.05).

Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin Fen Tutum Ölçeği *Boş Zaman İlgisi Olarak Fen* düzeyi son test puanlarının, deney/kontrol grubunda olma değişkenine göre anlamlı bir şekilde farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek üzere yapılan non-parametrik Mann Whitney-U testi sonucunda, gruplar arasında istatistiksel açıdan ( $U=46,000$ ,  $z=-1.507$   $p>0.05$ ) anlamlı bir farka rastlanmamıştır.

Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin Fen Tutum Ölçeği *Kariyer Olarak Fen* düzeyi son test puanlarının, deney/kontrol grubunda olma değişkenine göre anlamlı bir şekilde farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek üzere yapılan Mann Whitney-U testi sonucunda, gruplar arasında istatistiksel açıdan .05 düzeyinde deney grubu lehine anlamlı farka rastlanmıştır ( $U=33,000$ ,  $z=-2.580$ ,  $p<0.05$ ).

Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin Fen Tutum Ölçeği *Toplam* son test puanlarının, deney/kontrol grubunda olma değişkenine göre anlamlı bir şekilde farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek üzere yapılan Mann Whitney-U testi sonucunda, gruplar arasında istatistiksel açıdan .05 düzeyinde deney grubu lehine anlamlı farka rastlanmıştır ( $U=29,000$ ,  $z=-2.486$ ,  $p<0.05$ ).



#### 4.15. ONBEŞİNCİ DENENCEYE İLİŞKİN BULGULAR

**Denence 15:** Üstün zekâlı ve yetenekli ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin Fen ve Teknoloji dersinde müdahalenin yapılmadığı kontrol grubunun tutum ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark vardır.

**Tablo IV-19: Kontrol grubu öğrencilerinin tutum testi ön test ve son testi sonuçlarına göre her bir alt faktör boyutundaki puanlarını gösteren Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçları**

Tutum Puan	Sıralar	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	Z	p
<b>Bilimsel Tutumu Benimseme</b>	Negatif Sıralar	1	5,50	5,50	-2,269	0,023
	Pozitif Sıralar	9	5,50	49,50		
	Eşit	2				
<b>Fen Dersinden Zevk Alma</b>	Negatif Sıralar	4	4,00	16,00	-0,811	0,417
	Pozitif Sıralar	5	5,80	29,00		
	Eşit	2				
<b>Boş Zaman İlgisi Olarak Fen</b>	Negatif Sıralar	5	5,90	29,50	-0,207	0,836
	Pozitif Sıralar	5	5,10	25,50		
	Eşit	2				
<b>Kariyer Olarak Fen</b>	Negatif Sıralar	3	2,50	5,00	-0,707	0,480
	Pozitif Sıralar	3	3,33	10,00		
	Eşit	7				
<b>Toplam</b>	Negatif Sıralar	0	5,38	21,50	-1,381	,167
	Pozitif Sıralar	12	7,06	56,50		
	Eşit	0				

\*p<.05

Tablo IV-19’da görüldüğü gibi, kontrol grubunda bulunan öğrencilerin Fen Tutum Ölçeği *Bilimsel Tutumu Benimse* düzeyi ön test-son test puan ortalamaları arasındaki farkın belirlenmesine yönelik yapılan Wilcoxon Testi sonucunda sıralamalar ortalamaları arasında istatistiksel açıdan .05 düzeyinde son test lehine anlamlı farka rastlanmıştır ( $z=-2.269$ ,  $p<0.05$ ).

Kontrol grubunda bulunan öğrencilerin Fen Tutum Ölçeği *Fen Dersinden Zevk Alma* düzeyi ön test-son test puan ortalamaları arasındaki farkın belirlenmesine yönelik yapılan Wilcoxon Testi sonucunda sıralamalar ortalamaları arasında istatistiksel açıdan farka rastlanmamıştır ( $z=-0.811$   $p>.05$ ).

Kontrol grubunda bulunan öğrencilerin Fen Tutum Ölçeği *Boş Zaman İlgisi Olarak Fen* düzeyi ön test-son test puan ortalamaları arasındaki farkın belirlenmesine

yönelik yapılan Wilcoxon Testi sonucunda sıralamalar ortalamaları arasında istatistiksel açıdan farka rastlanmamıştır ( $z=-0.811$   $p>.05$ ).

Kontrol grubunda bulunan öğrencilerin Fen Tutum Ölçeği *Kariyer Olarak Fen* düzeyi ön test-son test puan ortalamaları arasındaki farkın belirlenmesine yönelik yapılan Wilcoxon Testi sonucunda sıralamalar ortalamaları arasında istatistiksel açıdan farka rastlanmamıştır ( $z=-0.707$   $p>.05$ ).

Kontrol grubunda bulunan öğrencilerin Fen Tutum Ölçeği *Toplam* ön test-son test puan ortalamaları arasındaki farkın belirlenmesine yönelik yapılan Wilcoxon Testi sonucunda sıralamalar ortalamaları arasında istatistiksel açıdan farka rastlanmamıştır ( $z=-1.381$   $p>.05$ ).

#### 4.16. ONALTINCI DENENCEYE İLİŞKİN BULGULAR

**Denence 16:** Üstün zekâlı ve yetenekli ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin Fen ve Teknoloji dersinde Beyin Temelli Öğrenmeyi temel alan farklılaştırılmış öğretim etkinliklerinin uygulandığı deney grubunun tutum ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark vardır.

**Tablo IV-20: Deney grubu öğrencilerinin tutum testi ön test ve son testi sonuçlarına göre her bir alt faktör boyutundaki puanlarını gösteren Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçları**

Tutum Puan	Sıralar	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	Z	p
<b>Bilimsel Tutumu Benimseme</b>	Negatif Sıralar	1	3,00	3,00	-2,831*	0,005
	Pozitif Sıralar	11	6,82	75,00		
	Eşit	1				
<b>Fen Dersinden Zevk Alma</b>	Negatif Sıralar	0	0,00	0,00	-2,956	0,003
	Pozitif Sıralar	11	6,00	66,00		
	Eşit	1				
<b>Boş Zaman İlgisi Olarak Fen</b>	Negatif Sıralar	0	0,00	0,00	-2,829	0,005
	Pozitif Sıralar	10	5,50	55,00		
	Eşit	2				
<b>Kariyer Olarak Fen</b>	Negatif Sıralar	1	1,50	1,50	-2,955*	0,003
	Pozitif Sıralar	11	6,95	76,50		
	Eşit	0				
<b>Toplam</b>	Negatif Sıralar	0	0,00	0,00	-3,061	0,002
	Pozitif Sıralar	12	6,50	78,00		
	Eşit	0				

\* $p<.05$

Tablo IV-20’de görüldüğü gibi, deney grubunda bulunan öğrencilerin Fen Tutum Ölçeği *Bilimsel Tutumu Benimseme* düzeyi ön test-son test puan ortalamaları arasındaki farkın belirlenmesine yönelik yapılan Wilcoxon Testi sonucunda sıralamalar ortalamaları arasında istatistiksel açıdan .01 düzeyinde son test lehine anlamlı farka rastlanmıştır ( $z=-2.831$ ,  $p<0.01$ ).

Deney grubunda bulunan öğrencilerin Fen Tutum Ölçeği *Fen Dersinden Zevk Alma* düzeyi ön test-son test puan ortalamaları arasındaki farkın belirlenmesine yönelik yapılan Wilcoxon Testi sonucunda sıralamalar ortalamaları arasında istatistiksel açıdan .01 düzeyinde son test lehine anlamlı farka rastlanmıştır ( $z=-2.956$ ,  $p<0.01$ ).

Deney grubunda bulunan öğrencilerin Fen Tutum Ölçeği *Boş Zaman İlgisi Olarak Fen* düzeyi ön test-son test puan ortalamaları arasındaki farkın belirlenmesine yönelik yapılan Wilcoxon Testi sonucunda sıralamalar ortalamaları arasında istatistiksel açıdan .01 düzeyinde son test lehine anlamlı farka rastlanmıştır ( $z=-2.829$ ,  $p<0.01$ ).

Deney grubunda bulunan öğrencilerin Fen Tutum Ölçeği *Kariyer Olarak Fen* düzeyi ön test-son test puan ortalamaları arasındaki farkın belirlenmesine yönelik yapılan Wilcoxon Testi sonucunda sıralamalar ortalamaları arasında istatistiksel açıdan .01 düzeyinde son test lehine anlamlı farka rastlanmıştır ( $z=-2.955$ ,  $p<0.01$ ).

Deney grubunda bulunan öğrencilerin Fen Tutum Ölçeği *Toplam* ön test-son test puan ortalamaları arasındaki farkın belirlenmesine yönelik yapılan Wilcoxon Testi sonucunda sıralamalar ortalamaları arasında istatistiksel açıdan .01 düzeyinde son test lehine anlamlı farka rastlanmıştır ( $z=-3.061$ ,  $p<0.01$ ).

## **BÖLÜM V: TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER**

### **5.1. BİRİNCİ DENENCEYE İLİŞKİN YORUMLAR**

Denence 1: Üstün zekâlı ve yetenekli ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin Fen ve Teknoloji dersinde Beyin Temelli Öğrenmeyi temel alan farklılaştırılmış öğretim etkinliklerinin uygulandığı deney grubuyla, müdahalenin yapılmadığı kontrol grubunun başarı testi ön test puanları arasında anlamlı bir fark yoktur.

Bu araştırmada elde edilen bulgular toplam puanlar üzerinden değerlendirildiğinde, kontrol grubu ile deney grubu başarı testi hatırlama, anlama, uygulama, çözümleme, değerlendirme ve yaratma düzeyleri öntest puan ortalamaları arasındaki fark ön test puanlarının, istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermediği görülmektedir.

Bu bulgu kontrol grubu ile deney grubu arasında ön test akademik başarı puanları bakımından beklenen öngörüü destekler niteliktedir ve grupların akademik başarılarının uygulama öncesinde denk olduğu söylenebilir. Bunun sebebi beşinci sınıflara konuların aynı içerikle verilmesi olabilir.

### **5.2. İKİNCİ DENENCEYE İLİŞKİN YORUMLAR**

Denence 2: Üstün zekâlı ve yetenekli ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin Fen ve Teknoloji dersinde Beyin Temelli Öğrenmeyi temel alan farklılaştırılmış öğretim etkinliklerinin uygulandığı deney grubuyla, müdahalenin yapılmadığı kontrol grubunun başarı testi son test puanları arasında anlamlı bir fark vardır.

Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin hatırlama düzeyi son test puanları incelendiğinde, gruplar arasında istatistiksel açıdan .01 düzeyinde deney grubu lehine anlamlı farka rastlanmıştır. Deney grubundaki öğrencilerin hatırlama düzeyi son test puanlarının kontrol grubu son test puanlarından anlamlı düzeyde yüksek olduğu gözlenmiştir. Bu bulgular kontrol grubu ile deney grubu arasında, hatırlama düzeyi bakımından deney grubu lehine beklenen öngörüü destekler niteliktedir.

Öğretimin hedefleri, bir öğretim faaliyetinin sonunda öğrencinin kazanması gereken, bilgi ve becerilere işaret eder. Öğrencilerde anlamlı öğrenmeyi sağlamak için eğitim planı tasarlanırken ihtiyaca uygun hedef ve kazanımları geliştirmekten geçer.

Bilgi çağının yaşandığı günümüzde eğitim sistemimizde temel amaç, öğrencilerimize mevcut bilgileri aktarmaktan çok bilgiye ulaşma becerilerini kazandırmak olmalıdır. Bu ise ancak üst düzey zihinsel süreç becerileriyle olur. Başka bir deyişle, ezberden çok, kavrayarak öğrenme, karşılaşılan yeni durumlarla ilgili problemleri çözebilme ve bilimsel yöntem süreci ile ilgili becerileri gerektirir. Bu becerilerin kazandırıldığı derslerin başında Fen Bilgisi dersi gelir. Bu derste, çocukların içinde yaşadıkları çevreyi ve evreni bilimsel yönden ele alıp incelemeleri amaçlanır. Onların hayata kolay uyum sağlamaları içinde buldukları çevreyi çok iyi gözlemelerine ve mümkün olduğunca olaylar arasında neden sonuç ilişkilerini kurarak sonuç elde etme yollarını öğrenmelerine bağlıdır. Bu bakımdan öğrenciler Fen Bilgisi dersinde çevrelerini bilimsel metotlarla inceleyerek olay ve durumlar karşısında objektif düşünme ve doğru kararlar verme alışkanlığını kazanmalıdırlar ki, bu da onların çevresine, ailesine ve kendilerine yararlı olmalarını sağlar (Kaptan, 1999).

Fen kavramı, insanın doğal çevresindeki işleyiş ve düzenlilikleri, amaçlı, planlı bir çalışmayla keşfetmek, test etmek, onları yeni bağlantıları içinde ayırmak, bütünleştirme süreci ve bu yolla elde edilmiş bilgiler bütünü olarak tanımlanmaktadır. Bu tanımdan yola çıkarak Fen eğitiminin amaçlarından bir kısmı çocuğun dünyayı, kendini ve çevresini tanıma ve sevmesine katkıda bulunmak ve öğrenciye teknoloji ile ilgili olumlu duyarlılıklar kazandırmaktır denilebilir. Toplumsal yaşantımız açısından da fen bilgilerinin çok büyük önemi vardır. Çocukları temel fen bilimlerinden yoksun yetiştirdiğimizde, toplumsal yaşamımıza fertlerin etkisi giderek azalacaktır (Tertemiz ve Ercan, 2001). Özellikle üstün zekâlı ve yetenekli çocuklarımızın fen ve bilime olan ilgilerini köreltmemiz gerekir, çünkü onlar geleceğimizin bilim adamlarıdır.

Bilişsel öğrenme alanının en alt düzeyi, bilgi düzeyidir (Akpınar, 2003). Bu ilk düzeyde öğrenciden, bilgiyi tanınması ve hatırlaması istenir. Burada öğrencinin bilgiyi becerikli bir şekilde kullanması istenmez, fakat bilgiyi öğrendiği şekilde hatırlaması beklenir (Baysen, 2006). Bu temel görüş etrafında, öğrenci hatırlar, tanımlar, belirler, tarif eder, söyler, betimler, listeler, eşleştirir, isimlendirir, kopya eder, seçer, bildirir, belirtir, tayin eder, sınıflandırır, ölçer ve ifade eder (Akpınar, 2003; Bloom, 1974; Senemoğlu, 2007).

İyi bir fen eğitimi iyi hazırlanmış kazanımlar ve hedeflerle başlar (Marbach ve Sokolove, 2000). Tek doğru cevabı olan, cevaba kolaylıkla ulaşılabilen kazanımlar,

öğrenilen bilginin değerlendirilmesinde kolaylık sağlar ancak gerek öğrenci gerekse öğretmen tarafından düşünme yeteneğinin çok az oranda kullanılmasını gerektirir. Yüksek düzeydeki kazanımlar ise öğrencilerin bilgiye ulaşma becerilerini geliştirmede, kendi bilgilerini test etmede, problemlerin farkına varmada ve onlar için çözüm yolları üretmede çok kullanışlıdır. Ayrıca öğrencilerin bütün bilişsel becerilerinin gelişmesine yardımcı olur. Böylelikle öğrenciler özellikle fen bilimlerinin anlamlı bir şekilde öğrenilmesi için gerekli olan yaratıcı ve bilimsel düşünmeye de yöneltilmiş olurlar (Feldhusen ve Treffinger, 1985).

Fen bilgisi eğitiminin beş temel amacı (1) bilimsel bilgileri bilme ve anlama, (2) araştırma ve keşfetme (bilimsel süreçler), (3) hayal etme ve yaratma, (4) duygulanma ve değer verme ve (5) kullanma ve uygulama olarak sıralanmaktadır (Kaptan, 1999). Fen Bilgisi dersi sahip olduğu bu temel amaçlardan da anlaşılacağı üzere iyi ezberleyen değil üst düzey düşünme becerilerine sahip olan bireyler yetiştirmeyi hedeflemektedir. Dersin öğretiminde de bu gerçeklerin göz ardı edilmemesi gerekmektedir.

Günümüzde, insanoğlu tarihinde hiçbir zaman olmadığı kadar karar verme, düşünmede çok boyutlu, yaratıcı ve eleştireci olmamıştır. Eğitim kurumları, hem bu değişime katkıda bulunmalı hem de değişimin gerektirdiği var olan durumlardan yeni bilgiler üretecek, yaratıcı, eleştirel düşünebilen bireylerin yetişmesine katkı sağlayabilmelidir. Zihni kullanmayı öğretmek öncelikle fen bilimlerinin görevidir. Bu nedenle fen bilimlerini ezberden kurtarmak çok önemlidir. Bu anlamda öğrencilerin ne kadar bilgiye sahip olduklarından çok sahip oldukları bilgiyi ne kadar kullanabildikleri önemlidir.

Bilginin aynen hatırlanması birçok nedenden dolayı önemlidir. Bilgi ve hafıza düzeyi diğer tüm düşünme düzeyleri için kritik öneme sahiptir (Baysen, 2006). Esasen bilgi, bilişsel alanın temelini oluşturmaya karşın, öğrenme sürecinde tek başına fazla bir anlam ifade etmez. Bilgi; kavrama, uygulama, analiz, sentez ve değerlendirme düzeylerinde kullanılabilirliği ölçüde değer kazanır (Akpınar, 2003).

Bloom taksonomisi, temelini öğrenmede kalıcılığı artırmayı hedefleyen “hatırlama” düzeyi ile başlayıp; öğrenmelerin transferini yani bilginin uygulanmasını, yeni durumlarda kullanılmasını, yeni bilginin üretilmesini sağlayan “anlama,

uygulama, çözümlenme, değerlendirme ve yaratma” basamakları ile devam eder (Yurdabakan, 2012; Gündüz, 2009). Hatırlama durumunda bir öğrenciden beklenen davranış, öğrenciden öğrenme sürecinde beklenen davranışla benzerdir. Öğrenmede öğrenciden belirli bir bilgiyi hafızasında saklaması ve sonrasında bu bilgiyi hatırlaması beklenir (Bloom, 1966: 62). Bu basamakta davranışlar görünce tanıma, sorunca söyleme, eşleştirme, doğru ya da yanlış olduğunu söyleme, listeleme, sıraya koyma, seçip işaretleme davranışlarını içerir. Bu davranışlar önceden öğrenilmiş, derste işlenmiş ve öğrenci için yeni olmayan davranışlardır (Demirel, 2010: 173).

Deney grubunda bilginin hatırlanması ve tanınmasını sağlamak amacıyla yeterince tekrar yapılması, öğrenci katılımının sağlanması, ipucu, dönüt ve düzeltme verilmesi, araç-gereç ve değişik etkinliklerin işe koşulması öğrencilerin bilgiyi tanıması ve hatırlamasını sağlayabilir. Öğrencilerin öğrendiklerini daha çok hatırlayabilmeleri için sınıf içinde çok ortamlı öğretim durumunun düzenlenmesi öngörülmektedir. Genelde göze kulağa hitap eden araç gereçler işe koşulmalıdır (Emir, 2001).

Bu çalışmada kullanılan farklılaştırılmış fen programı Izgara Modeli ( Kaplan, 2009) temel alınmıştır. Bu modeldeki içeriğin farklılaştırılması bölümü hatırlama basamağını kapsamaktadır. Kaplan (2009) içeriğin, birbirinden bağımsız üniteler yerine, geniş kapsamlı tartışma konuları, temalar veya sorunlara dayandırılması gerektiğini söylemektedir. Bu çalışmada sadece MEB programında yer alan bilgiler değil, aynı zamanda üstün zekâlı çocukların ilgisini çekebilecek bilgi ve konular da programa eklenmiştir, böylelikle bu öğrencileri özel ihtiyaçlarına cevap verebilecek bilgi ve konular da içeriğe dâhil edilmiştir.

Çalışmada kullanılan Beyin Temelli Öğrenme uygulamasında zenginleştirilen öğrenme ortamı ve her dersten önce uygun Beyin Temelli öğrenmeye uygun şekilde düzenlenen sınıfın fiziksel özellikleri, ayrıca çalışmada kullanılan analogiler, metaforlar, yaratıcı düşünme ve eleştirel düşünme stratejilerinin, öğrencilerin üst düzey düşünme becerilerini sağlamasının yanında elde edilen bilgilerin kalıcı bir şekilde zihinde yer etmesinde de etkili olduğu düşünülmektedir.

Truax (2006), Veltri (2003), tarafından yapılan çalışmalarda da, öğrenme ortamının, fiziksel mekân öğeleri, yerleşim düzeni, görünüm, ısı, ışık, temizlik, renk,

müzik ve öğrenme üzerinde etkisi olduğu belirtilmiştir. Yine Spencer (2006) yaptığı çalışmada, kokunun hatırlama ve öğrenme üzerinde etkili olduğunu bulmuştur. Lozanov, Balevsky (1975)'de klasik müziğin zihinsel uyanıklık ve rahatlama yarattığını bulmuştur (akt. Radin, 2005). Müziğin öğrenmedeki etkisine yönelik bir başka araştırma ise, Cengiz (2004) tarafından yapılmıştır ve öğretim ortamında kullanılan müziğin öğrenmeyi olumlu etkilediğini bulmuştur.

Fen Bilgisi dersinde, öğrenmenin hatırlama düzeyi bakımından beyin temelli öğrenmenin, geleneksel öğretime göre daha etkili olduğunu ortaya koyan araştırma bulgusu, Getz (2003)'in beyin temelli öğrenmenin İngilizce dersi ve Çengelci (2005)'nin beyin temelli öğrenmenin Sosyal Bilgiler dersinde beyin temelli öğrenmenin kalıcılığa etkisini incelemek amacıyla yaptıkları araştırmalarda elde ettikleri bulgularla örtüşmektedir.

Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin *anlama* düzeyi son test puanlarının, deney/kontrol grubunda olma değişkenine göre anlamlı bir şekilde farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek üzere yapılan non-parametrik Mann Whitney-U testi sonucunda, gruplar arasında istatistiksel açıdan anlamlı farka rastlanmamıştır. Bu bulgulara göre deney grubunun *anlama* düzeyi son test puan ortalamalar farkı kontrol grubundan daha yüksek bulunmuş ancak anlamlı çıkmamıştır. Anlamlı çıkmamasına rağmen ortalamalarına bakıldığında deney grubu lehine beklenen öngörüye destekler niteliktedir.

Üstün zekâlı ve yetenekli çocukların yeni öğrenmeye ilişkin hazır bulunuşluklarıyla ilgili yapılan çalışmalarda çok geniş bir başarı ve hazır bulunuşluk aralığı elde edildiği belirtilmektedir (Tomlinson, 2001). Bu bağlamda araştırma konusu olan ünitenin *anlama* düzeyinde ışık ve sesin özelliklerini ve niteliklerini *anlama* kazanımlarını öğrencilerin bir önceki yıldan daha dar kapsamlı da olsa edindiği düşünülmektedir. Bununla birlikte üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin yukarıda bahsedilen özelliklerinden dolayı konuya ilişkin hazır bulunuşluk düzeylerinin yeteri kadar iyi olması, hatırlama ve tanıma *anlama* becerilerinin zaten üst düzeyde olması, deney grubunun öğretiminde farklılaştırma yapılmış olmasına karşın deney ve kontrol grubunu oluşturan üstün zekâlı ve yetenekli öğrenciler açısından *anlama* düzeyi son test puanları arasında deney/kontrol grubunda olma değişkenine göre anlamlı farkın oluşmamasına sebep olmuş olabilir.



Anlama, yazılı, sözlü veya grafik-gösterim şeklinde olabilen öğretimle ilgili iletileri kavrama, onlar için anlam oluşturma şeklinde tanımlanmıştır (Özçelik, 2010). Anlama düzeyinde, kazanılan ilkelere uymanın ya da uymamanın doğuracağı sonuçları, verilerin belli koşullar altında geçmiş ve gelecekteki özelliklerinin ne olacağını yazma, söyleme, seçip işaretleme, doğru ya da yanlış olduğunu söyleme gibi davranışlar ve bu basamaktaki hedeflerin kapsamı içindedir (Sönmez, 2007: 38). Bilginin transfer edilmesi gerekmektedir (Sönmez, 2008). Öğretimde amacın öğrenilenlerin transferini arttırma şeklinde olduğu zaman dikkatler anlamadan yaratmaya kadar uzanan diğer beş bilişsel süreç üzerinde toplanır.

Bu basamaktaki davranışlar, örnek verme, nedenleri ve ilişkileri yazma/söyleme, yeniden sıraya koyma, değiştirerek yazma, sonucu kestirme ya da verilenlerden hareketle verilmeyeni kestirme/tahmin etme davranışlarını içerir. Bilginin transferi söz konusudur. Önceden öğrenilenler, yeni biçimde, yeni bir düzenleme ile sunulur (Demirel, 2010: 175).

Bu çalışmada anlama düzeyi davranışlarının kazanılması için yapılan etkinliklerde beyin fırtınası, yaratıcı problem çözme, buluş yolu stratejisi, örnek olay, işbirlikli öğrenme ve küçük-büyük grup tartışma teknikleri kullanılmıştır. Deney grubunda anlama düzeyi kazanımları için beyin temelli öğrenme ve paralel öğretim programı temel alınarak yapılan etkinliklerde, beyin fırtınası teknikleri kullanılarak ipucu, pekiştireç ve dönüt - düzeltmenin kullanılması, grup çalışmalarında buluş yolu öğretimin kullanılması, kavram haritası geliştirmeleri, yaratıcı düşünme etkinlikleri ayrıca paralel öğretim programı bağlantılar paraleli açısından da diğer disiplinlerde düzenin nasıl yer alabileceği konusunda ilgilendikleri bir alanda araştırma yaparak poster hazırlamaları anlama düzeyi son test puanlarının deney grubu lehine çıkmasına sebep olmuş olabilir.

Fen Bilgisi dersinde öğrencilerin başarılarını arttırmada, beyin temelli öğrenme yaklaşımının, geleneksel öğretimden daha etkili olduğunu ortaya koyan araştırmanın bu bulgusu, Çengelci (2005)'nin Sosyal Bilgiler dersinde beyin temelli öğrenmenin akademik başarıyı artırdığı ve Wortock (2002)'un hasta modeli ile birlikte beyin temelli öğrenme ilkeleri esas alınarak düzenlenen web tabanlı öğretimin öğrencilerde yüksek başarı sağladığına yönelik araştırma bulgusuyla paralellik göstermektedir.

Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin *uygulama* düzeyi son test puanlarının, deney/kontrol grubunda olma değişkenine göre anlamlı bir şekilde farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek üzere yapılan non-parametrik Mann Whitney-U testi sonucunda, gruplar arasında istatistiksel açıdan .01 düzeyinde deney grubu lehine anlamlı farka rastlanmıştır. Deney grubundaki öğrencilerin uygulama düzeyi son test puanlarının kontrol grubu son test puanlarından anlamlı düzeyde yüksek olduğu gözlenmiştir.

Deney grubunda uygulama düzeyi kazanımları için öğrencilerin grup çalışması yaparak ışık ve ses hakkında bir sistem oluşturmaları, ışık ve sesin yayılması üzerinde etkinlikler yapmaları uygulama düzeyi son test puanlarının deney grubu lehine çıkmasına sebep olmuş olabilir.

Bu basamaktaki davranışlar, kullanma, hesaplama, çalıştırma, çözme, uygulama ve hazırlama davranışlarını içerir. Bu davranışlar, daha önce öğrenilenleri yeni durumlarda kullanmayla ilgilidir (Demirel, 2010: 176). Bu düzeyde hatırlama ve anlama basamağında kazandığı davranışlara dayanarak öğrenciden kendisi için yeni olan bir sorunu çözmesi istenmelidir. Sorun, nitelik ve nicelik açısından yeni olmalıdır. Öğrenci bu sorunu çözerken ilgili ilkeleri, genellemeleri, yöntem ve teknikleri işe koşmalıdır (Sönmez, 2007: 38).

Ungan (2007) eleştirel düşünmeye ilişkin öğrencileri üzerinde yaptığı çalışmada, öğrencilerin verdikleri yanıtların %4.25'inin uygulama basamağında olduğunu bulmuş, çok az öğrencinin bu kategoriye uygun cevaplar verdiğini belirtmiştir. Uygulama basamağında öğrencilerin ne yapmaları gerektiğine dair hiçbir fikirleri olmadığını vurgulamıştır. Ungan (2007)'in çalışmasında görüldüğü gibi uygulama basamağının öğretimsel hedeflerde atlanması, öğrencilerin bilgileri hayata geçirmesini ve anlamlandırılmasını olumsuz yönde etkilemektedir. Bu çalışmada da bu duruma öncelik verilerek, uygulama basamağına yönelik hedef davranışlar belirlenmiş çalışmalar gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın bulguları da deney grubunda bilginin anlamlandırıldığını, tanıdık olan ve olmayan durumlarda işe koşulduğunu göstermekte ve bu basamak davranışlarının geliştirildiğini ortaya koymaktadır.

Izgara modeli öğrencilerde, üretici, karmaşık, soyut, üst düzey düşünme süreçlerinin, araştırma yöntemleri ve araştırma becerileri geliştirilmesi gerektiği

ilkelerinden yola çıkarak, bunların yapılabilmesi için öğrencilerin açık-uçlu görevlerde yoğunlaştırılması gerektiğinin altını çizer. Van-Tassel Baska (2009)'da Entegre Müfredat Modelinin aktif öğrenmeyi ve problem çözmeyi işe koşarak, üst düzey düşünme süreçlerini harekete geçirdiği, öğrencilerin disiplinler arası bağlantıları görmesini sağlayarak ve düşünme üzerine düşünmeyi arttırdığı ve öğrencilerde uzmanların düşünme şekline benzer bir düşünme şekli geliştirdiğini belirtmektedir. Bunu yaparken Entegre Müfredat Modelinin en çok "bağımsız çalışma" boyutu kullanmakta ve bu yöntemin öğrencinin araştırmaları ve çalışmaları sırasında seçim yaparak ve yansıtıcı düşünerek alana özgü süreçlerini anlamasını arttırdığını belirtmektedir (Van-Tassel Baska, 2009). Bu çıkarımlar çalışmalarla da desteklenmiştir. Örneğin, Entegre Müfredat Modelinin Problem temelli fen bilgisi müfredatının kullanımı ile deney grubu öğrencilerinin fenle üst düzey düşünme süreçlerini birleştirme kapasitelerinin arttığı gözlenmiştir (Van Tassel-Baska, Bass, Reis Poland& Avery, 1998). Bu çalışmada da özellikle öğrencilerin bağımsız çalışmalarını sağlayacak etkinliklere ve araştırma ödevlerine yer verilmiştir.

Bu çalışmada kavramların öğretilmesi sürecinde bulmaca, balık kılıçığı diyagramı ve etkinlik sayfalarının kullanılmasıyla öğrencilerin uygulama basamağı bilişsel süreçleri geliştirmeye çalışılmıştır. Bunun yanında değişim kavramı kullanılarak verilen gölgenin oluşumunun açıklanması, öğrenilen ışık ve gölge boyu ile ilgili matematiksel işlemlerin kullanarak öğrencilerin güneş saati yapmaları veya gece şehirlerin ışıklandırılmasında daha çevreci çözümler bulmaları istenmesi uygulama basamağını geliştirmeye yönelik yapılmış çalışmalardır.

Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin *çözümleme* düzeyi son test puanlarının, deney/kontrol grubunda olma değişkenine göre anlamlı bir şekilde farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek üzere yapılan non-parametrik Mann Whitney-U testi sonucunda, gruplar arasında istatistiksel açıdan .01 düzeyinde deney grubu lehine anlamlı farka rastlanmıştır. Deney grubundaki öğrencilerin *çözümleme* düzeyi son test puanlarının kontrol grubu son test puanlarından anlamlı düzeyde yüksek olduğu gözlenmiştir.

Çözümleme basamağında materyalin kendisini oluşturan parçalara ayrılması ve parçalar arasındaki ilişkileri bulma söz konusudur (Bloom, 1966). Bu basamaktaki

davranışlar, ayırdetme, parçalara ayırma, ana hatları gösterme, bölümlere ayırma, şematik olarak gösterme ve saptama davranışlarını içerir (Demirel, 2010).

Anlama, analiz ve değerlendirme birbirleriyle ilişkilidirler ve sıklıkla bilişsel görevlerin yerine getirilmesinde birlikte kullanılırlar. Aynı zamanda bunların ayrı süreç kategorileri olarak tutulması da önemlidir. Bir iletişimi analiz etmede beceri kazanmış bir kişi, değerlendirmede başarılı olamayabilir (Anderson, Krathwohl, 2010).

Bloom'un çözümlene basamağı kullanılan materyalleri parçalara ayırma ve bu parçaların bütünle ve parçaların birbirleriyle ilişkisini analizi ile ilgilidir (Sönmez, 2008). Bu süreç kategorisi, ayırt etme, düzenleme ve irdeleme ile ilgili bilişsel süreçleri içerir. Çözümlene anlamının bir uzantısı olarak ortaya çıkan değerlendirme ve yaratma için giriş becerisidir.

Bu çalışmada deney grubunun çözümlene becerisi kontrol grubundan yüksek çıkmış ve anlamlı bulunmuştur. Beyin temelli öğrenmeyi temel alan farklılaştırmış fen programının hedefi aynı zamanda üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilere üst düzey düşünme becerilerini kazandırmaktır. Bu üst düzey düşünme becerilerini öğretmek sistematik ve organize olmuş bir program gerektirmektedir. Literatürde bunu amaçlayan bir takım müfredat modelleri bulunmaktadır. Üstün zekâlılar öğretiminde kullanılan ve bu çalışmanın farklılaştırılma yaklaşımına da kaynaklık eden bu modellerin üst düzey düşünme süreçlerine oldukça önem verdiği ortadadır.

Izgara Müfredat Modelinde süreç becerileri olarak, üstünlerin sahip olması gereken, temel ve gerekli beceriler ötesinde, üretici düşünme becerileri, eleştirel düşünme, yaratıcı düşünme, problem çözme vs. ve bir alanda araştırma yapmak için gerekli olan araştırma becerileri, bilgiye ulaşma becerilerini mutlaka edinmeleri gerektiği belirtilmektedir (Kaplan, 2009, ss. 235-251).

Van-Tassel Baska'nın Entegre Müfredat Modelinde ileri içerikten sonraki ikinci boyutunu ise üst düzey düşünme becerileri ve süreç becerilerinin sağlanması oluşturmaktadır. Üst düzey düşünme becerilerinden çözümlene basamağında baskın olarak kullanılan ise eleştirel düşünme becerilerinden temel olanlardır (VanTassel-Baska ve Stambaugh, 2009). Karar vermeye ilgili üst düzey eleştirel düşünme becerilerine temel teşkil eden bu becerilerin geliştirilmesi var olan çözümleri ve

fikirleri gruplamak, irdelemek, diğer çözümleri tartışmak ve değerlendirmek açısından önemlidir.

Paralel müfredatta ise tüm müfredatlarda analiz boyutunun ve üst düzey düşünme süreçlerinin kullanılmasına rağmen, bu süreçlerin geliştirilmesine çekirdek müfredat boyutunda başlanmaktadır. Buna göre içerik, anlamlı bir bağlam üzerine inşaa edilir ve öğrencilerin yaratıcı ve eleştirel düşünme becerilerini kullanarak fikirler veya sorunlarla uğraşması sağlanır. Böyle bir başlangıç yapıldıktan sonra diğer paralel müfredat boyutlarında da bu üst düzey süreçlerin kullanılması daha etkin hale gelmektedir. Problem çözme becerisi ise problemi çözmek için eldeki verileri ayıklama, işe yarar olanları belirleme ve örgütleme, hipotezi doğrulamak için bilgi toplama gibi bilişsel beceriler Bloom'un çözümlenme basamağındaki bilişsel becerilere tekabül etmektedir.

Geleneksel fen öğretimi fen kavramlarının ve konularının öğretimi hakkında açıklayıcı bilgiler vermemektedir. Bu sebeple öğrenciler fen aktivitelerini destekleyecek kavramlar arasındaki ilişkileri görebilme mantığına sahip olamamaktadırlar. Beyin Temelli Öğretim ise fen sınıflarındaki öğrencileri öğrenirken eğlendirdiği kadar düşünmeye de yönlendirmektedir. Öğrenciler, fenin soyut bir şekilde öğretilmesinden dolayı bu dersten korkar. Bu durum da yetenekleri ile performansları arasında bir dengesizliğe yol açar. Ayrıca yaratıcı, esnek ve eleştirel düşünebilme ile mantıksal çıkarımlar yapabilme yeteneklerinden yoksundurlar. Bu sebepten dolayı Beyin Temelli öğrenme ortamında öğretmenler öğrencilerin düşünmesini destekleyici ve besleyici yapılandırılmış aktivitelere işbirlikçi öğrenme, üst düzey düşünme, açık uçlu soru sorma, transfer aktiviteleri gerçekleştirir. Sağlıklı bir Beyin Temelli Öğrenme uygulamasında, her bir öğrencinin, sürecin sonunda ulaşacağı noktaya kadar eleştirel düşünme becerisini kullanması sağlanmış olur.

Kompleks problemleri çözmek öğrencilerin temel beceriler yanında dijital çağın becerilerine de sahip olmayı gerektirir. Beyin Temelli Öğrenme konusu doğrultusunda müfredatta gerçek yaşam içerikli konular sokmak öğrencileri bireysel çalışabilen, eleştirel düşünebilen ve yaşam boyu öğrenen bireyler olmaya cesaretlendirir.

Yaratıcı ve eleştirel düşünme, araştırmacı ve sorgulayıcı düşünme türleri olarak birbirleriyle ilişkili iki önemli düşünme becerisidir. Farklı fikirleri ortaya koyan yaratıcı kişiler aynı zamanda olay ya da durumlara eleştirel bakabilen kişilerdir. Eleştirel düşünme, eylemlerin yönleri ve birçok şey için değer yargısı üretim gerektirirken, yaratıcı düşünme doğrudan ürünün üretimi ve kalitesi ile ilgilidir.

Özellikle problem çözme sürecinde yaratıcı düşünme, çözüm için farklı alternatifler ortaya koymada, eleştirel düşünme, ortaya konan bu alternatiflerin ne derece işe yarayacağı ile ilgili değer yargısı üretmekte kullanılır (Koray ve arkadaşları, 2007). Buradan hareketle, eleştirel ve yaratıcı düşünmenin birbirini tamamlayan kavramlar oldukları ifade edilebilir (Bonk ve Smith, 1998). Üst düzey düşünme becerileri olarak nitelenen bu beceriler, Beyin Temelli Öğrenme ortamlarında ile bireylerde geliştirilebilmektedir.

Beyin Temelli Öğrenme ortamında farklılaştırılmış programda çeşitli etkinlikler, projeler bu becerileri geliştirmek için tasarlanmıştır. Güneş Saati projesinde, Güneş saati projesini yürüterek, Izgara modelinin temel becerilerinden tanılama, özetleme, karşılaştırma (ışık ve gölge oluşumu) becerilerini kullanarak başladığı süreci; “günün farklı zamanlarında gölgelerin şekli ve konumu” sorusu üzerinden problemler tanımlamışlardır. Öğrencilerin tanımladıkları problemler üzerine hipotezlerini kurarak, gözlemlerle verilerini toplayarak; yaptığı gözlemler sonucu güneş-dünya ve ışık-gölge arasındaki ilişkileri belirleyerek, yaptığı resimlerle, çektiği fotoğraflarla ilişkileri kanıtlayarak eleştirel düşünme ve problem çözme becerilerini ortaya koyması sağlanmış ve kendi yaptıkları güneş saati ile de yaratıcılıklarını kullanmışlardır.

Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin *değerlendirme* düzeyi son test puanlarının, deney/kontrol grubunda olma değişkenine göre anlamlı bir şekilde farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek üzere yapılan non-parametrik Mann Whitney-U testi sonucunda, gruplar arasında istatistiksel açıdan .01 düzeyinde deney grubu lehine anlamlı farka rastlanmıştır. Deney grubundaki öğrencilerin değerlendirme düzeyi son test puanlarının kontrol grubu son test puanlarından anlamlı düzeyde yüksek olduğu gözlenmiştir.

Bu bulgular deney grubu ile kontrol grubu arasında değerlendirme düzeyi son test puanları bakımından deney grubu lehine beklenen öngörüğü destekler niteliktedir. Deney grubunda değerlendirme düzeyi kazanımları için çeşitli tasarımlar yaptırılarak bunların belirlenen kriterlere uygunluk açısından değerlendirmelerinin sağlanması değerlendirme düzeyi son test puanlarının deney grubu lehine çıkmasına sebep olmuş olabilir.

