



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



DOKTORA TEZİ

**ÜSTÜN ZEKÂLI VE YETENEKLİ ÖĞRENCİLERDE DERİNLİK VE KARMAŞIKLIĞA
GÖRE FARKLILAŞTIRILMIŞ FEN ÖĞRETİMİNİN BAŞARI, BİLİMSEL SÜREÇ
BECERİLERİ VE TUTUMA ETKİSİ**

BURCU SEHER ÇALIKOĞLU

ÖZEL EĞİTİM ANABİLİM DALI

ÜSTÜN ZEKÂLILAR EĞİTİMİ


YRD. DOÇ. DR. NİHAT GÜREL KAHVECİ

TEZ DANIŞMANI

İSTANBUL-2014


2502090108 öğrenci numaralı Burcu Seher ÇALIKOĞLU tarafından hazırlanan bu çalışma 29/01/2014 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Özel Eğitim Anabilim Dalı Üstün Zekâlılar Eğitimi Doktora programında doktora tezi olarak kabul edilmiştir.


Tez Jürisi


Yrd. Doç. Dr. Nihat Gürel KAHVECİ
(Danışman)
İstanbul Üniversitesi
Hasan Ali Yücel Eğitim Fakültesi


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


Prof. Dr. Ümit DAVASLIGİL
ÜYE
Maltepe Üniversitesi
Eğitim Fakültesi


Yrd. Doç. Dr. Serap EMİR
ÜYE
İstanbul Üniversitesi
Hasan Ali Yücel Eğitim Fakültesi


Yrd. Doç. Dr. Funda Savaşçı AÇIKALIN
ÜYE
İstanbul Üniversitesi
Hasan Ali Yücel Eğitim Fakültesi

ÖNSÖZ

Bu tez araştırmasının gerçekleştirilmesinde yardımlarını esirgemeyen danışmanım Yrd. Doç. Dr. Nihat Gürel Kahveci, bölüm başkanımız Yrd. Doç. Dr. Serap Emir ve Yrd. Doç. Dr. Funda Savaşçı Açıkalın'a,

Araştırmanın Beyazıt Ford Otosan İlköğretim Okulu'nda sürdürülmesi ile ilgili kolaylık sağlayan Müdür, Müdür Yardımcısı, öğretmenler ve araştırmada katılım gösteren öğrencilere,

Akademik Başarı Testinin geliştirilmesi sırasında gösterdikleri ilgi ve sağladıkları zaman için Adana, Ankara ve İstanbul'da bulunan Bilim ve Sanat Merkezlerinde görev yapan yönetici, öğretmenler ile öğrencilere,

Her zaman minnet duyduğum annem, babam ve kardeşime

en içten teşekkürlerimi sunuyorum.

BURCU SEHER ÇALIKOĞLU

ÖZET

ÜSTÜN ZEKÂLI VE YETENEKLİ ÖĞRENCİLERDE DERİNLİK VE KARMAŞIKLIĞA GÖRE FARKLILAŞTIRILMIŞ FEN ÖĞRETİMİNİN BAŞARI, BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİ VE TUTUMA ETKİSİ

Üstün zekâlı ve yetenekli öğrenciler için sunulan eğitim hizmetleri, temelde *zenginleştirme* ve *hızlandırma* olmak üzere iki anlayış üzerine kurulmuştur. Türkiye'nin merkezi eğitim politikaları dikkate alındığında, üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin düzeyine uygun bir eğitim programının geliştirilmesi için *zenginleştirme*nin uygun bir anlayış olduğu düşünülmüştür. Buradan hareketle Milli eğitim programları esas alınarak *zenginleştirme* anlayışı içerisinde, *zorlayıcılığı* artırabilecek 'derinlik', 'karmaşıklık', 'soyutluk' ve 'yaratıcılık' özelliklerinden, *derinlik* ve *karmaşıklık* seçilerek araştırmanın çerçevesi belli edilmiştir. Bu çerçevede araştırma, "üstün zekâlı ve yetenekli öğrenciler için *derinlik* ve *karmaşıklık* özellikleri temel alınarak *farklılaştırılmış* fen eğitimi (a) *akademik başarı*, (b) *bilimsel süreç becerileri* ve (c) *tutum* değişkenlerinde etkili midir?" sorusuna yanıt aramıştır. Araştırma sorusuna cevap bulmak amacıyla, *derinlik* ve *karmaşıklık* yapıları teorik olarak incelenmiş, oluşturulan yapılar "Canlılar Dünyasını Gezelim ve Tanıyalım" ünitesine işlenmiştir. Bu şekilde farklılaştırılan eğitimin etkililiği, 'kontrol gruplu ön test-son test' deneysel deseninden yararlanılarak İstanbul ili Beyazıt Ford Otosan İlköğretim Okulu 5. sınıfta öğrenim gören 19 üstün zekâlı ve yetenekli öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonuçları, *farklılaştırmanın* üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerde *akademik başarı* ve *bilimsel süreç becerileri* değişkenleri için etkili olduğunu göstermiştir. *Tutum* değişkeni ile ilgili elde edilen sonuçlar tartışılmıştır.

Anahtar kelimeler: Derinlik, karmaşıklık, farklılaştırma, fen eğitimi, üstün zekâlı ve yetenekli, akademik başarı, bilimsel süreç becerileri, tutum.

ABSTRACT

THE EFFECT OF DIFFERENTIATED SCIENCE EDUCATION ON THE BASIS OF DEPTH AND COMPLEXITY ON GIFTED AND TALENTED STUDENTS IN VIEW OF SUCCESS, SCIENTIFIC PROCESS SKILLS AND ATTITUDE

Educational services to meet academic needs of gifted and talented students have been essentially constructed on the approaches of *enrichment* and *acceleration*. When Turkey's central policy of educational programs have been taken into consideration, *enrichment* seems an appropriate way for the gifted and talented students. Within this scope, this experimental study investigated the impact of differentiated science education on (a) *academic success*, (b) *scientific process skills* and (c) *attitude* toward science and technology education. To achieve this aim, the structures of *depth* and *complexity* have been theoretically developed. These structures were integrated into 5th grade science and technology curriculum, the unit namely "Wandering and Getting to Know the World of Living Creatures". The effectiveness of the use of *depth* and *complexity* in differentiation was assigned with the implementation of pretest-posttest control group design experimental model. The study was carried out in Beyazıt Ford Otosan Primary School, Istanbul with 19 fifth grade students diagnosed as gifted and talented. The results indicated that gifted and talented students' *academic success* and *scientific process skills* increased through the use of *depth* and *complexity*. The results concerning the *attitude* toward science and technology education has been discussed.

Keywords: Depth, complexity, differentiation, science education, gifted and talented, academic success, scientific process skills, attitude.

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ	iii
ÖZET	iv
ABSTRACT	v
İÇİNDEKİLER	vi
TABLolar LİSTESİ	ix
ŞEKİLLER LİSTESİ	xi
BÖLÜM I: GİRİŞ	1
1.1. Problem Durumu	1
1.2. Denenceler	8
1.3. Önem	10
1.4. Sayılıtlar	15
1.5. Sınırlılıklar	16
1.6. Tanımlar	16
BÖLÜM II: KAVRAMSAL ÇERÇEVE	18
2.1. Üstün Zekâlı ve Yetenekli Öğrencilerde Eğitim	18
2.1.1. Üstün Zekâlı ve Yetenekli Öğrenciler için Geliştirilmiş Olan Modellerde Farklı Özellikler	21
2.1.1.1. Modellerin Seçme ile İlgili Özellikleri Arasındaki Farklılıklar	21
2.1.1.2. Modellerde Yapı ile İlgili Özellikler Arasındaki Farklılıklar	31
2.1.1.3. Modellerin Öğretim ile İlgili Özellikleri Arasındaki Farklılıklar	44
2.1.2. Üstün Zekâlı ve Yetenekli Öğrenciler için Geliştirilmiş Olan Modellerde Ortak Özellikler	61
2.1.2.1. Esneklik (Flexibility)	63
2.1.2.2. Zorlayıcılık (Challenge)	66
2.2. Zenginleştirme Anlayışında Derinlik ve Karmaşıklık	72
2.2.1. Zenginleştirme Anlayışında Ortak İlkeler	74
2.2.1.1. Üreticilik ve Derinlik	75
2.2.1.2. Gerçeklik ve Karmaşıklık	81
2.3. Derinlik ve Karmaşıklık	84
2.3.1. Derinlik ve Karmaşıklıkta Ortak Özellikler	85
2.3.2. Derinlik ve Karmaşıklıkta Farklı Özellikler	89

2.4. Fen Eğitimi.....	91
2.4.1. Türkiye’de yapılan ilgili araştırmalar.....	92
2.4.2. Dünya’da yapılan ilgili araştırmalar.....	93
2.4.3. Fen Eğitimiinde Derinlik.....	95
2.4.4. Fen Eğitimiinde Karmaşıklık	98
2.4.5. Fen Eğitimiinde ‘Derinlik ve Karmaşıklık’	99
BÖLÜM III: YÖNTEM.....	104
3.1. Araştırmanın Modeli	104
3.2. Çalışma Grubu	105
3.3. Veri Toplama Araçları	111
3.3.1. Akademik Başarı Testi.....	111
3.3.2. Bilimsel Süreç Becerileri Testi	113
3.3.3. Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutum Ölçeği.....	114
3.4. Verilerin Çözümlemesi	114
BÖLÜM IV: BULGULAR	115
4.1. Birinci Denenceye İlişkin Bulgu.....	115
4.2. İkinci Denenceye İlişkin Bulgu.....	115
4.3. Üçüncü Denenceye İlişkin Bulgu.....	116
4.4. Dördüncü Denenceye İlişkin Bulgu.....	117
4.5. Beşinci Denenceye İlişkin Bulgu.....	117
4.6. Altıncı Denenceye İlişkin Bulgu.....	118
4.7. Yedinci Denenceye İlişkin Bulgu	119
4.8. Sekizinci Denenceye İlişkin Bulgu	119
4.9. Dokuzuncu Denenceye İlişkin Bulgu.....	120
BÖLÜM V: TARTIşMA, SONUÇ VE ÖNERİLER.....	121
5.1. Tartışma ve Sonuç.....	121
5.1.1. Birinci Denenceye İlişkin Tartışma ve Sonuç.....	121
5.1.2. İkinci Denenceye İlişkin Tartışma ve Sonuç	123
5.1.3. Üçüncü Denenceye İlişkin Tartışma ve Sonuç	125
5.1.4. Dördüncü Denenceye İlişkin Tartışma ve Sonuç.....	126
5.1.5. Beşinci Denenceye İlişkin Tartışma ve Sonuç.....	126
5.1.6. Altıncı Denenceye İlişkin Tartışma ve Sonuç.....	128
5.1.7. Yedinci Denenceye İlişkin Tartışma ve Sonuç	129

5.1.8. Sekizinci Denenceye İlişkin Tartışma ve Sonuç.....	130
5.1.9. Dokuzuncu Denenceye İlişkin Tartışma ve Sonuç	132
5.2. Öneriler	133
5.2.1. Bu araştırmanın sonucu ile ilgili öneriler.....	133
5.2.2. İleride yapılabilecek araştırmalar ile ilgili öneriler	133
KAYNAKLAR	135
EKLER.....	150
ÖZGEÇMİŞ	255

TABLULAR LİSTESİ

Tablo 1-1: Üstün Zekâlı ve Yetenekli Öğrenciler için Geliştirilmiş Olan Modellerde Esas Alınan Düşünme Becerileri	3
Tablo 1-2: İlköğretim Düzeyi Üstün Zekâlı ve Yetenekli Öğrenciler için Geliştirilen Başarılı Fen Eğitim Programları	12
Tablo 2-1: Üstün Zekâlı ve Yetenekli Öğrenciler için Geliştirilmiş Olan Modellerde Seçme ile İlgili Özellikler	23
Tablo 2-2: Üstün Zekâlı ve Yetenekli Öğrenciler için Geliştirilmiş Olan Modellerde Seçme ile İlgili Kombinasyonlar.....	29
Tablo 2-3: Üstün Zekâlı ve Yetenekli Öğrenciler için Geliştirilmiş Olan Modellerde Yapısal Özellikler.....	38
Tablo 2-4: Üstün Zekâlı ve Yetenekli Öğrenciler için Geliştirilmiş Olan Modellerin Öğretimleri ile ilgili Özellikleri	46
Tablo 2-5: Üstün Zekâlı ve Yetenekli Öğrenciler için Geliştirilmiş Olan Modellerde Yapı ve Öğretim ile ilgili Kombinasyonlar.....	56
Tablo 2-6: Dört Gruba Ayrılan Modellerin Eğitim Niteliklerine Göre Karşılaştırılması	61
Tablo 2-7: Derinlik ve Karmaşıklık Özellikleri için Yönlendiriciler ve Soruları.....	86
Tablo 2-8: Derinlik ve Karmaşıklık Özellikleri Arasındaki Farklılıklar	90
Tablo 2-9: Nedenselliğin Doğası ile İlgili Bilimsel Anlamayı Engelleyen Dokuz Kusurlu Varsayım	101
Tablo 3-1: Araştırmada Kullanılan Deneysel Desen	104
Tablo 3-2: Kontrol ve Deneysel Grup Öğrencilerinin Ders Notu, Akademik Başarı, Bilimsel Süreç Becerileri ve Fen ve Teknoloji Dersi Tutum Ölçeği Ön Test Puanları Arasındaki Farkın Anlamlılığını Test Etmek için Yapılan Mann-Whitney U Testi Sonuçları	106
Tablo 3-3: Akademik Başarı Testi ile ilgili Bilgiler	112
Tablo 4-1: Deneysel Grup Öğrencilerinin Akademik Başarı Ön Test - Son Test Puanları Arasındaki Farkın Anlamlılığını Test Etmek için Yapılan Wilcoxon Signed Rank Testi Sonuçları	115