Değerlendirme ölçütlere ve standartlara dayanarak yargıda bulunma şeklinde tanımlanır. Sıklıkla kullanılan ölçütler, kalite, etkililik, yeterlilik ve tutarlılıktır. Sönmez (2008, s. 86)'e göre değerlendirme, ölçme sonuçlarını bir ölçüte vurup, bir yargıya varma süreci olarak tanımlanabilir. Bu basamaktaki davranışlar, karşılaştırma, irdeleme, eleştirme, hataları bulma, farklılıkları söyleme, ispat etme ve karar verme davranışlarını içerir (Demirel, 2010). Bilişsel, duyuşsal, devinişsel, sezgisel alanlarla ilgili özelliklerin ya da süreçlerin hem kendi içinde hem de dışındaki özellikler açısından değerlendirilmesi, yani ölçütlerin kullanılıp bir yargıya varılması bu basamağın kapsamı içinde bulunmaktadır.

Deney grubunda gerçekleştirilen üstün başarı ise, deney grubunda gerçekleştirilen bir ana temaya ve konuya dayanan programın uygulanması olabilir. Bunun yanında eleştirel düşünme becerilerinin, bilimsel düşünme becerilerini geliştirmeye yönelik, müfredatın içine entegre edilmesi de bir başka sebep olabilir.

Analiz ve değerlendirme basamakları eleştirel düşünme becerilerinin kapsadığı basamaklardır. Entegre Müfredat Modeli'nde ise, özellikle eleştirel düşünme becerileri ve bilişsel süreçler ayrı bir boyut olarak ele alınmaktadır. Bu boyutun Entegre Müfredat Modeli'ndeki bir göstergesi öğrenciyi problem bulmayla ve problem çözmeye meşgul etmesidir ve öğrenciyi yetişkin uygulayıcılarla iletişime sokar (VanTassel-Baska, 2009). Bu sebeple hazırlanan programda açık uçlu sorular ve öğrencileri zorlayıcı görevler kısmı kullanılarak, üstün zekâlı öğrencilerin okuduğunu anlama, yazma, bilimsel düşünme ve üst düzey düşünme becerileri geliştirilmeye çalışılmıştır. Bunun yanında eleştirel düşünme becerilerinin de programa entegre edilmesi, üst düzey düşünme becerilerinin geliştirilmesine en etkili zemini hazırlamıştır.

Jackson (2001) tarafından üniversite düzeyinde Mikrobiyoloji dersinde yapılan araştırmada 4 Mat yönteminin uygulandığı deney grubu ile geleneksel yöntemin uygulandığı kontrol grubu arasında yapılan karşılaştırmalarda deney grubunun daha başarılı olduğu bulunmuştur. Ayrıca Rooney (1991) beyne uyumlu yöntemlerin öğrenme başarısını arttırdığını belirtmiştir. Wortock (2002) da, beyin temelli öğrenme ile eleştirel düşünme başarısının artış eğilimi gösterdiğine değinmiştir. Ayrıca Williams (1999) beyin temelli öğrenme etkinliklerinin herkesi başarılı yapabileceğine değinmiştir. Literatürdeki bu bulgularla, araştırmada elde edilen, üst düzey öğrenmeler açısından beyin temelli öğrenmenin, geleneksel öğretime göre daha etkili olduğu bulgusu arasında uyum olduğu görülmektedir.

Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin *yaratma* düzeyi son test puanlarının, deney/kontrol grubunda olma değişkenine göre anlamlı bir şekilde farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek üzere yapılan non-parametrik Mann Whitney-U testi sonucunda, gruplar arasında istatistiksel açıdan .01 düzeyinde deney grubu lehine anlamlı farka rastlanmıştır. Deney grubundaki öğrencilerin yaratma düzeyi son test puanlarının kontrol grubu son test puanlarından anlamlı düzeyde yüksek olduğu gözlenmiştir. Bu bulgular deney grubu ile kontrol grubu arasında yaratma düzeyi son test puanları bakımından deney grubu lehine beklenen öngörüğü destekler niteliktedir.

Yaratma Bloom Taksonomisi bilişsel süreçlerinin en üst basamağını oluşturmaktadır ve öğeleri belli ilişki ve kurallara göre birleştirip bir bütün oluşturma işidir, fakat her bütün oluşturma işinin yaratma olmadığı göz ardı edilmemelidir. Yaratma olarak sınıflanan hedefler öğrencilerin, öğeler ya da kısımları zihinlerinde daha önce var olmayan bir örüntü ya da yapı şeklinde organize ederek bunlardan yeni bir bütün oluşturmalarını gerektirir. Yaratmada yenilik, özgünlük, buluş, icat, yaratıcılık gibi özelliklerin bulunması söz konusudur. Bu niteliklerinden yola çıkarak yaratma için bilimsel, felsefi ve sanatsal yöntemlerle özgün durumlar yapılandırma işi denilebilir (Sönmez, 2008).

Üstün zekâlı ve yetenekli öğrenciler için üst düzey düşünme becerileri ve yaratıcı düşünme becerileri çok önemlidir. Kaplan'a (2009) göre yaratıcı düşünme becerileri eklemeler yapmak, iki ya da daha fazla fikri, bileşeni, öğeyi birleştirmek, bir öğenin yerine başka öğe koymak, durum değiştiğinde örüntüleri, sıralamaları yapısal özellikleri değiştirerek yeniden düzenlemeler yapmaktır. Fen derslerinde yaratıcı



düşünmenin desteklenmesi öğrencilerin kavramları öğrenmelerinde olumlu rol oynar. Zihinsel gösterimler ve yaratıcı buluş yapmayla ilgili süreçlere odaklanan bilişsel yaklaşıma göre yaratıcılık, yeni bir problemle karşılaşan kişinin, mevcut bakış açısını değiştirmesiyle bilgisini yeniden yapılandırmasına dayanır. Yani birey yaratıcı düşünce üretirken zihnindeki bilgi yapısında değişiklik yapar. Kavramsal değişim olarak da ifade edilebilecek olan bilgi yapısının yenilenmesi bilgi ağacının yeniden zihinde değişmesi ya da önceden ilişkisiz olan iki kavramı analogi yoluyla birbirine bağlayarak ilişkili hale getirme şeklinde olabilmektedir. Yaratıcı düşünmenin sonucu olarak kişide bir bakıma kavramsal değişim gerçekleşmektedir (Chiu, 1999).

Yaratıcılık, karmaşık bir yapıya sahip ve değerlendirilmesi zor bir süreçtir. Tecrübe zenginliği ile geliştirilir, açık yürekli olmayı, fikirlerin kabulünü ve yeni yaklaşımları denemeyi, meraklılığı, kendine güveni, yüksek enerjili ve maceracı olmayı, idealistliği, kendi başına olmayı sevmeyi, şakacı ve mizahçı olmayı, artistik ve estetik ilgilere sahip olmayı, ani davranmayı ve yeni, gizemli ve karmaşık olan şeylerle ilgili olmayı gerektirir (Enger and Yager, 1998, Özden M., 2005). Caine ve Caine (2002)'e göre Beyin Temelli Öğrenme sınıflarında öğrencilerin rahat olduğu, fikirlerini açıkça ifade edebildikleri, hayal güçlerini kullanabildikleri, kendilerini güvende hissettikleri, şaka ve mizaha yer veren ortamlar olarak tanımlamışlardır. Mevcut çalışmada kullanılan Beyin Temelli öğretim öğrenmede yaratıcılığı destekleyen ortamlardır.

Clark, Bütünleştirici Eğitim Modelinde, eğer beyin fonksiyonlarının bütünleştirilmiş bir kullanımını derslerimize yansıtmak ve öğrencilerin ihtiyaçlarına en uygun öğrenme ortamını yaratmak istiyorsak, her derste beynin bütün fonksiyonlarını bütünleştirerek kullanılmamız gerektiğini vurgulamaktadır. Çünkü zaten bütünleştirici eğitim modelinin bileşenlerinden bir tanesi de öğrencilere karmaşık ve zorlayıcı etkinliklerin sunulmasıdır. Bu sebeple de uzamsal etkinlikler duygusal deneyimler, hayal gücü ve içgörü kullanımıyla bilişsel öğrenmeyi destekleyen bir müfredatın hazırlanması gerektiğini ve öğrencilerin anladıklarını, öğrendiklerini değerlendirmek için bir dizi ürün seçeneği sunulması gerektiğini, öğrenmeyi desteklemek için hayal gücü ve görselleştirme kullanılması ve yaratıcı düşünme becerilerini öğretmek geleceğe ilişkin öngörüler, tahminlerde bulunulmasına destek olunması gerektiğini vurgulamaktadır (Clark, 2008, ss. 272-273).

Cronin (1989) yaratıcılığın fen eğitiminde modeller inşa etme, doğal olayları rol oynayarak gösterme, yazma, çizme gibi tekniklerle desteklenebileceğini belirtmektedir. Aslında sınıf ortamında gerçekleştirilen tüm etkinlikler az ya da çok yaratıcılık içermektedir. Mevcut araştırmadaki etkinliklerde öğrencilerin hayal gücünü kullanmaları sağlanmış, deneyimleri ile dış dünya ilişkilendirilmiş, beyin fırtınası, hayal etme, transfer etme, uygulama ve düşünceleri test etme süreçlerine dâhil edilmiş, bilimsel prensipleri keşif ve araştırmalar yoluyla öğrenmeleri desteklenmiş, sınıfta düşünme ve ifade özgürlüğü sağlanmıştır. Bu şekilde Beyin Temelli Öğrenmeye uygun ve farklılaştırılmış fen programında içeriğinde yer alan birçok etkinlik ve proje ödevleri üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin yaratıcı düşüncelerini geliştirdiği söylenebilir.

Izgara modelinde özellikle öğrencilerin süreç becerileri olarak üretici, karmaşık, soyut ve üst düzey düşünme süreçlerinin geliştirilmesine vurgu yapılmakta ve bu sebeple, bağımsız çalışma becerilerinin geliştirilmesi, araştırma becerilerinin geliştirilmesi ve öğrencilerin açık-uçlu görevlerde yoğunlaştırılması gibi konular üzerinde durulmaktadır (Kaplan, 2009, ss. 235-251). Farklılaştırma programında öğrencilerin bu becerilerini geliştirecek etkinliklere yer verilmiştir. Gözlem yapmaları, gözlemlerini kaydetmeleri, benzerlik ve farklılıklar üzerinden karşılaştırma ve sınıflandırma yapmaları sağlanarak temel becerilerin edinimi sağlanmıştır. Öğrencilerin derslerde hayal güçlerini kullanarak konuyla ilgili kavramlar hakkında imajlar oluşturmaları; analogi üreterek veya analogik ilişkileri tespit ederek kavramları günlük hayattan bildikleri kavramlarla ilişkilendirerek öğrenmeleri ve kavramlarla ilgili ırsak düşünceler üreterek kavramlar üzerinde daha fazla düşünmeleri, hipotez oluşturmaları ve yaptıkları gözlem sonucunda hipotezlerini test etmeleri sağlanarak bilimsel süreç becerileri ve bilimsel yaratıcılıkları geliştirilmeye çalışılmıştır.

Paralel müfredatta ise, tüm müfredatta boyutlarında, düşünsel yaratıcılığın ortaya çıkarılması hedeflenmekle birlikte, özellikle uygulama müfredatında öğrencilerin eylemde bulunarak, problem çözerek, ürün geliştirirerek ve araştırma yaparak öğrenmelerini arttırması ve bireyin çalışma alanında bir üretici olarak yer almasına vurgu yapılmaktadır (Tomlinson vd., 2009).

Entegre Müfredatta ise VanTassel Baska, yaratıcılığın ve yaratıcı düşünme stratejilerinin öğretimini, üstün zekâlı kişilerin eğitim programının ve öğretim

programlarının vazgeçilmez bir parçası olarak ele alır. Bu sebeple, yaratıcılığın geliştirilmesi için, öğrencilerin öğrenmeye olan ilgi ve motivasyonunun sürekliliğinin sağlanmasını en önemli nokta olarak görür. Bunun için de üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin diğer öğrencilerle birlikte çalışabilmesini, ilgi alanlarında çalışmayı öğrenmelerini ve tutkularının peşinden gitmelerini sağlayacak eğitim etkinliklerinin ve ortamlarının oluşturulması gerektiğini söyler. Derslerde yaratıcılık boyutunu arttırmak için de yaratıcı sorun çözme, problem temelli öğrenme, proje tabanlı öğrenme, işbirlikli öğrenme ve mentorlarla çalışma yöntem ve tekniklerinin işe koşulmasının eğitimcileri amaca ulaştıracağını savunmaktadır (Van-Tassel-Baska vd. 1996).

Tüm bunlardan yola çıkılarak ve öğrencilerin alana ilişkin uzmanlığı göz önüne alınarak deney grubunda zengin malzemeler, metaforik düşünme, analogiler mizah, işbirlikli öğrenme, yaratıcı sorun çözme, beyin fırtınası, 6 şapka düşünme gibi yöntem ve teknikler kullanılmıştır. Tüm bu yöntem ve tekniklerin programa entegre edilmesinin, öğrencilerin yaratma düzeyi davranışını geliştirdiği düşünülmektedir.

Bu sonuç Demirci'nin (2007) yaratıcılık yaklaşımının 6. sınıf fen bilgisi öğrencileri durgun elektrik konusundaki başarılarına geleneksel yaklaşıma göre daha etkili olduğunu tespit ettiği çalışması; İngiltere'de ortaöğretim seviyesinde uygulanan iki yıllık 32 etkinlikli CASE (Fen Eğitimi Yoluyla Bilissel Hızlandırma) programının akademik başarıda etkili bulunması (Lin ve diğ, 2003), Özdemir ve Üstündağ'ın (2007) yaratıcı drama tekniğiyle öğrencilerin bilim adamlarının hayatları hakkında daha fazla bilgiye sahip olduğunu tespit ettiği, Kurtuluş (2012) yaratıcı düşünmeye dayalı öğretim uygulamalarının, öğrencilerin bilimsel yaratıcılık ve bilimsel süreç becerilerini arttırdığını tespit ettikleri çalışmalarıyla uyum içerisindedir. Ayrıca Lawson (2001) biyoloji öğrencileriyle yaptığı çalışmasında yaratıcı düşünmeyi destekleyen öğretimin başarı yanında bilimsel düşünmeyi de arttırdığını belirlemiştir.

Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin *toplam başarı* son test puanlarının, deney/kontrol grubunda olma değişkenine göre anlamlı bir şekilde farklılaşp farklılaşmadığını belirlemek üzere yapılan non-parametrik Mann Whitney-U testi sonucunda, gruplar arasında istatistiksel açıdan .01 düzeyinde deney grubu lehine anlamlı farka rastlanmıştır. Deney grubundaki öğrencilerin toplam başarı son test

puanlarının kontrol grubu son test puanlarından anlamlı düzeyde yüksek olduğu gözlenmiştir .

Bu bulgular deney grubu ile kontrol grubu arasında akademik başarı son test puanları bakımından deney grubu lehine beklenen öngörüü destekler niteliktedir.

Beyin temelli öğrenme kuramı, beyin kendi doğal işleyişine ilişkin ilkelerine dayanan bir öğrenme biçimi ve en üst düzeyde dikkat, anlama, anlamlandırma ve bellek konularını odağına alan bir yaklaşımdır. Şu ana kadar geliştirilmiş olan kuramlardan farklı olarak, insan beyninin incelenmesine bu derece odaklanmış olan bu kuramın amacı, beyin biyolojik olarak tasarlandığı doğal öğrenme biçimine en yakın ve dolayısıyla en verimli öğrenme kuramını bulmaktır (Jensen, 1998).

Hileman (2006) tarafından doğal öğrenme olarak da ifade edilen beyin temelli öğrenme insan beyninin işlev ve yapısına dayanan, beyin ile ilgili bütün alanlarla bağlantı kuran bir öğrenme yaklaşımıdır. Beyin temelli öğrenmede asıl olan anlamlı öğrenmedir. Bilgiler arasında bağlantı kurma beyin temelli öğrenmede esastır. Beyin temelli öğrenme, öğrenenler için, yaşamla iç içe zengin ve uygun deneyimlerin tasarlanması ve uygulanması; anlamın özünü kavramaya yönelik etkinliklerin planlanmasıdır. Beyin temelli öğrenmenin uygulandığı eğitim ortamları öğrenci merkezlidir. Eğitim ortamları bireylerin birbirleriyle sosyal etkileşimde bulunmalarına, fiziksel ve psikolojik bakımdan tehdit edici olmayan bir sınıf atmosferinde, dayanışma içinde, etkinliklere doğrudan katılarak, keşfederek öğrenmelerine olanak sağlayacak biçimde düzenlenir.

Mevcut çalışmada kullanılan Beyin Temelli Öğrenme üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin mevcut potansiyellerini en üst seviyede kullanma ve gösterme fırsatı sunan bir öğrenim ortamı oluşturulmuştur. Sonuçta yukarıda bahsedilen Beyin Uyumlu Öğrenme ortamında öğrenciler sunulan sınıf atmosferi üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin akademik başarılarını arttırmıştır.

Yapılan çeşitli çalışmalardaki veriler, bu araştırma sonuçlarını destekler niteliktedir Wagneister ve Shifrin (2000), Gooch (2002), Çengelci (2005), Özden M. (2005), Caine ve Caine (2006), Avcı (2007), Bello (2007), Hasra (2007), Aydın (2008), İnci (2010), Baş (2010).

Çengelci (2005), Sosyal Bilgiler dersinde, öğrencilerin son test puanlarında Beyin Temelli Öğrenme modelinin uygulandığı deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulmuştur. Hasra (2007), “Beyin temelli öğrenme yaklaşımıyla öğrenme stratejilerinin öğretiminin öğrencilerin okuduğunu anlama becerisi üzerindeki etkisi” adlı çalışmada Beyin temelli Öğretim yaklaşımına göre strateji öğretimine katılan öğrencilerin son test puanlarının daha yüksek olduğu saptanmıştır. Özden (2005), ilköğretim Fen ve Teknoloji dersinde Beyin Temelli Öğrenme modelinin uygulandığı deney grubu ile geleneksel öğretimin uygulandığı kontrol grubunun akademik başarıları açısından anlamlı bir fark bulmuştur. Aydın (2008), Beyin Temelli Öğrenmenin Biyoloji eğitimine etkisini incelemiş ve deney grubu ile kontrol grubu arasında anlamlı bir fark bulmuştur. Öner’de (2008) 6.sınıf Fen ve Teknoloji dersi “Canlılarda Üreme, Büyüme ve Gelişme” ünitesinde beyin temelli öğrenmenin yer aldığı deney grubu ile yapılandırmacı öğrenme yaklaşımının uygulandığı kontrol grupları arasında son test puanları istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulamamıştır. Her iki yaklaşımın da konunun öğrenimi ve öğretiminde benzer düzeyde etkiye sahip olduğu sonucuna varmışlardır. Materna (2000), hemşirelik öğrencileriyle beyin temelli öğretim yaklaşımını esas alarak yürüttüğü çalışmada, deney grubu öğrencilerin gerek tutum gerekse de motivasyon olarak elde ettikleri başarı puanları, geleneksel öğretime dayalı öğrenim gören kontrol grubunun puanları arasında deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı düzeyde bir fark olduğunu saptamıştır. Lopez ve Allipoon (2001), “ Üniversite Eğitiminde Beyin Temelli Öğrenme Uygulamaları” adlı çalışmasında öğrenci başarısının, Beyin temelli Öğretim yaklaşımının esaslarını kullandığında, büyük bir artış olduğunu saptamıştır. Tüfekçi (2005), çalışmanın sonunda beyin temelli öğrenmenin uygulandığı öğrenciler ile geleneksel öğretimin uygulandığı öğrencilerin üst düzey öğrenme erişimi ve kalıcılık puanları ile beyin temelli öğrenme grubu lehine anlamlı farklar olduğu bulunmuştur.

Farklılaştırılmış programa devam eden üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin farklılaştırılmış programa devam etmeyen öğrencilerden aynı sürede daha çok konuyu anlayıp tamamladıkları için daha üst düzey kavramları öğrenmek için fırsat ve zaman yaratılmış olduğu belirtilmektedir (Ysseldyke vd., 2004). Böylece araştırma kapsamında da genel eğitime göre aynı sürede, deney grubu öğrencilerinin üst düzey düşünme becerilerini harekete geçirici etkinliklere yer verildiği söylenebilir.

Her dersin başında öğrenciler güdülenmiş ve dersin amacı açıklanmıştır. Derste, dersin kazanımlarına uygun olarak hazırlanan okuma parçaları, slaytlar, resimler, müzikler veya da videolar kullanılmıştır. Bu malzemeler üstünde öğrencilerin düşünmeleri, bu malzemeleri değerlendirmeleri ve yaratıcı bir şekilde onları kullanmaları istenmiştir. İyi organize edilmiş, öğrencilerin ilgi ve ihtiyaçlarına uygun hedef, içerik, süreç ve ürün farklılaştırmasının sağlandığı; öğrencilere üst düzey düşünme becerilerini, araştırma yapma, problem bulma ve çözme, hipotez kurma ve çözme gibi araştırma becerileri ile bütünleşmiş bir şekilde kullanmaya fırsat sağlayan; bütün bu süreçleri günlük hayatla ilişkilendirerek günlük hayattaki uygulama alanlarına işaret gösteren müfredatın öğrencilerin başarılarını arttırmıştır. Yapılan çeşitli çalışmalardaki veriler, bu araştırma sonuçlarını destekler niteliktedir. Batdal-Karaduman (2012), Demirci (2007), Emir (2001), Kanlı (2008), Kordosky (2009), Kök (2012), Reed (2004), VanTassel-Baska, Bass, Ries, Poland ve Avery (1998), Williams (2011), Tieso (2003).

### 5.3. ÜÇÜNCÜ DENENCEYE İLİŞKİN YORUMLAR

Denence 3: Üstün zekâlı ve yetenekli ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin Fen ve Teknoloji dersinde müdahalenin yapılmadığı öğretim etkinliklerinin uygulandığı kontrol grubunun başarı testi ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark vardır.

Kontrol grubunda bulunan öğrencilerin başarı testi *hatırlama* düzeyi ön test-son test puan ortalamaları arasındaki farkın belirlenmesine yönelik yapılan non-parametrik Wilcoxon Testi sonucunda sıralamalar ortalamaları arasında istatistiksel açıdan .05 düzeyinde son test lehine anlamlı farka rastlanmıştır . Bu verilere dayanarak kontrol grubunda verilen müdahale edilmeyen öğretimin kontrol grubunda bulunan öğrencilerin *hatırlama* düzeyi başarılarını arttırdığı söylenebilir.

Kontrol grubunda bulunan öğrencilerin başarı testi *anlama* düzeyi ön test-son test puan ortalamaları arasındaki farkın belirlenmesine yönelik yapılan non-parametrik Wilcoxon Testi sonucunda sıralamalar ortalamaları arasında istatistiksel açıdan .01 düzeyinde son test lehine anlamlı farka rastlanmıştır . Bu verilere dayanarak kontrol grubunda verilen müdahale edilmeyen öğretimin kontrol grubunda bulunan öğrencilerin *anlama* düzeyi başarılarını arttırdığı söylenebilir.

Kontrol grubunda yer alan öğrencilerin *uygulama* düzeyi ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunup bulunmadığını test etmek için yapılan non-parametrik Wilcoxon Testi sonucunda sıralamalar ortalamaları arasında istatistiksel açıdan anlamlı farka rastlanmamıştır.

Kontrol grubunda yer alan öğrencilerin *çözümleme* düzeyi ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunup bulunmadığını test etmek için yapılan non-parametrik Wilcoxon Testi sonucunda sıralamalar ortalamaları arasında istatistiksel açıdan anlamlı farka rastlanmamıştır .

Kontrol grubunda yer alan öğrencilerin *değerlendirme* düzeyi ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunup bulunmadığını test etmek için yapılan non-parametrik Wilcoxon Testi sonucunda sıralamalar ortalamaları arasında istatistiksel açıdan anlamlı farka rastlanmamıştır .

Kontrol grubunda yer alan öğrencilerin *yaratma* düzeyi ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunup bulunmadığını test etmek için yapılan non-parametrik Wilcoxon Testi sonucunda sıralamalar ortalamaları arasında istatistiksel açıdan anlamlı farka rastlanmamıştır.

Kontrol grubunda yer alan öğrencilerin akademik başarı *toplam* ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunup bulunmadığını test etmek için yapılan non-parametrik Wilcoxon Testi sonucunda sıralamalar ortalamaları arasında istatistiksel açıdan anlamlı farka rastlanmamıştır.

Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı'nın amaçlarından birisi öğrencilerin; dünyayı, hayatı ve insanı öğrenme ve anlamalarını ve aynı zamanda açıklamalarını sağlamak, bunun için onlara, temel fen kavram ve düşünceleriyle ilgili bilgi ve anlayışlar kazandırmaktır (MEB, 2005).

Tüm vatandaşların fen ve teknoloji okuryazarı olarak yetişmesini amaçlayan Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı'nın genel amaçları şöyledir:

Öğrencilerin;

- Doğal dünyayı öğrenmeleri ve anlamaları, bunun düşünsel zenginliği ile heyecanını yaşamalarını sağlamak,

- Her sınıf düzeyinde bilimsel ve teknolojik gelişme ile olaylara merak duygusu geliştirmelerini teşvik etmek,
- Fen ve Teknolojinin doğasını; fen, teknoloji, toplum ve çevre arasındaki karşılıklı etkileşimleri anlamalarını sağlamak,
- Araştırma, okuma ve tartışma aracılığıyla yeni bilgileri yapılandırma becerileri kazanmalarını sağlamak,
- Eğitim ile meslek seçimi gibi konularda, fen ve teknolojiye dayalı meslekler hakkında bilgi, deneyim, ilgi geliştirmelerini sağlayabilecek alt yapıyı oluşturmak,
- Öğrenmeyi öğrenmelerini ve bu sayede mesleklerin değişen mahiyetine ayak uydurabilecek kapasiteyi geliştirmelerini sağlamak,
- Karşılaşabileceği alışılmadık durumlarda, yeni bilgi elde etme ile problem çözmede fen ve teknolojiyi kullanmalarını sağlamak,
- Kişisel kararlar verirken uygun bilimsel süreç ve ilkeleri kullanmalarını sağlamak.

Değişen fen programının olumlu etkileri olacağı varsayılmış ancak üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin gereksinimleri göz ardı edildiği için araştırma bulgularına göre kontrol grubundaki öğrenci kazanımları ancak hatırlama ve anlama düzeyinde kalmıştır. Fakat uygulama basamağı ile birlikte kontrol grubunun son test puanları ile ön test puanları arasında anlamlı bir fark görülmemeye başlamıştır. Bunun sebebi kontrol grubunda müdahale edilmemiş programda farklılaştırılmış müfredat kapsamındaki üst düzey düşünme becerilerine yer verilmemesinin olduğu düşünülmektedir. Kontrol grubundaki öğrencilerde üst düzey düşünme potansiyellerinin açığa çıkamadığı ve kullanılan öğretim programlarının üstün zekâlı ve yetenekli öğrenciler için yetersiz olduğu söylenebilir.

Öğrencilerin üstünlüğü bulunan alanda özel eğitime ihtiyacı olduğu bilinmektedir (Heward ve Orlansky, 1980). Talim ve Terbiye Kurulu'na hazırlanmış olan fen öğretim programlarında üstün yetenekli ve zekâlı çocuklar, yeteneklerinin tümünü kullanmadan başarılı olmak durumunda bırakılmaktadırlar. Böylece öğrenci yeteneğinin ve ilgisinin büyük bölümünü öğrenim yerine başka alanlara kaydırmış ve bu nedenle anlam düzeyi kazanımlarının ötesine geçememiş olabilir. Ayrıca hâlihazırdaki tek tip genel eğitim programı, ortalama yetenek düzeyindeki öğrenci



ihtiyaçlarına göre hazırlandığından çözümlenme, değerlendirme ve yaratma gibi yüksek düzeyli düşünme becerilerinin geliştirilmesini sağlayamadığı araştırma bulgularıyla da örtüşmektedir. Uygun eğitimi aldıklarında daha verimli ve etkili çalışarak üst düzey problem çözme becerilerini geliştirebileceklerini bildiğimiz bu öğrenciler bilgileri özümseyip sentezledikten sonra birleştirerek birçok çözüm önerisi getirebilirler (Bosch, 2005). Bu sebeple üstün zekâlı ve yetenekli öğrenciler içinde uygun eğitim fırsat ve imkânları sağlanmalıdır.

Van Tassel Baska (2002)'ya göre üstün yetenekli öğrencinin zihinsel aktivite için var olan kapasitesinin olgunlaşmış yeterliliğe dönüşmesi için, kesinlikle eğitimlerinin iyi organize edilmiş şekilde düzenlenmesinin önemini vurgulamış ve eğer bu bireylere kendi ihtiyaçlarını uygun bir eğitim program sunulmazsa bu üst seviye yeteneklerinin köreleceği ve zamanla kaybolabileceği belirtmiştir.

#### **5.4. DÖRDÜNCÜ DENENCEYE İLİŞKİN YORUMLAR**

Denence 4: Üstün zekâlı ve yetenekli ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin Fen ve Teknoloji dersinde Beyin Temelli Öğrenmeyi temel alan farklılaştırılmış öğretim etkinliklerinin uygulandığı deney grubunun başarı testi ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark vardır.

Deney grubunda bulunan öğrencilerin başarı testi *hatırlama* düzeyi ön test-son test puan ortalamaları arasındaki farkın belirlenmesine yönelik yapılan non-parametrik Wilcoxon Testi sonucunda sıralamalar ortalamaları arasında istatistiksel açıdan .05 düzeyinde son test lehine anlamlı farka rastlanmıştır. Bu verilere dayanarak deney grubunda verilen Beyin Temelli öğrenme modelini temel alan farklılaştırılmış fen öğretiminin deney grubunda bulunan öğrencilerin akademik başarı hatırlama düzeylerini anlamlı düzeyde arttırdığını ortaya koymaktadır.

21. yüzyıldan itibaren insanoğlunun hayatını devam ettirebilmesi, gelecekte çıkacak sorunların giderilebilmesi için öğrencilerin üst düzey düşünme becerilerini geliştirmeleri (Carr, 1988; Jerald, 2009) ve bu üst düzey düşünme becerilerinin de öğrencilere öğretilmesi gereklidir (Jerald, 2009; Larson & Miller, 2011). Özellikle üst düzey düşünme becerisi potansiyeline sahip ve geleceğimize yön verecek üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin kendi ihtiyaç ve özelliklerine uygun eğitimi almaları sağlanmalıdır. Bu üst düzey düşünme becerilerinin gelecekte kesinlikle büyük ihtiyaç

olacağı konusunda bir fikirbirliği vardır (Day & Koorland, 1997; Jerald, 2009; King, Goodson, & Rohani, 1998; Larson & Miller, 2011).

Larson and Miller (2011) günümüz eğitim sisteminde öğrencilerin birçoğunun alt düzey düşünme becerileri gösterdiğini belirtmişler ve öğretmenle bu düzeydeki öğrencilere üst düzey düşünme becerilerinin kazandırılmasının hayati önemini konusunda uyarıda bulunmuşlardır (Larson & Miller, 2011). Öğretmenlerin bu konuda yardımcı olabilecek temel unsurun eğitim programlarının ve hedeflerini basitten daha zora doğru sistemik bir yapıda düzenlenmesidir. Bloom Taksonomisi, eğitim programlarının geliştirmesinde önemli role sahiptir (Anderson & Sosniak, 1994; Bloom, 1974; Marzano & Kendall, 2007).

Bloom Taksonomisi'nde bilişsel hedeflerin aşamaları bir merdiven basamağı gibidir, bilgi aşamasından yaratma aşamasına gidildikçe öğrenme karmaşıklaşır ve güçleşir. Taksonomideki basamaklar basitten karmaşığa, kolaydan zora, somuttan soyuta doğru bir sıra izlemekte ve her bir basamak, birbirinin önkoşulu olma özelliği taşımaktadır. Bloom taksonomisine göre altı bilişsel basamak vardır, hatırlama, anlama, uygulama, çözümlenme, değerlendirme ve yaratma. Bu altı katagori kendi içinde hatırlamadan yaratmaya aşamalı şekilde karmaşıklaşır (Anderson ve Krathwohl, 2010) .

Bloom'un taksonomisindeki ilk basamak olan hatırlama düzeyi herhangi bir nesne veya olgu ile ilgili bazı özellikleri kişinin görünce tanınması, sorunca söylemesi ya da ezberden aynen tekrar etmesi, bilgiyi uzun süreli bellekten geri getirmesidir (Davidson and Baldwin, 2005). Hatırlama, uzun süreli bellekte ilişkili belgelere erişilmesidir (Özçelik, 2010). Deney grubunda bilginin hatırlanması ve tanınmasını sağlamak amacıyla yeterince tekrar yapılması, öğrenci katılımının sağlanması, ipucu, dönüt ve düzeltme verilmesi, araç-gereç ve değişik etkinliklerin işe koşulması öğrencilerin bilgiyi tanınması ve hatırlamasını sağlayabilir.

Hatırlama düzeyi öğrenciye yeni bir bilgi, terimler, olgular, yönelim, sınıflamalar, ölçütler, yöntemler, ilkeler, yapılar ve kuramlar sunulduğunda bu bilginin daha önce edindiği bir bilgiyle ilgili olup olmadığının ve sunulan bilginin hemen hemen öğretildiği şekliyle kalıcılığının artırılmasını kapsamaktadır (Anderson ve Krathwohl, 2010; Tekin, 2009; İşman ve ESKICUMA, 2006; Erginer, 2006).

Bilginin aynen hatırlanması birçok nedenden dolayı önemlidir. Bilgi ve hafıza düzeyi diğer tüm düşünme düzeyleri için kritik öneme sahiptir (Baysen, 2006). Esasen bilgi, bilişsel alanın temelini oluşturmasına karşın, öğrenme sürecinde tek başına fazla bir anlam ifade etmez. Bir konuyla uğraşmak için ilkin o konuyla ilgili temel terimlerin bilinmesine gerek vardır (Tekin, 2009). Rıza'ya (2001) göre de öğrencilerde üst düzey düşünme becerilerinin, yaratıcı düşünmenin sağlanması için temel bilgiye sahip olmaları gerekir. Çünkü yaratıcılık hiç yoktan yeni bir şey yaratmak değil tam tersine var olan gerçeği, düşünmeyi, zihinsel yetenek ve becerileri kullanmayı kapsamaktadır.

Bu çalışmada kullanılan farklılaştırılmış fen programı Izgara Modeli ( Kaplan, 2009) temel alınmıştır. Bu modeldeki içeriğin farklılaştırılması bölümü hatırlama basamağını kapsamaktadır. Kaplan (2009) içeriğin, birbirinden bağımsız üniteler yerine, geniş kapsamlı tartışma konuları, temalar veya sorunlara dayandırılması gerektiğini söylemektedir. Bu çalışmada sadece MEB müfredatında yer alan bilgiler değil, aynı zamanda üstün zekâlı çocukların ilgisini çekebilecek bilgi ve konular da müfredata eklenmiştir, böylelikle bu öğrencileri özel ihtiyaçlarına cevap verebilecek bilgi ve konular da içeriğe dâhil edilmiştir.

Çalışmada kullanılan Beyin Temelli Öğrenme uygulamasında zenginleştirilen öğrenme ortamı ve her dersten önce uygun Beyin Temelli öğrenmeye uygun şekilde düzenlenen sınıfın fiziksel özellikleri (yerleşim düzeni, görünüm, ısı, ışık, temizlik, renk, müzik), ayrıca çalışmada kullanılan analogiler, metaforlar, yaratıcı düşünme ve eleştirel düşünme stratejileri öğrencilerin üst düzey düşünme becerilerini sağlamasının yanında elde edilen bilgilerin kalıcı bir şekilde zihinde yer etmesinde etkili olduğu düşünülmektedir. Truax (2006), Veltri (2003), tarafından yapılan çalışmalarda da, öğrenme ortamının, fiziksel mekân öğeleri, yerleşim düzeni, görünüm, ısı, ışık, temizlik, renk, müzik ve öğrenme üzerinde etkisi olduğu belirtilmiştir. Yine Spencer (2006) yaptığı çalışmada, kokunun hatırlama ve öğrenme üzerinde etkili olduğunu bulmuştur. Lozanov, Balevsky'de (1975) klasik müziğin zihinsel uyanıklık ve rahatlama yarattığını bulmuştur (Aktaran, Radin, 2005). Müziğin öğrenmedeki etkisine yönelik bir başka araştırma ise Cengiz (2004) tarafından yapılmıştır ve öğretim ortamında kullanılan müziğin öğrenmeyi olumlu etkilediğini bulmuştur.

Biyolojik ihtiyaçların karşılanması anlamlı öğrenme ve öğrencileri öğrenmeye motive etmesi açısından çok önemlidir. Korol ve Gold'a (1998) göre bir öğrencinin

ortalama düzeyde gerekli besinleri aldığıında motor fonksiyonlarının, dikkatinin ve hafıza performansını arttığı tespit etmiştir. Beynin normal fonksiyonlarını yerine getirebilmesi için oksijen ve glikoza ihtiyacı vardır. Beyin daha zor görevlerde daha fazla enerjiye ihtiyaç duyar (Sousa, 2006). Bu çalışmadaki Beyin Temelli öğrenme ortamında bu fiziksel ihtiyaçlar karşılanması ve öğrencilerin beyinlerini en aktif biçimde kullanmalarının sağlayacak öğrenme ortamının sunulması öğrencilerin hafızalarını ve hatırlama düzeylerini arttırdığı düşünülmektedir.

Sonuç olarak; deney grubunda Beyin Temelli Öğrenmeyi temel alan farklılaştırılmış fen programı temelinde, bilginin hatırlanması ve tanınmasını sağlamak amacıyla konuya uygun materyallerin kullanılmasının, yeterince tekrar yapılmasının, öğrenci katılımı için sınıf tartışmalarının başlatılmasının, ipucu, dönüt ve gerektiğinde düzeltme verilmesinin, açık uçlu soruların kullanılmasının, özellik listesi vermek yerine bu özellikleri keşfetmelerinin sağlanmasının öğrencinin bilgiyi hatırlamasını ve tanınmasını sağlayarak hatırlama düzeyi son test puanını anlamlı düzeyde etkilediği söylenebilir.

Deney grubunda bulunan öğrencilerin başarı testi *anlama* düzeyi ön test-son test puan ortalamaları arasındaki farkın belirlenmesine yönelik yapılan non-parametrik Wilcoxon Testi sonucunda sıralamalar ortalamaları arasında istatistiksel açıdan .05 düzeyinde son test lehine anlamlı farka rastlanmıştır. Bu verilere dayanarak deney grubunda verilen Beyin Temelli Öğrenme modelini temel alan farklılaştırılmış fen öğretiminin deney grubunda bulunan öğrencilerin akademik başarı anlama düzeylerini anlamlı düzeyde arttırdığını ortaya koymaktadır.

Anlamlı öğrenme bloom taksonomisinin anlama basamağı ile başlar. Üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerde anlamalı öğrenmenin, gerçek dünya problemlerini çözmeye başlamasıyla, eski bilgilerinin üzerine yeni bilgileri transferini sağlayarak yorumlama, örnekleme, sonuç çıkarma, özetleme, açıklama, sınıflama gibi bilşsel becerileri ortaya koyması ile başlar.

Vaughn, Feldhusen, and Asher (1991) yapılan araştırmada üstünlere yönelik farklılaştırılan eğitim programda üst düzey düşünme becerilerinin uygulanması ve bilginin transferine vurgu yapmışlardır. Fen öğretiminde transferlerin sağlanması için öncelikli olarak fen disiplinin ve bilimsel düşünmeyi anlamaktır. Bir alanla ilgili fikir

üretecek kişinin gerekli olan alan becerilerini geliştirmesi gerekir. Mevcut araştırmada alanla ilgili içerik ve süreç bilgilerinin ve alana özgü becerilerin kazandırılması konusunda fen biliminin özellikleri ve seçkin bilim adamlarının düşünme alışkanlıkları farklılaştırılmış ünite programına dâhil edilerek çalışmalar yapılmıştır.

Bu çalışmada anlama düzeyi davranışlarının kazanılması için yapılan etkinliklerde Beyin Temelli öğrenme ortamlarında sıklıkla kullanılan beyin fırtınası, yaratıcı problem çözme, buluş yolu stratejisi, örnek olay, işbirlikli öğrenme ve küçük-büyük grup tartışma teknikleri kullanılmıştır. Deney grubunda anlama düzeyi kazanımları için beyin temelli öğrenme ve paralel öğretim programı temel alınarak yapılan etkinliklerde, beyin fırtınası teknikleri kullanılarak ipucu, pekiştireç ve dönüt - düzeltmenin kullanılması, grup çalışmalarında buluş yolu öğretimin kullanılması, kavram haritası geliştirmeleri, yaratıcı düşünme etkinlikleri ayrıca paralel öğretim programı bağlantılar paraleli açısından da diğer disiplinlerde düzenin nasıl yer alabileceği konusunda ilgilendikleri bir alanda araştırma yaparak poster hazırlamaları deney grubunun anlama düzeyi puanlarının son test lehine çıkmasına sebep olmuş olabilir.

Fen Bilgisi dersinde öğrencilerin başarılarını artırmada, beyin temelli öğrenme yaklaşımının, geleneksel öğretimden daha etkili olduğunu ortaya koyan araştırmanın bu bulgusu, Çengelci (2005)'nin Sosyal Bilgiler dersinde beyin temelli öğrenmenin akademik başarıyı artırdığı ve Wortock (2002)'un hasta modeli ile birlikte beyin temelli öğrenme ilkeleri esas alınarak düzenlenen web tabanlı öğretimin öğrencilerde yüksek başarı sağladığına yönelik araştırma bulgusuyla paralellik göstermektedir

Deney grubunda bulunan öğrencilerin başarı testi *uygulama* düzeyi öntest-sontest puan ortalamaları arasındaki farkın belirlenmesine yönelik yapılan Wilcoxon Testi sonucunda sıralamalar ortalamaları arasında istatistiksel açıdan .05 düzeyinde son test lehine anlamlı farka rastlanmıştır Bu verilere dayanarak deney grubunda verilen Beyin Temelli öğrenme modelini temel alan farklılaştırılmış fen öğretiminin deney grubunda bulunan öğrencilerin akademik başarı uygulama düzeylerini anlamlı düzeyde arttırdığını ortaya koymaktadır.

Bloom taksonomisinde uygulama düzeyinde bilgi ve kavrama basamaklarında kazandığı davranışlara dayanarak öğrenciden kendisi için yeni olan bir sorunu çözmesi

beklenebilir. Öğrenciye sunulan sorun nitelik ve nicelik açısından yeni olmalıdır. Öğrenci bu sorunu çözerken ilgili ilkeleri, genellemeleri, yöntem ve teknikleri işe koşmalıdır (Sönmez, 2008).

Bloom'un taksonomisinde üçüncü sırayı alan uygulama basamağı öğrencilerin daha önce hatırlama ve anlama basamağında edindikleri bilgileri yeni durumlara uygulama fırsatı vermektedir. Bu aşama önceden öğrenilmiş bilgileri yeni bir durumda kullanma yeterliliği gerektirir. Öğrenci, öğrendiği bilgileri hatırlayarak yeni durumlara uyarlamalarına, kullanma, çözme ya da tahmin etme becerilerini gösterir. Diğer bir deyişle öğrendiklerini transfer eder, yeni durumların ya da sorunların çözümünde kullanır. Uygulama aşamasında kazanımlar, öğrenci için öğrenme durumuna benzer olmalı ama yeni öğeleri de içermelidir (Fer, 2009).

Öğrencinin bilgiyi kullanması, değişikliğe uğratması ve yeniden oluşturması beklenmektedir. Bu temel görüş etrafında, öğrenci, bütünüyle değiştirir, değişikliğe uğratar hesaplar, ilave eder, ispat eder, gösterir, keşfeder, ortaya çıkarır, oluşturur, işletir, kullanır, nitelendirir, yönetir, uygular, çözer, hazırlar, düzenler, donatır, yapar, yol açar, neden olur, meydana getirir, ilgi kurar, yararlanır, yardım eder, yararlı hale getirir ve üretir (Bloom, 1974; Senemoğlu, 2007; Tekin, 2009).

Izgara modeli öğrencilerde, üretici, karmaşık, soyut, üst düzey düşünme süreçlerinin, araştırma yöntemleri ve araştırma becerileri geliştirilmesi gerektiği ilkelerinden yola çıkarak, bunların yapılabilmesi için öğrencilerin açık-uçlu görevlere yönlendirilmesini belirtir. Van-Tassel Baska (2009)'da Entegre Müfredat Modelinin aktif öğrenmeyi ve problem çözmeyi işe koşarak, üst düzey düşünme süreçlerini harekete geçirdiği, öğrencilerin disiplinler arası bağlantıları görmesini sağlayarak ve düşünme üzerine düşünmeyi arttırdığı ve öğrencilerde uzmanların düşünme şekline benzer bir düşünme şekli geliştirdiğini belirtmektedir. Bunu yaparken Entegre Müfredat Modelinin en çok 'bağımsız çalışma'yı kullanmakta ve bu yöntemin öğrencinin araştırmaları ve çalışmaları sırasında seçim yaparak ve yansıtıcı düşünerek alana özgü süreçlerini anlamasını arttırdığını belirtmektedir (Van-Tassel Baska, 2009). Bu çıkarımlar çalışmalarla da desteklenmiştir. Örneğin, Entegre Müfredat Modelinin Problem temelli fen bilgisi müfredatının kullanımı ile deney grubu öğrencilerinin fenle üst düzey düşünme süreçlerini birleştirme kapasitelerinin arttığı gözlenmiştir (Van Tassel-Baska, Bass, Reis Poland& Avery, 1998). Bu çalışmada da özellikle

öğrencilerin bağımsız çalışmalarını sağlayacak etkinliklere ve araştırma ödevlerine yer verilmiştir.

Bu çalışmada kavramların öğretilmesi sürecinde bulmaca, balık kılıçığı diyagramı ve etkinlik sayfalarının kullanılmasıyla öğrencilerin uygulama basamağı bilişsel süreçleri geliştirmeye çalışılmıştır. Öğrencilere açık uçlu görevler verilmiştir. Bunun yanında değişim kavramı kullanılarak verilen gölgenin oluşumunun açıklanması, öğrenilen ışık ve gölge boyu ile ilgili matematiksel işlemlerin kullanarak öğrencilerin güneş saati yapmaları veya gece şehirlerin ışıklandırılmasında daha çevreci çözümler bulmaları istenmesi uygulama basamağını geliştirmeye yönelik yapılmış çalışmalardır.

Deney grubunda bulunan öğrencilerin başarı testi çözümlene düzeyi ön test-son test puan ortalamaları arasındaki farkın belirlenmesine yönelik yapılan Wilcoxon Testi sonucunda sıralamalar ortalamaları arasında istatistiksel açıdan .05 düzeyinde son test lehine anlamlı farka rastlanmıştır. Bu verilere dayanarak deney grubunda verilen Beyin Temelli öğrenme modelini temel alan farklılaştırılmış fen öğretiminin deney grubunda bulunan öğrencilerin akademik başarı çözümlene düzeylerini anlamlı düzeyde arttırdığını ortaya koymaktadır.

Çözümlene, materyalin onu oluşturan kısımlarına ayrılması ve kısımların birbiri ve materyalin bütünü ile nasıl bir ilişki içinde olduğunun belirlenmesi ile ilgilidir. Ayırıştırma ve örgütlenme gibi bilişsel süreçleri kapsar (Anderson ve Krathwohl, 2010; Tekin, 2009; İşman ve Eskicuma, 2006; Erginer, 2006).

Bloom'un çözümlene basamağı kullanılan materyalleri parçalara ayırma ve bu parçaların bütünlü ve parçaların birbirleriyle ilişkisini analizi ile ilgilidir (Sönmez, 2008). Bu süreç kategorisi, ayırt etme, düzenleme ve irdeleme ile ilgili bilişsel süreçleri içerir. Çözümlene anlamının bir uzantısı olarak ortaya çıkan, değerlendirme ve yaratma için giriş becerisidir. Çözümlene basamağında, öğrenciden belli bir sistemin hangi alt sistemlerden oluştuğunu ve bu alt sistemler hangi yöntem ve ilkelere göre birlikte işlendiğini bulması beklenir. Bu ilkelerin ait olduğu sistemler arasındaki ilişkiyi ortaya çıkarabilmesi için öğrencinin daha önceden ilkeleri örgütleyebilmesi gerekir.

Anlama, analiz ve değerlendirme birbirleriyle ilişkilidirler ve sıklıkla bilişsel görevlerin yerine getirilmesinde birlikte kullanılırlar. Aynı zamanda bunların ayrı süreç kategorileri olarak tutulması da önemlidir. Bir iletişimi analiz etmede becerisi kazanmış bir kişi, değerlendirmede başarılı olamayabilir (Anderson, Krathwohl,2010).

Bu çalışmada deney grubunun çözümlene becerisi sınıftan lehine yüksek çıkmış ve anlamlı bulunmuştur. Beyin temelli öğrenme temel alan farklılaştırılmış fen programının hedefi aynı zamanda üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilere üst düzey düşünme becerilerini kazandırmaktır. Bu üst düzey düşünme becerilerini öğretmek sistematik ve organize olmuş bir program gerektirmektedir. Literatürde bunu amaçlayan bir takım müfredat modelleri bulunmaktadır. Üstün zekâlılar öğretiminde kullanılan ve bu çalışmanın farklılaştırılma yaklaşımına da kaynaklık eden bu modellerin üst düzey düşünme süreçlerine oldukça önem verdiği ortadadır.

Izgara Müfredat Modelinde süreç becerileri olarak, üstünlerin sahip olması gereken, temel ve gerekli becerilerin ötesinde, üretici düşünme becerileri, eleştirel düşünme, yaratıcı düşünme, problem çözme vs. ve bir alanda araştırma yapmak için gerekli olan araştırma becerileri, bilgiye ulaşma becerilerini mutlaka edinmelerini gerektiğini belirtmektedir (Kaplan, 2009)

Van-Tassel Baska'nın Entegre Müfredat Modelinde içeriğinden sonraki, ikinci boyutunu ise üst düzey düşünme becerileri ve süreç becerilerinin sağlanması oluşturmaktadır. Üst düzey düşünme becerilerinden çözümlene basamağında baskın olarak kullanılan ise eleştirel düşünme becerilerinden temel olanlardır ( Van Tassel Baska, 2006). Karar vermeyle ilgili üst düzey eleştirel düşünme becerilerine temel teşkil eden bu becerilerin geliştirilmesi var olan çözümleri ve fikirleri gruplamak, irdelenmek, diğer çözümleri tartışmak ve değerlendirmek açısından önemlidir.

Paralel müfredatta ise tüm müfredatlar da analiz boyutunun ve üst düzey düşünme süreçlerinin kullanılmasına rağmen, bu süreçlerin geliştirilmesine çekirdek müfredat boyutunda başlanmaktadır. Buna göre içerik, anlamlı bir bağlam üzerine inşa edilir ve öğrencilerin yaratıcı ve eleştirel düşünme becerilerini kullanarak fikirler veya sorunlarla uğraşması sağlanır. Böyle bir başlangıç yapıldıktan sonra diğer paralel müfredat boyutlarında da bu üst düzey süreçlerin kullanılması daha etkin hale gelmektedir. Problem çözme becerisi ise problemi çözmek için eldeki verileri



ayıklama işe yarar olanları belirleme ve örgütleme, hipotezi doğrulamak için bilgi toplamak gibi bilişsel beceriler Bloom'un çözümlene basamağındaki bilişsel becerilere tekabül etmektedir.

Geleneksel fen öğretimi fen kavramlarının ve konularının öğretimi hakkında açıklayıcı bilgiler vermemektedir. Bu sebeple öğrenciler fen aktivitelerini destekleyecek kavramlar arasındaki ilişkileri görebilme mantığına sahip olamamaktadırlar. Beyin Temelli Öğretim ise fen sınıflarındaki öğrencileri öğrenirken eğlendirdiği kadar düşünmeye de yönlendirmektedir. Öğrenciler, fenin soyut bir şekilde öğretilmesinden dolayı bu dersten korkar. Bu durum da yetenekleri ile performansları arasında bir dengesizliğe yol açar. Ayrıca yaratıcı, esnek ve eleştirel düşünebilme ile mantıksal çıkarımlar yapabilme yeteneklerinden yoksundurlar. Bu sebepten dolayı Beyin Temelli öğrenme ortamında öğretmenler öğrencilerin düşünmesini destekleyici ve besleyici yapılandırılmış aktivitelere işbirlikçi öğrenme, üst düzey düşünme, açık uçlu soru sorma, transfer aktiviteleri gerçekleştirir. Sağlıklı bir Beyin Temelli Öğrenme uygulamasında, her bir öğrencinin, sürecin sonunda ulaşacağı noktaya kadar eleştirel düşünme becerisini kullanması sağlanmış olur.

Kompleks problemleri çözmek öğrencilerin temel beceriler yanında dijital çağın becerilerine de sahip olmayı gerektirir. Beyin Temelli Öğrenme konusu doğrultusunda müfredata gerçek yaşam içerikli konular sokmak öğrencileri bireysel çalışabilen, eleştirel düşünebilen ve yaşam boyu öğrenen bireyler olmaya cesaretlendirir.

Yaratıcı ve eleştirel düşünme, araştırmacı ve sorgulayıcı düşünme türleri olarak birbiriyle ilişkili iki önemli düşünme becerisidir. Farklı fikirleri ortaya koyan yaratıcı kişiler aynı zamanda olay ya da durumlara eleştirel bakabilen kişilerdir. Eleştirel düşünme, eylemlerin yönleri ve birçok şey için değer yargısı üretim gerektirirken, yaratıcı düşünme ise doğrudan ürünün üretimi ve kalitesi ile ilgilidir.

Özellikle problem çözme sürecinde yaratıcı düşünme, çözüm için farklı alternatifler ortaya koymada, eleştirel düşünme, ortaya konan bu alternatiflerin ne derece işe yarayacağı ile ilgili değer yargısı üretmekte kullanılır (Koray vd. 2007). Buradan hareketle, eleştirel ve yaratıcı düşünmenin birbirini tamamlayan kavramlar oldukları ifade edilebilir (Bonk ve Smith, 1998). Üst düzey düşünme becerileri olarak

nitelenen bu beceriler, Beyin Temelli Öğrenme ortamlarında bireylerde geliştirilebilmektedir.

Beyin Temelli Öğrenme ortamında farklılaştırılmış programda çeşitli etkinlikler, projeler bu becerileri geliştirmek için tasarlanmıştır. Güneş saati projesinde, Güneş saati projesini yürüterek, Izgara modelinin temel becerilerinden tanılama, özetleme, karşılaştırma (ışık ve gölge oluşumu) becerilerini kullanarak başladığı süreci; “günün farklı zamanlarında gölgelerin şekli ve konumu” sorusu üzerinden problemler tanımlamışlardır. Öğrencilerin tanımladıkları problemler üzerine hipotezlerini kurarak, gözlemlerle verilerini toplayarak; yaptığı gözlemler sonucu güneş-dünya ve ışık-gölge arasındaki ilişkileri belirleyerek, yaptığı resimlerle, çektiği fotoğraflarla ile ilişkileri kanıtlayarak eleştirel düşünme ve problem çözme becerilerini ortaya koyması sağlanmış ve kendi yaptıkları güneş saati ile de yaratıcılıklarını kullanmışlardır.

Deney grubunda bulunan öğrencilerin başarı testi *değerlendirme* düzeyi ön test-son test puan ortalamaları arasındaki farkın belirlenmesine yönelik yapılan Wilcoxon Testi sonucunda sıralamalar ortalamaları arasında istatistiksel açıdan .05 düzeyinde son test lehine anlamlı farka rastlanmıştır. Bu verilere dayanarak deney grubunda verilen Beyin Temelli öğrenme modelini temel alan farklılaştırılmış fen öğretiminin deney grubunda bulunan öğrencilerin akademik başarı değerlendirme düzeylerini anlamlı düzeyde arttırdığını ortaya koymaktadır.

Değerlendirme, ölçme sonuçlarını bir ölçüte vurup, bir yargıya varma süreci olarak tanımlanabilir (Anderson ve Krathwohl, 2010; Tekin, 2009). Değerlendirme düzeyi, çözümlenme, yaratma düzeyleri gibi yüksek dereceli düşünmeyi gerektirir. Bu aşamanın ön koşulu hatırlama, anlama, uygulama ve analiz düzeyindeki kazanımların edinilmiş olmasını gerektirir.

Deney grubunda gerçekleştirilen üstün başarı ise, deney grubunda gerçekleştirilen bir ana temaya ve konuya dayanan programın uygulanması olabilir. Bunun yanında eleştirel düşünme becerilerinin, bilimsel düşünme becerilerini geliştirmeye yönelik, müfredatın içine entegre edilmesi de bir başka sebep olabilir. Ayrıca eleştirel düşünme, bilimsel düşünme gibi üst düzey düşünme becerilerinin geliştirilmesine olanak sağlayan Beyin Temelli Öğrenme buna katkı sağlamış olabilir.

Beyin temelli öğrenmede bireysel çalışmalarda veya grup çalışmalarda, bireylerin veya grupların birbirlerinin ürünlerini belirli kriterlere göre değerlendirmeleri ve geri dönütler vermeleri sağlanmıştır. Bu sayede geri bildirimlerle gerekli görülen düzeltmeleri yapma fırsatı verilmiş, öğrencilerin değerlendirme becerileri geliştirilmiş, fikirlerini açıkça ortaya koyma fırsatı tanınmış, eleştirilere açık olma ve düşüncelerinde esnek olabilme becerisi verilmiştir.

Sonuç olarak; deney grubunda belirlenen kriterler doğrultusunda uygun tasarımların yaptırılmasının ve her bir tasarımın başka bir öğrenci tarafından kriterlere uygunluk açısından değerlendirilme sürecine sokulmasının değerlendirme düzeyi son test puanını anlamlı düzeyde etkilediği söylenebilir.

Deney grubunda bulunan öğrencilerin başarı testi yaratma düzeyi ön test-son test puan ortalamaları arasındaki farkın belirlenmesine yönelik yapılan Wilcoxon Testi sonucunda sıralamalar ortalamaları arasında istatistiksel açıdan .05 düzeyinde son test lehine anlamlı farka rastlanmıştır. Bu verilere dayanarak deney grubunda verilen Beyin Temelli öğrenme modelini temel alan farklılaştırılmış fen öğretiminin deney grubunda bulunan öğrencilerin akademik başarı yaratma düzeylerini anlamlı düzeyde arttırdığını ortaya koymaktadır.

Yaratma basamağında yenilik, özgünlük, buluş, icat, yaratıcılık gibi özellikler söz konusudur. Bu niteliklerinden dolayı yaratma bir bakıma bilimsel, felsefi, sanatsal yöntemlerle ürün oluşturma işidir. Taklidini, benzerini, bir örnekten yararlanarak özdeşini yapma, yapılanın aynısını oluşturma, yaratma değildir (Sönmez, 2008).

Bloom'un revize edilmiş taksonomisinin en üst bilişsel basamağını oluşturan yaratma, uyumlu ve işlevsel bir bütün oluşturmak üzere öğeleri bir araya getirmeyi içerir. Üstün zekâlı ve yetenekli öğrenciler için üst düzey düşünme becerileri ve yaratıcı düşünme becerileri çok önemlidir. Kaplan'a (2009) göre yaratıcı düşünme becerileri eklemeler yapmak, iki ya da daha fazla fikri, bileşeni, öğeyi birleştirmek, bir öğenin yerine başka öğe koymak, durum değiştiğinde örüntüleri, sıralamaları yapısal özellikleri değiştirerek yeniden düzenlemeler yapmaktır.

Fen derslerinde yaratıcı düşünmenin desteklenmesi öğrencilerin kavramları öğrenmelerinde olumlu rol oynar. Zihinsel gösterimler ve yaratıcı buluş yapmayla ilgili süreçlere odaklanan bilişsel yaklaşıma göre yaratıcılık, yeni bir problemle

karşılaşan kişinin, mevcut bakış açısını değiştirmesiyle bilgisini yeniden yapılandırmasına dayanır. Yani birey yaratıcı düşünce üretirken zihnindeki bilgi yapısında değişiklik yapar. Kavramsal değişim olarak da ifade edilebilecek olan bilgi yapısının yenilenmesi bilgi ağacının yeniden zihinde değişmesi veya önceden ilişkisiz olan iki kavramı analogi yoluyla birbirine bağlayarak ilişkili hale getirme şeklinde olabilmektedir. Yaratıcı düşünmenin sonucu olarak kişide bir bakıma kavramsal değişim gerçekleşmektedir (Chiu, 1999).

Yaratıcılık, karmaşık bir yapıya sahip ve değerlendirilmesi zor bir süreçtir. Tecrübe zenginliği ile geliştirilir, açık yürekli olmayı, fikirlerin kabulünü ve yeni yaklaşımları denemeyi, meraklılığı, kendine güveni, yüksek enerjili ve maceracı olmayı, idealistliği, kendi başına olmayı sevmeyi, şakacı ve mizahçı olmayı, artistik ve estetik ilgilere sahip olmayı, ani davranmayı ve yeni, gizemli ve karmaşık olan şeylerle ilgili olmayı gerektirir (Enger & Yager, 1998, Özden, 2005). Caine ve Caine'e (2002) göre Beyin Temelli Öğrenme sınıflarında öğrencilerin rahat olduğu, fikirlerini açıkça ifade edebildikleri, hayal güçlerini kullanabildikleri, kendilerini güvende hissettikleri, şaka ve mizaha yer veren ortamlar olarak tanımlamışlardır. Mevcut araştırmada kullanılan Beyin Temelli Öğrenmenin öğrencilerin yaratıcılıklarını geliştirebilecekleri ve gösterebildikleri bir öğrenme ortamı olması; deney grubu öğrencilerinin başarı testi yaratıcılık düzeylerine katkı sağlamış olabilir.

Clark, Bütünleştirici Eğitim Modelinde, eğer beyin fonksiyonlarının bütünleştirilmiş bir kullanımını derslerimize yansıtmak ve öğrencilerin ihtiyaçlarına en uygun öğrenme ortamını yaratmak istiyorsak, her derste beynin bütün fonksiyonlarını bütünleştirerek kullanılmamız gerektiğini vurgulamaktadır. Çünkü zaten bütünleştirici eğitim modelinin bileşenlerinden bir tanesi de öğrencilere karmaşık ve zorlayıcı etkinliklerin sunulmasıdır. Bu sebeple de uzamsal etkinlikler, duygusal deneyimler, hayal gücü ve içgörü kullanımıyla bilişsel öğrenmeyi destekleyen bir müfredatın hazırlanması gerektiğini ve öğrencilerin anladıklarını, öğrendiklerini değerlendirmek için bir dizi ürün seçeneği sunulması gerektiğini, öğrenmeyi desteklemek için hayal gücü ve görselleştirme kullanılması ve yaratıcı düşünme becerilerini öğretmek için geleceğe ilişkin öngörüler, tahminlerde bulunulmasına destek olunması gerektiğini vurgulamaktadır (Clark, 2008.).

Cronin (1989) yaratıcılığın fen eğitiminde modeller inşa etme, doğal olayları rol oynayarak gösterme, yazma, çizme gibi tekniklerle desteklenebileceğini belirtmektedir. Aslında sınıf ortamında gerçekleştirilen tüm etkinlikler az ya da çok yaratıcılık içermektedir. Mevcut araştırmadaki etkinliklerde öğrencilerin hayal gücünü kullanmaları sağlanmış, deneyimleri ile dış dünya ilişkilendirilmiş, beyin fırtınası, hayal etme, transfer etme, uygulama ve düşünceleri test etme süreçlerine dâhil edilmiş, bilimsel prensipleri keşif ve araştırmalar yoluyla öğrenmeleri desteklenmiş, sınıfta düşünme ve ifade özgürlüğü sağlanmıştır. Bu şekilde Beyin Temelli Öğrenmeye uygun ve farklılaştırılmış fen programı içeriğinde yer alan bir çok etkinlik ve proje ödevleri üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin yaratıcı düşüncelerini geliştirdiği söylenebilir.

Izgara modelinde özellikle öğrencilerin süreç becerileri olarak üretici, karmaşık, soyut ve üst düzey düşünme süreçlerinin geliştirilmesine vurgu yapılmakta ve bu sebeple, bağımsız çalışma becerilerinin geliştirilmesi, araştırma becerilerinin geliştirilmesi ve öğrencilerin açık-uçlu görevlerde yoğunlaştırılması gibi konular üzerinde durulmaktadır (Kaplan, 2009). Farklılaştırma programında öğrencilerin bu becerilerini geliştirecek etkinliklere yer verilmiştir. Gözlem yapmaları, gözlemlerini kaydetmeleri, benzerlik ve farklılıklar üzerinden karşılaştırma ve sınıflandırma yapmaları sağlanarak temel becerilerin edinimi sağlanmıştır. Öğrencilerin derslerde hayal güçlerini kullanarak konuyla ilgili kavramlar hakkında imajlar oluşturmaları; analogi üreterek veya analogik ilişkileri tespit ederek kavramları günlük hayattan bildikleri kavramlarla ilişkilendirerek öğrenmeleri ve kavramlarla ilgili ıraksak düşünceler üreterek kavramlar üzerinde daha fazla düşünmeleri, hipotez oluşturmaları ve yaptıkları gözlem sonucunda hipotezlerini test etmeleri sağlanarak bilimsel süreç becerileri ve bilimsel yaratıcılıkları geliştirilmeye çalışılmıştır.

Paralel müfredatta ise, tüm müfredat boyutlarında, düşünsel yaratıcılığın ortaya çıkarılması hedeflenmekle birlikte, özellikle uygulama müfredatında öğrencilerin eylemde bulunarak, problem çözerek, ürün geliştirirerek ve araştırma yaparak öğrenmelerini arttırması ve bireyin çalışma alanında bir üretici olarak yer almasına vurgu yapılmaktadır (Tomlinson, vd. 2009).

Entegre Müfredatta ise VanTassel Baska, yaratıcılığın ve yaratıcı düşünme stratejilerinin öğretimini, üstün zekâlı kişilerin eğitim programının ve öğretim

programlarının vazgeçilmez bir parçası olarak ele alır. Bu sebeple, yaratıcılığın geliştirilmesi için, öğrencilerin öğrenmeye olan ilgi ve motivasyonunun sürekliliğinin sağlanmasını en önemli nokta olarak görür. Bunun için de üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin diğer öğrencilerle birlikte çalışabilmesini, ilgi alanlarında çalışmayı öğrenmelerini ve tutkularının peşinden gitmelerini sağlayacak eğitim etkinliklerinin ve ortamlarının oluşturulması gerektiğini söyler. Derslerde yaratıcılık boyutunu arttırmak için de yaratıcı sorun çözme, problem temelli öğrenme, proje tabanlı öğrenme, işbirlikli öğrenme ve mentorlarla çalışma yöntem ve tekniklerinin işe koşulmasının eğitimcileri amaca ulaştıracağını savunmaktadır (VanTassel-Baska vd. 1996; VanTassel-Baska, 2009).

Tüm bunlardan yola çıkılarak ve öğrencilerin alana ilişkin uzmanlığı göz önüne alınarak deney grubunda zengin malzemeler, metaforik düşünme, analogiler mizah, işbirlikli öğrenme, yaratıcı sorun çözme, beyin fırtınası 6 şapka düşünme gibi yöntem ve teknikleri kullanılmıştır. Tüm bu yöntem ve tekniklerin programa entegre edilmesinin, öğrencilerin yaratma düzeyi davranışını geliştirdiği düşünülmektedir.

Deney grubunda bulunan öğrencilerin akademik başarı toplam ön test-son test puan ortalamaları arasındaki farkın belirlenmesine yönelik yapılan Wilcoxon Testi sonucunda sıralamalar ortalamaları arasında istatistiksel açıdan .05 düzeyinde son test lehine anlamlı farka rastlanmıştır. Bu verilere dayanarak deney grubunda verilen Beyin Temelli öğrenme modelini temel alan farklılaştırılmış fen öğretiminin deney grubunda bulunan öğrencilerin akademik başarılarını anlamlı düzeyde arttırdığını ortaya koymaktadır.

Beyin temelli öğrenme kuramı, beynin kendi doğal işleyişine ilişkin ilkelerine dayanan bir öğrenme biçimi ve en üst düzeyde dikkat, anlama, anlamlandırma ve bellek konularını odağına alan bir yaklaşımdır. Şu ana kadar geliştirilmiş olan kuramlardan farklı olarak, insan beyninin incelenmesine bu derece odaklanmış olan bu kuramın amacı, beynin biyolojik olarak tasarlandığı doğal öğrenme biçimine en yakın ve dolayısıyla en verimli öğrenme kuramını bulmaktır (Jensen, 1998).

Mevcut çalışmada kullanılan Beyin Temelli Öğrenme üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin mevcut potansiyellerini en üst seviyede kullanma ve gösterme fırsatı sunan bir öğrenim ortamı oluşturulmuştur. Üstün zekâlı öğrencilerin ihtiyacına cevap

verdiği araştırmalarla desteklenmiş modellerin temel alınmış, eleştirel dūřünme ve yaratıcı dūřünme becerilerinin sistemli bir biçimde müfredata entegre edilmiştir. Sonuçta yukarıda bahsedilen Beyin Uyumlu Öğrenme ortamında öğrencilere sunulan sınıf atmosferi ve farklılaştırılmış fen programı üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin akademik başarılarını arttırmıştır. Yapılan çeşitli çalışmalardaki veriler, bu araştırma sonuçlarını destekler niteliktedir Wagmeister ve Shifrin (2000), Gooch (2002), Özden M. (2005), Çengelci (2005), Caine ve Caine (2006), Avcı (2007), Bello (2007), Hasra (2007), Aydın (2008), Bař (2010), İnci (2010).

### 5.5. BEŞİNCİ DENENCEYE İLİŞKİN YORUMLAR

Denence 5: Üstün zekâlı ve yetenekli ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin Fen ve Teknoloji dersinde Beyin Temelli Öğrenmeyi temel alan farklılaştırılmış öğretim etkinliklerinin uygulandığı deney grubuyla, müdahalenin yapılmadığı kontrol grubunun eleştirel dūřünme ön test puanları arasında anlamlı bir fark yoktur.

Tablo IV-9'da görüldüğü gibi, kontrol ve deney grubundaki öğrencilerin eleştirel dūřünme tümevarım, tümdengelim, gözlem, inandırıcılık, varsayım düzeyleri ve toplam ön test puan ortalamaları arasındaki farkın belirlenmesine yönelik uygulanan non-parametrik Mann-Whitney U testi sonucunda, gruplar arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farka rastlanmamıştır ( $p>.05$ ). Bu verilere dayanarak grupların eleştirel dūřünme düzeyleri ön test puanları açısından denk olduğu söylenebilir.

Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin eleştirel dūřünme testi *tümevarım* düzeyi ön test puanlarının, deney/kontrol grubunda olma değişkenine göre anlamlı bir şekilde farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek üzere yapılan Mann Whitney-U testi sonucunda, gruplar arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farka rastlanmamıştır.

Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin eleştirel dūřünme testi *tümdengelim* düzeyi ön test puanlarının, deney/kontrol grubunda olma değişkenine göre anlamlı bir şekilde farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek üzere yapılan Mann Whitney-U testi sonucunda, gruplar arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farka rastlanmamıştır.

Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin eleştirel düşünme testi *gözlem* düzeyi ön test puanlarının, deney/kontrol grubunda olma değişkenine göre anlamlı bir şekilde farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek üzere yapılan Mann Whitney-U testi sonucunda, gruplar arasında istatistiksel açıdan (anlamlı bir farka rastlanmamıştır).

Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin eleştirel düşünme testi *inandırıcılık* düzeyi ön test puanlarının, deney/kontrol grubunda olma değişkenine göre anlamlı bir şekilde farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek üzere yapılan Mann Whitney-U testi sonucunda, gruplar arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farka rastlanmamıştır.

Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin eleştirel düşünme testi *varsayım* düzeyi ön test puanlarının, deney/kontrol grubunda olma değişkenine göre anlamlı bir şekilde farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek üzere yapılan Mann Whitney-U testi sonucunda, gruplar arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farka rastlanmamıştır.

Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin eleştirel düşünme testi *toplam* ön test puanlarının, deney/kontrol grubunda olma değişkenine göre anlamlı bir şekilde farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek üzere yapılan Mann Whitney-U testi sonucunda, gruplar arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farka rastlanmamıştır.

Bu bulgu kontrol grubu ile deney grubu arasında ön test eleştirel düşünme puanları bakımından beklenen öngörüye destekler niteliktedir ve grupların eleştirel düşünme düzeyleri uygulama öncesinde denk olduğu söylenebilir. Bunun sebebi beşinci sınıflara konuların aynı içerikle verilmesi olabilir.

## **5.6. ALTINCI DENENCEYE İLİŞKİN YORUMLAR**

Denence 6: Üstün zekâlı ve yetenekli ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin Fen ve Teknoloji dersinde Beyin Temelli Öğrenmeyi temel alan farklılaştırılmış öğretim etkinliklerinin uygulandığı deney grubuyla, müdahalenin yapılmadığı kontrol grubunun eleştirel düşünme son test puanları arasında anlamlı bir fark vardır.

Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin eleştirel düşünme *tümevarım* düzeyi son test puanlarının deney/kontrol grubunda olma değişkenine göre anlamlı bir şekilde farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek üzere yapılan Mann Whitney-U testi sonucunda, gruplar arasında istatistiksel açıdan .05 düzeyinde deney grubu lehine



anlamli farka rastlanmifstir. Deney grubundaki ogrencilerin elestirel dusunme *tümevarım* düzeyi son test puanlarının kontrol grubu son test puanlarından anlamli düzeyde yüksek olduğu gözlenmiştir.

Deney ve kontrol gruplarındaki ogrencilerin elestirel dusunme *tümdengelim* düzeyi son test puanlarının deney/kontrol grubunda olma değişkenine göre anlamli bir şekilde farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek üzere yapılan Mann Whitney-U testi sonucunda, gruplar arasında istatistiksel açıdan .05 düzeyinde deney grubu lehine anlamli farka rastlanmifstir. Deney grubundaki ogrencilerin elestirel dusunme *tümdengelim* düzeyi son test puanlarının kontrol grubu son test puanlarından anlamli düzeyde yüksek olduğu gözlenmiştir.

Deney ve kontrol gruplarındaki ogrencilerin elestirel dusunme testi *gözlem* düzeyi son test puanlarının, deney / kontrol grubunda olma değişkenine göre anlamli bir şekilde farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek üzere yapılan Mann Whitney-U testi sonucunda, gruplar arasında istatistiksel açıdan anlamli bir farka rastlanmamıştır.

Deney ve kontrol gruplarındaki ogrencilerin elestirel dusunme testi *inandırıcılık* düzeyi son test puanlarının, deney/kontrol grubunda olma değişkenine göre anlamli bir şekilde farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek üzere yapılan Mann Whitney-U testi sonucunda, gruplar arasında istatistiksel açıdan anlamli bir farka rastlanmamıştır.

Deney ve kontrol gruplarındaki ogrencilerin elestirel dusunme *varsayım* düzeyi son test puanlarının deney/kontrol grubunda olma değişkenine göre anlamli bir şekilde farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek üzere yapılan Mann Whitney-U testi sonucunda, gruplar arasında istatistiksel açıdan .05 düzeyinde deney grubu lehine anlamli farka rastlanmifstir. Deney grubundaki ogrencilerin elestirel dusunme *varsayım* düzeyi son test puanlarının kontrol grubu son test puanlarından anlamli düzeyde yüksek olduğu gözlenmiştir.

Deney ve kontrol gruplarındaki ogrencilerin elestirel dusunme *toplam* son test puanlarının deney/kontrol grubunda olma değişkenine göre anlamli bir şekilde farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek üzere yapılan Mann Whitney-U testi sonucunda, gruplar arasında istatistiksel açıdan .05 düzeyinde deney grubu lehine anlamli farka rastlanmifstir. Deney grubundaki ogrencilerin elestirel dusunme *toplam*

son test puanlarının kontrol grubu son test puanlarından anlamlı düzeyde yüksek olduğu gözlenmiştir.

Bloom'un taksonomisinde, eleştirel düşünmenin ilgili olduğu yeteneklerin, bilgi, kavrama ve uygulama yeteneklerine odaklanan alt düşünme kategorilerinin aksine genellikle analiz, sentez ve değerlendirme gibi yeteneklere odaklanan üst düzey düşünme kategorileriyle eş olduğu ifade edilmektedir (Dam ve Volman, 2004).

Eleştirel düşünme, problem çözme ve karar verme aşamasında bireyin amaçlarına odaklanıp, bu amaca dayalı bilişsel öğelerini kullanarak (bilgileri organize etme, sorgulama, kavramlaştırma, anlam oluşturma, çıkarıma varma, varsayımlar oluşturma), zihinsel standartları (açıklık, kesinlik, incelik, uygunluk) göz önünde bulundurarak, eğilimlerini kullanarak bir yargıya varma sürecidir.

1990 yılında Facione'nin yöneticiliğinde eleştirel düşünme alanında çalışan bilim adamları ve eğitimciler bir araya gelerek eleştirel düşünmeye ilişkin ortak bir tanımlama yapmışlardır. Bu tanımlama "Delphi Raporu" adı altında ortaya koymuşlardır. Facione'nin de yer aldığı çalışmada eleştirel düşünme farklı bir bakış açısı ile ele alınmıştır. Bu çalışmadaki tanıma göre ideal bir eleştirel düşünür, merakı alışkanlık haline getirmiştir, sağduyusuna güvenilir, bilgili, açık fikirli, esnek, değerlendirmede tarafsız fikirli, kişisel ikilemleriyle karşılaşmada dürüst, yargılama yaparken mantıklı, fikirleri yeniden değerlendirmeye gönüllü, konular hakkında net, karmaşık durumlarda düzenli, uygun bilgiyi aramada dikkatli, ölçüt seçiminde mantıklı, araştırmaya odaklanmış, bir araştırmada durumlar ve konuların oluşturacağı sonuçları aramada dayanıklıdır (Facione, 1990).

Eleştirel düşünmemeyi kazandırmak için bireyin kendisinin sorgulamaya yönelik hazır bulunuşluğu önemlidir. Sorgulama sürecinde savunduğu bilgiye ilişkin görüşleri, karşı görüşleri, karşı tarafla tartışabilecek ve onu ikna edebilecek bilgiler oluşturma imkânlarının olması ve sağlanması gereklidir. Burada öğrencilere doğru mantığı vermek, başarılı ve başarısız çözümleri göstermek gereklidir. Bu noktada öğretmenin model ve rehber olması oldukça önemlidir (Fisher, 1995). Mevcut çalışmadaki beyin temelli öğrenme ortamlarında öğrencilerin fikirlerini rahatça söylebileceği ve savunabileceği ortam hazırlanmış, farklılaştırılan fen programı ile de öğrencilerin araştırma, sorgulama becerilerinin geliştirilerek, olaylara ve durumlara

eleştirel ve sorgulayıcı yaklaşarak olgular üzerinde derinlemesine düşünme fırsatı sunulmuştur.

Eleştirel düşünme, eğitim programlarının hedefleri arasında yer almalıdır. Norris, eleştirel düşünmenin eğitimde önemli bir noktaya sahip olduğunu belirtir ve eleştirel düşünme becerisine sahip olmanın eğitilmiş olmanın önkoşulu olduğunu ifade eder (Faux, 1992). Üstün zekâlılar için geliştirilen eğitim programları, programın temel bir parçası olarak bazı eleştirel düşünme bileşenleri içermelidir (Davis and Rimm, 2004).

Öğretmenin eleştirel düşünme aşamalarını oluştururken eleştirel düşünmede önemli yer tutan bazı noktaları da göz önünde bulundurması gerekmektedir. Bunlar; bilme ve kriter uygulama, haklılığı gözetme, dürüstlük, etkili konuşma, farklı fikirler için güven verme, aktif düşünme, hatalı bilgileri tespit edip, mantıklı kararlar oluşturmadır (Wright, 2002; Fisher,1995).