Tablo 4-2: Kontrol Grubu Öğrencilerinin Akademik Başarı Ön Test - Son Test Puanları Arasındaki Farkın Anlamlılığını Test Etmek için Yapılan Wilcoxon Signed Rank Testi Sonuçları	116
Tablo 4-3: Kontrol ve Deney Grubu Öğrencilerinin Son Test Akademik Başarı Puanları Arasındaki Farkın Anlamlılığını Test Etmek için Yapılan Mann-Whitney U Testi Sonuçları.....	116
Tablo 4-4: Deney Grubu Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerileri Ön Test - Son Test Puanları Arasındaki Farkın Anlamlılığını Test Etmek için Yapılan Wilcoxon Signed Rank Testi Sonuçları	117
Tablo 4-5: Kontrol Grubu Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerileri Ön Test - Son Test Puanları Arasındaki Farkın Anlamlılığını Test Etmek için Yapılan Wilcoxon Signed Rank Testi Sonuçları	118
Tablo 4-6: Kontrol ve Deney Grubu Öğrencilerinin Son Test Bilimsel Süreç Becerileri Puanları Arasındaki Farkın Anlamlılığını Test Etmek için Yapılan Mann-Whitney U Testi Sonuçları	118
Tablo 4-7: Deney Grubu Öğrencilerinin Fen ve Teknoloji Dersi Tutum Ön Test - Son Test Puanları Arasındaki Farkın Anlamlılığını Test Etmek için Yapılan Wilcoxon Signed Rank Testi Sonuçları	119
Tablo 4-8: Kontrol Grubu Öğrencilerinin Fen ve Teknoloji Dersi Tutum Ön Test - Son Test Puanları Arasındaki Farkın Anlamlılığını Test Etmek için Yapılan Wilcoxon Signed Rank Testi Sonuçları.....	120
Tablo 4-9: Kontrol ve Deney Grubu Öğrencilerinin Son Test Fen ve Teknoloji Dersi Tutum Ölçeği Puanları Arasındaki Farkın Anlamlılığını Test Etmek için Yapılan Mann-Whitney U Testi Sonuçları	120

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2-1: Genel Eğitim Programlarında Olası Farklılaştırma İşlemleri.....	20
Şekil 2-2: Üstün Zekâlı ve Yetenekli Öğrenciler için Geliştirilmiş Olan Modellerde Ortak Esaslar.....	62
Şekil 2-3: Üstün Zekâlı ve Yetenekliler Eğitiminde <i>Genel İhtiyaçtan Derinlik</i> ve <i>Karmaşıklık</i> Boyutlarına Doğru Akış Çizelgesi	73
Şekil 2-4: Derinlik Özelliği ve Bu Özelliğe İlişkin Boyutlar.....	77
Şekil 2-5: Karmaşıklık Özelliği ve Bu Özelliğe İlişkin Boyutlar	83
Şekil 2-6: Derinlik ve Karmaşıklık Arasındaki Bilişsel İlişkiler	88
Şekil 2-7: Derinlik ve Karmaşıklığın Kullanıldığı ve Kullanılmadığı Öğrenme Durumlarında Zihninler	89
Şekil 3-1: Derinlik Özelliğinde Bilimsel Süreç Becerileri.....	109
Şekil 3-2: Karmaşıklık Özelliğinde Bilimsel Süreç Becerileri	110

BÖLÜM I: GİRİŞ

Üstün zekâlı ve yetenekli öğrenciler için farklılaştırılmış fen eğitim programının geliştirilmesi ve uygulanması ile ilgili tez araştırmasının giriş bölümünde, *problem durumu, denenceler, önem, sayıtlar, sınırlılıklar ve tanımlar* yer almaktadır.

1.1. PROBLEM DURUMU

Yakın dönem eğitim araştırmaları, öğrenmenin gerçekleşebilmesi için *ne çok fazla ne de çok az zorlayıcı* bir eğitimin sağlanması gerektiğine ilişkin kanıtlar elde etmiştir (Tomlinson, Kaplan, Renzulli ve ark., 2001, s. 13). Öğrenci potansiyelinin çok üstünde verilen bir eğitim, boşa uğraşma hissi ve hayal kırıklığı; öğrenci potansiyelinin çok altında bir eğitim ise, sıkılma ile sonuçlanabilmektedir (Jonassen ve Gabrowski, 1993, s. 310; Tokoro ve Steels, 2004, ss. 140-141). Bu da, var olan potansiyel ile hedeflenen özellikler arasında bir dengenin kurulması gerektiği anlamına gelmektedir.

Eğitim programının geliştirilmesi sırasında eğitimle kazandırılmak istenen *yeni davranışsal özellikler, ortalama* bir öğrencinin öğrenme ihtiyaçları göz önünde bulundurularak belirlenmektedir (Özçelik, 1998, s. 59). Ancak, bir eğitim programının planlanmasındaki *tek düzey tercihi*, farklı düzeylerdeki potansiyellerin ilerlemesini zorlaştırmaktadır. Bu durumdan zararlı çıkabilecek bir grup, üstün zekâlı ve yetenekli öğrenciler ve bu öğrencilerden beklentisi olanlardır. Aileler, eğitimciler ve toplumun beklentilerinin ne derece yüksek olduğu inancını Sapon-Shevin'nin (1996) üstün zekâlı ve yetenekli öğrencileri, *başarısızlık tahammülünün en düşük olduğu grup* şeklinde betimlemesi desteklemektedir (aktaran Moon ve Rosselli, 2002).

Farklılaştırılmış eğitim

Genel eğitim programının üstün zekâlı ve yetenekliler için *zorlayıcı* olma özelliğinden yoksun kalması, eğitimlerinin *genel*inkinden farklı olmasını gerektiren *önemli* sebebi oluşturmaktadır. Eğitim programının öğrenenin doğasına uygun hale getirilmesi, yani *farklılaştırma*, üstün zekâlı ve yeteneklilerin eğitiminde uzun

zamandır kabul gören bir yaklaşım olmuştur (Tomlinson ve Jarvis, 2000 s. 600). Farklılaştırma, öğrencinin öğrenmeye ilişkin özelliklerini göz önünde bulundurarak öğrenme sürecinde aşama kaydetmesini sağlamaktadır (Sprenger, 2003, s. 2).

Zorlayıcılık

VanTassel-Baska ve Stambaugh (2006, s. 80), üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin eğitiminde *farklılaştırmanın* gerçekleşmesi için, ‘hızlandırma’, ‘derinlik’, ‘zorlayıcılık’, ‘karmaşıklık’, ‘yaratıcılık’ ve ‘soyutluk’ özelliklerinden yararlanılması gerektiğini dile getirmiştir. Ormrod (2008) *zorlayıcılığı, öğrenenin yeterli bir çaba sonucunda başarı elde edeceğine inandığı düzey* olarak tanımlamaktadır (aktaran Dodds, 2010, s. 29).

Üstün zekâlı ve yetenekli öğrenciler için geliştirilmiş modellerin önem verdikleri düşünme becerilerini özetleyen Tablo 1-1, bu öğrencilerin eğitiminde *zorlayıcılığın* nasıl elde edildiği sorusunun cevabını belirgin hale getirmektedir. Geliştirilen modellerde öğretimin temelde dört düşünme becerisinde *yoğunlaştığı* görülmektedir: a) ‘eleştirel düşünme’, b) ‘yaratıcı düşünme’, c) ‘üst düzey akademik düşünme’ ve d) ‘üst bilişsel düşünme’ (Bkz. Tablo 1-1). *Üst düzey* düşünmeye işaret eden bu becerilerin işe koşulması, bir eğitim programında *zorlayıcılığın* oluşturulması veya geliştirilmesi için gerekli olarak görülmektedir (VanTassel-Baska ve Stambaugh, 2006, s. 261).

Tablo 1-1: Üstün Zekâlı ve Yetenekli Öğrenciler için Geliştirilmiş Olan Modellerde Esas Alınan Düşünme Becerileri

	Modeller	Eleştirel düşünme	Yaratıcı düşünme	Problem çözme	Üst düzey akademik düşünme	Özerklik	Disiplinler arası yaklaşım	Üst-biliş
1	Bütünleştirilmiş Eğitim Programı Modeli <i>Integrated Curriculum Model (ICM)</i> (VanTassel-Baska ve Wood, 2009, ss. 655-693)	■		■	■		■	
2	Hizmet Düzeyleri: Yetenek Geliştirme Programlarında Çağdaş Bir Yaklaşım <i>Levels of Service: A Contemporary Approach to Programming For Talent Development</i> (Treffinger ve Selby, 2009, ss. 629-655)	■	■	■	■	■		■
3	Paralel Eğitim Programı Modeli: Potansiyel ve Üst Düzey Yetenekli Öğrencileri Geliştirme Deseni <i>The Parallel Curriculum Model (PCM): A Design to Develop Potential & Challenge High Ability Learners</i> (Tomlinson, 2009, ss. 571-599)	■	■			■		■
4	Matematikte Erken Gelişmiş Öğrencilere Yönelik Öğretim Modeli <i>The Study of Mathematically, Precocious Youth, SMPY</i> (Stanley ve Benbow, 1983)				■			
5	Üstünlük Modeli Olarak WISC <i>WISC As a Model of Giftedness</i> (Sternberg, 2009, ss. 477-503)	■	■		■			■
6	Yetenekler Sınırsız: Bütün Öğrenciler için Düşünme Becerileri <i>Talents Unlimited: Thinking Skills Instruction for All Students</i> (Schlichter, 2009, ss. 433-457)	■	■	■	■			■

7	Üçlü Zenginleştirme Modeli <i>Enrichment Triad Model</i> (Reis ve Renzulli, 2009, ss. 323-353)	■	■	■	■	■		■
8	Purdue Üç-Aşamalı Model <i>The Purdue Three-Stage Model</i> (Moon, Kolloff, Robinson, Dixon ve Feldhusen, 2009, ss. 289-323)	■	■	■		■	■	■
9	DISCOVER Ölçme ve Eğitim Programı Geliştirme Modeli <i>The DISCOVER Assessment & Curriculum Development Model</i> (Maker, 2009, ss. 253-289)		■	■	■	■	■	■
10	Üstün Zekâlı ve Yetenekli Öğrenciler için Otonom Öğrenme Modeli <i>The Autonomous Learner Model for the Gifted & Talented</i> (Betts ve Kercher, 2009, ss. 49-105)	■	■	■		■	■	■
11	Iowa Mükemmellik Programı <i>Iowa Excellence Program</i> (Assouline, Blando, Croft, Baldus ve Colangelo, 2009, ss. 1-17)	■	■		■			
12	Izgara: Farklılaştırılmamış Program Geliştirme Modelini Yapılandırmak için bir Model: <i>The Grid: A Model to Construct Differentiated Curriculum Development</i> (Kaplan, 2009, ss. 235-253)	■	■		■	■	■	
13	UYEP Üstün Yeteneklilerin Eğitim Programı Sak (2010, ss. 216-221)	■	■	■	■	■	■	

Üstün zekâlı ve yetenekli öğrenciler için başvuru alan ‘hızlandırma’, ‘derinlik’, ‘karmaşıklık’, ‘zorlayıcılık’, ‘yaratıcılık’ veya ‘soyutlama’ özellikleri arasında *zorlayıcılığın* daha kapsamlı bir özellik olarak görülmesini gerektiren nedenlerden biri şu şekilde açıklanabilmektedir. Söz konusu öğrenciler için başvuru alan ‘hızlandırma’, ‘derinlik’, ‘karmaşıklık’, ‘yaratıcılık’ veya ‘soyutlama’ya ne ölçüde yer verileceğine son olarak *zorlayıcılık* düzeyi karar vermektedir. *Yeterli düzeyde zorlayıcı olmayan* ‘hızlandırma’, ‘derinlik’, ‘karmaşıklık’, ‘yaratıcılık’ ya da ‘soyutluk’ özelliklerinin üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin yeteneklerini yeterli düzeyde geliştirememesi sonucunu doğurabileceği düşünülmektedir.

Üstün zekâlı ve yetenekli öğrenciler için derinlik ve karmaşıklık

Clark (2008, ss. 293-294), üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerde *merak etme* ve *sorgulama* davranışının durumları veya olayları *derinliğine* anlama ihtiyacını doğurduğunu ve sahip oldukları düşünceler arasında kolayca *bağlantı kurma* becerisinin üstün zekâlı ve yeteneklilerin eğitiminde *karmaşıklık* özelliğine olan gereksinimi ortaya koyduğunu dile getirmektedir.

Üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin meraklı ve sorgulayıcı olmaları ile uzak ilişkileri görebilme becerileri eğitim programlarında derinlik ve karmaşıklık özelliklerinin yer almasına bir zemin hazırlamaktadır. Derinlik ve karmaşıklık özelliklerinin eğitime nasıl aktarılacağı ile ilgili olarak Kaplan (2009, s. 242) sistematik bir yaklaşım sunmaktadır. Araştırmacı, üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin eğitimi için bir rehber olması ümidiyle, derinlik ve karmaşıklığı tanımlayan yönlendiriciler (prompts) oluşturmuş; bu yönlendiricileri, ‘disiplinin dili’, ‘ayrıntılar’, ‘örüntüler’, ‘kurallar’, ‘eğilimler’, ‘cevaplanmamış sorular’, ‘etik’, ‘büyük fikirler’, ‘zamanla’, ‘bakış açıları’ ve ‘disiplinler arası’ olarak adlandırmıştır (Bkz. Tablo 2-7). Bu yönlendiriciler sayesinde, olgular, örüntüler, kavramlar, ilkeler ve genellemeler arasındaki bağlantıların kurulması ile anlamda derinleşmenin ve genişlemenin sağlanacağı düşünülmüştür.