Bu çalışmadaki eleştirel düşünme etkinliklerinde başlarda öğrenciler az sayıda fikir üretirken, öğrencilerin cevaplarının önemsendiğini, fikirlerinin eleştirilmediğini ve fikirlerinin desteklendiğini görmesi ile üretilen fikir sayısı oldukça artmış ve yanlış cevap verme korkusu ortadan kalkmıştır. Ayrıca özellikle, “Ne biliyoruz?”, “Nasıl biliyoruz?”, “İnanmışımız veya kabul ettiğimiz ne?” ve “ Kanıtımız ne ?” şeklinde sorular ile eleştirel düşünmeye yardımcı olacak süreçler sağlanmıştır. Öğrencinin düşüncesini genişletmesi ve uyarılması için, uygulama esnasında etkinliklerde ve çalışmalarda öğrencilere sorulan soruların açık uçlu sorular olmasına, dikkat çekici olması ve net anlaşılır olmasına dikkat edilmiştir. Açık-uçlu sorularda amaç öğrencinin yanıtlarını değerlendirmektir. Öğrencilerin anında amaca yönelik yanıtlar vermeyebileceği düşünülerek öğrencileri yönlendirerek mantıksal düşüncelerini sağlanmıştır. Ayrıca çalışmada sokratik yöntemlere de zaman zaman yer verilmiş bu sayede öğrencilerin kavramları, durumları bütün boyutları ile ele almaları sağlanmıştır. Bununla birlikte öğrencilere ürünlerin değerlendirilmesi noktasında eleştirilere açık olabileceğinin ve bu konuda rahat olmaları gerektiğinin vurgulanması ve öğrencilerin hedeften ve değerlendirme kriterlerinden haberdar edilmesi de öğrencilerin daha fazla fikir üretmeye çalışmasını etkilemiş olabilir. Bu sonuçlar farklılaştırılmış öğretimin uygulandığı deney grubu öğrencilerinin eleştirel düşünme puanlarının, kontrol grubu

ile karşılaştırıldığında anlamlı derecede yüksek çıkmasının da etkisi olduğunu göstermektedir.

Beyin Temelli Öğrenmeyi temel alan farklılaştırılmış fen programında tasarlanan etkinlikler kapsamında tartışmaya, işbirlikli öğrenmeye, eleştirel düşünme becerilerinin konu temelli öğretimine yer verilmesi ve dersin araştırma, yönlendirme, tartışma ve soru-cevap şeklinde işlenmesi, her konuda öğrencilerin fikrinin alınması ve uygulama safhasında da öğrencilerin aktif rol oynamalarının sağlanması, bireysel proje çalışması yaptırılması ve her öğrencinin kendi çabasıyla bir takım ürünler ortaya koymasının sağlanması sebebiyle deney grubu öğrencilerinin eleştirel düşünme beceri son test puanlarının kontrol grubuna göre anlamlı düzeyde yüksek olmasını sağladığı düşünülmektedir.

### **5.7. YEDİNCİ DENENCEYE İLİŞKİN YORUMLAR**

Denence 7: Üstün zekâlı ve yetenekli ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin Fen ve Teknoloji dersinde müdahalenin yapılmadığı öğretim etkinliklerinin uygulandığı kontrol grubunun eleştirel düşünme ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark vardır.

Kontrol grubunda bulunan öğrencilerin eleştirel düşünme becerileri tümevarım düzeyi öntest-sontest puan ortalamaları arasındaki farkın belirlenmesine yönelik yapılan Wilcoxon Testi sonucunda sıralamalar ortalamaları arasında istatistiksel açıdan farka rastlanmamıştır. Bu verilere dayanarak kontrol grubunda yapılan müdahale edilmeyen öğretimin, kontrol grubunda bulunan öğrencilerin eleştirel düşünme tümevarım düzeyi başarılarını arttırdığı söylenemez.

Kontrol grubunda bulunan öğrencilerin eleştirel düşünme becerileri tündengelim düzeyi öntest-sontest puan ortalamaları arasındaki farkın belirlenmesine yönelik yapılan Wilcoxon Testi sonucunda sıralamalar ortalamaları arasında istatistiksel açıdan .05 düzeyinde son test lehine anlamlı farka rastlanmıştır. Bu verilere dayanarak kontrol grubunda verilen müdahale edilmeyen öğretimin, kontrol grubunda bulunan öğrencilerin eleştirel düşünme tümevarım düzeyi başarılarını arttırdığı söylenebilir.

Kontrol grubunda bulunan öğrencilerin eleştirel düşünme becerileri gözlem düzeyi öntest-sontest puan ortalamaları arasındaki farkın belirlenmesine yönelik yapılan Wilcoxon Testi sonucunda sıralamalar ortalamaları arasında istatistiksel açıdan farka rastlanmamıştır. Bu verilere dayanarak kontrol grubunda yapılan müdahale edilmeyen öğretimin, kontrol grubunda bulunan öğrencilerin eleştirel düşünme gözlem düzeyi başarılarını arttırdığı söylenemez.

Kontrol grubunda bulunan öğrencilerin eleştirel düşünme becerileri inandırıcılık düzeyi öntest-sontest puan ortalamaları arasındaki farkın belirlenmesine yönelik yapılan Wilcoxon Testi sonucunda sıralamalar ortalamaları arasında istatistiksel açıdan farka rastlanmamıştır. Bu verilere dayanarak kontrol grubunda yapılan müdahale edilmeyen öğretimin, kontrol grubunda bulunan öğrencilerin eleştirel düşünme inandırıcılık düzeyi başarılarını arttırdığı söylenemez.

Kontrol grubunda bulunan öğrencilerin eleştirel düşünme becerileri varsayım düzeyi öntest-sontest puan ortalamaları arasındaki farkın belirlenmesine yönelik yapılan Wilcoxon Testi sonucunda sıralamalar ortalamaları arasında istatistiksel açıdan farka rastlanmamıştır. Bu verilere dayanarak kontrol grubunda yapılan müdahale edilmeyen öğretimin, kontrol grubunda bulunan öğrencilerin eleştirel düşünme varsayım düzeyi başarılarını arttırdığı söylenemez.

Kontrol grubunda bulunan öğrencilerin toplam eleştirel düşünme becerileri öntest-sontest puan ortalamaları arasındaki farkın belirlenmesine yönelik yapılan Wilcoxon Testi sonucunda sıralamalar ortalamaları arasında istatistiksel açıdan farka rastlanmamıştır. Bu verilere dayanarak kontrol grubunda verilen müdahale edilmeyen öğretimin kontrol grubunda bulunan öğrencilerin toplam eleştirel düşünme başarılarını arttırdığı söylenebilir

Eleştirel düşünmenin ortaya çıkabilmesi için ön koşul, konu hakkında ön bilgiye sahip olmaktır. Herhangi bir konuda ön bilgi sahibi olmaksızın, o konu hakkında akıl yürütmek ve yargıda bulunmak olanaksızdır. Eleştirel düşünmenin sağlanabilmesi için gerekli standartlara sahip olmaktır (Doğanay, 2007). Bunlar öğretmenin özellikleri, sınıf içi eğitim öğretim faaliyetlerinin düzenlenmesi ve öğretim etkinliklerinin bu üst düzey düşünmeyi geliştirme konusunda deneyimli öğretmen rehberliğinde öğretim çevresinin düzenlenmesidir. Eleştirici düşünme becerisinin

geliştirilmesinde anahtar kişi daima sınıf öğretmenleri olmuştur. Öğretmenlerin öğrencilerini herhangi bir disiplinde, yerine ve zamanına göre uygulayıcı olmaları için teşvik etmeleri, onlara cesaret vermeleri gerekmektedir (Kazancı, 1989).

Eleştirel düşünme becerilerinin öğretimini amaçlayan bir dersi farklı şekilde planlamak ve düzenlemek gerekmektedir ve eleştirel düşünme becerilerinin geliştirilmesi, için konu alanı bilgisiyle bütünleştirilerek sunulması ile mümkün olmaktadır (Doğanay, 2007). Mevcut çalışmada müdahalenin yapılmadığı öğretim etkinliklerinin uygulandığı kontrol grubunda normal öğrenciler için tasarlanan MEB Fen ve Teknoloji dersi eğitim programının uygulanması ve üst düzey düşünme becerilerine yer verilmemesi, kontrol grubundaki öğrencilerin eleştirel düşünme tümevarım, gözlem, inandırıcılık ve varsayım düzeyleri ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark çıkmamıştır. Bu eğitim programı kontrol grubundaki öğrencilerde üst düzey düşünme potansiyellerinin açığa çıkarılmadığı ve kullanılan öğretim programlarının üstün zekâlı ve yetenekli öğrenciler için yetersiz olduğu söylenebilir.

## 5.8. SEKİZİNCİ DENENCEYE İLİŞKİN YORUMLAR

Denence 8: Üstün zekâlı ve yetenekli ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin Fen ve Teknoloji dersinde Beyin Temelli Öğrenmeyi temel alan farklılaştırılmış öğretim etkinliklerinin uygulandığı deney grubunun eleştirel düşünme ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark vardır.

Deney grubunda bulunan öğrencilerin eleştirel düşünme becerileri *tümevarım* düzeyi öntest-sontest puan ortalamaları arasındaki farkın belirlenmesine yönelik yapılan Wilcoxon Testi sonucunda sıralamalar ortalamaları arasında istatistiksel açıdan .01 düzeyinde son test lehine anlamlı farka rastlanmıştır . Bu verilere dayanarak deney grubunda verilen Beyin Temelli Öğrenmeyi temel alan farklılaştırılmış fen öğretiminin deney grubunda bulunan öğrencilerin eleştirel düşünme tümevarım düzeyi başarılarını arttırdığı söylenebilir.

Deney grubunda bulunan öğrencilerin eleştirel düşünme becerileri *tümdengelim* düzeyi öntest-sontest puan ortalamaları arasındaki farkın belirlenmesine yönelik yapılan Wilcoxon Testi sonucunda sıralamalar ortalamaları arasında istatistiksel açıdan .01 düzeyinde son test lehine anlamlı farka rastlanmıştır. Bu

verilere dayanarak deney grubunda verilen Beyin Temelli Öğrenmeyi temel alan farklılaştırılmış fen öğretiminin deney grubunda bulunan öğrencilerin eleştirel düşünme tüm dengelim düzeyi başarılarını arttırdığı söylenebilir.

Deney grubunda bulunan öğrencilerin eleştirel düşünme becerileri *gözlem* düzeyi ön test-son test puan ortalamaları arasındaki farkın belirlenmesine yönelik yapılan Wilcoxon Testi sonucunda sıralamalar ortalamaları arasında istatistiksel açıdan farka rastlanmamıştır. Bu verilere dayanarak deney grubunda verilen Beyin Temelli Öğrenmeyi temel alan farklılaştırılmış fen öğretiminin deney grubunda bulunan öğrencilerin eleştirel düşünme gözlem düzeyi başarılarını arttırdığı söylenemez.

Deney grubunda bulunan öğrencilerin eleştirel düşünme becerileri *inandırıcılık* düzeyi ön test-son test puan ortalamaları arasındaki farkın belirlenmesine yönelik yapılan Wilcoxon Testi sonucunda sıralamalar ortalamaları arasında istatistiksel açıdan farka rastlanmamıştır. Bu verilere dayanarak deney grubunda verilen Beyin Temelli Öğrenmeyi temel alan farklılaştırılmış fen öğretiminin deney grubunda bulunan öğrencilerin eleştirel düşünme inandırıcılık düzeyi başarılarını arttırdığı söylenemez.

Deney grubunda bulunan öğrencilerin eleştirel düşünme becerileri *varsayım* düzeyi ön test-son test puan ortalamaları arasındaki farkın belirlenmesine yönelik yapılan Wilcoxon Testi sonucunda sıralamalar ortalamaları arasında istatistiksel açıdan .01 düzeyinde son test lehine anlamlı farka rastlanmıştır. Bu verilere dayanarak deney grubunda verilen Beyin Temelli Öğrenmeyi temel alan farklılaştırılmış fen öğretiminin deney grubunda bulunan öğrencilerin eleştirel düşünme varsayım düzeyi başarılarını arttırdığı söylenebilir.

Deney grubunda bulunan öğrencilerin toplam eleştirel düşünme becerileri ön test-son test puan ortalamaları arasındaki farkın belirlenmesine yönelik yapılan Wilcoxon Testi sonucunda sıralamalar ortalamaları arasında istatistiksel açıdan .01 düzeyinde son test lehine anlamlı farka rastlanmıştır. Bu verilere dayanarak deney grubunda verilen Beyin Temelli Öğrenmeyi temel alan farklılaştırılmış fen öğretiminin deney grubunda bulunan öğrencilerin toplam eleştirel düşünme başarılarını arttırdığı söylenebilir.

Deney grubu eleştirel düşünme tümevarım, tümdengelim, varsayım ve toplam son test puanları kontrol grubuna göre istatistiksel açıdan anlamlı düzeyde yüksek çıkmıştır. Fakat eleştirel düşünme gözlem düzeyi ve inandırıcılık son test puan ortalamalarında, yani gözlemlerin ve iddiaların inandırıcılığını, güvenilirliğini yargılama boyutlarında, her ne kadar deney grubu önteste göre sonteste puanlarını arttırmış olsa da, bu fark istatistiksel açıdan anlamlı bulunmamıştır. Bunun sebebi olarak, öğrencilerin bu tarz düşünme süreçlerine çok da alışık olmamaları ve bu tarz düşünme süreçlerini yerleştirmek için daha fazla zamana ihtiyaç duymaları gösterilebilir.

Eski çağlardan günümüze düşünmeye duyulan gereksinim önemini korumaktadır. Düşünme her ne kadar doğal bir süreç olsa da bilimsel yollarla düşünebilme ancak eğitimle gerçekleştirilebilir. Özgür bir toplum, ancak özgürce eleştirebilen, özgür kararlar alabilen bireylerle var olabilir. Özellikle toplumların geleceğine yön verecek üstün zekâlı ve yetenekli bireylerin potansiyelerine uygun bir eğitim ile gerçek hayatta yaratıcı, üretken ve düşünen bireyler olmalarını sağlamak biz eğitimcilerimize düşen bir görevdir. Düşünme becerilerinin geliştirilmesinde özellikle eğitimin küçük yaşlarda başlamasının önemi büyüktür (Tishman vd., 1993).

Eleştirel düşünme düşünmenin en gelişmiş ve en ileri biçimidir. Çünkü eleştirel düşünme saplantısız, nesnel ve derinlemesine düşünme anlamına gelir. Eleştirel düşünme yoluyla nitelikliyi niteliksizden, doğruyu yanlıştan ayırt edebiliriz. Eleştirel düşünme başıboş bir düşünsel etkinlik değil, sorunların özüne inen, çeşitli açılardan irdeleyen, anlamaya çalışan, gerekirse karşı çıkabilen bir düşünce biçimidir. Eleştirel düşünme bir bilgi, beceri, tutumu olduğu gibi kabul etmeyerek, bir amaç doğrultusunda ilgili olan her türlü verinin toplanması, bu verilerin düzenlenip anlamlandırılması, ayıklanması ve bir ölçüte dayandırılarak değerlendirilmesi sürecidir.

Üstün zekâlılar için geliştirilmiş ilkokuldan liseye kadar pek çok eğitim programı müfredatın temel bir parçası olarak bazı eleştirel düşünme öğelerini içermektedir (Chandler, 2004).

Öğrenciler, eleştirel düşünme durumunda özellikle kişisel çaba, dikkat, uygulama, istek ve kendini gözleme içinde bulunmalıdırlar (Facione, 1990). Paul, Binker, Jensen & Krelau' da (1990) öğrenenlerin güçlü birer eleştirel düşünen olarak



yetişmesini sağlamak için örnek eleştirel düşünme öğelerinin, standartlarının, zihin özelliklerinin ve eleştirel düşünme becerilerinin belirli disiplinler ve konu alanları içinde işlenmesi gerektiğinde ısrar etmektedirler.

Huitt (1998), eleştirel düşünmenin karmaşık bir bilişsel etkinlik olduğunu ve eleştirel düşünme öğretiminde tek bir öğretim yaklaşımının yeterli olmayacağını vurgulamıştır. Eleştirel düşünme becerilerinin konu alanıyla ilişkilendirmeye en iyi biçimde öğretilebileceğini, öğretim programlarının öğrencileri eleştirel düşünme becerilerini kullanmaya yöneltecek şekilde hazırlanması gerektiğini belirtmiştir.

Eleştirel düşünme becerileri öğelerinin bulunduğu Beyin Temelli Öğrenme ortamı ve farklılaştırılmış Fen Bilgisi Öğretimi etkinliklerinde, öğrencilerin kendi görüşlerindeki çelişkileri fark etme ve onları ortadan kaldırmak için nelere dikkat etmeleri gerektiğinin bilincinde olma ve diğer görüşlerdeki çelişkilere karşı duyarlı olma, karışık görüşlerin çeliştiği noktaları kesin olarak ayırt edebilmeye yönelik çalışmalara yer verilmiş olması, ayrıca geçerli ve geçersiz genellemeleri fark etmeye yönelik uygulama çalışmalarının yapılması, değişen koşul ve durumların olayları nasıl etkilediğinin sorgulanarak üzerinde düşünülmüş olması eleştirel düşünme becerilerinin kazanılmasında önemli bir rol oynamış olabilir.

Eleştirel düşünenlerin, görüşleri düşünerek kullanma yetenekleri, görüşleri eleştirel olarak transfer etme yeteneğini de artırır. Görüşleri ve iç görüşleri uygun olan yeni durumlarda kullanarak bunları alışkanlık haline getirirler. Bu durum onlara farklı yollarla materyal ve deneyimleri örgütlemelerine, alternatif yolları karşılaştırmalarına, kendi anlayışlarını farklı durumlar ile birleştirmelerine olanak tanır. Beyin Temelli Öğrenme etkinliklerinde, eleştirel olarak transfer etme yeteneğini geliştirici etkinliklere yer verilmesi, görüşleri uygun olarak yeni durumlarda kullanmaya dayalı etkinlikler, farklı yollarla materyal ve deneyimleri örgütlemeleri, alternatif yollar karşılaştırmaları, kendi anlayışlarını farklı durumlar ile birleştirmeye dönük çalışmalara yer verilmesi eleştirel düşünme becerilerinin kazanılmasının bir nedeni olarak gösterilebilir.

Bu çalışmada kullanılan Beyin Temelli öğrenme ortamı ve farklılaştırılmış fen müfredatı öğrencilerin öğrenme kapasitelerini en üst seviyeye çıkarmayı hedeflemiştir. Bu hedefe ulaşma sürecinde öğrenciler bireysel çalışmalarının yanında sınıftaki diğer

öğrencilerle de ortak çalışma imkânı bulmuşlar ve kendi görüş ve çalışmalarını, sınıftaki diğer öğrencilerle tartışarak, onların görüşlerini de dikkate alarak tekrar düzenleme fırsatı bulmuşlardır. Sınıfta deney ve gözlemleri yapabilecekleri, düşüncelerini özgürce paylaşabilecekleri ortam sağlanmıştır. Farklılaştırılmış fen programında kullanılan öğretim teknikleri ve içerikte yer verilen eleştirel düşünme öğelerinin üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin eleştirel düşünmelerine katkı yaptığı düşünülmektedir.

Bu durum literatür tarafından da desteklenmektedir (Şahinel 2001, Semerci 2001, Borg ve Borg 2001, Akinoğlu, 2001; Akbıyık; 2002, Van-Tassel Baska, Zuo, Avery ve Little, 2002; Grigorenko, Jarvin ve Sternberg, 2002; Feng, Baska, Quek, Bai ve O’Neili, 2005; Şenkaya, 2005; Connerly, 2006; İşlekeller, 2008; Yıldırım, 2009; Karadağ, 2010; Yavuz, 2010; Yıldırım ve Şensoy, 2011; Gömleksiz, 2012; Atalay, 2014).

Eleştirel düşünme becerilerinin sağlıklı bir biçimde kazandırılması, geliştirilmesi eğitimin uzun dönemli bir amacı olmalıdır. Öğretmenler, eğitim programları aracılığıyla eleştirel düşünmeyi öğretmelidirler. Eğitim, çocuklar için uzmanlar tarafından dikkatlice tasarılacak programlar aracılığıyla ilköğretimin ilk yıllarından başlayarak eleştirel düşünme becerilerini gerçekleştirme amacını taşımaktadır. Eleştirel düşünme eğilimlerinin geliştirilmesi ile üstün zekâlı ve yetenekli bireyin kendisinin ve diğer insanların fikirlerinin olası etkilerinin gözden geçirilmesinin ve kendi düşünme sürecinde düşebileceği hata ve yanlışlıkların farkında olması sağlanacaktır. Bu sebeple de derslerde eleştirel düşünme becerilerine yönelik ortamların oluşturulması çok önemlidir.

## **5.9. DOKUZUNCU DENENCEYE İLİŞKİN YORUMLAR**

Denence 9: Üstün zekâlı ve yetenekli ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin Fen ve Teknoloji dersinde Beyin Temelli Öğrenmeyi temel alan farklılaştırılmış öğretim etkinliklerinin uygulandığı deney grubuyla, müdahalenin yapılmadığı kontrol grubunun yaratıcı düşünme ön test puanları arasında anlamlı bir fark yoktur.

Kontrol ve deney grubundaki öğrencilerin Torrance Yaratıcı Düşünme Testi, akıcılık, esneklik, orijinallik, başlıkların soyutluluğu, erken kapamaya direnç ve toplam yaratıcılık öntest puan ortalamaları arasındaki farkın belirlenmesine yönelik

uygulanan Mann-Whitney U testi sonucunda, gruplar arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farka rastlanmamıştır. Bu verilere dayanarak grupların yaratıcılık testi öntest puanları açısından denk olduğu söylenebilir.

Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin Torrance Yaratıcı Düşünme Testi *Akıcılık* düzeyi ön test puanlarının, deney / kontrol grubunda olma değişkenine göre anlamlı bir şekilde farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek üzere yapılan Mann Whitney-U testi sonucunda, gruplar arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farka rastlanmamıştır.

Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin Torrance Yaratıcı Düşünme Testi *Orjinallik* düzeyi ön test puanlarının, deney/kontrol grubunda olma değişkenine göre anlamlı bir şekilde farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek üzere yapılan Mann Whitney-U testi sonucunda, gruplar arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farka rastlanmamıştır.

Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin Torrance Yaratıcı Düşünme Testi *Detaylandırma* düzeyi ön test puanlarının, deney/kontrol grubunda olma değişkenine göre anlamlı bir şekilde farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek üzere yapılan Mann Whitney-U testi sonucunda, gruplar arasında istatistiksel açıdan (anlamlı bir farka rastlanmamıştır.

Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin Torrance Yaratıcı Düşünme Testi *Başlıkların Soyutluluğu* düzeyi ön test puanlarının, deney/kontrol grubunda olma değişkenine göre anlamlı bir şekilde farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek üzere yapılan Mann Whitney-U testi sonucunda, gruplar arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farka rastlanmamıştır.

Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin Torrance Yaratıcı Düşünme Testi *Erken Kapamaya Direnç* düzeyi ön test puanlarının, deney/kontrol grubunda olma değişkenine göre anlamlı bir şekilde farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek üzere yapılan Mann Whitney-U testi sonucunda, gruplar arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farka rastlanmamıştır.

Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin Torrance Yaratıcı Düşünme Testi *Toplam* ön test puanlarının, deney/kontrol grubunda olma değişkenine göre anlamlı bir

şekilde farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek üzere yapılan Mann Whitney-U testi sonucunda, gruplar arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farka rastlanmamıştır.

Bu bulgu kontrol grubu ile deney grubu arasında Torrance Yaratıcı Düşünme Testi Toplam ön test puanları bakımından beklenen öngörüğü destekler niteliktedir ve grupların yaratıcı düşünme yeteneklerinin uygulama öncesinde denk olduğu söylenebilir. Bunun sebebi beşinci sınıflara konuların aynı içerikle verilmesi ve öğrencilerle daha önce yaratıcılıkla ilgili herhangi bir etkinlik yapılmaması olabilir.

### **5.10. ONUNCU DENENCEYE İLİŞKİN YORUMLAR**

Denence 10: Üstün zekâlı ve yetenekli ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin Fen ve Teknoloji dersinde Beyin Temelli Öğrenmeyi temel alan farklılaştırılmış öğretim etkinliklerinin uygulandığı deney grubuyla, müdahalenin yapılmadığı kontrol grubunun yaratıcı düşünme son test puanları arasında anlamlı bir fark vardır.

Bu denenceyi test etmek amacıyla Torrance Yaratıcı Düşünme Testi A ve B formunun şekilsel ölçekleri kullanılmıştır. Bu testin A formu uygulamanın başlangıcında, B formu ise uygulama sonrası verilmiştir. Torrance Yaratıcı Düşünme Testinin şekilsel boyutunun akıcılık, esneklik, orjinallik puanları ve toplam sözel yaratıcılık puanları analiz edilerek araştırmannın bu denencesiyle ilgili veriler elde edilmiştir.

Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin Torrance Yaratıcı Düşünme Testi *Akıcılık* düzeyi son test puanlarının, deney/kontrol grubunda olma değişkenine göre anlamlı bir şekilde farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek üzere yapılan Mann Whitney-U testi sonucunda, gruplar arasında istatistiksel açıdan .05 düzeyinde deney grubu lehine anlamlı farka rastlanmıştır. Deney grubundaki öğrencilerin Torrance Yaratıcı Düşünme Testi *Akıcılık* düzeyi son test puanlarının kontrol grubu son test puanlarından anlamlı düzeyde yüksek olduğu gözlenmiştir.

Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin Torrance Yaratıcı Düşünme Testi *Orijinallik* düzeyi son test puanlarının, deney/kontrol grubunda olma değişkenine göre anlamlı bir şekilde farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek üzere yapılan Mann Whitney-U testi sonucunda, gruplar arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farka rastlanmamıştır.

Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin Torrance Yaratıcı Düşünme Testi *Detaylandırma* düzeyi son test puanlarının, deney/kontrol grubunda olma değişkenine göre anlamlı bir şekilde farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek üzere yapılan Mann Whitney-U testi sonucunda, gruplar arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farka rastlanmamıştır.

Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin Torrance Yaratıcı Düşünme Testi *Başlıkların Soyutluluğu* düzeyi son test puanlarının, deney/kontrol grubunda olma değişkenine göre anlamlı bir şekilde farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek üzere yapılan Mann Whitney-U testi sonucunda, gruplar arasında istatistiksel açıdan .01 düzeyinde deney grubu lehine anlamlı farka rastlanmıştır. Deney grubundaki öğrencilerin Torrance Yaratıcı Düşünme Testi *Başlıkların Soyutluluğu* düzeyi son test puanlarının kontrol grubu son test puanlarından anlamlı düzeyde yüksek olduğu gözlenmiştir.

Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin Torrance Yaratıcı Düşünme Testi *Erken Kapamaya Direnç* düzeyi son test puanlarının, deney/kontrol grubunda olma değişkenine göre anlamlı bir şekilde farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek üzere yapılan Mann Whitney-U testi sonucunda, gruplar arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farka rastlanmamıştır.

Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin Torrance Yaratıcı Düşünme Testi *Toplam* son test puanlarının, deney/kontrol grubunda olma değişkenine göre anlamlı bir şekilde farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek üzere yapılan Mann Whitney-U testi sonucunda, gruplar arasında istatistiksel açıdan .01 düzeyinde deney grubu lehine anlamlı farka rastlanmıştır. Deney grubundaki öğrencilerin Torrance Yaratıcı Düşünme Testi *Toplam* son test puanlarının kontrol grubu son test puanlarından anlamlı düzeyde yüksek olduğu gözlenmiştir.

Üstün zekâ ve yeteneğin tanımında ve üstün yetenekli çocukların tanımlanmasında yaratıcılık ifadesi, üst düzey zekâ, liderlik, akademik başarı ve bir alanda üstün başarı gibi üstün zekâlı ve yetenekli bireylerde bulunması gereken özelliklerden birisi olarak belirtilmektedir (Renzulli vd., 2009). Sternberg ve Lubart (1993) yaratıcılığın zekânın IQ'yu bütünleyen bir boyutu olduğunu belirtmişlerdir. Onlar da yaratıcılığın bir üstün yeteneklilik şekli olduğu görüşüne inanmışlardır, üstün

zekâlı ve yetenekli bireylerin hepsi yaratıcı olmayabilirler ama genellikle bu öğrenciler yaratıcılık testlerinden yüksek puanlar almaktadırlar (Davis & Rimm, 2004).

Öğretmenlerin yaratıcılığı geliştirmesinde yapması gereken 3 husus vardır. Bunlar; fırsat verme, cesaretlendirme ve ödüllendirme. Eğitimci bunları gerçekleştirdiği zaman yaratıcılık iyi ya da kötü olarak diğer alışkanlıklardan farklı olmaz (Sternberg, 2007).

Akıcılık; düşünme veya hatırlama kullanarak problem durumuna karşı ve bir durum için üretilebilecek fikir sayısıdır (Sternberg & Grigorenko, 2000). Verilen bir kavram veya görevle ilgili birçok fikir veya bir çok düşünce üretmedir (VanTassel-Baska, 2009). Özden (1999) akıcılığı, açık uçlu bir soruya sözlü ya da yazılı birçok fikir üretebilmek, şeklinde tanımlamaktadır (Akt: Emir, 2001). Görüldüğü üzere akıcı düşünme yeteneği, bir konu üzerine üretilen fikir sayısının arttırılmasını geliştirmeyi amaçlamaktır. Bunun yapılabilmesi içinse, açık uçluluk esastır. Akıcılıkta önemli olan fikirlerin sayısının çokluğudur ve akıcılığı yaratıcı düşünme becerilerinin ilk basamağı olarak görmek yanlış olmaz. Mevcut çalışmada derslerdeki açık uçlu etkinliklerde öğrencilerin çok sayıda fikir üretmeleri teşvik edilmiştir, “Güneş ışığı olmasaydı dünyada yaşam nasıl olurdu?”, “Kulaklarımız her ses dalgasını duyabilseydi ne yapardık” gibi sorulara dayandırılan etkinliklerle öğrenciler çok çeşitli hipotez ve fikirler üretmeleri konusunda cesaretlendirilmişlerdir.

Beyin Temelli öğrenme ortamında öğrencilerin özgür ve rahat olmalarının sağlanması sonucunda öğrenciler düşüncelerini ve fikirleri rahatça ifade edebilmişler, ürettikleri düşüncelerinin yadırganmaması sonucu her geçen ders ortaya koydukları fikir ve düşünce sayısı da artmıştır. Bunun yanında öğrencilerin derslerde ortaya çıkardıkları ürünlerin değerlendirilmesinde de yaratıcılık boyutuna önem verileceği ve fazla fikir üretiminin daha yaratıcı olabileceğine vurgu yapılması da öğrencilerin daha fazla fikir üretmeye çabalamalarını sağlamış olabilir. Araştırmanın sonuçları daha önce yapılan araştırma sonuçları ile çelişmemektedir (Emir, 2001; Karataş ve Özcan, 2010; Kanlı 2008; VanTassel-Baska, 2009).

Orijinallik, orijinal fikirler üretme, düşüncelerde diğer insanlardan farklı olmabilme, düşünmede esnek veya alışılmışın dışında olmadır (Davis, 2006).

Detaylandırma ise üretilen fikre eklemeler yaparak zenginleştirilmesi, düşüncenin derinleştirilmesi, ayrıntılandırılmasıdır.

Mevcut çalışmada deney grubu öğrencilerinin orijinallik ve detaylandırma seviyesi son test puan ortalamaları kontrol grubuna göre yüksek çıkmasına rağmen istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Bunun nedeni Yaratıcı düşünmede orijinallik ve detaylandırma akıcılığa göre daha üst bir yeteneği gerektirmektedir. Bu sebeple böyle bir yeteneğin geliştirilmesinin uzun bir zaman alacağı düşünülmektedir. Deney grubu Torrance Yaratıcı Düşünme Testi başlıkların soyutluluğu, erken kapamaya direnç ve toplam son test puanları kontrol grubundan anlamlı düzeyde yüksek çıkmıştır.

Yaratıcılık, bilimsel bilgilerin inşası için anahtar elementtir (Csikszentmihalyi 2006). Van-Tassel Baska'da (2003) fenin, diğer okul alanlarına göre daha fazla yaratıcılığı geliştiren aktivitelere sahip olduğu fikrindedir. Meador (2005) fen eğitiminin temel taşlarını oluşturan gözlem, karşılaştırma, sınıflama, ölçme, iletişim, çıkarım yapma, tahminde bulunma, hipotez kurma, değişkenleri tanımlama ve kontrol etme becerileri gibi Bilimsel Süreç Becerilerinin yaratıcı düşünme becerileri ile ilişkili olduğunu ortaya koymuştur. Yaratıcı fen eğitimi aktiftir, öğrenci merkezlidir, bireysel problem çözümlerini gerektirir (Johnston, 2005). Yaratıcı fen eğitimi, öğrencileri keşif ve araştırmalar yapmaları için tutum geliştirmelerine yardımcı olur, işbirliği içinde çalışmalarını ve risk alabilmeleri için cesaretlendirir ve kavram gelişimlerini destekler. Bu yüzden Fen ve Teknoloji eğitiminde mutlaka yaratıcılığa önem verilmelidir.

Yaratıcılık için her şeyden önce bireyin kendine güven duyması, bağımsızca düşünebilmesi, çoğu zaman alışılmış kalıpların ve kuralların dışına çıkabilmesi ve kendisine yeteneklerini sonuna kadar kullanabileceği ortam ve özgürlüğün sağlanmış olması gerekmektedir (Temizkan, 2011). Araştırmada Beyin Temelli öğrenme ortamı ile öğrencilerin düşüncelerini rahatlıkla ortaya koyabilecekleri, kural ve kalıpların dışında, yeteneklerini kullanabilecekleri öğrenme ortamı sağlanmış, beyin fırtınası, yaratıcı drama ve oyunlar, resim gösterme, bulmacalar, zihinde canlandırma tekniklerinden hayal etme ve çizim gibi zengin malzemelerin kullanılması, analogilere ve analogik düşünmeye ağırlık verilmesi, yaratıcı sorun çözme ve işbirlikli öğrenme yöntemlerinin kullanılması öğrencilerin yaratıcılıklarına katkı sağladığı

düşünülmektedir. Bu sonuç daha önce yapılmış araştırmalarla tutarlılık göstermektedir ( Karakuş, 2000; Emir, 2001; Karkockiene, 2005; Öztürk, 2007; Demirci, 2007; Kanlı, 2008; Batdal-Karaduman, 2012; Kök, 2012).

### 5.11. ONBİRİNCİ DENENCEYE İLİŞKİN YORUMLAR

Denence 11: Üstün zekâlı ve yetenekli ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin Fen ve Teknoloji dersinde müdahalenin yapılmadığı kontrol grubunun yaratıcı düşünme ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark vardır.

Kontrol grubunda bulunan öğrencilerin Torrance Yaratıcı Düşünme Testi *Akılcılık* düzeyi ön test-son test puan ortalamaları arasındaki farkın belirlenmesine yönelik yapılan Wilcoxon Testi sonucunda sıralamalar ortalamaları arasında istatistiksel açıdan farka rastlanmamıştır. Bu verilere dayanarak kontrol grubunda yapılan müdahale edilmeyen öğretimin, kontrol grubunda bulunan öğrencilerin Torrance Yaratıcı Düşünme Testi *Akılcılık* düzeyi başarılarını arttırdığı söylenemez.

Kontrol grubunda bulunan öğrencilerin Torrance Yaratıcı Düşünme Testi *Orijinallik* düzeyi ön test-son test puan ortalamaları arasındaki farkın belirlenmesine yönelik yapılan Wilcoxon Testi sonucunda sıralamalar ortalamaları arasında istatistiksel açıdan farka rastlanmamıştır. Bu verilere dayanarak kontrol grubunda yapılan müdahale edilmeyen öğretimin, kontrol grubunda bulunan öğrencilerin Torrance Yaratıcı Düşünme Testi *Orijinallik* düzeyi başarılarını arttırdığı söylenemez.

Kontrol grubunda bulunan öğrencilerin Torrance Yaratıcı Düşünme Testi *Detaylandırma* düzeyi ön test-son test puan ortalamaları arasındaki farkın belirlenmesine yönelik yapılan Wilcoxon Testi sonucunda sıralamalar ortalamaları arasında istatistiksel açıdan .05 düzeyinde son test lehine anlamlı farka rastlanmıştır. Bu verilere dayanarak kontrol grubunda verilen yapılan müdahale edilmeyen öğretimin, kontrol grubunda bulunan öğrencilerin Torrance Yaratıcı Düşünme Testi *Detaylandırma* düzeyi başarılarını arttırdığı söylenebilir.

Kontrol grubunda bulunan öğrencilerin Torrance Yaratıcı Düşünme Testi *Başlıkların Soyutluluğu* düzeyi ön test-son test puan ortalamaları arasındaki farkın belirlenmesine yönelik yapılan Wilcoxon Testi sonucunda sıralamalar ortalamaları arasında istatistiksel açıdan farka rastlanmamıştır. Bu verilere dayanarak kontrol



grubunda yapılan müdahale edilmeyen öğretimin, kontrol grubunda bulunan öğrencilerin Torrance Yaratıcı Düşünme Testi *Başlıkların Soyutluluğu* düzeyi başarılarını arttırdığı söylenemez.

Kontrol grubunda bulunan öğrencilerin Torrance Yaratıcı Düşünme Testi *Erken Kapamaya Direnç* düzeyi ön test-son test puan ortalamaları arasındaki farkın belirlenmesine yönelik yapılan Wilcoxon Testi sonucunda sıralamalar ortalamaları arasında istatistiksel açıdan farka rastlanmamıştır. Bu verilere dayanarak kontrol grubunda yapılan müdahale edilmeyen öğretimin, kontrol grubunda bulunan öğrencilerin Torrance Yaratıcı Düşünme Testi *Erken Kapamaya Direnç* düzeyi başarılarını arttırdığı söylenemez.

Kontrol grubunda bulunan öğrencilerin Torrance Yaratıcı Düşünme Testi *Toplam* ön test-son test puan ortalamaları arasındaki farkın belirlenmesine yönelik yapılan Wilcoxon Testi sonucunda sıralamalar ortalamaları arasında istatistiksel açıdan farka rastlanmamıştır. Bu verilere dayanarak kontrol grubunda yapılan müdahale edilmeyen öğretimin, kontrol grubunda bulunan öğrencilerin Torrance Yaratıcı Düşünme Testi *Toplam* başarılarını arttırdığı söylenemez.

Yaratıcı düşünme becerilerinin öğretimini amaçlayan bir dersi farklı şekilde planlamak ve düzenlemek gerekmektedir ve yaratıcı düşünme becerilerinin geliştirilmesi konu alanı bilgisiyle bütünleştirilerek sunulması ile mümkün olmaktadır. Mevcut çalışmada müdahalenin yapılmadığı öğretim etkinliklerinin uygulandığı kontrol grubunda normal öğrenciler için tasarlanan MEB Fen ve Teknoloji dersi eğitim programının uygulanması ve üst düzey düşünme becerilerine yer verilmemesi, kontrol grubundaki öğrencilerin yaratıcı düşünme detaylandırma düzeyi hariç diğer düzeylerde ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark çıkmamıştır. Bu eğitim programının kontrol grubundaki öğrencilerde üst düzey düşünme potansiyellerini açığa çıkarmadığı ve kullanılan öğretim programlarının üstün zekâlı ve yetenekli öğrenciler için yetersiz olduğu söylenebilir.

## **5.12. ONİKİNCİ DENENCEYE İLİŞKİN YORUMLAR**

Denence 12: Üstün zekâlı ve yetenekli ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin Fen ve Teknoloji dersinde Beyin Temelli Öğrenmeyi temel alan farklılaştırılmış öğretim

etkinliklerinin uygulandığı deney grubunun yaratıcı düşünme ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark vardır.

Deney grubunda bulunan öğrencilerin Torrance Yaratıcı Düşünme Testi Akıcılık düzeyi öntest-sontest puan ortalamaları arasındaki farkın belirlenmesine yönelik yapılan Wilcoxon Testi sonucunda sıralamalar ortalamaları arasında istatistiksel açıdan .01 düzeyinde son test lehine anlamlı farka rastlanmıştır. Bu verilere dayanarak deney grubunda verilen Beyin Temelli Öğrenmeyi temel alan farklılaştırılmış fen öğretiminin, deney grubunda bulunan öğrencilerin Torrance Yaratıcı Düşünme Testi Akıcılık düzeyi başarılarını arttırdığı söylenebilir.