Dodds (2010), yukarıda tanımlanan yönlendiricilerin *etkililiğini* hem üstün zekâlı ve yetenekli olan ve olmayan öğrencilerde sınamak amacıyla *Jacob K. Javits Models of Teaching Grant* kuruluşunca desteklenen deneysel bir çalışma gerçekleştirmiştir. Araştırmacı, araştırmasını *derinlik* ve *karmaşıklık*

yönlendiricilerinin nasıl kullanılacağına yönelik eğitim alan öğretmenler tarafından eğitilen 3. 4. ve 5. sınıf 88 üstün zekâlı ve yetenekli olan ve olmayan öğrenci ile gerçekleştirmiştir. Örnekleminde yer alan öğrencileri 2008 sonbaharında uyguladığı ön test ve 2009 ilkbaharında uyguladığı son test ile *derinlik* ve *karmaşıklık* yönlendiricilerine göre *anlama düzeylerini* ölçmüştür; ölçtüğü anlama düzeylerini Kaplan ile birlikte oluşturduğu bir yönerge (rubric) ile değerlendirmiştir. Ayrıca, araştırmanın bir diğer amacı olan öğrencilerin *derinlik* ve *karmaşıklık* yönlendiricilerini nasıl algıladıklarını belirlemek için örnekleminde 30 kişilik odak bir grup seçerek bire bir görüşmeler gerçekleştirmiştir.

Dodds (2010), araştırmasının sonunda (1) *derinlik* ve *karmaşıklık* özellikleri ile gerçekleştirilen eğitimin üstün zekâlı ve yetenekli olan ve olmayan öğrencilerin anlama düzeylerini geliştirdiğine, (2) üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin anlama düzeylerini, normal zekâ düzeyindeki öğrencilere göre daha fazla geliştirdiğine ve (3) üstün zekâlı ve yetenekli olan ve olmayan öğrencilerin, *derinlik* ve *karmaşıklık* özellikleri ile ilgili yönlendiricileri *faydalı*, *ilginç* ve *zorlayıcı* bulduklarına ilişkin kanıtlar elde etmiştir (s. x, 2010).

Derinlik ve *karmaşıklık*, üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin potansiyellerini gerçekleştirmeleri ve akademik kimlik edinmeleri için önemli iki *gelişim* özelliğine işaret etmektedir. *Derinliğine* öğrenme sürecinde, öğrenci kendisi ile öğrenme alanı arasında bir bağ kuracak ve bu bağ güçlenerek öğrencinin şimdiki zamandan gelecek zamana taşıyacağı tutkuyu geliştirecektir (Egan, 2010). *Karmaşıklığın* kullanıldığı öğrenme sürecinde, disiplin içi ve disiplinler arasındaki ilişkiler fark edilerek anlamlandırma daha da *zeninleşecektir*.

Derinlik ve *karmaşıklık* özelliklerinin yeterince kullanılmadığında ise, öğrenme *yüzeysel* ve *parçalar halinde* oluşabilecek ve bilginin *doğasını* anlama *yetersiz* kalabilecektir (Egan, 2010). Anlam *bütünlüğünün* oluşturulamaması *ezberlemeye* başvuruyu artıracaktır (Linn ve Hsi, 2000, s. 36).

'Derinlik' ve 'karmaşıklık' özelliklerinin önemi

Derinlik, nesnenin *özüne* veya *kendisine*; *karmaşıklık* ise, nesnelere arası *ilişkilere* vurgu yapmaktadır (VanTassel-Baska ve Stambaugh, 2006, s. 83). Her

şeyin pek çok şeyle ilgisi olduğunu ve olayların farklı açılarda farklı gerçeklikleri yansıttığını vurgulayan *karmaşıklık* özelliği, olayların parçalanarak ve tek hallerde değil, *bütünde* incelenmesi gerekliliğini açıkça göstermektedir.

Morrison (2004, s. 28), bir fenomeni ölçülebilir *parçalarına* ayırmanın ve *sadece* belirli kısımlarına odaklanmanın, *bütünün* önemliliğini ve sinerjisini kaçırdığını ve buna ek olarak, ölçme ne kadar keskin olursa olsun fenomenin kendisi ile ilgili az bir şey söylenebildiğini ifade etmektedir.

Her nesnenin bir yapısı; her yapının da kendi *içinde* bir düzeni vardır. Yapılar arasındaki farklılıklar, bu düzenlerinin *farklılığından* kaynaklanmaktadır. Her bir düzen, başka bir düzene bağlanıp *yeni* yapıları meydana getirebilmektedir. O halde, yapılar ile ilgili şu özelliklerden bahsetmek mümkündür:

(a) *çeşitlilik*: yapıların birbirlerinden *farklılık* göstermesi,

(b) *etkileşim*: birbirleri ile *ilişki* kurarak başka yapıların meydana gelmesi ve

(c) *sonsuzluk*: yapıları daha küçük yapılarına ayırarak büyükten küçüğe veya daha büyük yapılarla birleşerek küçükten büyüğe varılması.

Yukarıdaki paragrafta yer alan özellikler, diğer bir deyişle, *yapıların çeşitli, etkileşim içinde* ve *sonsuz küçüklük veya büyüklüğe* ayrışabiliyor olması, *karmaşık* düşünme gereksinimini doğurmaktadır. Bu da bizi tekrar Morrison'un (2004, s. 28) söz ettiği noktaya getirmektedir. Bir yapının, başka yapılar ile olan ilişkileri *göz ardı* edilerek incelenmesi anlamayı *sınırlayan* bir görüştür.

Derinlik, gerçekleri nedene dayalı destekleyici fikirlerle belirli bir bağlamda anlam bütünlüğünün oluşması şeklinde kendisini göstermektedir (Schwartz ve ark., 2009, s. 801). Nedenlerin sadece *lineer* sistemde aranması, sistemdeki bir parçanın *daha geniş* açıdan görülmesini engelleyebilmektedir (Grotzer, 2003). Nesnelere arası ilişkilendirmelerle genişleyen ağ, *derinliğine* düşünmenin ihtiyaç duyduğu *geniş* bağlamı (Schwartz ve ark., 2009, s. 801) sağlamaktadır.

Fen eğitiminde 'derinlik' ve 'karmaşıklık'

Gowin (1970) “okullardaki fen laboratuvarlarında, öğrencilerin gözlem yapmak, yaptıkları gözlemleri kaydetmek ve ellerindeki verileri tablolara, diyagramlara ve grafiklere dönüştürmekle meşgul olabildiklerini, fakat asıl amacın yapılanların *arkasındaki nedeni* anlamak için gözlemlenen şeye ilişkin kavramlara, ilkelere veya teorilere başvurabilme becerisini kazandırabilmek” olduğunu yazmaktadır (aktaran Novak ve Gowin, 1984, ss. 56-58). Gowin’in *özü anlama* ile ilgili anlatımı, yüzeysellik ile derinlik arasında görünmeyen perdeyi aralamaktadır. Öğrenme ortamlarında anlama çabasından bağımsız yapılan eylemler ancak, bilgilerin kendi halinde ve kopuk oluşumlarını meydana getirebilmektedir. *Rastgele* bir bilgi birikiminin değil, *beraberliğinde* bir anlamı ifade eden bilgiler bütünlüğünün oluşturulmasının esas alınması, fen eğitimini doğrudan doğruya *derinlik* ve *karmaşıklık* kavramına götürmektedir.

Sonuç

Birbiri ile *etkileşim* içinde olan *derinlik* ve *karmaşıklık* özelliklerinin eğitimin *zorlayıcılığını* ve *niteliğini* artırmada önemli bir rol oynadığı düşünülmektedir. Bu bağlamda tez araştırmasının problemini, *derinlik* ve *karmaşıklık* özellikleri temel alınarak farklılaştırılan Fen ve Teknoloji dersi eğitim programının üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin ‘akademik başarı’, ‘bilimsel süreç becerileri’ ve ‘tutum’ düzeylerinde etkili olup olmayacağını sınaması oluşturmaktadır.

1.2. DENENCELER

Araştırmanın *temel* amacı, üstün zekâlı ve yetenekli öğrenciler için *derinlik* ve *karmaşıklık* özellikleri temel alınarak farklılaştırılmış Fen ve Teknoloji dersi eğitim programı hazırlamak, bu programı uygulamak ve programın akademik başarı, beceriler ve tutum bileşenlerinde etkililiğini sınamaktır. Bu temel amaç doğrultusunda, tez araştırmasının *problem cümlesi* şu şekilde ifade edilmiştir:

“*Derinlik* ve *karmaşıklık* özelliklerini temel alarak farklılaştırılmış Fen ve Teknoloji dersi eğitim programının, bu programın uygulandığı üstün zekâlı ve yetenekli

öğrencilerin, farklılaştırılmış Fen ve Teknoloji dersi eğitim programının uygulanmadığı üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilere göre, (a) Fen ve Teknoloji ders başarılarına, (b) bilimsel süreç becerilerine ve (c) Fen ve Teknoloji dersi tutumlarına olan etkileri nelerdir?”

Tez araştırmasının bu *temel* problemi doğrultusunda sınanacak olan *denenceleri* şunlardır:

1. *Derinlik ve karmaşıklık* özellikleri temel alınarak farklılaştırılan Fen ve Teknoloji dersi programının uygulandığı deney grubundaki üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin Fen ve Teknoloji dersi *akademik başarı* ön test ve son test puanları arasında *son test* lehine anlamlı bir fark *vardır*.

2. *Genel* Fen ve Teknoloji dersi eğitim programının uygulandığı kontrol grubundaki üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin Fen ve Teknoloji dersi *akademik başarı* ön test ve son test puanları arasında *son test* lehine anlamlı bir fark *yoktur*.

3. *Derinlik ve karmaşıklık* özellikleri temel alınarak *farklılaştırılmış* Fen ve Teknoloji dersi programının uygulandığı *deney* grubundaki üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin Fen ve Teknoloji dersi akademik başarı son test puanları ile *genel* Fen ve Teknoloji dersi eğitim programının uygulandığı *kontrol* grubundaki üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin Fen ve Teknoloji dersi *akademik başarı* son test puanları arasında *deney grubu* lehine anlamlı bir fark *vardır*.

4. *Derinlik ve karmaşıklık* özellikleri temel alınarak *farklılaştırılmış* Fen ve Teknoloji dersi programının uygulandığı *deney* grubundaki üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin *bilimsel süreç becerileri* ön test ve son test puanları arasında *son test* lehine anlamlı bir fark *vardır*.

5. *Genel* Fen ve Teknoloji dersi eğitim programının uygulandığı *kontrol* grubundaki üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin *bilimsel süreç*

becerileri ön test ve son test puanları arasında son test lehine anlamlı bir fark yoktur.

6. *Derinlik ve karmaşıklık özellikleri temel alınarak farklılaştırılmış Fen ve Teknoloji ders programının uygulandığı deney grubundaki üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin bilimsel süreç becerileri son test puanları ile genel Fen ve Teknoloji dersi eğitim programının uygulandığı kontrol grubundaki üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin bilimsel süreç becerileri son test puanları arasında deney grubu lehine anlamlı bir fark vardır.*

7. *Derinlik ve karmaşıklık özellikleri temel alınarak farklılaştırılmış Fen ve Teknoloji ders programının uygulandığı deney grubundaki üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin tutum ön test ve son test puanları arasında son test lehine anlamlı bir fark vardır.*

8. *Genel Fen ve Teknoloji dersi eğitim programının uygulandığı kontrol grubundaki üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin tutum ön test ve son test puanları arasında son test lehine anlamlı bir fark yoktur.*

9. *Derinlik ve karmaşıklık özellikleri temel alınarak farklılaştırılan Fen ve Teknoloji ders eğitim programının uygulandığı deney grubundaki üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin tutum son test puanları ile farklılaştırmanın uygulanmadığı kontrol grubundaki üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin tutum son test puanları arasında deney grubu lehine anlamlı bir fark vardır.*

1.3. ÖNEM

Dünya çapında üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerde uygulanan fen programları

Üstün zekâlı ve yetenekli öğrenciler için dünya çapında uygulanan başarılı *fen eğitim programları* incelendiğinde (Csermely, Korcsmaros ve Lederman, 2005), ortak olarak aşağıdaki özelliklerin gözlemlendiği tespit edilmiştir:

(1) Uygulamalar,

- a) üst düzey derslere katılma,
- b) bir araştırma projesinde yer alma,
- c) hem *üst düzey* derslere katılma hem de bir araştırma projesinde yer alma

olmak üzere üç şekilde gerçekleşmektedir.

(2) Program uygulamaları nicelikten çok *niteliğe* önem vermektedir.

(3) Programların genel amacı, *üst düzey düşünme* becerilerini geliştirmektir.

(4) Programların içeriği genel eğitim programlarının *dışındadır* (Bkz. Tablo 1-2).