Torrance (1984) akıcılığı çok sayıda düşünce üretebilme yeteneği olarak açıklamıştır. Görüldüğü üzere akıcı düşünme yeteneği, bir konu üzerine üretilen fikir sayısının artırılmasını geliştirmeyi amaçlamaktır. Bunun yapılabilmesi içinse açık uçluluk esastır. Akıcılıkta önemli olan fikirlerin sayısının çokluğudur. Özden (1999) ise akıcılığı, açık uçlu bir soruya sözlü ya da yazılı birçok fikir üretmek olarak tanımlamış ve açık uçlu durumların akıcı düşünmenin geliştirilmesindeki önemine vurgu yapmıştır (Akt. Emir, 2001). Yaratıcı yeteneklerin geliştirilebilmesi için öğretmenler sınıflarda açık uçlu etkinliklere yer vermelidirler, çünkü açık uçluluk öğrencilere çalışmalarında sorumluluk almalarını ve kendi seçim ve tercihlerini ortaya koyma fırsatı sunmaktadır. Ayrıca Isenberg and Jalongo (2001) öğrenme ortamında öğrencilere yaratıcılıklarının geliştirilmesi için ilginç materyallerin sunulması ve açık-uçlu etkinliklerle desteklenmesini önermiştir. Açık-uçlu etkinlikler çok farklı cevaplar içerebilir ve bu etkinlikler öğrencilerin kendi düşüncelerini kullanmaları ve bir sorunun cevabını ararken yeni yollar yaratmalarını sağlayacak açık bir kapı bırakmaktadır (Church, 2002). Açık-uçlu etkinlikler ile öğrencilere içerik, süreç ve üründe özgür seçim imkânı sunulması öğrencilerin sınıf ortamında psikolojik olarak güvende ve özgür hissetmelerini ve yaratıcı potansiyellerini gösterme fırsatını sağlamaktadır (Hertzog, 1997). Çalışmada öğrencilerin düşüncelerini rahatça ifade edebilecekleri sınıf ortamı oluşturulmaya ve açık uçlu sorular kullanılarak bu yetenek geliştirmeye çalışılmıştır. Ayrıca beyin fırtınası ve yaratıcı sorun çözme tekniklerinin kullanılmasının da bu yeteneğin gelişiminde etkili olduğu düşünülmektedir.

Deney grubunda bulunan öğrencilerin Torrance Yaratıcı Düşünme Testi Orijinallik düzeyi öntest-sontest puan ortalamaları arasındaki farkın belirlenmesine

yönelik yapılan Wilcoxon Testi sonucunda sıralamalar ortalamaları arasında istatistiksel açıdan .05 düzeyinde son test lehine anlamlı farka rastlanmıştır. Bu verilere dayanarak deney grubunda verilen Beyin Temelli Öğrenmeyi temel alan farklılaştırılmış fen öğretiminin, deney grubunda bulunan öğrencilerin Torrance Yaratıcı Düşünme Testi Orijinallik düzeyi başarılarını arttırdığı söylenebilir.

Orijinallik, diğer bir deyişle özgünlük, orijinal fikirler üretme, eylemde ve düşüncede diğer insanlardan farklı olma, düşünmede esnek veya alışılmışın dışında olmadır (Davis, 2006). Temelinde orijinallik veya düşüncenin eşsizliği olan birçok iraksak düşünme testi yaratıcılığı ölçmeyi hedeflemektedir (Runco, 1999). Guilford, orijinalligi yaratıcılık için gerekli olan en öncelikli bilişsel etmen olarak görmekte ve uzaktan algılama, zeki cevaplar üretme, toplumdaki insanlardan farklı cevaplar üretme olarak tanımlamıştır, Torrance ise orijinalligi katılımcı tarafından üretilen istatistiksel fikirlerin sayısı olarak tanımlamıştır (Akt. Kim, 2006).

Tablo IV-16 incelendiğinde deney grubunda bulunan öğrencilerin Torrance Yaratıcı Düşünme Testi Detaylandırma düzeyi ön test-son test puan ortalamaları arasındaki farkın belirlenmesine yönelik yapılan Wilcoxon Testi sonucunda sıralamalar ortalamaları arasında istatistiksel açıdan .01 düzeyinde son test lehine anlamlı farka rastlanmıştır. Bu verilere dayanarak deney grubunda verilen Beyin Temelli Öğrenmeyi temel alan farklılaştırılmış fen öğretiminin, deney grubunda bulunan öğrencilerin Torrance Yaratıcı Düşünme Testi Detaylandırma düzeyi başarılarını arttırdığı söylenebilir.

Deney grubunda bulunan öğrencilerin Torrance Yaratıcı Düşünme Testi Başlıkların Soyutluluğu düzeyi ön test-son test puan ortalamaları arasındaki farkın belirlenmesine yönelik yapılan non-parametrik Wilcoxon Testi sonucunda sıralamalar ortalamaları arasında istatistiksel açıdan .01 düzeyinde son test lehine anlamlı farka rastlanmıştır. Bu verilere dayanarak deney grubunda verilen Beyin Temelli Öğrenmeyi temel alan farklılaştırılmış fen öğretiminin, deney grubunda bulunan öğrencilerin Torrance Yaratıcı Düşünme Testi Başlıkların Soyutluluğu düzeyi başarılarını arttırdığı söylenebilir.

Deney grubunda bulunan öğrencilerin Torrance Yaratıcı Düşünme Testi Erken Kapamaya Direnç düzeyi ön test-son test puan ortalamaları arasındaki farkın

belirlenmesine yönelik yapılan Wilcoxon Testi sonucunda sıralamalar ortalamaları arasında istatistiksel açıdan farka rastlanmamıştır. Bu verilere dayanarak deney grubunda verilen Beyin Temelli Öğrenmeyi temel alan farklılaştırılmış fen öğretiminin, deney grubunda bulunan öğrencilerin Torrance Yaratıcı Düşünme Testi Erken Kapamaya Direnç düzeylerini arttırdığı söylenemez.

Tablo IV-16 incelendiğinde deney grubunda bulunan öğrencilerin Torrance Yaratıcı Düşünme Testi Toplam ön test-son test puan ortalamaları arasındaki farkın belirlenmesine yönelik yapılan Wilcoxon Testi sonucunda sıralamalar ortalamaları arasında istatistiksel açıdan .01 düzeyinde son test lehine anlamlı farka rastlanmıştır. Bu verilere dayanarak deney grubunda verilen Beyin Temelli Öğrenmeyi temel alan farklılaştırılmış fen öğretiminin, deney grubunda bulunan öğrencilerin Torrance Yaratıcı Düşünme Testi Toplam başarılarını arttırdığı söylenebilir.

Yaratıcı bireylerin en önemli özelliği hayal güçlerinin kuvvetli olmasıdır. Yeni ve özgün ürünler ancak aktif bir hayal gücünün sonucudur. Hayal gücü “çok farklı” ve “olmayan” seçeneklerin zihinde canlandırılmasıdır. Yaratıcılığımızın temel yapıtaşlarından olan bu beceri olmayı bile ‘zihinde canlandırabilmek’ demektir (Yıldırım, 2003). Hayal etme yaratıcılıkta önemli rol üstlenir (LeBoutiller ve Marks, 2003). Einstein’ın “hayal gücü bilgiden daha önemlidir” sözü bilimsel keşiflerde hayal gücünün önemini çok iyi ortaya koymaktadır. Bilimsel problem çözme için önemli olan yaratıcı hayal gücü ve önemli kavramsal süreçlerin geliştirilmesi için; bilimsel yetenekleri olan çocuklar ve gençler için eğitim programları içinde yaratıcı bilimsel çalışmalarını geliştirecek aktivitelere yer verilmelidir (Limont, 2003). Mevcut çalışmada kullanılan özgür sınıf ortamı ile sınıf içinde düşüncelerin rahatça paylaşımı sağlanmış ve farklılaştırılmış fen eğitim programında çocukların hayal güçlerine dayalı ürünler ortaya koymalarını sağlayacak yaratıcı etkinliklere yer verilmiştir.

Mayer’e (1992) göre yaratıcı eğitim insanlara, karşılaştıkları problemle ilişkili olarak nasıl yeni düşünceler veya hipotezler üreteceklerini öğretmeyi içermelidir. Yüksek teşvik ve düşük stresle beyin çeşitli durumlarda sinirsel işlem ağlarını işlevsel hale getirir. Bu nedenle problemlerin çözümünde üst düzey düşünme becerileri olan analiz, sentez, uygulama ve değerlendirme kullanılır. Bunun sonucu olarak da yaratıcılık gelişir.

İlköğretimde fen bilgisi eğitimiyle, öğrencilerin içinde yaşadıkları yakın ve uzak çevreyi yaşam, fizik ve yer bilimleri açısından tanımları amaçlanır. Öğrenciler bilimsel yöntemi kullanarak soru sormayı, araştırma yapmayı, problem belirlemeyi, gözlem yapmayı, incelemeyi, hipotez kurmayı, deney yapmayı, veriler toplayıp bunları analiz etmeyi ve sonuçlarla genellemelere varmayı öğrenirler. Bu da feni bir ürün olmanın yanında, yaratıcılık bileşenlerini içeren bir süreç konumuna getirmektedir. 21. yüzyıl fen eğitimi hedefleri açısından bakıldığında Yager (2000) fen eğitimi için altı alan modelini önermektedir. Bu modeldeki alanlardan birinin adı “hayal etme ve yaratma”dır. Yager’e (2000) göre bu alana uygun olarak fen programları şunları geliştirmelidir:

- Zihinsel imgelemleri gözünde canlandırma
- Nesne ve fikirleri yeni bir yolla bir araya getirme
- Nesneler için alternatif veya alışılmadık kullanımlar üretme
- Problemler ve bilmeceler çözme
- Doğadaki nesneler ve olaylar için uygun açıklamalar önerme
- Gözünde canlandırdıklarını çeşitli şekillerde açıklamak için testler geliştirme
- Aygıtlar ve makineler tasarlama
- Alışılmadık fikirler üretme
- Bilgilerini diğerleriyle paylaşma

Yaratıcılık, bilimsel bilgilerin inşası için anahtar elementtir. Cronin (1989) yaratıcılığın fen eğitiminde modeller inşa etme, doğal olayları rol oynayarak gösterme, yazma, çizme gibi tekniklerle desteklenebileceğini belirtmektedir. Aslında sınıf ortamında gerçekleştirilen tüm etkinlikler az ya da çok yaratıcılık içermektedir. Taylor (1997) yaratıcı yönü yüksek etkinliklerin özellikleri ve faydaları hakkında şunları ifade etmektedir:

- Etkinliklerde hayal gücünü kullanma önemlidir.
- Yaratıcı etkinlikler öğrencilerin deneyimleri ile dış dünya arasındaki ilişkide önemlidir.
- Yaratıcı etkinliklerde öğrenciler öğrenmelerinde sorumluluk alırlar.
- Olumsuz olarak yaratıcı etkinliklerde sınıf kontrolünün kaybolması endişesi vardır.
- Sınıfta düşünce ve ifade özgürlüğü gerekir.

- Öğrenciler beyin fırtınası, hayal etme, transfer etme, uygulama ve düşünceleri test etme süreçlerine dâhil edilmelidir.
- Öğrenciler bilimsel prensipleri keşif ve araştırmalar yoluyla öğrenir.
- Bilimsel süreç becerilerinde yaratıcı düşünmenin bileşenleri kullanılır.

Yaratıcı fen eğitimi aktiftir, öğrenci merkezlidir, bireysel problem çözümlerini gerektirir (Johnston, 2005). Yaratıcı fen eğitimi, öğrencileri keşif ve araştırmalar yapmaları için tutum geliştirmelerine yardımcı olur, işbirliği içinde çalışmalarını ve risk alabilmeleri için cesaretlendirir ve kavram gelişimlerini de destekler (Johnston, 2005).

Üstün yetenekli çocukların eğitimi bu çağın en önemli gereksinimlerinden birisidir. Üstün yetenekli çocukların en önemli özelliklerinden birisi hatta onlara “üstün yetenekli” denilebilmesi için sahip olmaları gereken niteliklerden birisi de yaratıcılıktır. Özellikle bu çocukların eğitiminde yaratıcılıklarını geliştirecek imkânları sunmak eğitim programlarının öncelikli hedeflerinden birisi olmalıdır. Yaratıcılığın erken teşhisi, bu çocukların erkenden fark edilmesi toplumsal gelişimi hızlandırması yönünden önemlidir. Toplumun ve insanlığın gelişmesinde önemli bir yer tutan yaratıcılık, her bireyde var olan ve insanın yaşamının her döneminde bulunabilen bir yetenek, günlük yaşamdan bilimsel çalışmalara kadar uzanan geniş bir alanı içine alan süreçler bütünü, bir tutum ve davranış biçimidir. Armstrong (1998) “Aslında sınıftaki her öğrenci bir dahidir. Dâhilerin merak, oyun ruhu, hayal gücü, yaratıcılık, süphecilik, bilgelik, mucitlik, zindelik, duyarlılık, esneklik, mizahilik, neşelilik gibi özellikleri vardır; eğer öğretmenler öğrencilerin dâhiliklerini ortaya çıkarmak istiyorlarsa sınıf içi ve dışı onların bu niteliklerini geliştirecek etkinlikler düzenlemelidir” demektedir (Akt. Gürkan, 2001).

Beyin Temelli öğrenmede öğrenciye değişik şekillerde düşünmeyi teşvik eden, değişik şekillerde yanıtlanabilecek, yaratıcı bakış açısı gerektiren sorular sorulur. Öğrenme sürecinde çocuklara etkili sorularla düşünmenin boyutları genişletilebilir (Korkmaz, 2005). Beyin Temelli Öğrenme ortamı öğrencilerin yaratıcılığını gösterebilmesi için gerekli içsel yaratıcılık motivasyonunu geliştirdiği, desteklediği, cesaretlendirdiği ve bu sayede de sınıf içinde üstün yetenekli öğrencilerin sınıf içinde çok farklı yaratıcılık etkinliklerine katılmasını sağladığı düşünülmektedir.

Araştırmada kullanılan, varsayımsal düşünce, orijinal fikirler üretmede en etkili yollardan bir tanesidir. Bu düşünme şekli görüneni farklı hallerde hayal ederek, eldeki somut bilgilerden ileri seviyede çok etkili ürünler ortaya koymada önemlidir. Düşünme biçimi, kişiye beklenenin ve standart bir kalıbın dışında, konunun farklı boyutlarıyla anlaşılmasını sağlar ( Cordellicho & Field, 1997).

Bu çalışmada eğer bu olmamış olsaydı ne olurdu sorusu şu şekilde kullanılmıştır: “Farz edelim ki dünyamızı aydınlatan bir güneş olmasaydı, hayatımızda ne gibi değişiklikler olurdu?”, “Ses havada dalgalar şeklinde yayılmasaydı ne olurdu?”, “Eğer biz farklı gezegende yaşasaydık kültürümüz ve hayat tarzımız nasıl olurdu?” , “Işık hızında hareket edebileceğimiz bir taşıtta bugünkü ulaşım araçlarından ne gibi farklılıklar olurdu?”, “Ne olmuştur? ve bu olmamışsa ne olmuştur? Eğer ben bir şeyi yapmışsam neyi yapmamışım, Böyle olduğunda ne oldu? Bu gibi birbirini takip eden sorularla konunun farklı bakış açılarıyla işlenmesi sağlanmıştır. Mevcut çalışmada Tamamlama, Tersinden Düşünme etkinliklerine yer verilmesi, Kavram ve Zihin Haritalarını Oluşturma, Farklı Sistem ve Sembollerin kullanılması öğrencinin düşünmesini zorlayarak yaratıcı düşünmesine katkı yapmış olabilir.

Öğrenciler ne kadar çok yaratıcı etkinliklere katılırlarsa yaratıcı düşünme becerilerinin de o derecede yükseldiği ve potansiyellerini ortaya koyabildikleri tesbit edilmiştir. Araştırmada önceleri sorulan sorulara az sayıda fikir belirtilirken, daha sonra fikir sayısı oldukça artmış ve yanlış cevap verme korkusu ortadan kalkmıştır. Fikir sayısının desteklendiğinin hissedilmesi, öğrencileri daha çok düşünmeye ve derse daha aktif katılmaya teşvik etmiştir. Üstün yetenekli öğrencilerin kendi potansiyellerine hitap edecek düzeyde eğitim aldıklarında yaratıcı düşünme becerilerinin olumlu düzeyde arttığı tesbit edilmiştir. Araştırmanın sonuçları daha önce yapılan araştırma sonuçları ile çelişmemektedir. Nitekim alanyazındaki araştırmalar da bulguları destekler niteliktedir (Emir, 2001; Diakidoy ve Spanoudis, 2002; Liang, 2002; Hu ve Adey, 2002; Livne ve Milgram, 2006; Kanlı, 2008; Özbek, 2008; Aktaş, 2009; Karataş ve Özcan, 2010; Batdal-Karaduman, 2012; Atalay, 2014).

### **5.13. ONÜÇÜNCÜ DENENCEYE İLİŞKİN YORUMLAR**

Denence13: Üstün zekâlı ve yetenekli ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin Fen ve Teknoloji dersinde Beyin Temelli Öğrenmeyi temel alan farklılaştırılmış öğretim

etkinliklerinin uygulandığı deney grubuyla, müdahalenin yapılmadığı kontrol grubunun tutum ön test puanları arasında anlamlı bir fark yoktur.

Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin Fen Tutum Ölçeği Bilimsel Tutumu Benimseme düzeyi ön test puanlarının, deney/kontrol grubunda olma değişkenine göre anlamlı bir şekilde farklılaşp farklılaşmadığını belirlemek üzere yapılan Mann Whitney-U testi sonucunda, gruplar arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farka rastlanmamıştır.

Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin Fen Tutum Ölçeği Fen Dersinden Zevk Alma düzeyi ön test puanlarının, deney/kontrol grubunda olma değişkenine göre anlamlı bir şekilde farklılaşp farklılaşmadığını belirlemek üzere yapılan Mann Whitney-U testi sonucunda, gruplar arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farka rastlanmamıştır.

Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin Fen Tutum Ölçeği Boş Zaman İlgisi Olarak Fen düzeyi ön test puanlarının, deney/kontrol grubunda olma değişkenine göre anlamlı bir şekilde farklılaşp farklılaşmadığını belirlemek üzere yapılan Mann Whitney-U testi sonucunda, gruplar arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farka rastlanmamıştır.

Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin Fen Tutum Ölçeği Kariyer Olarak Fen düzeyi ön test puanlarının, deney/kontrol grubunda olma değişkenine göre anlamlı bir şekilde farklılaşp farklılaşmadığını belirlemek üzere yapılan Mann Whitney-U testi sonucunda, gruplar arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farka rastlanmamıştır.

Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin Fen Tutum Ölçeği toplam ön test puanlarının, deney/kontrol grubunda olma değişkenine göre anlamlı bir şekilde farklılaşp farklılaşmadığını belirlemek üzere yapılan Mann Whitney-U testi sonucunda, gruplar arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farka rastlanmamıştır.

Bu bulgu kontrol grubu ile deney grubu arasında Fen Tutum Ölçeği ön test puanları bakımından beklenen öngörüü destekler niteliktedir ve grupların derse yönelik tutumlarının uygulama öncesinde denk olduğu söylenebilir. Bunun sebebi uygulama öncesine kadar Fen ve Teknoloji dersinin her iki gruba da konuların aynı içerikle verilmesi, benzer öğretim metod ve tekniklerini kullanılması olabilir.



#### 5.14. ONDÖRDÜNCÜ DENENCEYE İLİŞKİN YORUMLAR

Denence 14: Üstün zekâlı ve yetenekli ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin Fen ve Teknoloji dersinde Beyin Temelli Öğrenmeyi temel alan farklılaştırılmış öğretim etkinliklerinin uygulandığı deney grubuyla, müdahalenin yapılmadığı kontrol grubunun tutum son test puanları arasında anlamlı bir fark vardır.

Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin Fen Tutum Ölçeği Bilimsel Tutumu Benimseme düzeyi son test puanlarının, deney/kontrol grubunda olma değişkenine göre anlamlı bir şekilde farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek üzere yapılan Mann Whitney-U testi sonucunda, gruplar arasında istatistiksel açıdan .05 düzeyinde deney grubu lehine anlamlı farka rastlanmıştır. Deney grubundaki öğrencilerin Fen Tutum Ölçeği Bilimsel Tutumu Benimse düzeyi son test puanlarının kontrol grubu son test puanlarından anlamlı düzeyde yüksek olduğu gözlenmiştir.

Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin Fen Tutum Ölçeği Fen Dersinden Zevk Alma düzeyi son test puanlarının, deney/kontrol grubunda olma değişkenine göre anlamlı bir şekilde farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek üzere yapılan Mann Whitney-U testi sonucunda, gruplar arasında istatistiksel açıdan .05 düzeyinde deney grubu lehine anlamlı farka rastlanmıştır. Deney grubundaki öğrencilerin Fen Tutum Ölçeği Fen Dersinden Zevk Alma düzeyi son test puanlarının kontrol grubu son test puanlarından anlamlı düzeyde yüksek olduğu gözlenmiştir.

Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin Fen Tutum Ölçeği Boş Zaman İlgisi Olarak Fen düzeyi son test puanlarının, deney/kontrol grubunda olma değişkenine göre anlamlı bir şekilde farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek üzere yapılan Mann Whitney-U testi sonucunda, gruplar arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farka rastlanmamıştır.

Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin Fen Tutum Ölçeği Kariyer Olarak Fen düzeyi son test puanlarının, deney/kontrol grubunda olma değişkenine göre anlamlı bir şekilde farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek üzere yapılan Mann Whitney-U testi sonucunda, gruplar arasında istatistiksel açıdan .05 düzeyinde deney grubu lehine anlamlı farka rastlanmıştır. Deney grubundaki öğrencilerin Fen Tutum Ölçeği Fen Dersinden Zevk Alma düzeyi son test puanlarının kontrol grubu son test puanlarından anlamlı düzeyde yüksek olduğu gözlenmiştir.

Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin Fen Tutum Ölçeği Toplam son test puanlarının, deney/kontrol grubunda olma değişkenine göre anlamlı bir şekilde farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek üzere yapılan Mann Whitney-U testi sonucunda, gruplar arasında istatistiksel açıdan .05 düzeyinde deney grubu lehine anlamlı farka rastlanmıştır . Deney grubundaki öğrencilerin Fen Tutum Ölçeği Toplam son test puanlarının kontrol grubu son test puanlarından anlamlı düzeyde yüksek olduğu gözlenmiştir.

“Fen Tutumu” terim olarak feni hissetme yoludur. Tutum kelimesi öğrencilerin öğrenmelerinde o alanla ilgili içten gelen istek anlamında kullanılmaktadır. Zacharia ve Barton (2004) literatürde öğrencilerin fene karşı tutumları üzerinde bir dizi çalışma yapmışlardır. Fen tutumunun öğrencilerin fen dersini sevmeleri, öğrenme süreçleri ve başarıları üzerinde çok önemli etkisi olduğunu ortaya koymuşlardır (Zacharia & Barton, 2004).

Fene karşı tutum çoğunlukla okul atmosferi, öğretmen, ebeveyn ve öğretim yöntemlerinin kaliteli tarafından şekillenir (Papanastasiou & Papanastasiou, 2004). Greenfield’a göre ilköğretim öğrencilerinin fen tutumları ortaokul ve lise öğrencilerine göre daha olumlu iken, ortaokul öğrencilerinin ilköğretim veya lise öğrencilerine göre çok daha fazla olumsuz tutum sergilediğini ifade etmiştir ( Akt. Jarvis & Pell, 2002). Amerika Ulusal Bilim Konseyi (The National Science Board) 2004 raporuna göre okulda fene karşı olumsuz tutumu olan öğrencilerin büyük ihtimalle sonraki eğitimlerinde bu olumsuz tutum sebebiyle temel fen bilgilerini öğrenemeyecekleri ifade edilmiştir.

Tutum değişebilen bir olgudur, çocuklar okulda fen ve bilimi sevme ya da sevmeme gibi bir özellikle doğmamaktırlar, sevmeyi veya sevmemeyi öğrenmektedirler (Zacharia & Barton, 2004). Cürebal (2004) üstün yetenekli öğrencilerin cinsiyet ve sınıf düzeylerine göre bilime ve sınıf ortamına karşı tutumlarını araştırmak için yaptığı çalışma sonucunda sınıf seviyesinin bilime karşı tutumda oldukça etkili olduğunu bulmuştur. Daha küçük sınıflarda okuyan öğrencilerin bilime karşı daha olumlu yaklaşımları olduğu ortaya çıkmıştır. Öğrencilerin sonraki yıllardaki eğitimlerinde fene ve bilime yönelik bu ilgilerini kaybetmemeleri için öğretim ortamı ve eğitim programları bu çocukların ihtiyaçlarına göre düzenlenmeli, fene yönelik meraklarını ve ilgilerini arttırıcı etkinliklere yer

verilmelidir. Günümüz okul sisteminde birçok üstün yetenekli öğrenci buldukları sınıflarında kendilerine çok basit gelen eğitim programı sebebiyle sıkılmakta ve derslere yönelik olumsuz tutumlar geliştirmektedirler (Reis & Renzulli, 2004; Reis & Renzulli, 2010). Fene yönelik motivasyonu ve ilgisi olan öğrenciler daha derin bilişsel süreçleri kullanmakta ve bu da onların fen konularını çok daha iyi kavramalarını ve başarılı olmalarını sağlamaktadır (Dethlefs, 2002). Okulda doğru öğretim teknikleri ve malzemelerini öğrencilere sunarsak onlar öğretmek istediklerimizi çok daha iyi öğrenebilmektedirler (Schlechty, 2002).

Öğretmen, öğrenci ve öğrenme ortamı öğrencilerin fene karşı tutumları belirleyen bağımsız etmenlerdir (Haladyna ve Shaughnessy, 1982). Gregory ve Hammerson'a (2008) göre öğrencilerin kendi zekâ katsayısı ne olursa olsun, kişilik ve yetenekleri fene karşı tutumlarını etkilemektedir. Okulda bir derse karşı olumlu tutum çok önemli ve arzu edilen bir eğitim hedefidir (Cavallo & Laubach, 2001). Öğrenciler bir alana yönelik (buna fen dâhil) olumlu tutum geliştirdiklerinde, bu alanla ilgili çalışmalarında daha ileriye gideceklerdir (Cavallo & Laubach, 2001). Papanastasiou ve Papanastasiou' a (2004) göre tutum bireyin insanlara, yerlere, olaylara ya da fikirlere lehte veya aleyhte, duygusal yönünü temsil eden bir kavramdır. "Fen'i seviyorum" veya "Fen'den hoşlanıyorum" gibi ifadeler tutum olarak tanımlanmaktadır (Papanastasiou ve Papanastasiou, 2004).

Öğretim süreçlerinde ortaya çıkan olumlu duyuşsal özellikler öğrencilerin hevesini arttıran bir faktör olarak değerlendirilebilir. Senemoğlu (2007), buluş yoluyla öğrenmeyi açıklarken, öğrencinin merak güdüsünün ve güdülenmişlik düzeyinin sürdürülmesi gerektiğini, öğrencilerin problemi kendilerinin çözmelerine olanak sağlanması gerektiğini belirtmiştir. Böylesi bir ortamda da ortaya çıkarılan merak, heyecan ve heves duyguları derse yönelik tutumu pozitif yönde etkileyecektir.

Dethlefs (2002) lise öğrencilerinin fen ve matematik başarıları ve tutumlarının yapılandırmacı öğrenme ortamı ile ilişkisini belirlemek üzere yaptığı çalışmasında, şu sonuçlara varmıştır. Yapılandırmacı öğrenme ortamları lise matematik ve biyoloji derslerinde öğrenci tutumları olumlu yönde etkilemiş, öğrenciler daha derinlemesine bilişsel stratejileri kullanarak öğrenme faaliyetleri üzerinde daha fazla kontrole sahip olmuşlar ve fene ilgilerinin ve tutumlarının artması ile fen alanı ile ilgili bir kariyer belirleme artmıştır.

Stake ve Mares (2001), üstün yetenekli öğrencilere uygulanan bilimsel zenginleştirme programının fen konusunda güven ve motivasyon üzerine etkisini araştırmak amacıyla lise düzeyindeki üstün yetenekli öğrenciler ile bir çalışma yürütmüştür. Bu araştırma sonucunda zenginleştirme programına katılan öğrencilerde, bilim insanı olarak kariyer yapma düşüncelerinin geliştiği belirlenmiştir

Adalı (2005), ilköğretim 5. sınıf fen bilgisi dersinde virüsler, bakteriler, mantarlar ve protistler konularının öğreniminde örnek olaya dayalı öğretim yöntemi kullanılmasının öğrencilerin akademik başarılarına ve fen bilgisi dersine yönelik tutumlarına etkisini araştırmasında örnek olaya dayalı öğrenme yönteminin geleneksel yöntemle göre öğrenci başarısını ve fen bilgisi dersine yönelik tutumlarını arttırdığı ortaya çıkarılmıştır.

Aksoy (2005) fen eğitiminde yaratıcı düşünme temelli bilimsel yöntem sürecine dayalı öğretimin, akademik başarı, yaratıcılık ve tutum düzeylerine etkisini incelediği çalışmasında, yaratıcı düşünme temelli bilimsel yöntem sürecine dayalı fen öğretiminin, öğrencilerin fen bilgisi dersine yönelik tutum düzeylerini yükselttiğini ortaya koymuştur.

Ürek (2012) çalışmasında üstün zekâyâ sahip öğrencilerin, üstün zekâlı olmayanlara göre fen ve teknoloji dersine karşı daha ilgili olduklarını; gerek fen ve teknoloji dersine gerekse bilime karşı daha olumlu tutumlara sahip olduklarını ortaya koymuştur.

Papanastasiou ve Papanastasiou (2004) çeşitli ülkelerde 8. sınıf öğrencileri ile yaptıkları çalışmalarda öğrencilerin fene tutumlarını etkileyen ana faktörlerin öğretmen, aile, arkadaş grubu ve okul olduğunu belirtmişler ve sınıftaki öğretimin fen tutumunu etkileyen en kuvvetli faktör olduğunu bulmuşlardır.

Avcı (2007), Beyin Temelli Öğrenme yaklaşımına göre ders gören öğrencilerin başarı puanlarının ve derse yönelik tutumlarının daha yüksek olduğu belirlemiştir. Baştuğ (2007), Beyin Temelli Öğrenme kuramı ışığında hazırlanan etkinliklerin, öğrencilerin Sosyal Bilgiler dersine karşı tutumlarını olumlu yönde etkilediği göstermiştir. Tüfekçi (2005) çalışmasında Beyin Temelli Öğrenmenin uygulandığı öğrenciler ile geleneksel öğretimin uygulandığı öğrencilerin üst düzey öğrenme erişimi ve kalıcılık puanları ile derse yönelik tutum puanları arasında beyin temelli öğrenme

grubu lehine anlamlı farklar olduğunu bulmuştur. Bu çalışmadaki Beyin Temelli Öğrenme ortamı ve farklılaştırılmış fen programında öğrencilerin üst düzey düşünme becerilerini geliştirici etkinliklere yer verilmesi noktasında her öğrencinin fikrine saygı duyulduğunu görmesi, özgürce fikirlerini ifade edebilmesi, fikirlerinden dolayı eleştirilmediği bir ortamda ders yapıyor olması ve alanla ilgili yaratıcı fikirler üretebilmesi öğrencilerin derse karşı olumlu tutumlara sahip olmasını etkilemiş olabilir. Ayrıca derslerde kullanılan “karikatür”, “bilmece” ve “komik söyleşi” gibi ders materyali ve etkinliklerin amacına ulaştığı görülmüştür. Bu etkinlikler ile öğrencilerin kendilerini baskıdan ve tehditten uzak hissetmeleri sağlanmış, derslerde eğlenmişler ve derse odaklanmaları artmıştır. Beyin Temelli Öğrenmeye uygun olarak stresin en alt seviyeye indirgenmesi amaçlanmıştır (Jensen, 2000a; Prigge, 2002). Derslerde sıklıkla kullanılan video belgesel, yaratıcı drama, oyun, müzik gibi materyallerin öğrencilerin derse yönelik ilgilerini artırıcı rol oynadığı düşünülmüştür.

Yapılan çeşitli çalışmalardaki veriler, bu araştırma sonuçlarını destekler niteliktedir. Beyin Temelli Öğrenme ortamlarının öğrencilerin derse yönelik tutumlarını arttırdığı sonucu, Tüfekçi, 2005; Baştuğ, 2007; Avcı, 2007 araştırmaları bulguları ile ayrıca farklılaştırılmış eğitim programında kullanılan üst düzey düşünme becerileri, yaratıcılık ve eleştirel düşünmeyi geliştirici etkinliklerin öğrencilerin derse yönelik tutumlarını arttırdığı sonucu, ise de Stake ve Mares, 2001; Emir, 2001; Schenkel, 2002; Sondergeld ve Schultz, 2008; İşlekeller, 2008; Ürek, 2012; Kök, 2012; araştırmaları bulguları ile örtüşmektedir.

### **5.15. ONBEŞİNCİ DENENCEYE İLİŞKİN YORUMLAR**

Denence 15: Üstün zekâlı ve yetenekli ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin Fen ve Teknoloji dersinde müdahalenin yapılmadığı kontrol grubunun tutum ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark vardır.

Kontrol grubunda bulunan öğrencilerin Fen Tutum Ölçeği Bilimsel Tutumu Benimse düzeyi öntest-sontest puan ortalamaları arasındaki farkın belirlenmesine yönelik yapılan Wilcoxon Testi sonucunda sıralamalar ortalamaları arasında istatistiksel açıdan .05 düzeyinde son test lehine anlamlı farka rastlanmıştır. Bu verilere dayanarak kontrol grubunda uygulanan müdahale edilmeyen öğretimin,

kontrol grubunda bulunan öğrencilerin Fen Tutum Ölçeği Bilimsel Tutumu Benimse düzeyi puanını arttırdığı söylenebilir.

Kontrol grubunda bulunan öğrencilerin Fen Tutum Ölçeği Fen Dersinden Zevk Alma düzeyi ön test-son test puan ortalamaları arasındaki farkın belirlenmesine yönelik yapılan Wilcoxon Testi sonucunda sıralamalar ortalamaları arasında istatistiksel açıdan farka rastlanmamıştır. Bu verilere dayanarak kontrol grubunda yapılan müdahale edilmeyen öğretimin, kontrol grubunda bulunan öğrencilerin Fen Tutum Ölçeği Bilimsel Tutumu Benimse düzeyi puanını arttırdığı söylenemez.

Kontrol grubunda bulunan öğrencilerin Fen Tutum Ölçeği Boş Zaman İlgisi Olarak Fen düzeyi ön test-son test puan ortalamaları arasındaki farkın belirlenmesine yönelik yapılan Wilcoxon Testi sonucunda sıralamalar ortalamaları arasında istatistiksel açıdan farka rastlanmamıştır. Bu verilere dayanarak kontrol grubunda yapılan müdahale edilmeyen öğretimin, kontrol grubunda bulunan öğrencilerin Fen Tutum Ölçeği Boş Zaman İlgisi Olarak Fen düzeyi puanını arttırdığı söylenemez.

Kontrol grubunda bulunan öğrencilerin Fen Tutum Ölçeği Kariyer Olarak Fen düzeyi ön test-son test puan ortalamaları arasındaki farkın belirlenmesine yönelik yapılan Wilcoxon Testi sonucunda sıralamalar ortalamaları arasında istatistiksel açıdan farka rastlanmamıştır. Bu verilere dayanarak kontrol grubunda yapılan müdahale edilmeyen öğretimin, kontrol grubunda bulunan öğrencilerin Fen Tutum Ölçeği Kariyer Olarak Fen düzeyi puanını arttırdığı söylenemez.

Kontrol grubunda bulunan öğrencilerin Fen Tutum Ölçeği Toplam ön test-son test puan ortalamaları arasındaki farkın belirlenmesine yönelik yapılan Wilcoxon Testi sonucunda sıralamalar ortalamaları arasında istatistiksel açıdan farka rastlanmamıştır. Bu verilere dayanarak kontrol grubunda yapılan müdahale edilmeyen öğretimin, kontrol grubunda bulunan öğrencilerin Fen Tutum Ölçeği Toplam puanını arttırdığı söylenemez.

Geleneksel fen dersleri genelde öğretmen merkezlidir, öğretmenin ders anlatması, okuma parçaları, sorular ve öğrencilerin cevaplarından oluşmaktadır. Bu yaklaşım genellikle ders kitaplarının sağladığı bilginin dışına çıkamamaktadır. Öğrenciler zamanın büyük kısmında öğretmeni dinlemek ve dikkatlerini vermek durumundadırlar. Ancak bu tür öğrenme ortamında öğrenciler önemli fen sorularının

cevabını aktif biçimde arayandan çok pasif roledirler (Martin, Sexton ve Gerlovich, 2001). Farklı öğretim metotlarının kullanılmadığı sınıflarda geleneksel öğretim stratejilerinin öğrencilerin fene yönelik tutumlarını arttırdığına dair bir çalışmaya rastlanmamıştır.

Bu çalışmadaki verilere dayanarak kontrol grubunda verilen müdahale edilmeyen öğretimin kontrol grubunda bulunan öğrencilerin tutum ölçeği Bilimsel tutumu benimseme düzeyini arttırdığı ve diğer alt düzeyleri ve toplam tutumu etkilemediği söylenebilir.

### **5.16. ONALTINCI DENENCEYE İLİŞKİN YORUMLAR**

Denence 16: Üstün zekâlı ve yetenekli ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin Fen ve Teknoloji dersinde Beyin Temelli Öğrenmeyi temel alan farklılaştırılmış öğretim etkinliklerinin uygulandığı deney grubunun tutum ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark vardır.

Deney grubunda bulunan öğrencilerin Fen Tutum Ölçeği Bilimsel Tutumu Benimseme düzeyi ön test-son test puan ortalamaları arasındaki farkın belirlenmesine yönelik yapılan Wilcoxon Testi sonucunda sıralamalar ortalamaları arasında istatistiksel açıdan .01 düzeyinde son test lehine anlamlı farka rastlanmıştır. Bu verilere dayanarak deney grubunda verilen Beyin Temelli Öğrenmeyi temel alan farklılaştırılmış fen öğretiminin deney grubunda bulunan öğrencilerin Fen Tutum Ölçeği Bilimsel Tutumu Benimseme düzeyi puanını arttırdığı söylenebilir.

Deney grubunda bulunan öğrencilerin Fen Tutum Ölçeği Fen Dersinden Zevk Alma düzeyi ön test-son test puan ortalamaları arasındaki farkın belirlenmesine yönelik yapılan Wilcoxon Testi sonucunda sıralamalar ortalamaları arasında istatistiksel açıdan .01 düzeyinde son test lehine anlamlı farka rastlanmıştır. Bu verilere dayanarak deney grubunda verilen Beyin Temelli Öğrenmeyi temel alan farklılaştırılmış fen öğretiminin deney grubunda bulunan öğrencilerin Fen Tutum Ölçeği Fen Dersinden Zevk Alma düzeyi puanını arttırdığı söylenebilir.

Deney grubunda bulunan öğrencilerin Fen Tutum Ölçeği Boş Zaman İlgisi Olarak Fen düzeyi ön test-son test puan ortalamaları arasındaki farkın belirlenmesine yönelik yapılan non-parametrik Wilcoxon Testi sonucunda sıralamalar ortalamaları

arasında istatistiksel açıdan .01 düzeyinde son test lehine anlamlı farka rastlanmıştır. Bu verilere dayanarak deney grubunda verilen Beyin Temelli Öğrenmeyi temel alan farklılaştırılmış fen öğretiminin deney grubunda bulunan öğrencilerin Fen Tutum Ölçeği Boş Zaman İlgisi Olarak Fen düzeyi puanını arttırdığı söylenebilir .

Deney grubunda bulunan öğrencilerin Fen Tutum Ölçeği Kariyer Olarak Fen düzeyi ön test-son test puan ortalamaları arasındaki farkın belirlenmesine yönelik yapılan Wilcoxon Testi sonucunda sıralamalar ortalamaları arasında istatistiksel açıdan .01 düzeyinde son test lehine anlamlı farka rastlanmıştır. Bu verilere dayanarak deney grubunda verilen Beyin Temelli Öğrenmeyi temel alan farklılaştırılmış fen öğretiminin deney grubunda bulunan öğrencilerin Fen Tutum Ölçeği Kariyer Olarak Fen düzeyi puanını arttırdığı söylenebilir.

Deney grubunda bulunan öğrencilerin Fen Tutum Ölçeği Toplam ön test-son test puan ortalamaları arasındaki farkın belirlenmesine yönelik yapılan non-parametrik Wilcoxon Testi sonucunda sıralamalar ortalamaları arasında istatistiksel açıdan .01 düzeyinde son test lehine anlamlı farka rastlanmıştır. Bu verilere dayanarak deney grubunda verilen Beyin Temelli Öğrenmeyi temel alan farklılaştırılmış fen öğretiminin deney grubunda bulunan öğrencilerin Fen Tutum Ölçeği Toplam puanını arttırdığı söylenebilir.

Tutumların ölçülmesi ile ilgili gelişmeler araştırmacılara eğitimle ilgili önemli bir konunun kapılarını açmıştır: “Çeşitli öğretim yaklaşımları öğrencinin fen dersine yönelik tutumunda değişikliğe sebep olur mu?” Öğretim stratejileri veya yaklaşımlarının öğrencinin fen dersine yönelik tutumu ile ilişkisini anlamaya çalışma, bu kavramlar arasındaki ilişkinin bir ürünü olan *öğrenci başarısı* ile ilgili olabilir. Öğretim stratejilerinin öğrenci tutumunu üzerine etkilerini ortaya çıkarmak için birçok çalışma yapılmıştır.

Altun (2006) çoklu zekâ kuramına göre hazırlanmış fen programının etkililiği üzerine yapmış olduğu deneysel bir çalışmada çoklu zekâ kuramının uygulandığı deney grubunun fen bilgisi dersine karşı geliştirdikleri tutum düzeylerinin düz anlatımın uygulandığı kontrol grubuna göre daha yüksek olduğunu bulmuştur.

Dilek (2006), sekizinci sınıf öğrencilerinin fotosentez ve solunum konularını kavramalarına ve fene karşı tutumlarına çoklu zekâ modelinin etkisini araştırmıştır.



Çoklu zekâ kuramının sekizinci sınıf öğrencilerinin fene yönelik tutumlarında anlamlı bir fark yarattığı görülmüştür.

Şengül (2006), aktif öğrenme yöntemlerinin öğrencilerin fen başarı ve tutumlarına etkisini incelemiştir. Aktif öğrenme yöntemlerinin uygulandığı deney grubunun tutum ve başarısının kontrol grubuna göre daha yüksek olduğunu belirlemiştir.

Tatar (2006), ilköğretim fen eğitiminde araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının bilimsel süreç becerilerine ve tutuma etkisini incelemek için yedinci sınıf öğrencileri ile deneysel bir çalışma gerçekleştirmiştir. Deney grubunun bilimsel süreç becerileri ve bilime yönelik tutumları kontrol grubuna göre pozitif yönde anlamlı çıkmıştır.

Kyle ve diğ. (1985) belirledikleri okullarda araştırma ve bilimsel süreç becerilerini vurgulayan bir program uygulamışlardır. Daha sonra bu programın uygulandığı öğrencilerle diğer öğrenciler arasında fen dersine yönelik tutumları karşılaştırılmıştır. Bu karşılaştırmada araştırmaya dayalı program uygulanan öğrencilerin fen derslerini daha çok sevdiği, büyük bir kısmının fen derslerini eğlenceli ve heyecanlı buldukları görülmüştür.

Kyle, Bomistetter ve Gadsen (1988) 6. sınıf fen derslerinde sorgulamaya dayalı öğretim ile geleneksel fen öğretimini kıyaslamışlardır. Bir yıl süren bir uygulamadan sonra deney grubu öğrencilerin fene yönelik tutumları artmış, ileri düzey sorgulama teknikleri geliştirmiş, derse yönelik merak ve ilgileride artmıştır. Chang and Mao (1998) da araştırmaya dayalı sorgulayıcı öğretim ortamının daha etkili olduğunu çalışması ile desteklemiştir. Hayat Bilgisi dersinde yürütmüş olduğu araştırması sonucunda deney grubunun fene yönelik daha pozitif tutum geliştirdiğini belirtmiştir. Victor & Kellough (2000) sorgulamaya dayalı öğrenmede, öğrencilerin motivasyonlarını arttıran çok daha fazla kaynak olduğunu, ayrıca bu strateji ile öğrencilerin derse yönelik ilgi ve tutumlarının arttığını bulmuşlardır. Mevcut çalışmada Beyin Temelli Öğrenme ortamında öğrenci merkezli ve sorgulayıcı öğretim etkinliklerinin kullanılması öğrencilerin fene yönelik tutumlarının pozitif yönde artmasını sağladığı düşünülmektedir.

Öğrenciler hoşlandıkları öğretim faaliyetlerinde aktif olduklarında daha fazla bilgi edinmektedirler (Kyle vd. 1985). Russell ve French (2001) araştırma ve sorgulamayı içeren öğretim etkinliklerinde öğrenmenin arttığını belirtmişlerdir. Mevcut çalışmada kullanılan öğrencilerin araştırma ve bilimsel becerilerini geliştirmeye yönelik etkinlikler ve öğrenci merkezli öğretim ortamı öğrencilerin derslere daha aktif katılımını sağladığı ve fene yönelik ilgilerini ve tutumlarını olumlu yönde etkilediği düşünülmektedir. Bu bulgular, araştırmaya ve bilimsel becerileri geliştirmeye yönelik fen öğretiminin öğrencilerin fen tutumlarına olumlu katkı sağladığını belirten çeşitli literatürdeki araştırma sonuçları ile de örtüşmektedir (Booth, 2001; Gibson & Chase, 2002; Alouf & Bentley, 2003; Berg vd., 2003; DiPasquale vd., 2003).

Birçok araştırmaya bakıldığında öğrencilerin fene yönelik tutumlarını olumlu yönde geliştirmek ve motivasyonlarını arttırmak çok farklı faktöre bağlıdır. Sınıf içinde yapılan etkinliklerin ilginç ve eğlenceli olması (Alouf & Bentley, 2003; Berg, vd., 2003; DiPasquale vd., 2003; Gibson & Chase, 2002), öğrencilerin aktif katılımının sağlanması (Alouf & Bentley, 2003; Gibson & Chase, 2002), öğrenci-merkezli öğretim (Amaral vd., 2002; Gibson & Chase, 2002), öğrencilerin bireysel kullanabilecekleri materyal ve ekipmanın sağlanması (Gibson & Chase, 2002; Russell & French, 2001) öğrencilerin bilime, fen eğitimine ilgilerinin artmasını, olumlu tutum geliştirmelerini sağlamaktadır. Bu çalışmadaki derslerde kullanılan “karikatür”, “bilmece” ve “komik söyleşi” gibi ders materyali ve etkinliklerin amacına ulaştığı görülmüştür. Bu etkinlikler öğrenciler kendilerini baskıdan ve tehditten uzak hissetmeleri sağlanmış, derslerde eğlenmişler ve derse odaklanmaları artmıştır. Beyin Temelli Öğrenmeye uygun olarak stresin en alt seviyeye indirgenmesi amaçlanmıştır (Jensen, 2000a; Prigge, 2002). Derslerde sıklıkla kullanılan laboratuvar ve deney malzemelerinin, video belgesel, yaratıcı drama, oyun, müzik gibi materyallerin öğrencilerin derse yönelik tutumlarını artırıcı rol oynadığı düşünülmüştür.

Beyin Temelli Fen Öğretiminde öğrenciye sunulan bu fırsatlar öğrencinin dünya ve dünyanın işleyişi ile ilgili merakını ve derse ilgisini arttırdığı düşünülmektedir. Bu doğal ilgi ve merak sınıf ortamında öğrenmeye yönelik bir motivasyon faktörü oluşturmaktadır. Sınıf ortamındaki stresten uzak, eğlenceli öğrenme ortamı, öğrencilerin rahat bir şekilde soru sormaları ve cevap vermelerinin

sağlanması, cevaplarına değer verildiğini hissetmeleri sınıf içindeki etkinliklerde başarılı olmalarını sağlamış motivasyonlarını yükselterek derse yönelik ilgilerini olumlu yönde arttırmış olduğu düşünülmektedir.

Bu bölümde araştırmanın bulgularına ve yorumlarına dayalı olarak elde edilen sonuçlar ışığında, alana katkı getirebileceği düşünülen önerilere yer verilecektir.

Bu araştırmanın problemi “Beyin Temelli Öğrenmeyi temel alan farklılaştırılmış fen öğretimin, üstün zihin düzeyinde performans gösteren öğrencilerin 5. sınıf Fen ve Teknoloji dersini öğrenmelerine, derse yönelik tutumlarına, eleştirel düşünme becerilerine ve yaratıcı düşünme becerilerine etkisi var mıdır?” şeklindedir.

Bu probleme cevap aranırken denencelere ilişkin veriler Başarı Testi, Cornell Eleştirel Düşünme X Ölçeği, Torrance Yaratıcı Düşünme Testi Şekilsel Formu ve Fen Tutum Ölçeği'nin ön test-son test uygulamasıyla elde edilmiştir. Aşağıda denencelerle ilgili ulaşılan bulguların sonuçları özetlenmiştir:

1. Beyin Temelli Öğrenmeyi temel alan farklılaştırılmış öğretim etkinliklerinin uygulandığı deney grubuyla, müdahalenin yapılmadığı kontrol grubunun ön test akademik başarı puanları (hatırlama, anlama, uygulama, çözümlleme, değerlendirme, yaratma düzeyleri) arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır.

2. Beyin Temelli Öğrenmeyi temel alan farklılaştırılmış öğretim etkinliklerinin uygulandığı deney grubu ile müdahalenin yapılmadığı kontrol grubunun son test akademik başarı puanları (hatırlama, uygulama, çözümlleme, değerlendirme, yaratma düzeyleri) arasında deney grubu lehine anlamlı fark bulunmuştur.

3. Beyin Temelli Öğrenmeyi temel alan farklılaştırılmış öğretim etkinliklerinin uygulanmadığı kontrol grubunun ön test ve son test akademik başarı puanları (uygulama, çözümlleme, değerlendirme, yaratma düzeyleri) arasında son test lehine anlamlı fark bulunmamıştır. Ancak hatırlama ve anlama düzeyi ön test ve son test arasında son test lehine anlamlı fark bulunmuştur.

4. Beyin Temelli Öğrenmeyi temel alan farklılaştırılmış öğretim etkinliklerinin uygulandığı deney grubu ön test ve son test akademik başarı puanları (hatırlama, anlama, uygulama, çözümlleme, değerlendirme, yaratma düzeyleri) arasında son test lehine anlamlı fark bulunmuştur.

5. Beyin Temelli Öğrenmeyi temel alan farklılaştırılmış öğretim etkinliklerinin uygulandığı deney grubuyla, müdahalenin yapılmadığı kontrol grubunun eleştirel düşünme ön test puanları (tümevarım, tümdengelim, gözlem, inandırıcılık, varsayım düzeyleri ve toplam puan) arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır.

6. Beyin Temelli Öğrenmeyi temel alan farklılaştırılmış öğretim etkinliklerinin uygulandığı deney grubu ile müdahalenin yapılmadığı kontrol grubunun son test eleştirel düşünme puanları (tümevarım, tümdengelim, varsayım düzeyleri ve toplam puan) arasında deney grubu lehine anlamlı fark bulunmuştur.

7. Beyin Temelli Öğrenmeyi temel alan farklılaştırılmış öğretim etkinliklerinin uygulanmadığı kontrol grubunun ön test ve son test eleştirel düşünme puanları (tümevarım, gözlem, inandırıcılık düzeyleri) arasında son test lehine anlamlı fark bulunmamıştır. Ancak tümdengelim ve varsayım düzeyleri ön test ve son test arasında son test lehine anlamlı fark bulunmuştur.

8. Beyin Temelli Öğrenmeyi temel alan farklılaştırılmış öğretim etkinliklerinin uygulandığı deney grubu ön test ve son test eleştirel düşünme puanları (tümevarım, tümdengelim, varsayım düzeyleri ve toplam puan) arasında son test lehine anlamlı fark bulunmuştur.

9. Beyin Temelli Öğrenmeyi temel alan farklılaştırılmış öğretim etkinliklerinin uygulandığı deney grubuyla, müdahalenin yapılmadığı kontrol grubunun yaratıcı düşünme ön test puanları (akıcılık, orijinallik, detaylandırma, başlıkların soyutluluğu, erken kapamaya direnç düzeyleri ve toplam puan) arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır.

10. Beyin Temelli Öğrenmeyi temel alan farklılaştırılmış öğretim etkinliklerinin uygulandığı deney grubu ile müdahalenin yapılmadığı kontrol grubunun son test yaratıcı düşünme puanları (akıcılık ve başlıkların soyutluluğu düzeyleri ve toplam puan) arasında deney grubu lehine anlamlı fark bulunmuştur.

11. Beyin Temelli Öğrenmeyi temel alan farklılaştırılmış öğretim etkinliklerinin uygulanmadığı kontrol grubunun ön test ve son test yaratıcı düşünme puanları (akıcılık, orijinallik, başlıkların soyutluluğu, erken kapamaya direnç düzeyleri ve toplam puan) arasında son test lehine anlamlı fark bulunmamıştır. Ancak

detaylandırma düzeyi ön test ve son test arasında son test lehine anlamlı fark bulunmuştur.

12. Beyin Temelli Öğrenmeyi temel alan farklılaştırılmış öğretim etkinliklerinin uygulandığı deney grubunun ön test ve son test yaratıcı düşünme puanları (akıcılık, detaylandırma, başlıkların soyutluluğu, erken kapamaya direnç düzeyleri ve toplam puan) arasında son test lehine anlamlı fark bulunmuştur.

13. Beyin Temelli Öğrenmeyi temel alan farklılaştırılmış öğretim etkinliklerinin uygulandığı deney grubuyla, müdahalenin yapılmadığı kontrol grubunun Fen Tutum Ölçeği ön test puanları (bilimsel tutumu benimseme, fen dersinden zevk alma, boş zaman ilgisi olarak fen, kariyer olarak fen düzeyleri ve toplam puan) arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır.

14. Beyin Temelli Öğrenmeyi temel alan farklılaştırılmış öğretim etkinliklerinin uygulandığı deney grubu ile müdahalenin yapılmadığı kontrol grubunun Fen Tutum Ölçeği son test puanları (bilimsel tutumu benimseme, fen dersinden zevk alma, kariyer olarak fen düzeyleri ve toplam puan) arasında deney grubu lehine anlamlı fark bulunmuştur.

15. Beyin Temelli Öğrenmeyi temel alan farklılaştırılmış öğretim etkinliklerinin uygulanmadığı kontrol grubunun Fen Tutum Ölçeği ön test ve son test puanları (fen dersinden zevk alma, boş zaman ilgisi olarak fen, kariyer olarak fen düzeyleri ve toplam puan) arasında son test lehine anlamlı fark bulunmamıştır. Ancak bilimsel tutumu benimseme düzeyi ön test ve son test arasında son test lehine anlamlı fark bulunmuştur.

16. Beyin Temelli Öğrenmeyi temel alan farklılaştırılmış öğretim etkinliklerinin uygulandığı deney grubunun Fen Tutum Ölçeği ön test ve son test puanları (bilimsel tutumu benimseme, fen dersinden zevk alma, boş zaman ilgisi olarak fen, kariyer olarak fen düzeyleri ve toplam puan) arasında son test lehine anlamlı fark bulunmuştur.

Bu araştırmanın bulguları göz önüne alınarak aşağıdaki önerilerde bulunulabilir:

1. “Her beyin farklı öğrenir” ilkesi kapsamında, öğretmenler tarafından öğrencilerin bireysel öğrenmeleri, ilgi alanları ve becerileri gözlemlenmeli ve bu özellikler öğrencilerin bireysel ve grupla yapacağı öğretim etkinliklerine yansıtılmalıdır.

2. Öğretim etkinlikleri planlanırken, öğrencilerin bütünsel beyin fonksiyonlarını kullanımına yönelik uygulamalara yer verilmelidir. Bu kapsamda, görsel, işitsel ve kinestetik özellikteki etkinlikler eşit oranda yapılmalıdır.

3. Öğrenmede duyguların önemi unutulmamalı, tehdit, korku, stres yaratan durumlar öğrenme ortamından uzaklaştırılmalıdır.

4. Öğretim etkinlikleri planlanırken, öğrencilerin bütünsel beyin fonksiyonlarını kullanımına yönelik uygulamalara yer verilmelidir. Bu kapsamda, görsel, işitsel ve kinestetik özellikteki etkinlikler eşit oranda yapılmalıdır.

5. Geliştirilen eğitim programı sadece 5. sınıf Fen ve Teknoloji dersi “Işık ve Ses” ünitesini kapsadığı için üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin Fen ve Teknoloji eğitimindeki farklılaştırma ihtiyaçlarını karşılamakta yetersiz olabilir. Bu yüzden ülkemizde fen ve teknoloji programlarının üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerimizin ihtiyaçlarını karşılayacak şekilde planlanmasında yarar vardır, çünkü üstün yetenekli öğrencilerin, diğer öğrencilerin olduğu kadar, kendi bireysel akademik ihtiyaçlarının karşılanmasını isteme hakkı vardır.

6. Araştırmada farklılaştırılmış öğretim, üstün zekâlıların eğitimi alanında uzman bir fen ve teknoloji öğretmeni tarafından verilmiştir. Aynı farklılaştırılmış öğretimin normal bir fen ve teknoloji öğretmeni tarafından verilmesi durumunda sonuçların neler olabileceği araştırılarak, bu çalışmanın sonuçlarıyla karşılaştırılmalıdır.

7. Geliştirilen öğretim programı özel olarak üstün zekâlılar eğitimine tabi tutulan ve üst düzey düşünme becerileri zenginleştirme derslerine tabi tutulan öğrenciler üzerinde yürütülmüştür. Bu çalışma başka ortamlardaki üstün zekâlı öğrenciler üzerinde de yürütülerek sonuçları araştırılmalıdır.

8. Geliştirilen eğitim programı İstanbul ili ile sınırlı olduğundan bu çalışmanın Türkiye'nin başka bölgelerinde de uygulanmasına ve farklı örneklem grupları üzerinde sınanmasına ihtiyaç duyulmaktadır.

*Yapılacak olan araştırmalara yönelik şu önerilerde bulunulabilir:*

1. Bu araştırma ilköğretim 5. sınıf üstün zekâlı ve yetenekli öğrenciler üzerinde gerçekleştirilmiştir. Beyin temelli öğrenme yaklaşımı ilköğretimin farklı kademelerinde, ortaöğretimde ve lisans düzeyindeki üstün zekâlı ve yetenekli öğrenciler üzerinde uygulanarak elde edilen sonuçlar karşılaştırılabilir.

2. Bu çalışmada, beyin temelli öğrenme yaklaşımının öğrencilerin başarı, tutum, eleştirel düşünme ve yaratıcılıklarına etkisi incelenmiştir. Bu öğretim yaklaşımının daha farklı değişkenler (bilimsel süreç becerileri, fen okuryazarlığı gibi) üzerindeki etkileri araştırılabilir.

3. Bu çalışmada, beyin temelli öğrenme yaklaşımına dayalı öğretim geleneksel öğretimle karşılaştırılarak incelenmiştir. Bu öğretim yaklaşımı farklı öğretim yaklaşımları ile karşılaştırılabilir.

4. Araştırmacı çalışmasıyla ilgili literatür taramasında deneysel araştırma yetersizliğinden dolayı zorlanmıştır. Bu da alanyazındaki bir ihtiyacı ortaya koymaktadır. Mevcut çalışmadaki gibi Beyin Temelli Öğrenmeyi temel alan farklılaştırılmış ünitelerin öğrencilerin akademik başarıları, eleştirel düşünceleri, genel yaratıcı düşünme düzeyleri ve alana ilişkin yaratıcılık düzeylerini inceleyen araştırmaların sayısı artırılmalıdır. Bu tarz farklılaştırılmış öğretimlerin hem kısa vadede hem de uzun vadede etkilerinin neler olabileceği araştırılmalıdır.

## KAYNAKLAR

- Adalı, B. (2005). *İlköğretim 5. Sınıf Fen Bilgisine Dersinde “Virüsler bakteriler-Mantarlar ve Protistler” Konularının Öğreniminde Örnek Olaya Dayalı Öğrenme Yöntemi Kullanılmasının Öğrencilerin Akademik Başarılarına ve Fen Bilgisi Dersine Yönelik Tutumlarına Etkisi*, Yüksek Lisans Tezi, Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Hatay.
- Akarsu, F. (2001). *Üstün Yetenekli Çocuklar, Aileleri ve Sorunları*. Ankara: Eduser Yayınları.
- Akarsu, F. (2004). Üstün yetenekliler. M.R. Şirin, A. Kulaksızoğlu, & A. E. Bilgili (Eds.), *1. Türkiye Üstün Yetenekli Çocuklar Kongresi: 1. Türkiye Üstün Yetenekli Çocuklar Kongresi Seçilmiş Makaleler Kitabı* (s. 127-154). İstanbul: Çocuk Vakfı Yayınları.
- Akbıyık, C. (2002). *Eleştirel Düşünme Eğilimleri Ve Akademik Başarı*. Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. Ankara.
- Aknoğlu, O. (2001). *Eleştirel Düşünme Becerilerini Temel Alan Fen Bilgisi Öğretiminin Öğrenme Ürünlerine Etkisi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Akpınar, E. (2003). Ortaöğretim Coğrafya Dersleri Yazılı Sınav Sorularının Bilişsel Düzeyleri. *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5 (1), 13-21.
- Aksoy, G. (2005). *Fen Eğitiminde Yaratıcı Düşünme Temelli Bilimsel Yöntem Sürecinin Öğrenme Ürünlerine Etkisi*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Zonguldak Karaelmas Üniversitesi.
- Aktamış, H. (2007). *Fen eğitiminde bilimsel süreç becerilerinin bilimsel yaratıcılığa etkisi: İlköğretim 7. sınıf fizik ünitesi örneği*. Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Aktamış, H., & Ergin, Ö. (2006). Fen eğitimi ve yaratıcılık. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20, 77-83.



- Aktaş, M. (2009). *Yabancı Dil Öğretiminde Yaratıcı Yazmanın Başarıya ve Yazılı Anlatıma Etkisi*. Doktora Tezi. Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. Ankara.
- Alhusaini, A., & Marker, J. (2011). The uses of open-ended problem solving in regular academic subjects to develop students' creativity: An analytical review. *Turkish Journal of Giftedness and Education*, 7(1), 1-43.
- Ali, R., Hukammad, Ghazi, S. R., Shahzad, S. , Khan, H. N. (2010). The Impact of Brain Based Learning on Students Academic Achievement. *Interdisciplinary Journal of Contemporary Research in Business*, 2(2), 542556.
- Alkaya, F. (2006). *Eleştirel Düşünme Becerilerini Temel Alan Fen Bilgisi Öğretiminin Öğrencilerin Akademik Başarılarına Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. Hatay
- Alkaya, F. (2006). *Eleştirel düşünme becerilerini temel alan Fen Bilgisi öğretiminin öğrencileri akademik başarılarına etkisi*. Yüksek lisans tezi, Mustafa Kemal Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü. Hatay.
- Alouf, J. L. & Bentley, M. L. (2003). *Assessing the impact of inquiry-based science teaching in professional development activities, PK-12*. Paper presented at the annual meeting of the Association of Teacher Educators, Jacksonville, FL. ERIC Document Reproduction Service No. ED475577.
- Altıntaş, E. & Özdemir, A. Ş. (2012). The effect of teaching with the mathematics activity based on purdue model on critical thinking skills and mathematics problem solving attitudes of gifted and non-gifted students. *World Conference Education Science, Barselona, İspanya*. Erişim adresi: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/>
- Altun, D. G. (2006). *Çoklu Zekâ Kuramına Göre Hazırlanmış Ses ve Işık Ünitesinin Öğrenci Başarısına, Hatırlama Düzeylerine, Fen Bilgisine Karşı Tutumlarına*

ve Öğretmen ve Öğrenci Görüşlerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Muğla Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı. Muğla.

Amabile, T. (2001). Beyond talent: John Irving and the passionate craft of creativity. *American Psychologist*, 56(4), 333-336.

Amaral, O. M., Garrison, L. & Klentschy, M. (2002). Helping English learners increase achievement through inquiry-based science instruction. *Bilingual Research Journal*, 26(2), 213-239.

Anderson L. W. & Krathwohl, D. R. (Ed.). (2010). Öğrenme öğretim ve değerlendirme ile ilgili bir sınıflama: bloom'un eğitim hedefleri ile ilgili sınıflamasının güncelleştirilmiş biçimi. (D. A. Özçelik, Çev.) Ankara: Pegem Akademi.

Anderson, L. W. & Sosniak, L. A. (Eds.). (1994). *Bloom's taxonomy: A forty-year retrospective*. Chicago, Illinois: National Society for the Study of Education

Anderson, O.R. (1997). A Neurocogniti and Perspective On Current Learning Theory and Science Instructional Strategies. *Science Education*, 81 (1), 67-89.

Ansari, D. & Coch, D. (2006). Bridges over troubled waters: Education and cognitive neuroscience. *Trends in Cognitive Neuroscience*, 10(4), 146-151.

Aslan, E. (2001). Torrance Yaratıcı Düşünce Testi'nin Türkçe Versiyonu. *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 14(14), 19-40.

Atalay, Z.Ö. (2014). *Farklılaştırılmış Sosyal Bilgiler Öğretiminin Üstün Zekalı Öğrencilerin Akademik Başarı, Tutum, Eleştirel Düşünme Ve Yaratıcılıklarına Etkisi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi. Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Ataman, A. (2003). Özel Gereksinimli Çocuklar ve Özel Eğitime Giriş, Ankara: Gündüz Eğitim ve Yayıncılık.

Avcı, D. E. (2007). *Beyin Temelli Öğrenme Yaklaşımının İlköğretim 7. Sınıf Öğrencilerinin Fen Bilgisi Dersindeki Başarı, Tutum ve Bilgilerinin Kalıcılığı*

*Üzerine Etkisi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi. Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Fen Bilgisi Öğretmenliği Bilim Dalı.

Ayas, M. B. (2010). *Bilimsel üretkenlik testinin ilköğretim 6. sınıf düzeyinde psikometrik özelliklerinin incelenmesi* (Yüksek Lisans Tezi, Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir).

Aydın, S. (2008). *Beyin Temelli Öğrenme Kuramına Dayalı Biyoloji Eğitiminin Akademik Başarı ve Tutum Üzerine Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Ankara.

Aydın, C. S. (2010). *Yaratıcı düşünme teknikleri ile geliştirilen fen etkinliklerinin öğrenci başarısı ve tutumuna etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.

Bailin, S. (2002). Critical Thinking and Science Education. *Science and Education*. No. 11, s. 361-375.

Banikowski, A.K. & Mehring, T.A. (1999). Strategies to Enhance Memory Based on Brain- Research, *Focus on Exceptional Children*, 32, 2, 1-16.

Bapoğlu, S. S. (2010). *Üstün ve normal çocukların yaratıcı ve eleştirel düşünme düzeylerinin incelenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.

Baş, G. (2010). Effects of brain-based learning on students' achievement levels and attitudes towards English lesson. *İlköğretim Online*, 9(2), 488-507.  
<http://ilkogretim-online.org.tr> Erişim: 12.10.2012.

Baş, Ö. (2004). *Bütünsel Beyin Yaklaşımıyla Ve Çoklu Zekâ Kuramıyla Öğretimin Birinci Sınıf Öğrencilerinin Okuma Ve Yazma Erişisine Etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Baştuğ, M. (2007). *Beyin temelli öğrenme kuramının ilköğretim 5. sınıf sosyal bilgiler öğretiminde kullanılması*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Konya.

- Batdal- Karaduman, G. (2012). *İlköğretim 5. sınıf üstün yetenekli öğrenciler için farklılaştırılmış geometri öğretiminin yaratıcı düşünme, uzamsal yetenek düzeyi ve erişime etkisi*. Yayınlanmamış doktora tezi, İstanbul Üniversitesi, İstanbul.
- Bayındır, H. (2003). *'An Investigation of Students' Attitudes Towards Brain- Based Applications in English Composition Skills II Course: A Case Study*. Yüksek Lisans Tezi. Orta Doğu Teknik Üniv. İngiliz Dili Eğitimi. Ankara
- Baysen, E. (2006). Öğretmenlerin Sınıfta Sordukları Sorular ile Öğrencilerin Bu Sorulara Verdikleri Cevapların Düzeyleri. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 14 (1), 21-28.
- Bear, Connor, B.W. & Paradiso, M.A. (2001). Neuroscience: Exploring the Brian. *Lippincott Williams and Wilkins, Philadelphia, s. 23-651*
- Bellah, K. A., Robinson, J. S., Kaufman, E. K., Akers, C., Haase-Wittler, P., & Martindale, L. (2008). Brain-based learning: A synthesis of research. *NACTA Journal*, 52(2), 15-23.
- Bello, D.M. (2007) *The effect of brain -based learning with teacher training in division and fractions in fifth grade students of a private school* .Yayınlanmamış Doktora Tezi, Capella University.
- Berg, C. A. R , Bergendahl, V. C. B. & Lundberg, B. K. S. (2003). Benefiting from an open-ended experiment? A comparison of attitudes to, and outcomes of, an expository versus and open-inquiry version of the same experiment. *International Journal of Science Education*, 25(3), 351-372.
- Bildiren, A. (2011). *Üstün Yetenekli Öğrenciler, Aileler ve Öğretmenler için Bir Kılavuz* (1. Baskı). İstanbul: Doğan Kitap.
- Bloom, B. S. (Ed.) (1966). *Taxonomy of Educational Objectives the Classification of Educational Goals*. Handbook I: Cognitive Domain. New York: David McKay Company Inc.

- Bloom, B.S. (1974). *Taksonomy of Educational Objectives, The Classification of Educational Goals*. HandBook I: Cognitive Domain, David McKay Company, Inc, Newyork.
- Boerger, M. V. (2005). Differentiated Instruction In The Middle School Math Classroom: A Case Study. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Pacific Lutheran University. USA.
- Bonk, J. G. & Smith, S.G.(1998). Alternative instructional strategies for creative and critical thinking in the accounting curriculum. *Journal of Accounting Education*.16 (2), 261-293.
- Booth, G. (2001). Is inquiry the answer? *The Science Teacher*, 68(7), 57-59.
- Borg J.R. & Borg, O.M. (2001). Teaching Critical Thinking in interdisciplinary Economics Courses. *College Teaching*, Vol.49, Issue:1, s20.
- Bosch, N. (2005). Equal Educational Opportunity, Teaching & Teacher Education. *An International Journal of Research and Studies. Journal for the Education of the Gifted*, 28(3/4), 374-88
- Bosier, C. S. (2007). *The effects of teacher perception of differentiated mathematical instruction on student achievement*. Yayınlanmamış doktora tezi. Capella University. (AAT 3284053).
- Bozkurt, E. (2010). *6.Sınıf Sosyal Bilgiler dersinde örnek olay kullanımının öğrencilerin akademik başarı derse karşı tutum ve eleştirel düşünme becerileri üzerine etkileri*. Yüksek lisans tezi, Kocaeli Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü. Kocaeli.
- Bracken, B. A., VanTassel-Baska, J., Brown, E.F. & Feng, A. (2007). Project Athena: A tale of two studies. In J. VanTassel-Baska and T. Stambaugh (Eds) *Overlooked gems: A national perspective on low-income promising learners* (pp 63 – 67). Washington, DC: National Association of Gifted Children.
- Brodnax, M. Rita. (2004). *Brain Compatible For Learning*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. İndianaUniversity.

- Bruer, J. T. 1997. Education and the Brain: A bridge too far. *Educational Researcher*, 26(8), 4-16
- Bruer, T. J. (1998). Brain Science, Brain Fiction. *Educational Leadership*, November.
- Bruer, J. T. (2002). Avoiding the pediatrician's error: How neuroscientists can help educators (and themselves). *Nature Neuroscience*, 5, 1031-1033.
- Budak, İ. (2008). *Matematikte üstün yetenekli öğrenci eğitimi ve sosyal beklentiler*. Journal of Qafqaz University, 24, 250-257.
- Caine, G., Caine, R.N., Mc Clintic, C., & Klimek, K. (2005). *12 Brain/Mind Learning Principles in Action*, Thousand Oaks, CA: Corwin Press.
- Caine, R. N. & Caine, G. (1990). Understanding a Brain Based Approach to Learning and Teaching. *Educational Leadership*. 48 (2), 66-70
- Caine, R. N. & Caine, G. (1991). *Making connections: Teaching and the human brain*. New York: Addison-Wesley.
- Caine, R. N. & Caine, G. (1994). *Making Connections: Teaching & The Human Brain*. New York: Addison-Wesley Publishing Company.
- Caine, R.N. & Caine, G. (1995). Reinventing Schools Through Brain- Based Learning. *Educational Leadership*, 32 (7), 43-48.
- Caine, R.N. & Caine, G. (1997). *Unleashing The Power Of Perceptual Change*.
- Caine, R.N. & Caine, G. (2002). *Making Connections: Teaching And The Human Brain*. İngilizceden Çeviren: Gülten Ülgen (Ed.). Ankara: Nobel Yayınları
- Caine, R. & Caine, G. (2006). Meaningful learning and the executive functions of the brain. *New Directions for Adult and Continuing Education*,(110), 53-61.
- Caine, R., Caine, G., McClintic, C., & Klimek, K. (2009). *12 brain/mind learning principles in action* (2nd ed.). Thousand Oaks, CA: Corwin Press.

- Carr, K. S. (1988). How can we teach critical thinking? *Childhood Education*, 65(2), 69-73.
- Caulfield, J., Kidd, S. & Kocher, T. (2000). Brain-Based Instruction in Action. *Educational Leadership*, 58(3), 62-65.
- Cavallo, A.M. & Laubach, T. A. (2001). Students' science perceptions and enrollment decisions in Differing learning cycle classrooms. *Journal of Research in Science Teaching*. 38(9), 1029-1062.
- Cengiz, Y. (2004). *Yabancı Dilde Sözcük Öğretimine Müzik Kullanımının Etkilerinin Beyin Temelli Öğrenme Kuramı Işığında Araştırılması*. Doktora Tezi. Ankara: Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Chandler, K. (2004). *A national study of curriculum policy and practice for gifted students in the fifty states*. Unpublished doctoral dissertation, The College of William and Mary, Williamsburg, VA.
- Chandler, R. (1999). Creative parallel spaces in science and art: Knowledge in the information age. *Journal of Arts Management, Law, and Society*, 29(3), 163-177.
- Chang, Y.C. & Mao, S. L. (1998). The effects of an inquiry-based instructional method on earth science students' achievement. *National Association for Research in Science Teaching*. April, 19-22.
- Channel, S. W. (2000). *Think different: A comparison of the critical thinking abilities of education majors*. Unpublished doctoral dissertation, University of Nevada, Nevada, U.S.A.
- Chiu, M.S. (2009). Approaches to the Teaching of Creative and Non-Creative Mathematical Problems. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 7, 55-79.
- Christodoulou, J. A., Daley, S. G. & Katzir, T. (2009). Researching the practice, practicing the research, and promoting responsible policy: Usable knowledge in mind, brain, and education. *Mind, Brain, and Education*, 3(2), 65-67

- Church, E. (2002). When to challenge children. *Early Childhood Today*, 16(5), 32-39.
- Clark, B. (2002). *Growing up Gifted: Developing the Potential of Children at Home and the School*. (6<sup>th</sup> ed.) Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.
- Clark, B. (2008). *Growing up gifted: Developing the potential of children at home and at school* (7th Edition). New York: Prentice Hall
- Colangelo, N. (1991). *Counseling Gifted Students*. In N. Colangelo & G.A. Davis (Eds.), *Handbook Of Gifted Education*. Boston: Allyn & Bacon.
- Colangelo, N. & Davis, G. A. (Eds.). (2003). *Handbook of Gifted Education*. New York: Pearson Education, Inc.
- Columbus Group (1991). Unpublished transcript of the meeting of the Columbus Group. Columbus, OH.
- Connell, J. (2005). *Brain-based strategies to reach every learner*. New York, NY: Scholastic.
- Connell, J. (2009). The global aspects of brain-based learning. *Educational Horizons*, 88(1), 28-39.
- Connerly, D. (2006). *Teaching Critical Thinking Skills to Fourth Grade Students Identified as Gifted and Talented*. Graceland University. Cedar Rapids, Iowa.
- Cordellicho, T. ve Field, W. ( 1997 ). Seven Strategies Taht Encourage Neural Branching. *Educational Leadership. How Children Learn*. 54(6).
- Cox, S. (2008). Differentiated instruction in the elementary classroom. *Education Digest*, 73(9), 52-54.
- Creasey, S. (2005). The accelerated trainer: Using accelerated learning techniques to revolutionize your training. *Industrial and Commercial Training*, 37, 204-210.
- Crick, F. (2000). *Şaşırtan Varsayım*. (Çev. Sabit Say). Ankara: Tübitak Yayınları.



- Cronin, L. L. (1989). Creativity in The Science Classroom. *The Science Teacher*, 56(2) 35-36.
- Cropper, M.V. (2005). *Engaging Cognitive Neurosciences in the Classroom*. Thesis of Master. The University of Toledo, USA.
- Csikszentmihalyi, M. (2000). *Beyond boredom and anxiety: Experiencing flow in work and play*. San Francisco: Jossey- Bass Publisher.
- Csikszentmihalyi, M. (2006). *Implications of a systems perspective for study of creativity*. (Ed) Robert Sternberg. *Handbook of Creativity* (9th printing), 313-338. Newyork: Cambridge University Pres.
- Csikszentmihalyi, M. & Robinson, R. E. (1986). *Culture, time, and the development of talent*, in: R. J. Sternberg & J. E. Davidson (Eds) *Conceptions of giftedness* (New York, Cambridge University Press), 264–284.
- Cutts, N.E. & Moseley, N. (2004). *Üstün Zekâlı ve Yetenekli Çocukların Eğitimi*. çev: İsmail Ersevîm, İstanbul: Özgür Yayınları.
- Cüceloğlu, D. (1999). *İçimizdeki Çocuk, Yaşamımıza Yön Veren Güçlü Varlık*. İstanbul: Remzi Kitapevi, 23.Baskı. Cüceloğlu 1999.
- Cürebâl, F. (2004). *Gifted Students Attitudes Toward Science and Classroom Environment Based on Gender and Grade Level*. Master's Thesis, Middle East Technical University The Graduate School of Natural and Applied Sciences, Secondary Science and Mathematics Education, Ankara.
- Çağlar, D. (2004). "Üstün Zekâlı Çocukların Seçimi". *Türkiye Üstün Yetenekli Çocuklar Kongresi Seçilmiş Makaleler Kitabı*, No:63, İstanbul: Çocuk Vakfı Yayınları.
- Çengelci, T. (2005). *Sosyal Bilgiler Dersinde Beyin Temelli Öğrenmenin Akademik Başarıya ve Kalıcılığa Etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek lisans Tezi. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Çepni, S. (2005). *Kuramdan Uygulamaya Fen ve Teknoloji Öğretimi*. Pegem A Yayıncılık, s. 1-18.

- Çetinkaya, Ç. (2007). *Raven'in İlerleyen Matrisler Plus Testi'nin 6,5-8 Yaş Çocukları Üzerinde Geçerlik, Güvenirlik, Ön Norm Çalışmaları ve Motivasyon Stilleri Tespiti ile İlişkinin İncelenmesi*. İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Üstün Zekâlılar Eğitimi Ana Bilim Dalı. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. İstanbul.
- Dağlıoğlu, H. E. (2004). *Okul Öncesi Eğitim Kurumuna Devam Eden Beş Altı Yaş Grubunda ve Matematik Alanında Üstün Yetenekli Olan Çocukların Sosyodemografik Özellikler Bakımından İncelenmesi*. Yer aldığı eser M. R. Şirin, A. Kulaksızoğlu, & A.E. Bilgili (Ed). *1. Türkiye Üstün Yetenekli Çocuklar Kongresi Seçilmiş Bildiriler Kitabı* (ss. 247-261). İstanbul: Çocuk Vakfı Yayınları.
- Dam, G. & Volman, M. (2004). Critical thinking as a citizenship competence: teaching strategies. *Learning and Instruction*, *14*, 359-379.
- Davaslıgil, Ü. (1994). Yüksek Gizli Güce Sahip Lise Öğrencilerinin Yaratıcılıkları Üzerinde Bir Araştırma. *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, *6(6)*, 53-68.
- Davaslıgil, Ü. (2004). *Üstün Çocuklar*. I. Türkiye üstün yetenekli çocuklar kongresi. Seçilmiş Makaleler Kitabı, İstanbul: Çocuk Vakfı Yayınları.
- Davaslıgil, Ü., & Zeana, M. (2004). Üstün Yeteneklilerin Eğitimi Projesi. Yer aldığı eser M. R. Şirin, A. Kulaksızoğlu, & A.E. Bilgili (Ed.). *Üstün Yetenekli Çocuklar Seçilmiş Bildiriler Kitabı* (ss. 85-101). İstanbul: Çocuk Vakfı Yayınları.
- Davaslıgil, Ü. (2006). *Üstün Zekâlıların Eğitimine Giriş (Ders Notu)*. İstanbul Üniversitesi, Özel Eğitim Bölümü.
- Davaslıgil, Ü. (2007). *Üstün Zekâlıların Eğitiminde Yönetimsel Önlemler (Ders Notu)*. İstanbul: İstanbul Üniversitesi, Özel Eğitim Bölümü.
- Davidson, R. A. & Baldwin, B. A. (2005). Cognitive skills objectives in intermediate accounting textbooks: evidence from end-of-chapter materials. *Journal of Accounting Education*, *23(2)*, pp. 79–95.