Tablo 1-2: İlköğretim Düzeyi Üstün Zekâlı ve Yetenekli Öğrenciler için Geliştirilen Başarılı Fen Eğitim Programları

Ülke	Program	Yaş	Açıklama	Amaç Öğrencinin	İçerik ile ilgili örnekler
İsrail	Üstün Zekâlılar için Uzaktan Eğitim Yoluyla Fen Öğretimi	7. sınıf ve üzeri	İlk sene okul programının bir parçası, ikinci sene öğrencinin ilgilerine göre 12 haftalık <i>müfredat dışı</i> internet üzerinden yapılan	<ul style="list-style-type: none"> • Üniversitedeki konu uzmanları ile <i>özgün</i> öğrenme deneyimleri yaşanmasını sağlamak • <i>Bağımsız</i> öğrenmeyi geliştirmek • <i>Disiplinler arası</i> bakış açısını geliştirmek • Benzer ilgilere sahip olan öğrencilerle buluşma ortamları sağlamak 	Brezilyadaki orman yağmurları sorunu
Sırbistan Karadağ, Bosna Hersek ve Makedonya	Petnicia Fen Bilimleri Merkezi	13-20 yaş arası	Yoğun olarak bireyselleştirilmiş <i>okul dışı</i> paralel müfredatta düzenlenen çalıştay, yaz bilim kampları, seminerlerden oluşan	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Gerçek yaşam</i> problemlerine dayalı bilimsel projelerde yer alarak araştırma becerilerini geliştirilmek • <i>Bağımsız, eleştirel ve yaratıcı</i> düşünme becerilerini geliştirmek • Farklı alan ve kültürlerden gelenlerle <i>işbirliği</i> içinde çalışma ortamı yaratmak • En iyi fen öğretmenleri ve bilim adamları eşliğinde profesyonel araç gereçlerle uygulama imkanına erişirmek • Farklı üniversitelerde ve farklı programlarda yer alan mezun olmuş veya olmamış öğrenciler arasında <i>işbirliği</i> ve bilgi, deneyim ve fikir değişimine ön ayak olmak, • Gençler, öğretmenler ve öğrenciler arasında zengin uluslararası ve kültürlerarası <i>iletişimi</i> sağlamak. 	İki veya üç sene boyunca fen veya insanlık bilimlerinden küçük çapta araştırma projeleri, ardından üniversite düzeyinde gerçek bilim eğitimi

Kore	Üstün Zekâlı ve Yetenekliler Fen Eğitim Enstitüleri	7., 8. ve 9. Sınıf	İlköğretim birinci ve ikinci kademe öğrenciler için kurulan enstitülerde okul sonrası yapılan	<ul style="list-style-type: none"> • Matematik, fen ve bilişim alanlarında üstün öğrencilerin yeni bilgiler edinmelerini sağlamak • Bağımsız çalışma becerilerini geliştirmek • Yaratıcılık ve bilimsel araştırma becerilerini geliştirmek, 	İlk sene uygulamalı deneylere odaklı, ikinci sene daha soyut ve teorik formdaki ileri düzey dersler
İrlanda	İrlandalı Yetenekli Gençlik Merkezi	6-16 yaş arası	Yatılı ve yatılı olmayan bölgesel yaz, yoğun hafta sonları yapılan eğitim programı dışı	<ul style="list-style-type: none"> • Öğrencileri akademik olarak zorlanmalarını sağlamak 	Üniversite birinci sene düzeyinde dersler
Almanya	Alman Küçükler Akademisi	5. ile 10. sınıflar arası	Yatılı yaz okulu ve dört dersten oluşan	<ul style="list-style-type: none"> • İlgilerinin erken keşfedilerek, bu alanlara teşvik edilmesini sağlamak • Bu amacı dezavantajlı bir grup olan üstün zekâlı ve yetenekli kız öğrencileri adına da gerçekleştirilmesini sağlamak 	Grafik teorisine giriş, Uygulamalı uçuş fiziği, Kriptografi
Macaristan	Araştırma Eğitim Programı	10 ile 14 yaş arası	Herhangi bir konuda seçilen çalışma alanında bir sene çalışma sonucunu raporla tamamlayan proje temelli	<ul style="list-style-type: none"> • Yaratıcı araştırma projelerinde yer almalarını sağlamak, • Araştırma yapmanın adım adım algoritmasını uygulamak, • Bilgileri referans göstermede kütüphane kaynaklarını nasıl kullanacağını öğrenmek, • Araştırma raporunu ve sunum hazırlamada bilgisayarı nasıl kullanacağını öğrenmek. 	Kalp fonksiyonunun fiziksel efora göre incelenmesi, Osztopan'da çingenelerin ev yaşam koşulları ve tüketici davranışları

Not. Bu tablo, dünya çapında 13 lise düzeyi üstün zekâlı ve yetenekli, 7 ilköğretim düzeyi üstün zekâlı ve yetenekli ve 5 her zekâ düzeyi öğrenci grupları için toplamda 25 başarılı fen eğitimi örneklerine yer veren *Science Education: Best Practices of Research Training for Students under 21* (Csermely , Korcsmaros , Lederman, 2004) isimli kaynaktan sadece ilköğretim düzeyi üstün zekâlı ve yetenekli öğrenciler için uygulanmakta olan fen eğitim programları dikkate alınarak oluşturulmuştur.

Eğitim programlarının 'dışında' bir program?

Tablo 1-2'de yer alan üstün zekâlı ve yetenekli öğrenciler için geliştirilmiş ilköğretim fen eğitim program örneklerinin ortak özelliklerinden birisi, bu programların genel eğitim programlarının *dışında* olmalarıdır. Normal bir okul sistemi içerisinde gerektiği ölçüde gelişemeyen üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin eğitiminde, *okul dışı* eğitim ortamları yararlı seçeneklerden birisidir. Daha önce de değinildiği gibi, üst düzey düşünme ve araştırma becerileri, öğrenmede *derinliği* ve *karmaşıklık* pekiştirebilmektedir. Bununla birlikte, derinlik ve karmaşıklık özelliklerinin müfredat *dışında* gelişmesi, *örüntünün* *dışında* bir gelişimi ifade etmektedir. Bilgi ve becerilerin, sağlam bir temeli oluşturarak mantıksal bir ilerlemeyi sağlaması bekleniyorsa, *gelişimsel* görüşe göre, öğrenme deneyimlerinin *ardışık* olması gerekmektedir (Schiver ve Maker, 2003, s. 164). Bu *ardışıklığı* da ancak okul eğitim programları sağlayabilmektedir.

Ardışık olmayan, diğer bir deyişle okul eğitim programından *bağımsız* öğrenmelerle elde edilen beceriler, okul ortamında gerçekleşmesi istenen öğrenmelere transfer edilmesini zorlaştırmaktadır. *Örneğin*, stratejik düşünme gerektiren bilgisayar oyunları 'planlama' ve 'problem çözme' becerilerini geliştirebilir (Schiver ve Maker, 2003, s. 164), ancak bu beceriler akademik eğitim kapsamının gerektirdiği becerilerin gelişmesine ya uzaktan yardımcı olabilir ya da hiç yardımcı olamaz. Bu açıdan, yapılacak herhangi bir müdahalenin okul eğitim programları *içerisindeki* bir değişlikle yapılması önem kazanmaktadır.

Farklılaştırma için Gereksinme

Sak (2011, s. 214-215), ülkemizde üstün zekâlı ve yetenekliler eğitim uygulamalarının yetersizliğini "Milli Eğitim Bakanlığı'nun yürütmekte olduğu Bilim ve Sanat Merkezleri uygulamaları, Anadolu Üniversitesi ile İstanbul Üniversitesi'nde yürütölen programların *dışında*, ilköğretim kademesinde, üstün yetenekli öğrencilerin eğitimlerine yönelik yürütölen yalnızca birkaç münferit program söz konusudur" şeklinde ifade etmektedir. Bu yetersizliği sayılarla açıklayan Levent (2011, s. 37), 2010 genel nüfus bilgilerine göre üstün zekâlı ve yetenekli 627.481 çocuk olduğu saptandığını, *ancak* bu çocuklardan 619.301'ine *devlet* tarafından herhangi bir *özel* eğitim imkanı sağlanamadığını belirtmektedir.

Yukarıdaki paragrafta belirtilen durum, özel eğitim hizmetinden yoksun kalan çoğu üstün zekâlı ve yetenekli öğrencinin, Milli Eğitim Bakanlığınca belirlenen genel eğitim programları ile eğitilmesine neden olmaktadır. Genel eğitim programlarının üstün zekâlı ve yetenekli olan öğrenciler için yeterince zorlayıcı olmaması, bu öğrencilerin kendilerini gerçekleştirme ihtiyaçlarının da yeterince giderilemediği anlamına gelmektedir.

Ülkemizin merkezi bir eğitim politikası ile yönetiliyor olması, üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin diğer öğrencilerle aynı eğitimi almasını zorunlu kılmaktadır. Bu durumda söz konusu öğrencilere yönelik, zorlayıcı bir düzey için genel eğitim programları kapsamının değiştirilmeden farklılaştırılması uygun bir yol olarak görünmektedir. Ayrıca, alanyazında ülke genelinde üstün zekâlı ve yetenekli öğrenciler için okul eğitim programları dahilinde geliştirilmiş ilköğretim birinci kademe fen eğitim programlarına rastlanmaması, üstün zekâlı ve yetenekli öğrenciler için bir fen eğitim programının geliştirilmesine, uygulanmasına ve değerlendirilmesine ciddi bir ihtiyaç duyulduğunu göstermektedir.

Üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin eğitim ihtiyacının derinlik ve karmaşıklık özellikleri temel alınarak karşılanmaya çalışılmasında, Dodds'un (2010) araştırma sonuçları haricinde bir çalışmaya rastlanmamış olmasının bu özelliklerin eğitimdeki kullanımını yeniden canlandırma açısından önem taşıdığı düşünülmektedir. Buna dayanarak, tezde derinlik ve karmaşıklık kavramlarının teorik olarak tanımlanmasına ayrı bir önem verilmiştir. Böylece, tanımlanan derinlik ve karmaşıklık özelliklerinin Fen ve Teknoloji dersine entegre edilerek farklılaştırılması mümkün hale getirilmiştir.

1.4. SAYILTILAR

- i. Deney ve kontrol grubu, kontrol altına alınamayan değişkenlerden aynı şekilde etkilenmiştir.
- ii. Ölçme araçlarının kapsam geçerliği için uzman kanılarına başvurulması yeterli olmuştur.

1.5. SINIRLILIKLAR

Bu araştırma,

- i. 2011-2012 ve 2012-2013 eğitim öğretim yılları,
- ii. İstanbul ili Ford-Otosan Beyazıt İlköğretim Okulu 5. sınıf öğrencileri,
- iii. araştırma sonucunda elde edilen bulguların benzer gruplara genellenebilmesi ve
- iv. araştırmada kullanılan testlerin ölçtüğü düşünülen özellikler ile sınırlıdır.

1.6. TANIMLAR

Genel Eğitim Programı: Milli Eğitim Bakanlığınca tüm ülkede uygulanması zorunlu olan eğitim programı

Farklılaştırılmış Eğitim Programı: Öğrencilerin farklı akademik hazır-bulunmuşlukları ve ilgilerine bir cevap verme amacıyla, temel eğitim programının içerik ve süreç boyutunda değişiklikler yapılan bir öğretim yaklaşımı (Tomlinson, 1995; aktaran Clark, 2008, s. 286).

Derinlik: Olaylar veya durumlar arasında nedensel ilişkiler kurarak, açıklanmak istenenin özüne ulaşmaya yardım eden düşünme özelliği (Clark, 2008; Egan, 2010; Jensen ve Nickelsen, 2008; Kaplan, 2009; Salmon, 1998; VanTassel-Baska ve Stambaugh, 2006).

Karmaşıklık: İlk başta birbirinden farklı gibi görünen olayların veya durumların *anlam* duyarlılığını kaybetmeden birbirleri ile *ilişkilendirilmeleri* sonucu anlamın *genişlemesini* sağlayan düşünme özelliği. (Clark, 2008; Kaplan, 2009; VanTassel-Baska ve Stambaugh, 2006; van Merriënboer ve Kirschner, 2007).

Akademik Başarı Puanı: Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin Fen ve Teknoloji dersi 5. sınıf ‘Canlılar Dünyasını Gezelim, Tanıyalım’ Ünite Akademik Başarı Testinden aldıkları puan.

Bilimsel Süreç Becerileri Puanı: Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin *Bilimsel Süreç Becerileri Testinden* (Çakar, 2008) aldıkları puan.

Tutum Puanı: Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin Fen ve Teknoloji Dersi Tutum Ölçeğinden (Nuhoglu, 2008) aldıkları puan.

BÖLÜM II: KAVRAMSAL ÇERÇEVE

Derinlik ve karmaşıklık özelliklerinin üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin eğitiminde nasıl ele alınması gerektiği ile ilgili bir altyapı oluşturmak amacıyla, bu öğrenciler için geliştirilmiş eğitim modellerinin ayrıntılı olarak incelenmesi planlanmıştır. Bu özelliklerin büyük resimde nereye yerleştiğini görebilmek adına modellerin *farklılık ve benzerliklerinin* ayrı ayrı incelenmesi gerektiği kanısıyla hareket edilmiştir (Bkz. Bölüm 2.1.1. ve 2.1.2.). Üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerde uygulanan model örnekleri ile ilgili bilgiler ışığında, derinlik ve karmaşıklığın *zenginleştirme* yaklaşımı altında incelenmesinin uygun olduğuna yönelik kanıtlar elde edilmiştir (Bkz. Bölüm 2.2.).

Daha sonra, derinlik ve karmaşıklık özelliklerinin kavramsal düzeyde (a) boyutları, (b) benzerlikleri ve (c) farklılıkları bakımlarından açıklamalarda bulunulmuştur. Bu açıklamalar, derinlik ve karmaşıklık özelliklerinin fen eğitimi uygulamalarına nasıl aktarılması gerektiğine yönelik bir yönlendirme sağlamıştır (Bkz. Bölüm 2.3.). Bu bölümün son kısmında, derinlik ve karmaşıklık özelliklerinin fen eğitimi için ne ifade ettiğine örneklere dayalı olarak açıklık kazandırılmıştır (Bkz. Bölüm 2.4.)

2.1. ÜSTÜN ZEKÂLI VE YETENEKLİ ÖĞRENCİLERDE EĞİTİM

Giriş

Genel eğitim ve öğretim programları, ulusların veya eyaletlerin yetkili kurulları tarafından, *çoğunluğu* temsil eden öğrencilerin öğrenme ve gelişim özelliklerine göre geliştirilmektedir. Ancak, tartışmasız olarak kabul edilmektedir ki bireyler gerek zihinsel gerek duyuşsal özellikleri yönünden birbirlerinden *oldukça* farklıdırlar.