- Davis, G.A. & Rimm, S.B. (2004). *Education of the Gifted and Talented. (3rd. ed.)*. Needham Heights, MA: Ally and Bacon.
- Davis, G.A. (2006). *Gifted Children, Gifted Education*. Great Potential Press. Scottsdale. USA.
- Day, S. L. & Koorland, M. A. (1997). The future isn't what it used to be: Student competencies for the 21st century. *Contemporary Education, 69*, 34-40.
- Demir, M. K. (2006). *İlköğretim dördüncü ve beşinci sınıf öğrencilerinin sosyal bilgiler derslerinde eleştirel düşünme düzeylerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi*. Doktora tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Ankara.
- Demirci. (2007). Fen Bilgisi Öğretiminde Yaratıcılığın Erisi ve Tutuma Etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 32*, 65-75.
- Demirel, Ö. (2010). *Eğitimde Program Geliştirme*. Ankara: Pegem Akademi
- Dethlefs, T. M. (2002). Relationship of constructivist learning environment to student attitudes and achievement in high school mathematics and science. *Dissertation Abstracts International, 63*(07), 2455.
- Diamond, M. & Hopsan, J. (1998). *Magic Trees of the Mind*. New York: DuttonBooks, Penguin-PutnamGroup.
- Diakidoy, I. N. & Spanoudis, G. (2002). Domain specificity in creativity testing: A comparison of performance on a general divergent-thinking test and a parallel, content-specific test. *Journal of Creative Behavior, 36*(1), 41-61.
- Dilek, F. N. (2006). *Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin Fotosentez ve Solunum Konularını Kavramalarına ve Fene Karşı Tutumlarına Çoklu Zekâ Modelinin Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Fen Bilgisi Öğretmenliği Anabilim Dalı, Ankara.

- DiPasquale, D. M., Mason, C. L. & Kolkhorst, F. W. (2003). Exercise in inquiry: Critical thinking in an inquiry-based exercise physiology laboratory course. *Journal of College Science Teaching*, 32(6), 388-393.
- Doğanay, A. (2007). *Öğretim İlke ve Yöntemleri*. Ankara: Pegema Yayıncılık.
- Doğru, M. & Kıyıcı, F. B. (2005). *Fen eğitiminin zorunluluğu. İlköğretimde Fen ve Teknoloji Öğretimi.*, Ankara, PegemA Yayıncılık
- Dönmez, N. B. & Kurt, Z. S. (2004). *Bebeklik ve Okul Öncesi Dönemde Üstün Yetenekli Çocukların ve Ailelerinin Yönlendirilmesi*. I. Türkiye Üstün Yetenekli Çocuklar Kongresi. İstanbul: Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi.
- Duman, B. (2007). *Neden Beyin Temelli Öğrenme?* (1. Baskı). Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Dwyer, T., Sallis, J. F., Blizzard, L., Lazarus, R., & Dean, K. (2001). Relation of academic performance to physical activity and fitness in children. *Pediatric Exercise Science*, 13, 225-238.
- Ediger, M. (2009). Seven criteria for an effective classroom environment. *College Student Journal*, 43(4), 1370-1372.
- Emir, S. (2001). *Sosyal Bilgiler Öğretiminde Yaratıcı Düşünmenin Erişiyeye ve Kalıcılığa Etkisi*. Doktora Tezi. Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. Ankara.
- Enç, M. (1973). *Üstün Beyin Gücü*. Ankara: Ankara Üniversitesi Eğitim Fakültesi Yayınları.
- Enger, K.S. & Yager, R.E. (1998). *The Iowa assessment handbook*. The Iowa- SS&C Project, (s.5- 13) Science Education Center, The University of Iowa, Iowa City.
- Ercan, F. (2013). *Fen Alanında Üstün Yetenekli Öğrencilerin Tanılanmasına Yönelik Bir Model Geliştirme Önerisi*. Yayımlanmamış Doktora Tezi. Abant İzzet Baysal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bolu.

- Erginer, E. (2006). *Öğretimi Planlama Uygulama ve Değerlendirme*. Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Erlauer, L. (2003). *The Brain Compatible Classroom*. Virginia: Association For Supervision and Curriculum Development.
- Erlauer, L. (2003). *The brain compatible classroom: Using what we know about learning to improve teaching*. Alexandria, VA. Association for Supervision and Curriculum Development.
- Ersoy, Ö. & Avcı, N. (2004). *Özel Eğitim*, İstanbul: Ya-pa Yayıncılık.
- Facione, P. A. (1990). *Critical Thinking: A Statement of Expert Consensus For Purposes of Educational Assessment and Instruction - Executive Summary - The Delphi Report*. Millbrae, CA: The California Academic Pres. Erişim Tarihi 20.08.2013, <http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED315423.pdf>
- Facione, P. A. (1998). *Critical thinking: What it is and why it counts*. Millbrae: California Academic Press (Update 2013). Erişim Tarihi: 13 Haziran 2013, <http://www.insightassessment.com/content/download/1176/7580/file/What%20why2013.pdf>
- Faux, B.J.(1992). *An analysis of the interaction on critical thinking, creative thinking*. Yayımlanmamış Doktora Tezi, Temple University, Pennsylvania, U.S.A.
- Feldhusen, J. F. (1982). Myth: Gifted Education Means Having A Program! Meeting The Needs Of Gifted Students Through Differential Programming. *Gifted Child Quarterly* 26(L), 37-41.
- Feldhusen, J.F. (1986). "A conception of giftedness". In R. J. Sternberg & J. E. Davidson (Eds.), *Conceptions of giftedness* (ss. 112-127). Cambridge: Cambridge University Press.
- Feldhusen, J. F. (1997). *Educating teachers for work with talented youth*. In N. Colangelo & G. A. Davis (Eds.), *Handbook of Gifted Education* (ss. 547-555).

- Feldhusen, J. F. (2005). *Giftedness, Talent, Expertise, and Creative Achievement*. In Robert J. Sternberg, & Janet E. Davidson (Ed.). *Conceptions of Giftedness* (s. 64-80). United States of America: Cambridge University Press.
- Feldhusen, J. F. & Wyman-Robinson, A.J. (1980). Super Saturday: Design and implementation of Purdue's special program for gifted children. *Gifted Child Quarterly*. (24)15-21.
- Feldhusen, J. F. & Treffinger, D. J. (1985). *Creative Thinking and Problem Solving in Gifted Education*. Kendall / Hunt Publishing Company USA.
- Feldhusen, J.F. & Kolloff, P.B. (1986). The Purdue three-stage enrichment model for gifted education at the elementary level. In J.S. Renzulli (Ed.), *Systems and models for developing programs for the gifted and talented* (s. 126-152). Mansfield Center, CT: Creative Learning Press.
- Feng X.A., Vantassel-Baska, J., Quek, C., Bai, W. & O'Neili, B. (2005). *A Longitudinal Assessment of Gifted Students Learning Using the Integrated Curriculum Model (ICM)*. Impacts and Perceptions of the William and Mary Language Arts and Science Curriculum. *Gifted Child Today*.
- Fer, S. (2009). *Öğretim Tasarımı*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Ferrier, A. M. (2007). *The effects of differentiated instruction on academic achievement in a second-grade science classroom*. Yayınlanmamış doktora tezi. Walden University. (UMI No: 3255550).
- Fischer, K. W., Daniel, D. B., Immordino-Yang, M. H., Stern, E., Battro, A. & Koizumi, H. (2007). Why mind, brain, and education? Why now? *Mind, Brain, and Education*, 1(1), 1-2.
- Fisher, R. (1995). *Teaching Children to Think*. UK: Stanley Thornes Ltd.
- Foran, L. (2009). Listening to music: Helping children regulate their emotions and improve learning in the classroom. *Educational Horizons*, 88(1), 51-58. Erişim Tarihi 26.09.2013, <http://eric.ed.gov/?id=EJ868339>

- Foster-Deffenbaugh, L. A. (1996). *Brain Research and Its Implications for Educational Practice*. A Dissertation, Brigham Young University. Hawaii.
- Freeman, J. (Ed). (1985). *The psychology of gifted children*. Perspectives on development and education. New York: Wiley.
- Freeman, J. (2002). *Out-of-school educational provision for the gifted and talented around the world*. A report for the Department of Education and Skills. Erişim Tarihi: 25.09.2013, <http://www.joanfreeman.com/pdf/Text%20part%20one.pdf>
- Fraser, B. J. (1981). *Test of science-related attitudes (TOSRA)*. Australian Council for Educational Research.
- Gagne, F. (2003). *Transforming Gifts into Talents: The DMGT as a Developmental Theory*. In N. Colangelo & G. Davis (Ed.), *Handbook of Gifted Education* (s. 60-74). Boston: Allyn and Bacon.
- Gagne, F. St. & Pere, F. (2002). When Iq is Controlled, Does Motivation Still Predict Achievement? *Intelligence*, Vol.30, n.1, s.71-100.
- Gardner, H. (1983). *Frames of mind*. New York: Basic Books Inc.
- Gardner, H. (1993). *Multiple Intelligences: The Theory in Practice*. New York. Basic Books.
- Getz, C. M. (2003). *Application of brain based learning theory for community college developmental english students: a case study*. Yayımlanmamış Doktora Tezi. Colorado State University, Colorado.
- Giancarlo C. A. & Facione, P. A. (2001). A Look across Four Years at the Disposition toward Critical Thinking Among Undergraduate Students. *The Journal of General Education*, 50(1), 29-55.
- Gibson, H. L. & Chase, C. (2002). Longitudinal impact of an inquiry-based science program on middle school students' attitudes toward science. *Science Education* 86(5), 693-705.

- Glass, T. F. (2004). What gift? The reality of the student who is gifted and talented in public school classrooms. *Gifted Child Today*, 27(4), 25-29.
- Goldberg, D. (2001). *Stevens, J. For The Learners' Sake: Brain-Based Instruction for The 21st Century*. Tuscon, AZ: Zephyr Press.
- Gooch, K. R. (2002). *I Feel Smart: The Dynamic Interaction Between Three Learning Theories, Reading Skills and Conceptual Understandings in an Eighth Grade Science Action Research Study*. Yayınlanmamış Doktora Dersi, Fielding Graduate Institute.
- Goswami, U. (2004). Neuroscience and Education. *British Journal of Educational Psychology*. 74(1-14).
- Goswami, U. (2006). Neuroscience and education: From research to practice? *Nature Reviews Neuroscience*, 7, 406-413.
- Gökdere.M. & Çepni.S. (2005). Üstün Yeteneklilerin Fen Öğretmenlerine Yönelik Hazırlanan Bir Hizmet İçi Eğitimin Çalışmasının Öğrenme Ortamına Yansımaları. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, V. 4, (4-2)
- Gökdere, M., Küçük, M. & Çepni, S. (2006). Turkish primary science teachers' perceptions of the nature and value of educational research. *Journal of Science Education*, 2(7), s. 4.
- Gömleksiz, M.N. (2012). İngilizce Öğretiminde Zihin Haritası Kullanımının Öğrencilerin Akademik Başarıları, Kalıcılık İle İngilizce' ye İlişkin Görüş ve Tutumlarına Etkisi. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*. 11(40):129-160
- Görecek, M. & Gök Altun, D. (2007). *Neden Öğretmiyoruz?* The Proceeding of 7th International Educational Technology Conference, Near East University, North Cyprus, Bildiriler Kitabı, 456-460.
- Green, F. R. (1999). Brain and Learning Research: Implications for Meeting the Needs of Diverse Learners. *Education*, s. 119 (4). Texas ,79922.



- Gregory G. & Hammerman, E. (2008). *Differentiated instructional strategies for science grades k-8*. Thousand Oaks, CA: Corwin Press.
- Gregory, G., & Chapman, C. (2007). *Differentiated instructional strategies: One size doesn't fit all*. Thousand Oaks, CA: Corwin Press.
- Grigorenko, E. L., Jarvin, L. & Sternberg, R. J. (2002). School-based tests of the triarchic theory of intelligence: three settings, three samples, three syllabi. *Contemporary Educational Psychology*, 27, 167-208
- Guilford, J. (1967). *The nature of human intelligence*. New York: McGraw-Hill.
- Gunzelmann, B. (2009). New Possibilities for a new era: Research-based education for me quality and excellence. *Educational Horizons*, 88(1), 21-27.
- Gündüz, Y. (2009). İlköğretim 6, 7 ve 8. sınıf fen ve teknoloji sorularının ölçme araçlarına ve bloom'un bilişsel alan taksonomisine göre analizi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6(2), 150-165
- Gürel, E. & Tat, M. (2010) Çoklu Zekâ Kuramı: Tekli Zekâ Anlayışından Çoklu Zekâ Yaklaşımına. *The Journal of International Social Research*, V. 3, Sayı - Issue:11, Spring 2010. ISSN: 1307-9581. 336-356.
- Gürkan, T. (2001). Bireyin Çok Yönlü Gelişimi. *Bilim ve Aklın Aydınlığında Eğitim*. 22 . (Aralık 2001)
- Haladyna, T. & Shaughnessy, J. (1982). Attitude towards science: A quantitative synthesis. *Science Education*, 66, 547-563.
- Hall, J. (2005). *Neuroscience and Education*. SCRE Research Report. No: 121.
- Harrison, C. (2004). *Giftedness in early childhood: The search for complexity and connection*. Roper Review, 26(2), 78-84.
- Hasra, K.(2007). *Beyin temelli öğrenme yaklaşımıyla öğrenme stratejilerinin öğretiminin öğrencilerin okuduğunu anlama becerisi üzerindeki etkisi*. Yüksek lisans tezi. Muğla Üniversitesi.

- Heaston, W. M. (2006). *Brain Compatible Teaching and Learning in The Foreign Language Classroom*. Teacher's Voices. Doctor of Thesis. Fort Collins, Colorado: Colorado State University. USA.
- Hermann, A.(2002). Teaching Critical Thinking Online. *Journal of Instructional Psychology*, C.29, S.2, s.24-53.
- Hertzog, N. (1997). Open-ended activities and their role in maintaining challenge. *Journal for the Education of the Gifted*, 21, 54-81.
- Heward, W.L. & Orlansky, M.D. (1980). *Exceptional Children*. Merrill Publishing Company, USA.
- Hileman, S. (2006). Motivating students using brain-based teaching strategies. *Agricultural Education Magazine*, 78(4), 18. Erişim Tarihi : Mayıs, 2012, <http://naae.ca.uky.edu/links/agedmagazine/archive/Volume78/v78i4.pdf>
- Hinton, C., Miyamoto, K. & Della-Chiesa, B. (2008). Brain research, learning and emotions: Implications for education research, policy and practice. *European Journal of Education*, 43(1), 87-103
- Hoge, P. T. (2002). *The Integration of Brain-Based Learning and Literacy Acquisition*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Georgia State University.
- Holden, C. (1999). *Music as a brain builder*. Science, 283, 2007
- Holloway, John H. (2000). How does the Brain Learn Science? *Educational Leadership*. 58:3, 85-86, 2000
- Hoover, M. S. (1989). The purdue three-stage enrichment model as applied to elementary science for the gifted. *School Science and Mathematics v. 89* (3) 244-250.
- Hoover, S. M. & Feldhusen, J. F. (1990). The scientific hypothesis formulation ability of gifted ninth-grade students. *Journal of Educational Psychology*, 82(4), 838-848.

- Howard, R. E. ( 1993). Policy and Practice in Bilingual Education. *Journal of Educational Issues*. Summer 1993, 115-131 Interview with Howard Gardner (1999). NEA Today Online.
- Hökelekli, H. & Gündüz, T. (2004). *Üstün Yetenekli Çocukların Karakter Özellikleri ve Değerler Eğitimi*. I. Türkiye Üstün Yetenekli Çocuklar Kongresi. İstanbul: Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi.
- Hu, W. & Adey, P. (2002). A scientific creativity test for secondary school students. *International Journal of Science Education*, 24(4), 389-403.
- Huebner, T. (2010). Differentiated Instruction. *Educational Leadership*. 67(5), 79-81.7). The well-organized classroom. *Instructor*, 117(2), 26-28.
- Huitt, B. William. (1998). Critical Thinking: An overview. *Educational Psychology*. Erişim Tarihi: 26.03.2009 , <http://chiron.valdosta.edu/whuitt/col/cogsys/critthnk.html>
- Immordino-Yang, M. H. & Damasio, A. (Eds.). (2008). *We feel, therefore we learn: The relevance of affective and social neuroscience to education*. San Francisco, CA: Jossey-Bass.
- Innamorato, G. (1998). Creativity in the development of scientific giftedness: Educational Implications. *Roeper Review*, 21(1), 54-63.
- Isenberg, J. P. & Jalongo, M. R. (2001). *Creative expression and play in early childhood (3rd ed.)*. Upper Saddle River, New Jersey: Merrill Prentice Hall.
- İnci, N. (2010). *Fen ve Teknoloji Dersinde Beyin Temelli Öğrenmenin Akademik Başarı, Tutum ve Hatırlama Düzeyine Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.
- İpşiroğlu, Z. (2002). *Düşünme Korkusu*. İstanbul: Papirüs Yayınevi.
- İşlekeller A.( 2008). *Eleştirel Düşünme Becerilerini Temel Alan Türkçe Öğretiminin Üstün ve Normal Zihin Düzeyindeki Öğrencilerin Erişi, Eleştirel Düşünme*

*Düzeylerine ve Tutumlarına Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi. İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. İstanbul.

İşman, A. & Eskicuma, A. (2006). *Öğretimde Planlama ve Değerlendirme*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.

Jackson, P. R. (2001). *The Effects Of Teaching Methods And 4 Mat Learning Styles On Community College Students' Achievement, attitudes and Retention In Introductory Microbiology*. Lynn University, Boca Raton, Florida.

Jacob, F. (2001). Imagination in art and science. *The Kenyan Review*, 23(2), 113-122.

Jacobs, M. A. (1990). *Reading Remediation Through the Use of Brain Compatible Instruction*, yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Manhattan College. Erişim Tarihi: 09.12.2009. <http://eric.ed.gov/?id=ED410525>

Jarvis, T. & Pell, A. (2002). Changes in primary boys and girls attitudes to school and science during a two-year science in-service program. *Curriculum Journal* (13).

Jeffrey, J.M. (2004). *Brain-Based Learning And Industrial Technology Education Practice: Implications For Consideration*, yayımlanmamış Doktora Tezi, Central Michigan University.

Jensen, E. (1998). *Teaching with The Brain in Mind*. Alexandria, Virginia: ASCD Publications.

Jensen, E. (2000a). *Brain Based Learning*. 2.Baskı. San Diego, CA USA. The Brain Store.

Jensen, E. (2000b). *Learning with the body in mind*. Thousand Oaks, CA: Corwin Press

Jensen, E. (2006a). *Beyin Uyumlu Öğrenme*. (Çev: A. Doğanay). Adana. Nobel Yayınları.

Jensen, E. (2006b). *Enriching the brain: How to maximize every learner's potential*. San Francisco, CA: Jossey-Bass.

- Jensen, E. (2008). *A fresh look at brain-based education*. Phi Delta Kappan, 89, 408-417.
- Jensen, E. & Nickelsen, L. (2008). *Deeper learning: 7 powerful strategies for in-depth and longer-lasting learning*. Thousand Oaks, CA: Corwin.
- Jerald, C. D. (2009). *Defining 21st century education*. Erişim <http://www.centerforpubliceducation.org/Learn-About/21st-Century/Defining-a-21st-Century-Education-Full-Report-PDF.pdf>.
- Jerwan, F. (1999). *Teaching thinking - concepts and theories*. Jordan, Amman, University Book House.
- Johnson, Andrew. (2000). *Using creative and critical thinking skills to enhance learning*. Boston: Allyn and Bacon.
- Johnston, J. (2005). *What is creativity in science education?* A. Wilson (Eds.), *Creativity In Primary Education: Theory And Practice* (s.88-101). Great Britain: Learning Matters.
- Jolly, J. L. (2004). *A conceptual history of gifted education*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Baylor University.
- Jolly, J. L. (2005). Foundations of the field of gifted education. *Gifted Child Today*, 28 (2), 14-18,65.
- Kahraman, T. (2008). *İlköğretim 4. ve 5. sınıf öğrencilerinin eleştirel düşünme becerileri ile öğrenci algılarına göre öğretmenlerin sınıf içi demokratik davranış düzeyleri arasındaki ilişkilerin incelenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Kanlı, E. (2008). *Fen ve Teknoloji Öğretiminde Probleme Dayalı Öğrenmenin Üstün ve Normal Zihin Düzeyindeki Öğrencilerin Erişi, Yaratıcı Düşünme ve Motivasyon Düzeylerine Etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. İstanbul Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.

- Kaplan, S.N. (1986). Alternatives for the design of gifted inservice and staff development. *Gifted Child Quarterly*, 30(3) 138-139.
- Kaplan, S. N. (2009). *The grid: A model to construct differentiated curriculum for the gifted*. In J. S. Renzulli, E. J. Gubbins, K. S. McMillen, R. D. Edkert, & C. A. Little (2nd Ed.), *Systems & models for developing programs for the gifted and talented* (ss. 235-251). Mansfield Center, CT: Creative Learning Press, Inc.
- Kaptan, F. (1999). *Fen Bilgisi Öğretimi*. Milli Eğitim Basımevi, Ankara.
- Karadağ, R. (2010). *İlköğretim Türkçe Dersinde Farklılaştırılmış Öğretim Yaklaşımının Uygulanması: Bir Eylem Araştırması*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Eskişehir.
- Karaduman, G. B. (2012). *İlköğretim 5. Sınıf Üstün Yetenekli Öğrenciler İçin Farklılaştırılmış Geometri Öğretiminin Yaratıcı Düşünme, Uzamsal Yetenek Düzeyi ve Erişeye Etkisi*. Doktora Tezi. İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. İstanbul.
- Karakaş, S. (2011, Aralık). *Üstün yetenek nedir? Nasıl tanılır?*. II. Okul Öncesi Eğitimi Sempozyumu, İstanbul.
- Karakuş, M. (2000). *Alt sosyo-ekonomik düzeydeki ilköğretim ikinci sınıf öğrencilerinin yaratıcılık düzeylerine yaratıcı sorun çözme programının etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Adana.
- Karataş S. & Özcan, S. (2010). Yaratıcı Düşünme Etkinliklerinin Öğrencilerin Yaratıcı Düşüncelerine ve Proje Gelistirmelerine Etkisi. *Ahi Evran Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*. Sayı 1, s. 225-243.
- Karkockiene, D. (2005). Creativity: Can it be trained? A scientific educology of creativity. *International Journal of Educology. Lithuanian Special Issue*, 50-58
- Kazancı, O. (1989). *Eğitimde Eleştireli Düşünme ve Öğretimi*. Ankara: Kazancı Hukuk Yayınları.

- Khalili, K. Y. (1987). A cross-cultural validation of a Test of Science Related Attitudes. *Journal of Research in Science Teaching*, 24, 127-136.
- Kim, K. H. (2006). Is creativity unidimensional or multidimensional? Analyses of the Torrance Tests of Creative Thinking. *Creativity Research Journal*, 18(3), 251–259.
- King, F. J., Goodson, L. & Rohani, F. (1998). *Higher order thinking skills: Definition, teaching strategies, assessment*. Erişim Tarihi: 16.07.2012, [http://www.cala.fsu.edu/files/higher\\_order\\_thinking\\_skills.pdf](http://www.cala.fsu.edu/files/higher_order_thinking_skills.pdf)
- Kitchenham, A. (1998). *Using Critical Thinking through CD-ROMs To Improve Reading Strategies of Reluctant and Remedial Readers*. Eric Documents, ED428682, s:7; <http://www.eric.ed.gov.tr> Erişim Tarihi: 10.06.2009
- Kolb, D. A. (1984). *Experincial learning*. New Jersey: Prentice-Hall.
- Konecki, L. R. & Elen S. (2003). *Brain Based Learning and Standards-Based Elemantary Science.*, Erişim Tarihi: 09.06.2009, <http://eric.ed.gov/?id=ED472624>
- Koray, Ö., Köksal, Mustafa S., Özdemir, M. & Presley, A.İ. (2007). Yaratıcı ve Eleştirel Düşünme Temelli Fen Labaratuvarı Uygulamalarının Akademik Başarı ve Bilimsel Süreç Becerileri Üzerine Etkisi. *İlköğretim Online*, 6(3), 377–389.
- Kordosky, D. L. (2009). *Differentiated Instruction and TAG Education Plans for Rural Talented and Gifted Programs*. Y, Walden University.
- Korkmaz, İ. (2005). *Beyin Temelli Öğrenmenin Sosyal Bilimlerde Kullanılması*. 2. Sosyal Bilimler Kongresi, 134-139, 26–28 Mayıs. Yüzüncü Yıl Üniversitesi. Van.
- Korkmaz, Ö. & Yeşil, R. (2009). Öğretim Kademelerine Göre Öğrencilerin Eleştirel Düşünme Düzeyleri. *Ahi Evran Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*. Cilt 10, Sayı 2, Ağustos 2009, Sayfa: 19 – 28.

- Korol, D. L. & Gold, P. E. (1998). Glucose, memory, and aging. *American Journal of Clinical Nutrition*, 67, 764-771. Erişim Tarihi 07.12.2012, <http://www.ajcn.org>
- Kök, B.(2012). *Üstün Zekâlı ve Yetenekli Öğrencilerde Farklılaştırılmış Geometri Öğretiminin Yaratıcılığa, Uzamsal Yeteneğe ve Başarıya Etkisi*.  
Yayınlanmamış Doktora Tezi. İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Köksal, N. (2005). Beyin Temelli Öğrenme. Demirel, Ö. (Editör). *Eğitimde Yeni Yönelimler*. Ankara: Pegem A Yayınları.
- Kurfiss, J. G. (1988). *Critical Thinking: Theory, Research, Practice, and Possibilities*. *ASHE-ERIC Higher Education Report No. 2, 1988*. ASHE-ERIC Higher Education Reports, The George Washington University, One Dupont Circle, Suite 630, Dept. RC, Washington, DC 20036-1183. Erişim Tarihi: Eylül 2010 <http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED304041.pdf>
- Kurtuluş, N. (2012). *Yaratıcı düşünmeye dayalı öğretim uygulamalarının bilimsel yaratıcılık, bilimsel süreç becerileri ve akademik başarıya etkisi*.  
Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Kyle, C., Ronald, W. Jr., Bonnstetter, J., Mcclsokey, S. & Fults, B. A. (1985). Science through discovery: Students love it. *Science and Children*. 23 (October),ss. 39-41.
- Kyle, W. C. Jr., Boiistetter, R. J. & Gadsen, T. Jr. (1988). An implementation study: An analysis o f elementary students' and teachers' attitudes toward science in process-approach vs traditional science classes. *Journal o f Research in Science Teaching*, 103-116.
- Larson, L.C. & Miller, T. N. (2011). *21st century skills: Prepare students for the future*. Kappa Delta Pi Record, 47-3, 121-123.
- Lavoie, R. (2007). *The motivation breakthrough: 6 secrets to turning on the tuned-out child*. New York: Touchstone.
- Lawrence-Brown, D. (2004). Differentiated instruction: Inclusive strategies for standards-based learning that benefit the whole class. *American Secondary Education*, 32(3), 34-62.



- Lawson, E. (2001). Promoting Creative and Critical Thinking Skills in College Biology. *Bioscene* 27(1), 13-24.
- LeBoutillier, N. & Marks, D. F. (2003). Mental Imagery and Creativity: A Meta-Analytic Review Study. *British Journal of Psychology*, 94, 29-44.
- Leikin, R. (2009). Exploring Mathematical Creativity Using Multiple Solution Tasks. (Ed. Leikin, R., Berman, A. and Koichu, B.). *Creativity In Mathematics and the Education of Gifted Students*. (129-135). Boston: Sense Publishers.
- Liang, J. (2002). *Exploring scientific creativity of eleventh grade students in Taiwan*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. University of Texas, Austin.
- Limont, W. (2003). *Creative imagination in science education*. Csermely, P., Lederman, L. (Eds), In *Science Education: Talent Recruitment and Public Understanding*. Amsterdam: IOSS Press.
- Lin, C., Hu, W., Adey, P. & Shen J. (2003) The Influence of CASE on Scientific Creativity. *Research in Science Education* 33, 143–162.
- Livne, N. L. & Milgram, R. M. (2006). Academic versus creative abilities in mathematics: Two components of the same construct? *Creativity Research Journal*, 18(2), 199-212.
- Loehle, C. (1990). A guide to increased creativity in research—Inspiration or perspiration? *Bioscience*, 40(2), 123-129.
- Lopez, D. & Allipoon, L. 2001. Experience Is the Network to Mind Brain-Based Learning Applications in Higher Education. *Journal of Adventist Education*.
- Louis, B. & Lewis, M. (1992). Parental beliefs about giftedness in young children and their relation to actual ability level. *Gifted Child Quarterly*, 36, 27-31.
- Lovecky, D. V. (1993). The quest for meaning: Counseling issues with gifted children and adolescents. In L. K. Silverman (Ed.), *Counseling the gifted and talented* (pp. 29-50). Denver: Love.

- Lovecky, D. V. (1999). *Gifted children with AD/HD*. 11<sup>th</sup> Annual Children and Adults with Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder Conference, Washington DC.
- Madrazo, G. & Motz, L. (2005). Brain research: Implications to diverse learners. *Science Educator*, 14(1), 56-60.
- Maker, C. J. (1982). *Curriculum Development for The Gifted*. Rockville, MD: Aspen Publishers, Inc.
- Maker, C. & Nielson, A. (1996). *Curriculum development and teaching strategies for gifted learners*. Austin, TX: PRO-ED.
- Maker, C. & Nielson, A. (1996). *Curriculum development and teaching strategies for gifted learners*. Austin, TX: PRO-ED.
- Malkoç, T. (2004). *Üstün Yetenekli Çocuklar ve Müzik Eğitimi*. I. Türkiye Üstün Yetenekli Çocuklar Kongresi. İstanbul: Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi.
- Mangan, M. A. (1998) *Brain Compatible Science*. Arlington Heights: Skylight Professional Development,
- Mann, E. L. (2006). Creativity: The essence of mathematics. *Journal for the Education of the Gifted*, 30, 236–262.
- Marbach-Ad, G. & Sokolove, P.G., (2000). Good science begins good questions. *Journal of Collage Science Teaching*, 30(3), 192-195.
- Martin, R., Sexton, C. & Gerlovich, J.(2001). *Teaching Science for All Children*. Massachusetts: Allyn and Bacon Company.
- Marzano, R. J. & Kendall, J. S. (2007). *The new taxonomy of educational objectives (2nd ed.)*. Thousand Oaks, California: Corwin Press: A Sage Publications Company.
- Maslow, A., (1968). *Towards a Psychology of Being*, second ed. D. Van Nostrand Company, New York.

- Maslow, A. (1970). *A theory of human motivation. Motivation and personality (2nd ed.)*. New York, NY: Harper & Row.
- Materna, L. (2000). *Impact of Concept-Mapping Upon Meaningful Learning and Metacognition Among Foundation-Level Associate-Degree Nursing Students*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Capella University.
- Mayer, R. E. (1992). *Thinking, Problem Solving, Cognition*. New York: W. H. Freeman and Company.
- Meador, K. (1996). Meeting the Needs of Young Gifted Students. *Childhood Education, Fall*, v73, p.6-9.
- Meador, K. S. (2005). *Thinking creatively about science: Suggestions for primary teachers*. In S. K. Johnsen & J. Kendrick (Eds.), *Science education for gifted students* (pp. 13-23). Texas: Prufrock Press.
- Meb (Milli Eğitim Bakanlığı). (2005). *İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi (4,5. Sınıflar) Öğretim Programı*. Ankara: Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı Yayını.
- MEB Tebliğler Dergisi. (2007). *Bilim ve Sanat Merkezi Yönergesi*. Sayı: 2593.
- Mohamed, A., Maker, C. J. & Lubart, T. (2012). Exploring the domain specificity of creativity in children: the relationship between a non-verbal creative production test and creative problem-solving activities. *Turkish Journal of Giftedness and Education*, 2(2), 84-101.
- Myers, D. G. (1995) : *Psychology*. 4. Basım. s.360-363. Worth Publishers Inc.
- Nagc. (1990). Giftedness and the Gifted: What's It All About? *Eric Digest*.
- Nagc. (2012). *What is giftedness*. Erişim Tarihi: 01.10.2013  
<http://www.nagc.org/WhatisGiftedness.aspx>
- Nakiboğlu, M. (2003). Kuramdan Uygulamaya Beyin Fırtınası Yöntemi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 3(1), s.341–353.

- National Science Board (2004). *Science and engineering indicators. Science and technology: Public attitudes and understanding highlights*. Erişim 17.04.2013  
<http://www.nsf.gov/statistics/seind04/>
- Neve, C.D., Hart, L.A. & Thomas, E.C. (1986). *Huge Learning Jumps Show Potency Of Brain-Based Instruction*. Phi Delta Kappan, October, 143-148.
- Nicoll, Barbara (1996) *Developing Minds: Critical Thinking in K-3*. California Kindergarten Conference. San Francisco. ERIC Document Reproduction Service ED391605
- Nunnelley, J., Whaley, J., Mull, R. & Hott, G. (2003). *Brain compatible secondary schools: The visionary principal's role*. NASSP Bulletin, 87 (637), 48-59
- Öner, E. (2008). *Fen ve teknoloji öğretiminde, beyin temelli öğrenme yaklaşımının ilköğretim öğrencilerinin başarısına, tutumuna ve hatırd tutma düzeyine etkisi*. Yüksek lisans tezi, Muğla Üniversitesi, Muğla.
- Özbek, A. (2008). *Bir Yaratıcı Düşünce Programının İngilizce Öğrencilerinin Yazma Derslerindeki Kendi Yaratıcılıklarına Yaklaşımlarına Etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Ankara.
- Özçelik, D. A. (2010). *Yeni öğretim programına göre okullarda ölçme ve değerlendirme öğretmen el kitabı (1. Baskı)*. Ankara Pegem Akademi Yayıncılık.
- Özdemir P, Üstündağ, T (2007) Creative Drama Curriculum Related to the Scientists. *Science and Technology Elementary Education Online*, 62, 226-233.
- Özdemir S. (2005), Üniversite Öğrencilerinin Eleştirel Düşünme Becerilerinin Çeşitli Değişkenler Açısından Değerlendirilmesi. *Gazi Üniversitesi Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, Cilt: 3/3.
- Özden, M. (2005). *Fen bilgisi dersinde beyin temelli öğrenmenin akademik başarıya ve hatırlama düzeyine etkisi*. Yüksek lisans tezi, Anadolu Üniversitesi, Eskişehir.
- Özden, Y. (2005). *Öğrenme ve öğretme*. Ankara: Pegem Yayıncılık.

- Öztürk Ayhan, Ö. (2008). *Üstün Yetenekli Çocuklarda Çizgisel Gelişim (9-12 Yaş Grubu Çocuklar Üzerine Bir Araştırma)*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Öztürk, S. K. (2007). *Yaratıcı düşünmeye dayalı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin yaratıcı düşünme ve problem çözme becerilerine etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Eskişehir.
- Özüberk, D. (2002). *Feuerstein'in Aracılı Zenginleştirme Programı Temel Alınarak Hazırlanan Programın Lise Birinci Sınıf Öğrencilerinin Eleştirel Düşünme Becerilerine Etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.
- Özyaprak, M. (2012). *Üstün Zekâlı ve Yetenekli Öğrencilere Yönelik Farklılaştırılmış Matematik Öğretiminin Erişi, Tutum ve Yaratıcılığa Etkisi*. Doktora Tezi. İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. İstanbul.
- Palancı, M. (2004). *Üstün Yetenekli Öğrencilerin İhtiyaçlarını Karşulamaya Yönelik Gerçeklik Terapisi Temelli Okul Rehberlik ve Psikolojik Danışma Hizmetleri Modeli*. I. Türkiye Üstün Yetenekli Çocuklar Kongresi. İstanbul: Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi.
- Papanastasiou, C. & Papanastasiou, E. (2004). Major influences on attitudes towards science. *Educational Research and Education*, 10, 239-257.
- Park, S. K., Park, K. H. & Choe, H. S. (2005). Thinking styles and scientific giftedness in Korea. *The Journal of Secondary Gifted Education*, 16 (2/3). 87-97.
- Parnell, D. (1996). Cerebral Context. *Vocational Education Journal*, 71 (3), pp18-21.
- Pawlik, K., & d'Ydewalle, G. (2006). *Psychological concepts: An international historical perspective*. New York: Psychology Press.
- Paul, R. (1995). *Critical Thinking How to Prepare Students for A Rapidly Changing World*. Foundation for Critical Thinking Santa Rosa, CA Possibilities. ASHE-ERIC Higher Education Report No.2.

- Paul R., Binker A., Jensen K. & Kreklau, H., (1990). *Critical Thinking Handbook: 4. – 6. Grades A Guide For Remodelling Lesson Plans In Language Arts, Social Studies & Science*, Rohnert Park, CA, Foundation for Critical Thinking. Sanoma State University
- Paul, R. & Elder, L. (2007). *Critical thinking competency standards*. Dillon Beach, CA: Foundation for Critical Thinking.
- Phelps, E. A. (2006). Emotion and cognition: Insights from studies of the human amygdala. *Annual Review of Psychology*, 57(1), 27-53.
- Plucker J. A. & Nowak J. A. (2001). *Creativity in Science Education for K-8 Practitioners*. (Ed. Lynch, M. D., & Haris, C.R.) Fostering Creativity in Children K-8. Education. Allyn and Bacon s. 145-157.
- Pool, C. R. (1998). Maximizing learning. *Educational Leadership*, 54(5), 11-15.
- Prigge, D. J. (2002). Promote Brain-Based Teaching and Learning. *Intervention in School and Clinic*, 37, 4, 237–241
- Protheroe, N. (2007). *How children learn*. Principal, 86(5), 40-44.
- QCA (Qualifications and Curriculum Authority). (2006). *Written evidence from QCA to the House of Lords Science and Technology Select Committee (Science Teaching in Schools Report)*. Erişim Tarihi: Eylül 2010  
<http://www.publications.parliament.uk/pa/ld200506/ldselect/ldsctech/257/257we29.htm>
- Radin, J. L. (2005). *Brain Research and Classroom Practice: Bridginig the Gap Between Theorists and Practioners*. Colorado State University, USA.
- Reed, F. C. (2004). Mathematically Gifted in the Heterogeneously Grouped Mathematics Classroom: What is a Teacher to Do? *The Journal of Secondary Gifted Education*, 15 (3), pp. 89–95.

- Reis, S. & Renzulli, J. S. (2004). Current research on the social and emotional development of gifted and talented students: Good news and future possibilities. *Psychology in the Schools, 41*(1), 119-130.
- Reis, S. M. & Renzulli, J. S. (2009). The schoolwide enrichment model: A focus on student strengths & interests. In J. S. Renzulli, E. J. Gubbins, K. S. McMillen, R. D. Eckert & C. A. Little (Eds.), *Systems and models for developing programs for the gifted and talented* (2nd ed.;pp. 323-345). Mansfield Center, CT:Creative Learning Press.
- Reis, S. & Renzulli, J. S. (2010). Is there still a need for gifted education? An examination of current research. *Learning and Individual Differences, 20*, 308-317.
- Renzulli J. S. (1978). *What makes giftedness?* Phi Delta Kapan. 60,3, 182.
- Renzulli S. J. (1986). *The Three-Ring Conception of Giftedness: A Developmental Model For Promoting Creative Productivity*.  
[http://www.gifted.uconn.edu/sem/pdf/the\\_threering\\_conception\\_of\\_gifedness.pdf](http://www.gifted.uconn.edu/sem/pdf/the_threering_conception_of_gifedness.pdf), Erişim Tarihi: 14.11.2012
- Renzulli, J. S. (1986). *The three ring conception of giftedness: A developmental model for creative productivity*. R. J. Sternberg, J. E. Davidson (Eds.), *Conception of giftedness* (s. 53-92). USA: New York, Cambridge University Press.
- Renzulli, J. S. (1999). What is Thing Called Giftedness, and How Do We Develop It? A twenty-Five Year Perspective. *Journal for the Education of Gifted, 23* (1), 3-54.
- Renzulli, J. S. & Reis, S. M. (1985) *The schoolwide enrichment model: A comprehensive plan for educational excellence*. Mansfield Center, CT: Creative Learning Press.
- Renzulli, J.S., Smith, L.H., White, A.J., Callahan, C.M., Hartman, R.K. & Westberg, K.L. (2002). *Scales for rating the behavioral characteristics of superior students* (Rev. ed.). Mansfield Center, CT: Creative Learning Press.