Öğrenme ile ilgili yetenek, ilgi ve ihtiyaçları birbirlerinden farklı olan bireylerin öğrenme özellikleri çoğunluğun dışına *çıktıkça*, bireylerin genel eğitim programları ile olan uyumluluğu da *azalmaktadır*. Göreceli olarak ortalamanın oldukça uzağında yer alan bireylerin eğitimden yararlanma düzeylerini artırabilmek

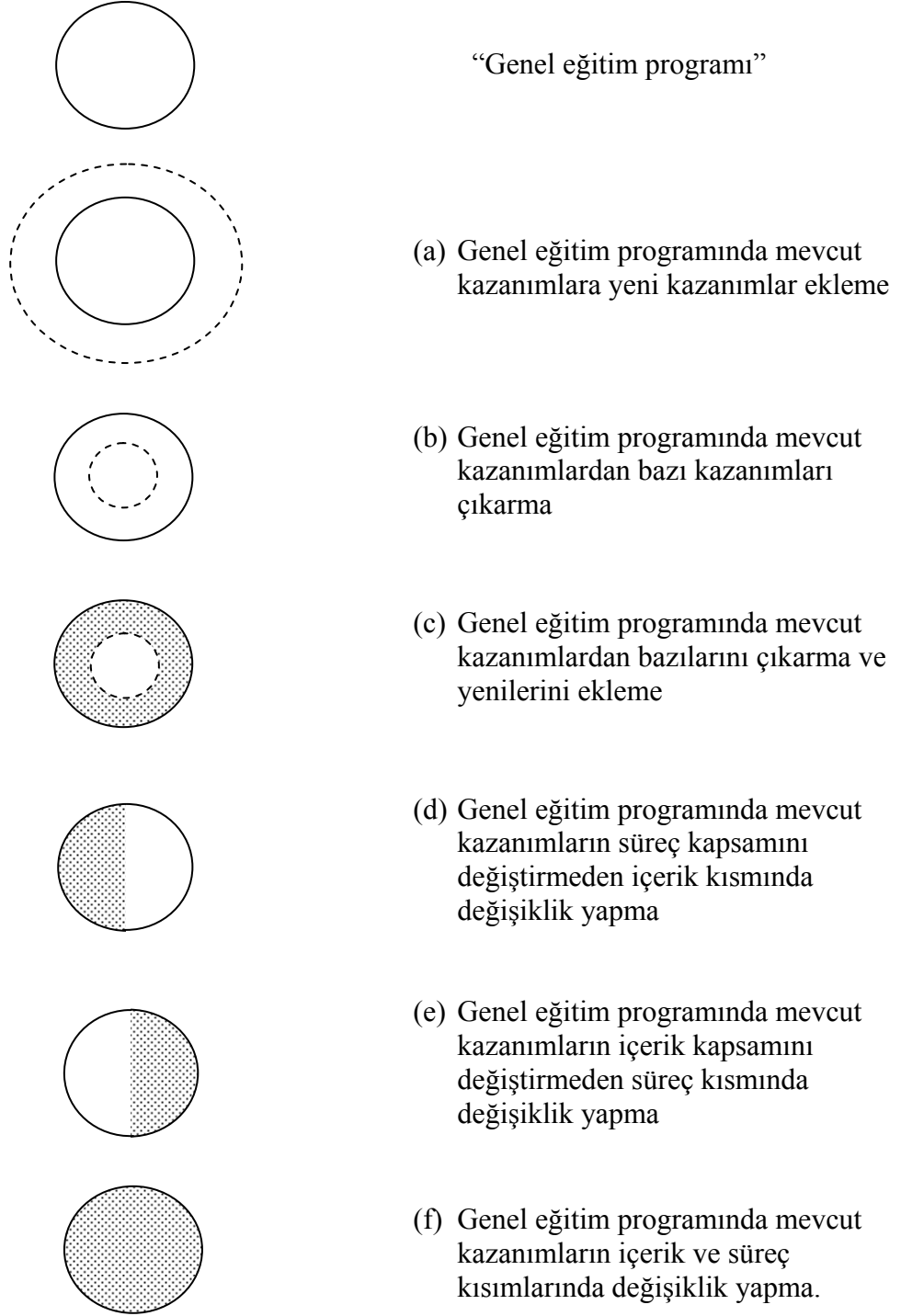
için, bu bireylerin özelliklerine ve ihtiyaçlarına uygun bir eğitim ortamının sağlanması gerekmektedir.

Bu gereksinim esas alınarak, öğrencilerin farklı akademik hazır-bulunmuşlukları, ilgi ve ihtiyaçlarına cevap vermek amacıyla genel eğitim programlarında yapılan *değişiklikler* farklılaştırma (*differentiation*) terimi ile ifade edilmektedir (Tomlinson, 1995, aktaran Clark, 2008, s. 286). Tomlinson ve arkadaşlarının (2003, s. 121) akademik olarak farklı düzeylere sahip öğrencilerin bulunduğu bir sınıfta farklılaştırmanın nasıl yapılacağını tartıştıkları makalelerinde farklılaştırmayı açıkladıkları cümle şöyledir:

“Farklılaştırmayı anlamanın bir yolu da, öğretme ve öğrenme rutininde, öğrencilerin hazır-bulunmuşluk düzeyleri, ilgileri ve öğrenme stillerine hitap edecek değişikliklerin yapılmasıdır.”

Bu tanımdan yola çıkarak iki şeyi söylemek mümkündür. *Birincisi*, farklılaştırmanın farklı kavrayışlarda anlaşılabilirliği; *ikincisi* de, farklılaştırmanın mevcut eğitim programlarında yapılan değişikliklerle gerçekleştirildiğidir.

Ülke genelinde okullarımıza devam etmekte olan öğrenciler için hazırlanmış eğitim programlarında, öğrencilerde meydana getirilmesi gereken davranış değişiklikleri *kazanımlar* adı altında yer almaktadır. Bu durumda, üstün zekâlı ve yetenekli öğrenciler için yapılacak herhangi bir farklılaştırmanın, bu eğitim programlarına ait olan kazanımlarında yapılması beklenmelidir. Temel eğitim programlarının temelini oluşturan kazanımlar ile ilgili olarak, değişikliklerin aşağıdaki şekillerde yapılması mümkün görünmektedir (Bkz. Şekil 2-1).



Şekil 2-1: Genel Eğitim Programlarında Olası Farklılaştırma İşlemleri

Şekil 2-1’de ayrı ayrı tanımlanan değişiklikleri iki grupta toplamak mümkündür: *Birinci* grup değişiklikler, a, b ve c maddelerinde tanımlandığı üzere, *ekleme* veya *çıkarma* suretiyle yapılan değişikliklerdir. *İkinci* grupta ise d, e ve f maddelerinde tanımlanan mevcut kazanımların *niteliğinde* veya *öğretim yöntemlerinde* yapılan değişikliklerdir. *İkinci* grupta sözü edilen değişikliklerin *farklılaştırma* teriminin kapsamında olduğu konusunda herhangi bir *kuşku* bulunmamaktadır. Tartışılması gereken soru, birinci grupta yer alan, ekleme ve çıkarma yoluyla yapılan değişikliklerin farklılaştırma terimi ile ifade edilip edilmeyeceğidir. Diğer bir deyişle, *sadece* ekleme ve çıkarma yapmak suretiyle programın değiştirilmesi farklılaştırma kapsamına alınabilir mi?

Bunu bu gruplandırmaya örnek teşkil eden modellere bakarak cevap vermeye çalışalım. Ekleme modeller, okul sonrası veya hafta sonu programlarda yapılmaktadır. Renzulli (2009), Betts (2009) veya Treffinger (2009) gibi okul programlarına *ek* olarak ders saatleri sonunda veya tatil günlerinde eğitim programlarının dışında yaptıkları eğitim (a), (b) ve (c) maddelerine girer ki, bu maddelerde tanımlanan müdahalelerin de *farklılaştırma* adı altında düşünülmesini gerektirmektedir.

2.1.1. Üstün Zekâlı ve Yetenekli Öğrenciler için Geliştirilmiş Olan Modellerde Farklı Özellikler

Üstün zekâlı ve yetenekli öğrenciler için farklılaştırma yaklaşımı ile geliştirilen modeller incelendiğinde varılan *ilk* sonuç; kendi içinde tutarlı bütünlüğü sağlayan modellerin söz konusu olan öğrencilerin potansiyellerini gerçekleştirmelerinde *tek* bir yol izlemedikleridir (Kaplan, 1982; Rubenstein, 2011, s. 366). Politik, kuramsal ve kültürel özellikler dışarıda bırakıldığı takdirde, modellerin temelde (a) *seçme*, (b) *yapı* ve (c) *öğrenme* alanlarında birbirlerinden farklılık gösterdiği söylenebilir.

2.1.1.1. Modellerin Seçme ile İlgili Özellikleri Arasındaki Farklılıklar

Üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin bir modeldeki eğitim uygulamalarından yararlanmaları için uygulanan *seçmeler*, *biçim*, *nicelik* ve *nitelik* açılarından farklılık göstermektedir. *Biçim*, seçme işlem sürecinin nasıl uygulanması

gerektiğine yönelik verilen kararlarla ilgilidir. “Bir kerede seçme yeterli midir?”, “Seçmeye, eğitim sürecinde de devam edilmeli midir?”, “Seçme, kaç aşamadan oluşmalıdır?” gibi sorular, seçmenin farklı biçimlerini meydana getirmektedir (Bkz. Tablo 2-1, sütun 1).

Nitelik, üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerde hangi özelliklerin aranması gerektiği ile ilgilidir. Üstün zekâ, çoğunlukla akademik zekâyâ işaret ediyor olsa da, modellerin üstün zekâyâ *atfettiği* nitelikler farklı olabilmektedir. Yaratıcılık veya kişisel özelliklerin, seçmede rol oynayıp oynamaması, genel zekâ ölçme araçlarının seçmede yeterli özellikleri kapsayıp kapsamadığı, üstün ders başarısının seçmede önem taşıyıp taşınamaması seçmeyi *nitelik* bakımından etkileyen kararlardır (Bkz. Tablo 2-1, sütun 2).

Nicelik, programa kaç üstün zekâlı ve yetenekli öğrencinin dahil edilmesi gerektiği sorusuna ilişkin cevapları içermektedir. Bir modeldeki seçme yöntemi, eğer standardize testlerden alınan puanlardan daha önceden elde edilmiş *kesme* noktasının *altına* inmeye izin veriyorsa, bu seçme yöntemi ‘*dahil etme* özelliğine sahiptir’ denilmektedir. Bunun tam tersi olarak bir modelde, kesmede esnekliğin kabul edilemez olduğu ve önceden belirlenen kesme noktasının hiçbir şekilde altına düşülemeyeceği bir kural olarak benimsenmişse, bu seçme yönteminin de *hariç tutma* özelliğini taşıdığı söylenebilir (Bkz. Tablo 2-1, sütun 3).

Tablo 2-1: Üstün Zekâlı ve Yetenekli Öğrenciler için Geliştirilmiş Olan Modellerde Seçme ile İlgili Özellikler

	Üstün Zekâlı ve Yetenekli Öğrenciler için Geliştirilmiş Bazı Modeller ve Araştırmacıları	Biçim				Nitelik					Nicelik	
		Çoklu ölçüt	Süreç te gelişimsel	Birden fazla Aşamalı	Tek ölçüt	Performans temelli	Disiplin/ Alan/ilgiye özgü	Sadece Standardize testler	Sadece Standardize testler hariç özellikler	Standardize testler + ...	Dahil eden	Hariç tutan
1	ICM (VanTassel-Baska ve Wood, 2009, ss. 655-693)											
2	LoS (Treffinger ve Selby, 2009, ss. 629-655)		■			■	■				■	
3	PCM (Tomlinson, 2009, ss. 571-599)											
4*	SMPY (Stanley ve Benbow, 1983),				■			■				■
5*	WICS (Sternberg, 2009, ss. 477-503)	■							■	■		
6	TU (Schlichter, 2009, ss. 433-457)	■					■				■	
7*	TEM (Reis ve Renzulli, 2009, ss. 323-353)	■	■	■						■	■	
8*	PTSM (Moon, Kolloff, Robinson, Dixon ve Feldhusen, 2009, ss. 289-323)	■				■	■			■	■	
9*	DISCOVER (Maker, 2009, ss. 253-289)	■				■	■				■	
10	ALM (Betts ve Kercher, 2009, ss. 49-105)											
11*	IEP (Assouline, Blando, Croft, Baldus ve Colangelo, 2009, ss. 1-17)			■				■				■
12	The Grid (Kaplan, 2009, ss. 235-253)											
13*	UYEP (Sak, 2010, ss. 216-221)	■	■	■			■			■	■	

Not. Sadece * işaretli modellerde, üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin seçilmesi ile ilgili bir uygulama yapılmaktadır.

Seçme’de nitelik ve nicelik ile ilgili farklılıklar

Zekânın çoklu yapısı

Üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin toplumun yüzde kaçını oluşturduğu konusunda kesin sayılara rastlamak mümkündür. Ancak, bu konuda Borland (2009), üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin ne kadar sayıda olduklarıyla ilgili bir yargıya varırken, üstün zekâlılığın, IQ test puan ortalamalarının iki standart sapmanın üzerinde olmasını gerektirmesi önerisine büyük bir tepkiyle karşı çıkmakta, üstün zekâlılığın toplumun %3’lük üst kesimini oluşturması gerekliliğinin beyinlerimize yerleşmiş bir mit olduğunu vurgulamaktadır.

Standardize testler, bireylerin genel zekâ düzeyleri hakkında bilgi vermektedir, ancak zekânın çoklu yapısı ve bu yapıya ilişkin geliştirilmiş altyapılar, genel zekâ testine göre yapılan kesin bir seçmenin uygun bir yol olmadığı kanısını güçlendirmektedir. Bir başka deyişle, belli yönlerden üstün zekâlı olabilecek olan bireyler genel bir kesme sonucunda dışarda kalma durumuyla karşı karşıya kalmaktadırlar. Zekânın çoklu yapısının benimsenmesi, birçok modelin seçme anlayışını değiştirmiş, bu durum uygulayıcıları üstün potansiyelin genel zekâ hakkında bilgi veren standardize testlerle sınırlı kalmaması gerektiği yönünde harekete geçirmiştir.

Schlitcher (2009, s. 448), geliştirdiği *Yetenekler Sınırsız Modelinde* benimsediği üstün zekâlılık anlayışını Taylor’ın Çoklu Yetenek Kuramına dayandırmaktadır. Çoklu Yetenek Kuramı, ‘üstün zekâ’yı herhangi bir alanda yaratıcı ve eleştirel düşünme becerilerini üst seviyede gösterebilme olarak tanımlamaktadır. Bu anlayışa göre, düşünme becerileri herhangi bir alanda kendini yüksek derecede gösterebiliyorsa, o zaman bu *alandan* üstün zekânın varlığından hiç çekinmeden bahsedilebilir (Bkz. Tablo 2-1, satır 6).

Yukarıda anlatılan anlayışa benzer şekilde, zekâyı farklı dil, kültür ve sosyo-ekonomik gruplarda tanımlamayı amaçlayan *DISCOVER Modelinde* (Bkz. Tablo 2-3, satır 9) tanılama işlemleri, kapalı uçluluktan açık uçluluğa doğru giden problem sürekliliğinde *performans* davranışları gözlemlenerek gerçekleştirilmektedir. Her

öğrenci için ayrı ayrı oluşturulan profilde, öğrencilerin problem çözmede gösterdikleri yeterlilikler çoklu zekâ alanlarında (Gardner, 1993) tanımlanmaktadır.

Purdue Üçlü Aşama Modelinde (Bkz. Tablo 2-1, Satır 8), öğrencinin geliştirilen programlardan yararlanmasında *belirleyici* olanın, program amaçları ile programa katılacak olan öğrenci arasındaki *uyumun* olması gerektiği vurgulanmaktadır. Diğer bir deyişle, öğrencilerin modeldeki programlara alınıp alınmayacağı, programın amaçları ile öğrencinin yeterlilikleri arasındaki eşleşmeye bakılarak belirlenmektedir. Bu bakış açısıyla geliştirilen model kapsamındaki her eğitim programı, o eğitim programının gerektirdiği beceriler doğrultusunda farklı tanılama sürecini kullanmaktadır. Bu da, *Purdue Üçlü Aşama* Modelinin bir üstün zekâlı ve yetenekli öğrenci için her alanda yüksek başarı göstereceği beklentisinde olmadığını göstermektedir.

Zekânın dinamik yapısı

Bir önceki alt başlıkta yer aldığı gibi, zekânın çoklu yapısı herhangi bir alanda üstün performans sergileyen bireylerin de üstün zekâlı olarak kabul edilmesine izin vermektedir. Sternberg ve Davidson'a (2005) göre, her akademik alanda yüksek bir başarı sergileyen üstün zekâlı sayısı son derece azdır. Yazarlar, ayrıca, üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin farklı zamanlarda farklı alanlarda üstün performans sergileyebileceklerini belirtmektedirler. Bu anlayış, zekânın dinamik bir yapıya sahip olduğu varsayımına dayanmaktadır. Tannenbaum (2009, s. 508) dinamik yapıyı, bireysel davranışların duruma göre şekillenmesi olarak açıklamaktadır. Eğer zekânın, karşılaşılan durumlarla zaman içerisinde değişen bir yapısı varsa, o zaman üstün zekâlılığın ölçülmesi sırasında potansiyelin performansa dönüştürülebileceği öğrenme ortamları yaratılmasına gereksinim vardır (Renzulli, 2005, s. 260).

Üçlü Zenginleştirme (Bkz. Tablo 2-1, satır 7) ve *Hizmet Düzeyleri* (Bkz. Tablo 2-1, satır 2) Modellerinin önerdikleri seçme yöntemlerinde, öğrencilerin performanslarının gözlemlenerek, yüzeyde fark edilemediği düşünülen ve çevreyle olan etkileşimle açıklığa kavuşturulacak üstünlüğü keşfetme olanakları sağlanmaktadır.

Tanılamının ilk seçmeden sonra da devam ettiği diğer bir model olan Üstün Yeteneklilerin Eğitim Programı -ÜYEP Modelindeki (Bkz. Tablo 2-1, satır 13) süreç, yukarıdaki paragrafta belirtilen modellerin sunduğu yöntemlerden biraz daha farklı bir kavramı ortaya koymaktadır: *Uyum*. ÜYEP programına girmeye hak kazanan öğrencilerin bu eğitim programına devam etmeleri, ancak alacakları bu program ile uyum içerisinde olmaları halinde mümkündür. Başka bir deyişle, öğrencinin sunulan ÜYEP programında sağlayacağı adaptasyon düzeyi, öğrencinin bilişsel ve gelişimsel değerlendirmelerinde önemli bir etkidir (Sak, 2010, ss. 218-219).

Zekânın dinamik yapısını esas alan modellerde, zekânın hangi kriterle olursa olsun bir kerede ölçülmesi ile kesin bir sonuca gidilemediği savunulmaktadır. Bu modellerin üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin seçme işlemleri, eğitim sürecine yayılarak gerçekleştirilmekte ve bu da eğitimle seçme işleminin birlikte sürdürülmesini öngörmektedir.

Diğer özellikler

Zekânın dinamik yapısı, çocukluğunda üstün zekâlılık potansiyeli göstermemiş veya teşhisi konmamış bir birey, nasıl oluyor da *yetişkinliğinde* bir alanda çok üstün bir başarıya imza atabilmektedir?" sorusuna kısmen cevap vermektedir. Renzulli (2009), bu soruya şu şekilde bir açıklama getirmektedir: (a) *okul-akademi üstünlüğü* ve (b) *yaratıcı-üretici üstünlük* olmak üzere üstünlüğün iki farklı tanımı olduğunu belirtmektedir. *Birincisi*, iyi okul notlarıyla veya iyi standart test puanlarıyla kendini gösterebilirken, *ikincisi* daha çok yetişkinlerde bir müziği bestelediği, sanat çalışmaları yaptığı, bir roman yazdığı veya bilimsel deneyler desenlediği zamanlarda ortaya çıkabilmektedir.

Renzulli'ye (2009, 325-326) göre üstün bir davranış, insan özelliklerinin üç temel boyutunun kesişimi ile meydana gelmektedir: *ortalama üstü yetenek*, *üst düzey göreve adanmışlık* ve *üst düzey yaratıcılık*. Bu anlayışa göre, üstün davranışı geliştirme becerisi bulunan bireyler, bu üç boyuta sahip veya bunları herhangi bir alanda uygulayarak geliştirebilecek yetiye sahiptirler.

Yukarıdaki paragrafta yer alan anlayış, üstünlüğü sadece bilişsel beceri ile ilgili bir kavram olmaktan çıkarmış, *güdülenenmenin* de üstünlükte aranılması gereken

bir özellik olması gerektiğini dile getirmiştir. Buna benzer, WICS modelinde Sternberg (2009, s. 487), “üstün zekâ”dan çok “üstün insan”ı tanımlar gibidir. Zekânın sadece kendisi değil, kullanım şekli de üstünlüğün temelini inşa etmektedir. Üstün zekâlılığın tanımlanmasında *bilgelik* -ortak iyiliği düşünebilme ve uygulayabilme- diğer üstünlük özellikleri kadar önem taşımaktadır. Ona göre, üstünlük, *yaratıcılık*, *zekâ* ve *bilgelik*in dengesinden meydana gelmektedir (Bkz. Tablo 2-1, satır 5). Örneğin, Stalin, gücünü devam ettirmede kullandığı yöntemler bakımından zeki olmasına rağmen, bilgelik vasfındaki eksikliğinden dolayı Sterberg’e göre üstün sayılmamaktadır. Bu görüşe göre, Nelson Mandela, Martin Luther King, Mahatma Gandhi, Winston Churchill ve Mother Teresa bilgelik özelliği gösteren bireylerdir.

Üstünlük, akademik zekâyâ atfedilse dahi, *yaratıcılık* da bir çok tanımlamada yer edinmiş diğer bir kavramdır. Yukarıda da bahsedildiği gibi, üstün zekâlı ve yetenekliliği tanımlamada farklı özelliklerin bileşkelerinden biri yaratıcılıktır (Sterberg, 2009; Renzulli, 2009;). Bu yaklaşım, yaratıcılığın yeni fikirlerin üretilmesinde önemli payı olmasından kaynaklanmaktadır. Yaratıcılık, WICS (Bkz. Tablo 2-3, satır 5), Üçlü Zenginleştirme (Bkz. Tablo 2-1, satır 7) , *Purdue Üçlü Aşama* (Bkz. Tablo 2-1, satır 8) Modellerinde akademik zekâ kadar önemli bir tanımlama ölçütüdür. Baskın olarak belirtilmese de DISCOVER Modeline göre yapılan seçimlerde, açık uçlu problem çözme becerilerinin hem eleştirel hem de yaratıcı düşünme kullanımını gerektiriyor olması, yaratıcılığın eşit derecede önemli olduğunun bir göstergesidir.

Seçme’de biçim ile ilgili farklılıklar

Modellerdeki üstün zekâ anlayışları, seçme işleminde olması gereken nitelikleri belirlemede, belirlenen nitelikler seçme işleminin nasıl yapılacağını, bir seçmenin nasıl yapılacağı da seçmenin nicel özellikleri hakkında bilgi vermektedir (Bkz. Tablo 2-3). Kısaca, zekâ ile ilgili kavramsal anlayış uygulamaların belirleyicisi olmaktadır. Zekâ anlayışı ile seçme uygulamaları arasındaki zincirleme ilişki, güçlü bir paralelliği ortaya koymaktadır. Bu paralellik şu şekillerde ifade edilebilmektedir:

(a) Üstün zekâlılığı daha *geniş çerçevede* tanımlayan araştırmacıların, IQ testlerinin sunduğu sınırlı bilgilerden daha fazlasına ihtiyaç duymaları nedeniyle

ölçümlerinde daha çok (a.1.) *çoklu kriterlere* veya (a.2.) çoklu alanlarda *performanslara* odaklanmaktadırlar.

(b) Zekâyı *dinamik* yapı ile tanımlayan araştırmacılar, üstün ve normal zekânın kesin ayırımından kaçınmakta ve zekâyı *süreçte* tanımlamayı tercih etmektedirler.

(c) Akademik olarak çok üst düzeyde eğitim verilmesini amaç edinen *SMPY* ve *Iowa Mükemmellik Programı* modellerini geliştiren araştırmacılar, ağırlığı standart test sonuçlarına vermekte ve daha üst ve kesin ayırımlar yapmaktadırlar (Bkz. Tablo 2-2).

Sonuç ve Değerlendirme

Üstün zekâlı ve yetenekliliğin tanınması, bir çok yazar tarafından bu öğrencilere yönelik geliştirilecek programlar için bir kilit taşı olarak kabul edilmektedir. Öğrencilerin tanınması, programın hedeflenen öğrencilere sunacağı olanakların daha doğru tanımlanmasını sağlamaktadır (Feldhusen, Jarwan, 2000, s. 273). Bu nedenle, bir eğitim programının *nasıl* geliştirileceğinin, *kime göre* geliştirileceğinden bağımsız düşünülmemesi gerekir.

Kendine özgü seçme yöntemleri geliştirilen modellerde, üstün zekâ ve yeteneğin belirlenmesinde *alana özgü*, *dinamik* veya potansiyelin gerçekleşmesine yardım eden *yaratıcılık* ve *güdülenme* gibi özelliklerin de seçme sürecine dahil edilmesi uygun görülmüştür (Treffinger ve Selby, 2009; Renzulli, 2009; Tannenbaum, 2009; Sternberg, 2009; Schiltchter, 2009; Maker, 2009; Gagne, 2009; Sak, 2010).

Gerçek hayattaki performansı kullanan ve herhangi bir alanda ortalama üzeri başarı, yaratıcılık veya güdülenme kanıtı talep eden seçme yöntemleri bireylerin sadece hangisinin en yüksek puanı aldığını değil, aynı zamanda hangisinin en iyi niteliklere sahip olduğuna yönelik bilgileri de sağlamaktadır. Genel zekâ kavramından kopan bu anlayış, üstün zekâlı ve yetenekliler eğitiminde uğraşanları etkileyecek özellikler göstermektedir. Ancak, üstün zekânın bireylerin *daha* gerçek yaşama girmeden ve genel yeteneğin herhangi bir alanda kendisini *henüz* göstermeden tanınmalarına ihtiyaç olduğu da *kaçınılmazdır*.

Modellerde belirlenen seçme ölçütleri ile sunulan eğitim programlarının amaçları arasında bir paralellik görülmektedir. *Örneğin*, yaratıcılık bir seçme ölçütüyse, eğitim programının hedefleri arasında yaratıcılığı geliştirme belirgin bir şekilde yer almaktadır (Treffinger ve Selby, 2009; Renzulli, 2009; Sternberg, 2009). O zaman, “üstün zekâlı ve yeteneklilik”, sunulan eğitim programını *başarıyla* bitirebilecek bir potansiyel; sunulan eğitim programının başarıyla bitirilmesi de “üstün zekâlı ve yetenekliliğin” somut bir delili olmaktadır.

Eğitim ile üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin potansiyellerini geliştirmeyi amaç ediniyorsak, “üstün zekâlı ve yeteneklilik” potansiyelini kişilerin gerçek yaşam

performanslarını beklemezsizin belirlemek durumundayız. Bu yaklaşım, *genel zekâ* testlerinin üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin seçiminde önemli bir rolü olduğunu tekrar gün yüzüne çıkarmaktadır.