- Renzulli, J. S. & Reis, S. M. (2003). *The school wide enrichment model: Developing creative and productive giftedness*. In N. Colangelo, & G. Davis (Eds.), *Handbook of gifted education* (pp. 184-203). Boston: Pearson Education
- Renzulli, J. S. & Reis, S. M. (2008). *Enriching curriculum for all students* (2nd Ed.). Thousand Oaks, CA: Corwin Press.
- Renzulli JS., Gubbins EJ. , McMillen KS., Eckert RD. Ve Little CA (Eds.) (2009). *Systems & Models For Developing Programs For the Gifted & Talented*. (2th Edition). Creative Learning press, Inc. Mansfield.
- Rıza, E. T. (2001). *Yaratıcılıkta Neler Aranır? Yaşadıkça Eğitim*, 72.
- Richards, M. R. E. & Omdal, S.N. (2007). Instruction on academic performance in a secondary science course. *Journal of Advanced Academics*, 18 (3), 424-453.
- Richardson, T. & Johanningmeier, E. V. (1998). Intelligence testing: The legitimation of a meritocratic educational science. *International Journal of Educational Research*, 27(8), 699-714.
- Roberts, J. (2002). Beyond learning by doing: The brain compatible approach. *Journal of Experiential Education*, 25(2), 281-85.
- Rock, M., Gregg, M., Ellis, E. & Gable, R. (2008). Reach: A framework for differentiating classroom instruction. *Preventing School Failure*, 52(2), 31-47.
- Roeper, A. (1982). How the Gifted Cope with Their Emotions. *Roeper Review*; 5: 21-24.
- Rooney, M. (1991). *The Effects of Brain Hemisphere Dominance on Mathematical Achievement in Calculus at The College Level*. Yayınlanmamış Doktora Tezi University Of Arkansas, Arkansas
- Ruff, L. G. (2005). *The development of critical thinking skills and dispositions in first year college students: Infusing critical thinking instruction into a firstyear transitions course*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. University of Maryland, Maryland:U.S.A.



- Runco, M. (1999). Flexibility. *Encyclopedia of Creativity*, vol. 1. Academic Press, San Diego, CA. eds. Mark A. Runco and Steven R. Pritzker. pp. 729-732.
- Rushton, S. & Juola-Rushton, A. (2008). Classroom learning environment, brain research and the no child left behind initiative: 6 years later. *Early Childhood Education Journal*, 36, 87-92.
- Russell, C. P. & French, D. P. (2001). Factors affecting participation in traditional and y-based laboratories. *Journal of College Science Teaching*, 31(A), 225-229.
- Sak, U. (2008). *Üstün zekâlı çocuklar*. I.H. Diken'de (Ed), Özel Eğitime Gereksinimi Olan Öğrenciler ve Özel Eğitim, Ankara: Pegem Akademi.
- Sak, U. (2010). *Üstün Zekâlılar: Özellikleri, Tanımlanmaları Eğitimleri*. Baskı, Maya Akademi Yayınevi, Ankara.
- Sak, U. (2011). *Üstün yetenekliler eğitim programları modeli (ÜYEP) ve sosyal geçerliliği*. Eğitim ve Bilim,36, 161
- Samur, Y. (2009). *Beyin Temelli E-Öğrenmenin İlköğretim İngilizce Dersi 7. Sınıf Öğrencilerinin Akademik Başarıları ve Derse Yönelik Tutumları Üzerine Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, 2009. Muğla Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Muğla, Türkiye.
- Saunders, A. & Vawdrey, C. (2002). *Merging Brain Research with Educational Learning Principles*. Business Education Forum, 57(1), 44-46.
- Schafersman, S. D. (1991). *An introduction to critical thinking*. Erişim: 26 Ağustos 2009, <http://smartcollegeplanning.org/wp-content/uploads/2010/03/Critical-Thinking.pdf>.
- Schenkel, L. A. (2002). Hands on and feet first: linking high-ability students to marine scientists. *Journal of Secondary Gifted Education*, XII, 173–191.
- Schibeci, R. A., Rideng, I. M. & Fraser, B. J. (1987). Effect of classroom environment on science attitudes: a cross-cultural replication in Indonesia. *International Journal of Science Education*, 9. 169-186.

- Schlechty, P. C. (2002). *Working on the work: An action plan for teachers, principals, and superintendents*. San Francisco, CA: Josey-Bass.
- Selçuk, Z., Kayılı H., & Okut, L. (2004). *Çoklu zekâ uygulamaları*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım
- Semerci, N. (2001) Eleştiri Yapma Becerilerini Geliştirmeye İlişkin Deneysel Bir Çalışma. *Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, Elazığ: Cilt 11, Sayı :1 2001:193-200*
- Senemoğlu, N. (2007). *Gelişim Öğrenme Ve Öğretim Kuramdan Uygulamaya*. Ankara: Gönül Yayıncılık.
- Şenocak, E. (2011) Kimya Dersi Tutum Ölçeğinin Türkçeye Uyarlanması Çalışması. *Türk Fen Eğitimi Dergisi Yıl 8, Sayı 2, Haziran 2011*.
- Shim, J. Y. & Kim, O. J. (2003). A study of the characteristics of the gifted in science based on implicit theory. *The Korean Journal of Educational Psychology, 17, 241-255*.
- Sıdar, R. (2011). *Bilim sanat merkezlerinde okuyan öğrencilerin yaratıcılıklarının problem çözme becerisine etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Niğde Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Niğde
- Silverman, L. K. (1993). *The Quest for Meaning: Counseling Issues with Gifted Children and Adolescents*. Counseling Gifted & Talented. 29-51. USA: Colorado, Love Publishing Company.
- Simon, H. (2001). Creativity in the arts and sciences. *The Kenyon Review, 23(2)*. 203-221.
- Sincar, M. (2004). *İlköğretim Birinci Kademesinde Beyin Uyumlu Sınıf Yönetimi (İklimi Oluşturma) Yaklaşımlarının Uygulanma Düzeyinin İncelenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. Gaziantep.

- Smutny, J. F. & von Fremd, S. E. (2004). *Differentiating for the Young Child: Teaching Strategies Across the Content Areas (K-3)*. Thousand Oaks, CA: Corwin Press, Inc.
- Solomon, E. P. (1992). *Introduction to Human Anatomy and Physiology*. (2. Baskı) (Çev. Süzen, L. B.) İstanbul: Birol Basım Yayın Dağıtım.
- Sondergeld, T. A. & Schultz, R. A. (2008). Science, standards & differentiation. *Gifted Child today*, 31 (1), 34-40
- Sousa, D. A. (2006). *How the brain learns*. (3rd ed.). Thousand Oaks, CA: Corwin
- Sönmez, V. (2007). *Öğretim İlke ve Yöntemleri*. Ankara: Anı Yayıncılık
- Sönmez, V.(2008). *Program Geliştirmede Öğretmen El Kitabı*. (14.baskı). Anı Yayıncılık. Ankara.
- Spencer, S. B. (2006.) *The Effects of Computerized Smell on Memory*. Yayımlanmamış Doktora Tezi. Nova Southeastern University, USA.
- Spicker, H. (1996). *Project Spring II: Final report* (ERIC Document Reproduction Service ED 404 789). Bloomington, IL: Indiana University.
- Sprenger, M.B. (2002). *Becoming A "Wiz" At Brain-Based Teaching*. Thousand Oaks, California. Corwin Press.
- Springer, R., Pugalee, D. & Algozzine, B. (2007). Improving mathematics skills of high school students. *The Clearing House*, 81 (1), 37-43.
- Stake, E. J. & Mares, K. R., (2001) .Science Enrichment Programs for Gifted High School Girls and Boys: Predictors of Program Impact on Science Confidence and Motivation. *Journal of Research in Science Teaching*, 38 (10), 1065-1088,
- Star, C., Taggart, R., (2006) *Biology The Unity and Diversity of Life*. Çev. Hasenekoğlu, İ. *Genel Biyoloji II*, Erzurum: Atatürk Üniversitesi Yayınları.

- Steinkamp, M. W. & Maehr, M. L. (1983). Affect, ability and science achievement: A quantitative synthesis of correlation's research. *Review of Educational Research, 53*, 369-396.
- Sternberg, R. J. (1998). *Thinking Styles*. New York: Cambridge University Press.
- Sternberg, R. J. (1999). *Handbook of creativity*. Cambridge University Press, New York.
- Sternberg, R. J. (2002). *Beyond g: The Theory of Successful Intelligence*. Ed. Robert J. Sternberg. General Factor of Intelligence. U.S.A: Lawrence Associates, Incorporated.
- Sternberg, R. J. (2003). Giftedness according to the theory of successful intelligence. N. Colangelo, & G. A. Davis (Eds.), *Handbook of gifted education* (s. 88-99). Boston: Allyn & Bacon Publishing.
- Sternberg, R. J. (2004). Successful Intelligence as a basis for entrepreneurship. *Journal of Business Venturing, 19*, 189-201.
- Sternberg, R. J. (2007). *Creativity A Handbook for Teachers*. World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd, Singapore
- Sternberg, R. J. & Grigorenko, EL. (2000). *Teaching for Successful Intelligence*. USA: Skylight Training and Publishing Inc.
- Sternberg, R. J. & Zhang, L. (2004). *What do we mean by giftedness? A pentagonal implicit theory*. R. J. Stenberg (Ed.), *Definitions and conceptions of giftedness*. California: Corwin Press.
- Sternberg, J. R., Jarvin, J. & Grigorenko, L. E. (2011). *Explorations in Giftedness*. Cambridge University Press, New York.
- Stevens, J. & Goldberg, D. (2001). *For the Learner's Sake: Brain Based Instruction for the 21st Century*. Tuscon, AZ: Zephyr.

- Strickland, K. (2003). *Brain Compatible Learning in a High School Classroom*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Royal Roads University, British Columbia.
- Sunal, D. W. & Sunal, C.S. (2003). *Science In The Elementary & Middle School*. New Jersey: Merril Prentice Hall.
- Svoboda, K. M. (2001). *Study of First and Second Grade Teacher's Use of Practices Caompatible with Current Brain Research and The Relationship To Reading Literacy Levels*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Detroit Michigan: Wayne State Univesity, USA.
- Sylvan, L. J. & Christodoulou, J. A. (2010). Understanding the role of neuroscience in brain based products: A guide for educators and consumers. *Mind, Brain, and Education*, 4(1), 1-7.
- Sylwester, R. (1995). *A Celebration of Neurons: An Educator's Guide tothe Human Brain*. Association For School Supervisionand Curriculum Development, Alexandria
- Sylwester, R. (2007). *Skulls and school boxes: Student brains that want out*. *Design Share*. Erişim Tarihi. 06.06.2013, <http://eric.ed.gov/?id=ED497659>
- Şahinel, S. (2001). *Eleştirel Düşünme Becerileri İle Tümüleşik Dil Becerilerinin Geliştirilmesi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Şahinel, S., (2006). *Eleştirel düşünme*. Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Şenel, F. (2003). *Beyinin Gizemi*. Bilim ve Teknik Dergisi, Eylül.
- Şenel, F. (2006). *Bilişsel değerlendirme sistemi 'nin (cas), 9 yaş grubu için ön norm çalışması ve üstün zekâlı ve yeteneklilerin bilişsel değerlendirilmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.

- Şengül, N. (2006). *Yapılandırmacılık Kuramına Dayalı Olarak Hazırlanan Aktif Öğretim Yöntemlerinin Akan Elektrik Konusunda Öğrencilerin Fen Başarı ve Tutumlarına Etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Celal Bayar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Manisa.
- Şenkaya, E. (2005). *Yabancı Dil Yazma Öğretiminde Eleştirel Düşünme Becerilerinin Kullanımının Başarıya Etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. Ankara.
- Şenyıl, M. (2009). *İlköğretim Fen Bilgisi Dersinde Buluş Yoluyla Öğretim Stratejisinin Öğrencilerin Üst Düzey Düşünme Becerilerine Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Tannenbaum, J. A. (2002). *A History of Giftedness in School and Society*, (Ed: Heller, K., Mörks, F., Sternberg, R., Subotnik, R.) International Handbook of Giftedness and Talent, Second Edition, Elsevier Science, Pergamon Pres Oxford, UK, 3-23.
- Tannenbaum, A. J. (2003). *Nature and Nurture of Giftedness*. (Ed. Colangelo, N.ve G. Davis, G.) Handbook of Gifted Education. 45-59. Boston: Allyn and Bacon.
- Tatar, N. (2006). *İlköğretim Fen Eğitiminde Araştırmaya Dayalı Öğrenme Yaklaşımının Bilimsel Süreç Becerilerine, Akademik Başarıya ve Tutuma Etkisi*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Tate, M. (2003). *Worksheets don't grow dendrites*. Thousand Oaks, CA: Corwin Press.
- Taylor, A. (1997). Learning Science through Creative Activities. *School Science Review*, 79(286), 39-46.
- Tekin, H. (2009). *Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme*. Ankara: Yargı Yayınevi.
- Tekin M. & Taşgın, O. (2009). Analysis of the Creativity Level of the Gifted Students, *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 1, 1088-1092.

- Temizkan, M. (2011). "Türkçe Öğretiminde Yaratıcı Düşünmeyi Geliştirme Bakımından Nasreddin Hoca Fıkraları". *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*. 8 (16), ss. 195-223.
- Tereci, H., Aydın, M. & Orbay, M. (2008). *Bilim ve sanat merkezlerine devam eden öğrencilerin fen tutumlarının incelenmesi: Amasya BİLSEM Örneği*. Üstün Zekâlı ve Yetenekli Çocuklar Kongresinde sunulmuş sözlü bildiri, 2008 Mayıs, Ankara.
- Terman, L. M. (1925). *Genetic studies of genius: Vol. 1. Mental and physical traits of a thousand gifted children*. Stanford, CA: Stanford University Press.
- Tertemiz, N. & Ercan, L. (2001). *Fen Öğretim Ve Materyal Geliştirme*. Maltepe Üniversitesi Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu Bildiriler. 39-46.
- Tieso, C. L. (2003). Ability grouping is not just tracking anymore. *Roeper Review*, 26, 29-36.
- Tileston, D. W. (2005). 10 best teaching practices: *How brain learning research, learning styles, and standards define teaching competencies*. Thousand Oaks, CA: Corwin Press.
- Tishman, S., Jay, E. & Perkins, D. (1993). *Teaching thinking dispositions: From transmission to enculturation*. *Theory into Practice*, 32(3), 147-153.
- Tok, E. & Sevinç, M. (2010). Educational Practices Based on The Theory Of Successful Intelligence. *Electronic Journal of Social Sciences*, V.9 Is.32, 63-74.
- Tokyürek, T. (2001). *Öğretmen Tutumlarının Öğrencilerin Eleştirel Düşünme Becerilerine Etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Sakarya.
- Tomlinson, C. A. (1995). *How to Differentiate Instruction in Mixed Ability Classrooms*. Alexandria VA: Association for Supervision and Curriculum Development.
- Tomlinson, C. A. (2000). Reconcilable differences? Standards-based teaching and differentiation. *Educational Leadership*, 55(1), 6-11.

- Tomlinson, C. A. (2001). *How to differentiate instruction in mixedability classrooms (2nd ed.)*. Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development.
- Tomlinson, C. (2004). Sharing responsibility for differentiating instruction. *Roeper Review*, 26(4), 188.
- Tomlinson, A.C. (2007). *Öğrenci Gereksinimlerine Göre Farklılaştırılmış Eğitim*. Çev. Diye Kültürlerarası İlet.Red House Kitapları. İstanbul
- Tomlinson, C., Kaplan, S. N., Purcell, J., Leppien, J. & Burns, D. (2002). *The parallel curriculum: A design to develop high potential and challenge highability learners* (Ed.). Thousand Oaks, CA: Corwin Press, Inc.
- Tomlinson, C.A., Brighton, C, Hertberg, H., Callahan, CM., Moon, T.R., Brimijoin, K., Conover, L.A. & Reynolds, T. (2003). Differentiating instruction in response to student readiness, interest, and learning profile in academically diverse classrooms: A review of literature. *Journal for the Education of the Gifted*, 27(2/3), 119-145.
- Tomlinson, C., Kaplan, S., Renzulli, J., Purcell, J., Leppien, J. & Burns, D. (2009). *The Parallel Curriculum: A Design to Develop Learner Potential and Challenge Advanced Learners*. National Association for Gifted Children. Corwin Press.Inc. Texas.
- Torrance, E. P. (1974). *The Torrance Tests of Creative Thinking-Norms-Technical Manual Research Edition-Verbal Tests, Forms A and B- Figural Tests, Forms A and B*. Princeton, NJ: Personnel Press.
- Torrance, E. P. (1984). *Torrance Test of Creative Thinking*. Bensenville, IL, Scholaastic Testing Service.
- Truax, Christina. (2006). *What Sort of Environment and Practices Best Ensure Aquisition of a Second Language at The Preschool and Early Elemantary Levels*. Master of Thesis. New York: Empire State College, USA.



- Tüfekçi, S. (2005). *Beyin Temelli Öğrenmenin Erşiye, Kalıcılığa, Tutuma ve Öğrenme Sürecine Etkisi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Türkan, Y. (2010). *Matematiksel Üretkenlik Testi'nin Psikometrik Özelliklerinin İlköğretim 6., 7., & 8. Sınıflar Düzeyinde İncelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi. Anadolu Üniversitesi.
- Tyler-Wood, T., Mortenson, M., Putney, D. & Cass, M. A. (2000). An Effective Mathematics and Science Curriculum Option for Secondary Gifted Education. *Roeper Review*, 22(4), 266-266.
- Uludağ, Z., & Odacı, H. (2002). Eğitim öğretim faaliyetlerinde fiziksel mekan. *Milli Eğitim Dergisi*, 29, 153-154.
- UNESCO (1981). Teacher training for science and technology education reform. Unesco Principal Regional Office For Asia and The Pacific, Bangkok. Erişim Tarihi: Nisan, 2010 <http://unesdoc.unesco.org/images/0009/000911/0911110eo.pdf>
- Ungan, E.(2007). *A Case Study on Critical Thinking: Analysis of Students' Written Responses to Short Stories via Bloom's Taxonomy*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. İngiliz Dili ve Edebiyatı. Ankara.
- Urban, K. K. (2004). Assessing Creativity: The Test for Creative Thinking - Drawing Production (TCT-DP) The Concept, Application, Evaluation, and International Studies. *Psychology Science*, Volume 46, (3), 387-397.
- Usta, İ. (2008). *Öğrenme Stillere Göre Düzenlenen Beyin Temelli Öğrenme Uygulaması*. Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimleri Enstitüsü, Isparta.
- Ürek, H. (2012). *Üstün zekâlı olan ve olmayan ilköğretim öğrencilerinin fene ve bilime karşı algı ve tutumlarının karşılaştırılması*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Balıkesir Üniversitesi, Balıkesir

- Valiant, B. (1996). *Turn on the lights! Using what we know about the brain and learning to design learning environments*. Issuetrak: A CEFPI brief on educational facility issues (Report No. EF004146). Council of Educational Facility Planners International, Scottsdale, AZ. Erişim Tarihi 26.09.2013, <http://eric.ed.gov/?id=ED460568>
- VanTassel-Baska, J. (1986). Effective curriculum and instructional models for talented students. *Gifted Child Quarterly*, 30, 164-169.
- Van Tassel-Baska, J. (1994). *Comprehensive Curriculum for Gifted Learners*. (2nd edition). Needham Heights, Massachusetts: Allyn & Bacon.
- Van-Tassel Baska. (1998). *Excellence in Educating Gifted and Talented Learners*. Third Edition. Love Publishing Company. Denver, Colorado.
- Van Tassel-Baska, J. (2000). *Theory and Research on Curriculum Development for the Gifted*. (Ed: Heller, K., Mörks, F., Sternberg, R., Subotnik, R. International Handbook of Giftedness and Talent. 345-365. Pergama Publications.
- Van-Tassel Baska, J. (2002). *Theory and Research on Curriculum Development for Gifted*. (Ed. Heller, F. J. Mönks, R.J. Sternberg, R. F. Subotnik). International Handbook of Giftedness and Talent (2. Baskı). 345-367. Oxford, UK: Pergamon Pres.
- VanTassel-Baska, J. (2003). *Curriculum Planning And Instructional Design For Gifted Learners*. Denver, CO: Love Publishing Company.
- VanTassel-Baska, J. (2005). Gifted Programs and Services: What are the Non-Negotiables? *Theory Into Practice*, 44(2), 90-97.
- VanTassel-Baska, J. (2009). *The Integrated Curriculum Model. Systems and Models for Developing Programs for the Gifted & Talented* (Second ed). Creative Learning Press Inc. USA.
- VanTassel-Baska, J., Johnson, D., & Boyce, L.N. (Eds.) (1996). *Developing Verbal Talent*. Boston, MA: Allyn & Bacon.

- VanTassel-Baska, J., Bass, G., Reis, R., Poland, D. & Avery, L. D. (1998). A national study of science curriculum effectiveness with high ability students. *Gifted Child Quarterly*, 42(4), 200-211.
- VanTassel-Baska, J., Zuo, L., Avery, L. D. & Little, C. A. (2002). A Curriculum Study of Gifted Student Learning in The Language Arts. *Gifted Child Quarterly*, 46(1), 30-44.
- VanTassel-Baska, J., & Brown, E. F. (2007). Toward Best Practice An Analysis of the Efficacy of Curriculum Models in Gifted Education. *Gifted Child Quarterly*, 51(4), 342-358.
- VanTassel-Baska & Stambaugh, T. (2009). Üstün Zekâlı ve Yetenekli Öğrenciler için Kapsamlı Eğitim Programı. (Çev. Emir, S., Kahveci, N. G., Leana, M., Atalay, Ö., Özyaprak, M., Kanlı, E., Yaman, Y. & Oğurlu, Ü.). İstanbul: Bilimsel Açılım Yayınları.
- VanTassel-Baska, J., & Brown, E. F. (2009). An Analysis of Gifted Education Curriculum Models. In Frances A. Karnes, & Suzanne M. Bean (Ed.). *Methods and Materials for Teaching the Gifted*. (ss. 75-107). United States of America: Prufrock Press Inc.
- Varma, S., McCandiss, B. & Schwartz, D. (2008). Scientific and pragmatic challenges for bridging education and neuroscience. *Educational Researcher*, 37, 140-152
- Vaughn, V.L., Feldhausen, J.F. & Asher, J.W. (1991). Meta-analyses and review of research on pull-out programs in gifted education. *Gifted Child Quarterly*, 35, 92-98.
- Veltri, S. K. (2003). *The Community College Student Perception About Classroom Factors That Affect Learning*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Colorado State University.
- Vermunt, J. D. & Verloop, N. (1999). Congruence and friction between learning and teaching. *Learning and Instruction*, 9, 257-280.

- Victor, E. & Kellough, R. (2000). *Science for the elementary and middle school* (9th. Ed). New Jersey; Prentice-Hall.
- Vogel, G. (1999). Requiem for the Mozart effect? *Science*, 285, 827.
- Wagmeister, J. & Shirin, B. (2000). Thinking Differently, Learning Differently. *Educational Leadership*, 58(3), 45-48.
- Walus, Y. E. (1999). The Mozart effect. *Dawn*, 28, 16.
- Watters, J. J. (2004). In pursuit of excellence in science. *Australasian Journal of Gifted Education*. 13 (2), s. 41-53.
- Weimer, C. (2007). Engaged Learning Through the Use of Brain-Based Teaching: A Case Study of Eight Middle School Classroom. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Northern Illinois University.
- Weiss, R. P. (2000). Brain Based Learning. *Training & Development*. 29(2), 20-24.
- Wellisch, M. & Brown, J. (2012). An integrated identification and intervention model for intellectually gifted children. *Journal of Advanced Academics*, 23(2), 145-167.
- White-Spruiel, S. L. (2002). *A Phenomenological Study Of Teachers' Experience In A "Person-Centered" Professional Development Seminar*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, The Union Institute Graduate College.
- Williams, I. B. (2011). *Using Differentiated Instruction as a Strategy to Improve Mathematics Performance of Eighth-Grade Students*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Walden University.
- Williams, K. (2009). *Elementary classroom management: A Student-Centered Approach To Leading And Learning*. Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Williams, M. H. (1999). *The Effects Of A Brain Based Learning Strategy, Mind Mapping, On Achievement Of Adults In To Learning Styles and Brain Hemisphericity*. University Of North Texas, Denton, Texas.

- Willis, J. (2007). *Which brain research can educators trust?* Phi Delta Kappan, 88, 697-699
- Willis, J. (2008). *Building a bridge from neuroscience to the classroom.* Phi Delta Kappan, 89(6), 424- 427.
- Willis, J. (2009). What brain research suggests for teaching reading strategies. *Educational Forum*, 73(4), 333-346.
- Wilmes, B., Harrington, L., Kohler-Evans, P. & Sumpter, D. (2008). Coming to our senses: *Incorporating brain research findings into classroom instruction.* Chula Vista, 128, 659-666.
- Wolf, O. T., Minnebusch, D. & Daum, I. (2009). *Stress impairs acquisition of delay eye-blink conditioning in men and women.* *Neurobiology of Learning and Memory*, 91, 431-436
- Wolfe, P. (2001). *Brain Matters: Translating Research into Classroom Practice.* VA: ASCD, Alexandria.
- Wolfe, P. (2004). Brain Research and Education: *Fad or Foundation?* Erişim Tarihi: 17.09.2011 <http://www.patwolfe.com/index.php?pid=100>
- Wolfe, P. (2006). Brain-compatible learning: Fad or foundation? *School Administrator*, 63(11), 10-16.
- Worthock, J.M.M. (2002). *Brain Based Learning Principles Applied to the Teaching of Basic Cardiac Code to Associate Degree Nursing Students Using the Human Patient Simulator.* Yayınlanmamış Doktora Tezi, Collage Of Nursing University of South Florida.
- Wortock, J. M. M. (2002). *Brain Based Principles Applied To The Teaching Of Basic Cardiac Code To Associate Degree Nursing Students Using The Human Patient Simulator.* Yayınlanmamış Doktora Tezi. College Of Nursing University Of South Florida.

- Wright, I. (2002). Challenging Students with the Tools of Critical Thinking. *The Social Studies*, 93 (6), 257-261.
- Yabaş, D. & Altun, S. (2009). Farklılaştırılmış Öğretim Tasarımının Öğrencilerin Özyeterlik Algıları, Bilişüstü Becerileri ve Akademik Başarılarına Etkisinin İncelenmesi. *H. Ü. Eğitim Fakültesi Dergisi*. s.37. 201-214 209.
- Yager, R. E. (2000). A Vision for What Science Education Should Be Like for the First Twenty-Five Years of a New Millennium. *School Science and Mathematics*, 100, 327-341.
- Yağcı, R. (2008). Sosyal Bilgiler Öğretiminde Eleştirel Düşünme: *İlköğretim 5. Sınıf Sosyal Bilgiler Öğretiminde, Öğretmenlerin Eleştirel Düşünme Becerilerini Geliştirmek İçin Uyguladıkları Etkinliklerin Değerlendirilmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.
- Yağmur, E. (2010). *7. Sınıf Fen ve Teknoloji Dersinin Yaratıcı Drama Destekli İşlenmesinin Eleştirel Düşünme Becerisi ve Başarı Üzerine Etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Sakarya.
- Yavuz, A. (2010). Enhancing Creativity In The Communicative Language Classroom Through Poetry As A Literary Genre. *Dil Dergisi*. 2010:64-79.
- Yıldırım, H. İ. (2009). *Eleştirel Düşünmeye Dayalı Fen Eğitiminin Öğrenme Ürünlerine Etkisi*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Yıldırım, H. İ. & Şensoy, Ö. (2011). İlköğretim 7. Sınıf Öğrencilerinin Eleştirel Düşünme Eğilimi Üzerine Eleştirel Düşünme Becerilerini Temel Alan Fen Öğretiminin Etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, Cilt 19, No 2, 523-540.
- Yıldırım, R. (2003). *Yaratıcılık ve Yenilik* (4.baskı). İstanbul: Sistem.

Ysseldyke, J., Tardrew, S., Betts, J., Thill, T., & Hannigan, E. (2004). Use of an instructional management system to enhance math instruction of gifted and talented students. *Journal for the Education of the Gifted*, 27(4), 293-310.

Yurdabakan, İ. (2012). Bloom 'un revize edilen taksonomisinin eğitimde ölçme ve değerlendirmeye etkileri. *Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 11(2), 327-348

Zacharia, Z. & Barton, A. C. (2004). Urban middle school students' attitudes toward science. *Science Education*, 88(2),197-222.

## ÖZGEÇMİŞ

### Kurum Bilgileri

Üniversite	:	İstanbul Üniversitesi
Birim	:	Hasan Ali Yücel Eğitim Fakültesi
Bölüm	:	İlköğretim Bölümü
Ana Bilim Dalı	:	Fen Bilgisi Öğretmenliği Anabilim Dalı

### İletişim Bilgileri

E-posta	:	yyaman @istanbul.edu.tr yavuzyamanus @gmail.com
Web Adres	:	http://aves.istanbul.edu.tr/yyaman/
Sabit Telefon	:	212- 4400000- 26065
Ofis	:	Oda No :406
Posta Adresi	:	İstanbul Üniversitesi Hasan Ali Yücel Eğitim Fakültesi Ek Bina Vefa

### Araştırma Alanları

Üstün Zekâlılar Öğretmenliği /Eğitimi  
Fen Bilgisi Öğretmenliği /Eğitimi

### Web Of Science (WoS) Araştırma Alanları

EĞİTİM & EĞİTİM ARAŞTIRMALARI  
EDUCATION & EDUCATIONAL RESEARCH

### Akademik Unvanlar/Görevler

Arş.Gör., İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ, Hasan Ali Yücel Eğitim Fakültesi, 2006 - Devam Ediyor

### Eğitim Durumu :

2007 – 2014	İstanbul Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Özel Eğitim, Üstün Zekâlılar	Doktora
2003 – 2005	University of Colorado at Boulder School of Education, Science Education	Yüksek Lisans
1996 – 2000	Dokuz Eylül Üniversitesi (İzmir) Buca Eğitim Fak. Biyoloji Öğretmenliği	Lisans
1991 – 1995	Manisa Anadolu Öğretmen Lisesi (Manisa)	Lise

### SCI,SSCI,AHCI İndekslerine Giren Dergilerde Yayımlanan Makaleler

Çağırğan Gülten D., Yaman Y., Deringöl Y., Özsari İ., "Investigating The Relationship Between Curiosity Level And Computer Self Efficacy Beliefs of Elementary Teachers Candidates", The Turkish Online Journal of Educational Technology , vol.10, pp.248-255, 2011 (Link) (Abstract)

### Diğer Dergilerde Yayımlanan Makaleler

İnce E., Kirbaşlar F.G., Yolcu E., Aslan A.E., Kayacan Z.Ç., Alkan Olsson J. , Aytekin M., Akbaşlı A.C., Bauer T. , Charalambis D. , Özsoy Güneş Z., Kandemir C., Yaman Y., Sari Ü., Türkoğlu S., Işık Yolcu Ö., "3-Dimensional And Interactive Istanbul University Virtual Laboratory Based On Active Learning Methods ", The Turkish Online Journal of Educational Technology, vol.13, pp.1-20, 2014 (Link)



İlgar L., Ogurlu Ü., Yaman Y., Topaç N., "Teachers' Attitudes Towards Grade-Skipping Of The Gifted", Mediterranean Journal of Educational Research , vol.14a, pp.620-625, 2013 (Abstract)

Ogurlu Ü., Yaman Y., "Guidance Needs of Gifted and Talented Children'S Parents", Turkish Journal of Giftedness and Education, vol.3, pp.81-94, 2013 (Link) (Abstract)

Topaç N., Yaman Y., Ogurlu Ü., İlgar L., "Okul Öncesi Dönem Çocuğu Olan Ailelerin Okul Öncesi Okul Seçerken Göz Önünde Bulundurdıkları Ölçütlerin İncelenmesi", İstanbul Sabahattin Zaim Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi , cilt.bahar 2013, ss.206-2018, 2013 (Link) (Abstract)

İlgar Ş., Derelioğlu Y., Yaman Y., Sarioğlu A.F., "Ergenlerde Mesleki Olgunluk ile Karar Verme Arasındaki İlişki ", Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi , ss.203-216, 2011

Ogurlu Ü., Yaman Y., "Üstün Zekâlı/Yetenekli Çocuklar ve İletişim", Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, cilt.2010/II, ss.213-223, 2010 (Link) (Özet) (Abstract)

### **Hakemli Kongre/Sempozyumların Bildiri Kitaplarında Yer Alan Yayınlar**

İnce E., Kirbaşlar F.G., Yolcu E., Aslan A.E., Kayacan Z.Ç., Olsson J., Akbaşlı A.C., Aytekin M., Bauer T., Charalambis D., Kandemir C., Özsoy Güneş Z., Sari Ü., Türkoğlu S., Yaman Y., Işık Yolcu Ö., "Aktif Öğrenme Yöntemlerine Dayalı 3-Boyutlu İnteraktif Çok Kullanıcılı ve Çok Yöneticili Sanal Fizik Laboratuvarı Örneği: "Manyetik Alan Ve Manyetizma" ", I. Ulusal Fizik Eğitimi Kongresi, Ankara, Türkiye, 12-14 Eylül, ss.5-7

İlgar L., Ogurlu Ü., Yaman Y., Topaç N., "Teachers' Attitudes Towards Grade-Skipping of the Gifted", New Trends On Global Education Conference – GEC 2012, KKTC / Girne, TÜRKİYE, 24-26 Eylül 2012, pp.370-370 (Abstract)

Ogurlu Ü., Yaman Y., "Üstün Yeteneklilerin Eğitim İhtiyaçlarının Karşılanmasında Üniversitelerin Katkısı", 3. Türkiye Üstün Yetenekli Çocuklar Kongresi, Ankara, Türkiye, 14-16 Kasım 2012, ss.8-8

Topaç N., Yaman Y., Ogurlu Ü., "Analysis of Parents Thoughts about Preschool Education and Criteria They Consider When Choosing A Preschool Education Institution", New Trends on Global Education Conference 2012 (GEC12), KKTC / Girne, Türkiye, 24-26 Eylül 2012, pp.303-303 (Abstract)

Yaman Y., Ogurlu Ü., "Pre-Service Teachers' Attitudes Towards Gifted Education In Turkey", Excellence in Education 2011: Giftedness-Creativity-Development, İstanbul, Türkiye, 6-9 Temmuz 2011, pp.114-114 (Abstract)

Deringöl Y., Yaman Y., Özsari İ., Çağırğan Gülten D., "İlköğretim Öğretmen Adaylarının Meraklılık Düzeylerinin İncelenmesi", International Conference on New Trends in Education and Their Implications, Antalya, Türkiye, 11-13 Kasım 2010, pp.492-497

İlgar L., Yaman Y., "Sınıf Öğretmenlerinin Sınıflarında Karşılaştıkları İstenmeyen Davranışlar ve Bu Davranışların Nedenlerine İlişkin Görüşleri", International Conference on New Horizons in Education, Famagusta, 2010, KKTC / Gazimağusa, TÜRKİYE, 23 Haziran - 25 Ekim 2010, pp.723-729 (Özet)

Yaman Y., Ogurlu Ü., Özsari İ., Usta S., "Üstün Zekâlı Ergenlerin Utangaçlık Düzeyinin Normal Öğrencilerle Karşılaştırılması ve Yalnızlık-Utangaçlık İlişkisi", The 5th International Balkan Education and Science Congress, Edirne, Türkiye, 1-3 Ekim 2010, vol.2, pp.179-182

Çifçili V., Özsari İ., Yaman Y., Usta S., "Sınıf Öğretmeni Adaylarının Mesleki Yaşantılarına Farklı Bir Bakış: Birleştirilmiş Sınıflarda Öğretim", Uluslararası 5. Balkan Eğitim ve Bilim Kpngresi, vol.1, pp.571-573, 2010

İlgar Ş., Yaman Y., Özsari İ., "Bilgisayar Kullanım Amaçlarıyla Eleştirel Düşünme Becerileri Arasındaki İlişki", International Conference on New Horizons in Education-2010, KKTC / Gazimağusa, KKTC, 23-25 Haziran 2010, pp.98-104

Çağırğan Gülten D., Özsari İ., Yaman Y., Deringöl Y., "Matematik, Fen Bilgisi, Sosyal Bilgiler ve Sınıf Öğretmen Adaylarının Bilgisayara İlişkin Öz-Yeterlik Algıları ile Meraklılık Düzeyleri Arasındaki İlişki", International

Conference on New Trends in Education and Their Implications, Antalya, Türkiye, 11-13 Kasım 2010, pp.485-491

Şişman S., Yaman Y., Ogurlu Ü. , "Üstün Yetenekli Çocuklarda Felsefe Eğitimi Yoluyla Yaratıcı, Eleştirel Düşünme ve Yaratıcı Yazım Becerilerini Geliştirme Çalışmaları", 2. Üstün Yetenekli Çocuklar II. Ulusal Kongresi, Eskişehir, Türkiye, 25-27 Mart 2009, ss.74-74 (Özet)

Ogurlu Ü. , Şişman S., Yaman Y., "Üstün Zekâlı ve Yetenekli Ergenler ile Normal Ergenlerin Yalnızlık Düzeylerinin Karşılaştırılması", Üstün Yetenekli Çocuklar II. Ulusal Kongresi, Eskişehir, Türkiye, 25-27 Mart 2009, ss.101-101 (Özet)

Yaman Y., Çingil Barış Ç., "Fen Bilgisi Öğretmenliği Programına Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bakış Açısı", VIII. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi , Bolu, Türkiye, 27 Ağustos - 27 Eylül 2008, ss.120-120

Özsari İ., Yaman Y., Usta S., "İlköğretim İkinci Kademedeki Okuyan Öğrencilerin İnternet Kullanımı", 2nd Int. Future Learning Conference on Innovations in Learning for the Future 2008:e-Learning , İstanbul, Türkiye, 27-29 Mart 2008, pp.495-502

Usta S., Yaman Y., Özsari İ., Aydın N., "İlköğretim 6. Sınıf "Canlılarda Üreme, Büyüme Ve Gelişme" Ünitesinin Bilgisayar Oynuyla Öğrenme Yöntemi ve Kavratılması Üzerine Bir Çalışma", 2nd Int. Future Learning Conference on Innovations in Learning for the Future 2008:e-Learning , İstanbul, Türkiye, 27-29 Mart 2008, pp.543-552

Özsari İ., Yaman Y., Kirbaşlar F.G., "Fen Öğretmen Adaylarının Bilimsel Gelişmelere Olan İlgisi", 1. Ulusal Kimya Eğitimi Kongresi, İstanbul, Türkiye, 20-22 Temmuz 2007, ss.84-85

### **Kitap veya Kitaplarda Bölümler**

Emir S., Kahveci N.G., Leana M.Z., Atalay Z.Ö., Yaman Y., Özyaprak M., Kanlı E., Ogurlu U., "Üstün Zekalı Ve Yetenekli Çocuklar İçin Eğitim Programı ", Üstün Zekalı ve Yetenekli Öğrenciler için Kapsamlı Eğitim Programı, EMİR, S, Ed., Açılım Yayınevi, İstanbul, ss.18-31,32-46,296-314, 2009

### **Desteklenen Projeler**

"Okul Öncesi Dönem Çocuklarına Mobil Teknolojiler İle Değerler Çerçevesinde Sorumluluk Eğitimi ", BAP Arastırma Projesi, 31443, Arastirmaci, Devam Ediyor

"Engelli Çocukların Eğitiminde Robot Kullanımı: Türkçe Konuşan ve Anlayan Robotlar", BAP Arastırma Projesi, 43480, Arastirmaci, Devam Ediyor

Alternatif Ölçme ve Değerlendirme Teknikleri Kullanılarak Öğretmen Adaylarının Soru Hazırlama Deneyimlerinin Değerlendirilmesi", BAP Arastırma Projesi, 42071, Arastirmaci, Devam Ediyor