Tez araştırması kapsamında uygulama yapılacak olan Milli Eğitim Bakanlığı ve İstanbul Üniversitesi Hasan Ali Yücel Eğitim Fakültesi ile ortak olarak yürütülen Fort Otosan Beyazıt İlköğretim proje okulunda eğitim almaya hak kazanan öğrenciler, Rehberlik Araştırma Merkezlerince *standart* testlerde 130 veya üzeri puan elde eden birinci sınıf öğrencilerdir (Davaslıgil ve Leana, 2004, s. 97). Proje okulunun *geleneksel* seçme uygulaması, zekânın alanda daha belirginleşmeden keşfedilmesini sağlamakta ve öğrencilerin *gerçek yaşam performansı*, *yaratıcılık*, *kendini adama* veya *güdülenme* özelliklerini seçme sürecinde *değil*, bu sayılan özellikleri oluşturabilecek ve gösterebilecek bireyler olma durumuna getirmeye yönelik *zihinsel*, *duyuşsal* ve *sosyal* amaçlar edinen eğitim sürecinde aranır hale getirmektedir.

2.1.1.2. Modellerde Yapı ile İlgili Özellikler Arasındaki Farklılıklar

Bir modelde *yapı*, üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin eğitiminde gerekli olan ilkeleri, dayandıkları kuram ve araştırmalar ile birbirine bağlayan ve bütünde tutarlı olmasını sağlayan bir düzeni ifade etmektedir. Modellerde yapılar arasındaki farklılıklar, yapılarının hangi hizmet türünü kullandığı ve genel eğitim programlarıyla nasıl bir ilişki içinde olduğu ile ortaya çıkmaktadır.

Program hizmetleri, *zenginleştirme*, *hızlandırma* ve *zenginleştirme ve hızlandırmanın birlikte kullanımları* olarak gruplanmaktadır. Bu hizmetlerin *genel eğitim programlarının haricinde* mi, yoksa *genel eğitim programlarının dahilinde* mi olduğu ise modellerin genel eğitim programları ile kurduğu ilişkiyi göstermektedir.

Program Hizmetleri

1968 yaz döneminde John Hopkins Üniversitesinde bilgisayar laboratuvarında kayda değer çalışmalar yapan 12 yaşında 7. sınıfı yeni tamamlamış bir öğrenci, Dr. Julian C. Stanley'in dikkatine sunulmuştur. Dr. Stanley, 1969 kış ayında üniversite düzeyindeki Matematik, Uzam, Mekanik ve Sözel alanlarda çok

yüksek bir performans sergileyen bu öğrenciye, Amerika’da lise son sınıf öğrencileri için üniversiteye giriş sınavı niteliğindeki College Board’s Scholastic Aptitude Test (SAT), Fizik Başarı Testi ve Matematik Seviye I ve daha zor olan Seviye II başarı testlerini almasını talep etmiştir. Bu öğrencinin aldığı 590 SAT Sözel, 669 SAT Matematik, 642 Matematik I, 772 Matematik II ve 752 Fizik puanları, henüz on üç buçuk yaşına yeni girecek olmasına rağmen John Hopkins gibi seçkin üniversitelere girebileceğini göstermiştir (Stanley ve Benbow, 1983).

Bu deneyim, Stanley’e bu öğrenci gibi daha başka öğrencilerin var olup olmadığı ve varsa ne kadar olduğu sorusunu sormaya yönlendirmiştir (Stanley ve Benbow, 1983, s. 11). Stanley, ülke genelinde sunulan eğitim düzeyinden daha ileri düzeyde *çok az bir öğrenci grubunun* var olduğu varsayımını, SAT testlerinin 1971’de uygulamaya başlamasından elde ettiği *çok az sayıdaki yüksek düzeyde* üstün zekâlı ve yetenekli öğrencileri tespit etmesiyle doğrulamıştır (Feldhusen ve Kollof, 1978, s. 50)

Stanley (2000, s. 217), akranlarına göre *daha hızlı gelişme* gösteren öğrencilerin, kendi deyişi ile “sadece bilmediklerini öğretmek”, yani öğrencilerin bilgi eksikliklerini önceden teşhise dayalı olarak doldurmayı amaçlayan *hızlandırılmış* bir eğitim almaları gerektiğini dile getirmiştir. Stanley’in geliştirdiği model, *Matematikte Erken Gelişen Gençlik Çalışması* (*The Study of Mathematically Precocious Youth, SMPY*) olarak bilinmektedir. Stanley’nin ‘*üstünlüğün sadece akademik başarıda tanımlandığı*’ bir yaklaşımı hayata geçirmiş olduğu dönemlerde, üstün bireylerin seçilmesi ve eğitilmesi ile ilgili çalışmalar yapan Renzulli, Stanley’den daha farklı bir yol benimsemiştir.

Renzulli (2011), akademik çalışmalarına henüz başlamadığı 70’li yıllarda bir ilköğretim okulunda görev yaparken, okul derslerinde çok başarılı olan Bob ve Joan isimli öğrencilerin ‘sınıf gezileri için para toplama’, ‘bir okul gazetesi başlatma’ veya ‘okulun yıllık gösterileri için eğlenceli fikirler öne sürme’ gibi alanlarda geride kaldıklarını gözlemlemiştir. Bu öğrencilerden farklı olarak, okul ödevlerini yapmada zorluk çeken Ronnie ve Harold isimli öğrencilerin sekizinci sınıfta başlatmış oldukları ‘bisiklet tamiri’ işini çok başarılı bir şekilde sürdürdüklerine şahit olmuştur.

Renzulli (2011), üniversite eğitiminden sonra Eğitim Psikolojisi alanında ‘insan potansiyelinin gerçekleştirilmesi’ ile ilgili araştırmaları incelemesiyle ilköğretim okulunda yapmış olduğu gözlemlerine açıklama olanağı bulmuştur. Üstün zekâlılığın, sadece *okul* bağlamıyla sınırlı kalmadığına, *yaratıcı* yeteneğin başka herhangi bir alanda da sergilenebileceğine yönelik *Torrance, Cox ve Getzel ile Jackson*’ın yapmış oldukları araştırmalarda ve dünyaca başarılı olan kişilerin yaşamlarını incelediği çalışmalarında kanıtlar bulmuştur (s. 307). Bu çalışmalara dayanarak, 1977 senesinde üstün zekâlı ve yetenekli bireyin ‘ortalama üstü zekâ’, ‘yaratıcı’ ve ‘kendini göreve adama’ özelliklerinin kesişim kümesinde aranması gerektiğini savunmuş ve tam anlamıyla buna paralel olarak bir eğitim modeli geliştirmiştir. Renzulli’nin geliştirdiği bu model *Üçlü Zenginleştirme Modeli* olarak bilinmektedir.

Birbirinden farklı üç öğrenme deneyimini içeren *Üçlü Zenginleştirme Modelinde*, ilk olarak, öğrencilerin ilgi ve yeteneklerini açığa çıkarmalarına yardım eden ‘*genel keşif deneyimleri edinmeleri*’, ikinci olarak bir konu üzerinde daha etkili çalışmalarını yönlendirecek ‘*düşünme becerilerini kullanmaları*’ ve üçüncü olarak da gerçek yaşam problemleri ile uğraşabilecekleri bireysel veya küçük grup ‘*projelerinde görev almaları*’ amaçlanmaktadır. Renzulli’nin *zenginleştirme* yaklaşımı, öğrencilerin kendilerine has özellikleri, kabiliyetleri ve ilgi alanlarını önemseyerek öğrencileri kişisel çalışmalara yönlendirmektedir (Renzulli, Reis, 1984, s. 29).

Yakın dönem araştırmaları, *Üçlü Zenginleştirme Modelinin* üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin *üretici kimliklerini* uzun vadede de sürdürdükleri yönünde sonuçlar elde ederken (Hebert, 1993; Delcourt, 1993, s. 30) *SMPY, hızlandırmanın* öğrencilerin üniversiteye daha erken girmelerine ve alanda uzmanlaşmalarına daha erken yaşlarda başlamalarına yönelik bulgular elde etmiştir (Stanley ve Benbow, 1983; Lubinski, 2001).

Üstün zekâlı ve yetenekliler eğitiminde erken dönem modellerinden *Üçlü Zenginleştirme* ve *SMPY* üzerinde yapılan boylamsal çalışmaların, *zenginleştirme* ve *hızlandırmanın* üstün zekâlı ve yeteneklilerin eğitim ihtiyacını farklı açılardan karşıladığını göstermektedir.

Üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin, (a) öğrenme *hızı* veya öğrenme becerilerinin *erken* gelişmesi (Colangelo, Assouline, Gross, 2004; VanTassel-Baska, 1998, ss. 180-183; Piirto, 1999, s. 420) ve (b) özgün fikirler üretebilme, birçok alanda farklı ilgi sahibi olabilme, bağımsız çalışabilme, dikkatini bir noktaya toplayabilme, soyut sistemleri beceri ile kullanabilme (VanTassel-Baska, 1998, ss. 180-183; Piirto, 1999, s. 420) gibi *nitelikli öğrenme yetenekleri* dikkate alındığında, üstün zekâlı ve yetenekliler eğitim uygulamalarında *hızlandırma* ve *zenginleştirme* yaklaşımlarının gelişmesi tesadüfi görünmemektedir. Bir başka deyişle, *hızlandırma*, öğrencinin hızlı öğrenme ihtiyacına cevap verirken, *zenginleştirme* öğrencilerin öğrenme niteliklerinde bir değer geliştirmeyi hedeflemektedir.

Birbirine zıt görüşlerde ortaya çıkan *Üçlü Zenginleştirme* ve *SMPY* modellerinin getirdiği *zenginleştirme* ve *hızlandırma* anlayışları zaman içerisinde birbirlerini tamamlayan yapılar olarak görülmeye başlanmış ve birçok araştırmacı tarafından da *zenginleştirme* ve *hızlandırmanın* beraber kullanımları desteklenmiştir (Brody, 2004). Ayrıca, Tablo 2-5'te *satır 1, 2, 4, 12, 13* ve *sütun 6* incelendiğinde, üstün zekâlı ve yetenekli öğrenciler için geliştirilen modellerde *zenginleştirme* ve *hızlandırmanın* bir dayanışma içerisinde kullanıldığı görülmektedir.

Zenginleştirme, üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin *entelektüel* doyumunu artırma yönünde eğitim programının daha *sofistike*, daha *derin*, daha *karmaşık*, daha *soyut* ve daha *yaratıcı* olmasını desteklemektedir (Schiever ve Maker, 2003 ss. 164-171). *Hızlandırma*, bir kavram olarak *entelektüalite*, *derinlik*, *karmaşıklık*, *soyutluk* ve *yaratıcılık* kavramları ile bir çağrışım yapmamasına rağmen, üst düzey içerik öğretiminin belli bir derecede derinliği, karmaşıklığı ve soyutluğu sağlayabileceği düşüncesi, *hızlandırmanın zenginleştirme* anlayışı ile kesiştiğini göstermektedir. Örneğin, 'kromatografi', 'microorganizmalar', 'oyun kuramı', 'Fibonacci serileri' gibi üniversite düzeyinde dersler veren *Iowa Mükemmellik Programının* yaptığı *içerik hızlandırmasının* ortaokul öğrencileri için çok daha derin, karmaşık ve soyut öğrenme ortamlarını oluşturabileceği düşünülmektedir.

Yukarıdaki paragrafta anlatıldığı gibi *hızlandırmanın zenginleştirme* ile yakından ilişkili olması, *hızlandırmanın* veya *zenginleştirmenin* tek başına yeterli olabileceği düşüncesi anlamına gelmemelidir. *Zenginleştirme* ve *hızlandırma*

arasında, iki anlayışın zamanla birbirini *tamamlayıcı* yapılar oluşturmasını destekleyen önemli bir ayırım bulunmaktadır: *Hızlandırma*, *zenginleştirme* aksine genel eğitim programının dışına çıkmamaktadır. Halbuki *zenginleştirmede*, genel eğitim programının daha *sofistike*, *derin*, *karmaşık*, *soyut* ve *yaratıcı* olması adına, genel eğitim programında program *dahilinde olmayan* yeni içerik ve süreçler ile düzenlemeler yapılabilmektedir. Bu da, *zenginleştirmenin* bir eğitim hizmeti olarak *hızlandırmaya* göre daha dinamik ve esnek olduğunu göstermektedir.

Zenginleştirme ve *hızlandırma* yaklaşımlarının birbirinden farklılaşan ve birbiriyle kesişen durumları farklılaştırmaların üç şekilde uygulanmasına yol açmaktadır: (a) *zenginleştirme*, (b) *hızlandırma* ve (c) *zenginleştirme* ve *hızlandırma*. Bu gruplamaya göre, *zenginleştirme* yaklaşımını *Hizmet Düzeyleri* (Bkz. Tablo 2-3, sıra 2), *Yetenekler Sınırsız* (Bkz. Tablo 2-3, sıra 6), *Üçlü Zenginleştirme* (Bkz. Tablo 2-3, sıra 7), *Purdue Üç Aşamalı* (Bkz. Tablo 2-3, sıra 8), *DISCOVER* (Bkz. Tablo 2-3, sıra 9), *Otonom Öğrenme* (Bkz. Tablo 2-3, sıra 10), *Iowa Mükemmellik Ortaokul Programları* (Bkz. Tablo 2-3, sıra 11a) Modelleri benimsemektedir. *Sadece hızlandırma* hizmetini uygulayan modeller, *SMPY* (Bkz. Tablo 2-3, sıra 4) ve *Iowa Mükemmellik Lise Programlarıdır* (Bkz. Tablo 2-3, sıra 11b). *Hem hızlandırma hem de zenginleştirme* yaklaşımının birlikte kullanımlarını kabul eden modeller ise, *Bütünleştirilmiş Eğitim Programı* (Bkz. Tablo 2-3, sıra 1), *Izgara* (Bkz. Tablo 2-3, sıra 12) ve *UYEP*'tir (Bkz. Tablo 2-3, sıra 13).

Genel Eğitim Programları ile Kurulan İlişkiler

Zenginleştirme, *hızlandırma* ve *zenginleştirme* ile *hızlandırmanın* birlikte kullanımını ortaya koyan farklılaştırma çeşitlerinin *genel eğitim programları* ile kurdukları yakınlık, *yapının* oluşmasını etkileyen bir diğer faktördür. Sözü edilen farklılaştırmalar,

(a) genel eğitim programlarının *haricinde* veya

(b) genel eğitim programlarının *dahilinde* olmak üzere iki farklı yapıyı oluşturmaktadır.

Genel eğitim programlarının haricinde farklılaştırma

Genel eğitim programlarının *haricinde* yapılan farklılaştırmalar, genel eğitim programları düzeninden farklıdır. Bu farklılık, hiçbir şekilde genel eğitim programlarından kopukluğu ima etmemektedir. Yapılan her farklılığın, genel eğitim programları ile belli bir derecede bağlantısı bulunmaktadır (Freeman, 2002, s. 164).

Farklılaştırma kavramının *görecelik* esasına dayalı oluşu, genel eğitim programlarının *haricinde* farklılaştırılmış eğitim programlarının *okul programlarından tamamen bağımsız* olduğunun düşünülmesine izin vermemektedir. Bu görecelilik, *harici* farklılaştırmaların genel eğitim programlarında çok veya hiç üzerinde durulmayan fakat üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin potansiyellerini gerçekleştirme adına önemli öğrenme fırsatlarını yaratmasından kaynaklanmaktadır. *Harici* farklılaştırmaların en temel varsayımı, üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin eğitimsel ihtiyaçlarının genel öğretim koşullarında karşılanamıyor olmasıdır (Freeman, 2002, s. 6).

Daha önce de değinildiği gibi çoğunluğun öğrenme ihtiyaçlarını temel alan genel eğitim programlarının birey düzeyindeki farklılıkları dikkate alma *sınırlılıkları*, insan potansiyelinin gelişimi için önemli bir şeyin göz ardı edilmesine neden olmaktadır: öğrencinin ilgi alanında bağımsız çalışma yapabilme becerisi.

Olszewski-Kubilius, (2003, s. 219) üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin kendilerine özel özelliklerinden dolayı genel eğitim programlarının *haricinde* özel eğitim uygulamalarına ihtiyaçları olduğu inancını dile getirmektedir. *Harici* farklılaştırmalar, genel eğitim programlarına göre daha fazla *bağımsız* çalışma olanakları sağlamaktadır.

Genel eğitim programlarının *haricinde* farklılaşan *Otonom Öğrenme, Üçlü Zenginleştirme* ve *Hizmet Düzeyleri Modelleri* (Bkz. Tablo 2-3) öğrencilerin ilgilerine uygun olarak ve kendi seçimlerinde *bireysel araştırma* yapmalarını sağlayarak öğrenmede *bağımsızlık ve sorumluluk* duygularının gelişmesine yardım etmektedir. Buna benzer, *Yetenekler Sınırsız Modeli* (Bkz. Tablo 2-3), akademik becerilerin yanı sıra, ‘karar verme’, ‘planlama’, ‘öngörme’, ‘iletişim’ gibi *gerçek yaşam becerilerinin* güçlendirilmesine yoğunlaşmaktadır.

Yukarıdaki paragrafta yer alan modeller, ağırlıklı olarak öğretimin *süreç becerilerinde* farklılaştırma yapmaktadır (Bkz. Tablo 2-4, sütun 2). Bunların dışında, *Iowa Mükemmellik Programı* ağırlıklı olarak *içerik* farklılaştırması ile ilgili çalışmalar yapmaktadır. *Iowa Mükemmellik Programı* akademik olarak yetenekli olan ortaokul öğrencilerinin üç yıl boyunca matematik ve fen alanında *roketler, aerodinamik* veya *istatistik* gibi genel eğitim programlarında bulunmayan, daha çok üniversite seviyesinde fen ve matematik alanlarında *üst düzey içerik* sunmaktadır (Assouline, Blando, Croft, Baldus, Colangelo, 2008, s. 7).

Harici farklılaştırmalar, genel eğitim programlarında diğer üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerle bir arada olamayan üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerle *bir araya* gelmesini sağlamaktadır. Bir aile üstün zekâlı ve yetenekli olduğu teşhis edilen çocuğuna *bireysel* eğitim aldırsa bile, çocuğun diğer üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerle etkileşim içerisinde olmalarına ihtiyacı vardır. Üstün zekâlı ve yetenekli öğrenciler için geliştirilen programların, bu öğrencilerin sosyal becerilerinin gelişmesinde çok etkin bir rolü olduğuna ilişkin kanıtlar da bulunmaktadır (Reis ve Reznelli, 2004, s. 119). Ayrıca, bu programlar, beraber eğitim almalarının zekânın uyarılmayı ve zorlayıcılığı sağlamasından dolayı, genel eğitim programlarının sağlayamadığı çok önemli bir gereksinimi yerine getirmektedir (Olszewski-Kubilius, 2003, s. 219).

Tablo 2-3: Üstün Zekâlı ve Yetenekli Öğrenciler için Geliştirilmiş Olan Modellerde Yapısal Özellikler

	Üstün Zekâlı ve Yetenekli Öğrenciler için Geliştirilmiş Bazı Modeller ve Araştırmacıları	Yapılar Arası Farklılıklar					
		Modellerin Genel Eğitim Programları ile kurdukları ilişkiler			Program hizmetlerinde farklılaştırma biçimleri		
		Dahili	Harici	Çerçeve	Zenginleştirme	Hızlandırma	Zenginleştirme ve Hızlandırma
		1	2	3	4	5	6
1	ICM (VanTassel-Baska ve Wood, 2009, ss. 655-693)	■					■
2	LoS (Treffinger ve Selby, 2009, ss. 629-655)		■		■		
3	PCM (Tomlinson, 2009, ss. 571-599)			■			
4	SMPY (Stanley ve Benbow, 1983)	■				■	
5	WICS (Sternberg, 2009, ss. 477-503)			■			
6	TU (Schlichter, 2009, ss. 433-457)		■		■		
7	TEM (Reis ve Renzulli, 2009, ss. 323-353)		■		■		
8	PTSM (Moon, Kolloff, Robinson, Dixon ve Feldhusen, 2009, ss. 289-323)		■		■		
9	DISCOVER (Maker, 2009, ss. 253-289)		■		■		
10	ALM (Betts ve Kercher, 2009, ss. 49-105)		■		■		
11a	IEP (Assouline, Blando, Croft, Baldus ve Colangelo, 2009, ss. 1-17)		■		■		
11b		Ortaokul				■	
12	The Grid (Kaplan, 2009, ss. 235-253)	■					■
13	UYEP (Sak, 2010, ss. 216-221)	■					■

Genel eğitim programı dahilinde farklılaşma

Dahili farklılaştırmayı savunan araştırmacılar, üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin ihtiyaçlarını karşılamada sınırlı kalan genel eğitim programlarının bir kenarda bırakılmaması gerektiğine inanmaktadırlar. Bu inanca dayanarak geliştirilen *dahili* farklılaştırmalar, üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin öğrenme özelliklerine uygun olarak, genel eğitim programında yer alan hedeflerin dışına çıkmadan yapılan düzenlemeleri kapsamaktadır.

Farklılaştırmanın *dahili* olması gerektiğini savunanlar *harici* farklılaştırmayı savunanlarla ilgili önemli eleştirileri şunlar olabilir:

(a) *Sürenin devamlılığı.* *Harici* farklılaştırmaların öngördüğü etkinlikler, hafta sonu veya hafta içi okul öncesi veya sonrası zamanlarda veya yaz dönemlerinde gerçekleştirilebilmektedir. Bu süre, genel eğitim programının işlendiği süreye göre daha *sınırlıdır*. Bununla ilgili olarak, *dahili* farklılaştırmayı savunan eğitimciler, farklılaştırmaya normal eğitim programları işlenirken yer verilmesini, *sürekliliğin* sağlanması ile ilgili olarak önemli bulmaktadırlar (Davis ve Rim, 2004, s. 158).

(b) *İçerikte ardışıklık.* *Harici* farklılaştırmalarda, üstün zekâlı ve yetenekli öğrenciler okul öğrenmelerinden kopuk bir eğitim görmektedirler (Olszewski-Kubilius, 2003, s. 219). Bu durum, eğitimde *ardışıklık* ilkesine aykırı görünmektedir. *Harici* farklılaştırma, bilgilerin öğrenilmesinde parçalanmayı meydana getirmekte; izole ve parçalı öğrenme, öğrencilerin bir disiplin alanında ilerlemelerine engel olabilmektedir (Tomlinson, 2001, s. 12). Bugüne dek öğrenme ile ilgili yapılan araştırmalarda, kavramların birbirleriyle ilişkilendirilmesi suretiyle öğrenilmesinin, izole öğrenmelere oranla üstün olduğuna ilişkin oldukça önemli kanıtlar elde edilmiştir (Bower, Clark, Lesgold ve Winzenz, 1969; McNeil, 2006, s. 147). Bu bulgular, *dahili* farklılaştırmanın nitelikli bir öğrenmenin oluşumu için gerekli olduğunu göstermektedir.

(c) *Dış güdülenme.* Üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin *iç-güdülenme* düzeyleri, *harici* farklılaştırma yapan modellerde *dahili* farklılaştırma yapan modellere göre daha önemli bir rol oynamaktadır. Üstün zekâlı ve yetenekli bir öğrencinin, okul eğitimi *haricinde* aldığı farklılaştırmalara devam etmesi, bir

zorunluluktan çok öğrencinin aldığı *harici* eğitim için ne kadar hevesli olduğuna ve bu hevesini ne kadar sürdüreceğine bağlıdır.

Harici farklılaştırmalarda, genel eğitim programlarında doyum sağlayamayan üstün zekâlı ve yetenekli öğrencileri zihinsel olarak tatmin edebilecek öğrenme ortamlarının oluşturulması istenmektedir. Buna dayanarak, *harici* modeller, üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin *ilgilerini* göz önünde tutarak, önemli becerilerin elde edilmesi için gerekli *içsel güdülenmeyi sağlamayı amaçlamaktadır*.

Harici farklılaştırmaların içsel güdülenmeyi harekete geçirmeyi amaçlayan öğrenme ortamları, öğrencinin ilgisi olduğu bir alanda *kendini gerçekleştirme* ihtiyacını karşılamak adına genel eğitim programlarındaki önemli bir boşluğu doldurmaktadır. Bandura (1994), yeteneğin sadece bilişsel bir özellik olmadığına; bilişsel, sosyal, güdülenme ve davranış ile ilgili becerilerin etkin bir şekilde düzenlenerek yeteneğin görünür hale geldiğine dikkat çekmektedir. İçe dönük güdülenmenin, yeteneğin gelişmesi ve gerçekleşmesi için önemli bir rol oynamakta olduğu birçok araştırmacı tarafından dile getirilmektedir (Bloom ve Sosniak, 1981, s. 92, Renzulli, 2005, s. 263, Gagne, 2003, s. 69).

Bir potansiyelin gerçekleştirilmesinde önem taşıyan içe dönük güdülenmenin eğitim programlarında kullanılması gereklidir, fakat eğitim programlarının *sadece* içe dönük güdülenmeyi harekete geçirme amacına bağlı olarak oluşturulmasının da üç *açık* noktası bulunmaktadır. *İlk* olarak, içe dönük güdülenmeyi harekete geçiren bir öğrenme ortamı *her* öğrenciyi başarıya götürebileceği anlamına gelmeyebilir. *İkinci olarak*, öğrencinin içe dönük güdülenmeye sahip olduğu düşünülse bile, öğrenci dışa dönük güdülenmelerinin etkisinden yoksundur. *Üçüncü olarak*, içe dönük güdülenmenin *temel* alındığı harici öğrenmeler, ödüller haricinde *geçici, öznel ve soyut* ölçme ve değerlendirmelerle sonuçlanmasından öteye geçmemektedir.

Genel eğitim programlarının *dahilinde* gerçekleştirilen farklılaştırmaların, yukarıdaki paragrafta belirtilen durumlara paralel olarak üç önemli artışı bulunmaktadır: (1) içe dönük güdülenme düzeyi düşük olan öğrencilerin, dışa dönük güdümler ile ilerlemesinin sağlanması (2) dışa dönük güdülenme gibi ek güdümlerin kullanılması ile içe dönük güdülenme düzeyi düşük olmayan öğrencilerin ilerlemelerinde hızlandırma sağlanabilmesi (Deci, Koestner ve Ryan, 1999) ve (3)

öğrenmenin *kalıcı, geçerli ve somut* değerlendirmelerle desteklenmesinin öğrenmeye olan etkisinin artırılması (Alexander ve Schnick, 2008, s. 434).

(d) *Ulaşılabilirlik*. *Harici* farklılaştırma yapan programların çoğu yükseköğrenim kurumları tarafından belirli bir ücret karşılığında uygulanmaktadır. Bunun sonucunda, sosyo-ekonomik olarak *dezavantajlı* ailelerin üstün zekâlı ve yetenekli çocukları, sunulan olanaklardan yoksun kalabilmektedirler (Olszewski-Kubilius, 2003, s. 220). Ekonomik durumu *iyi* olan ailelerin üstün zekâlı ve yetenekli çocuklarına özel ders aldırma, onları özel okulda okutma veya çeşitli yaz okullarına gönderme gibi seçenekleri bulunmaktadır. Ekonomik olanakları *sınırlı* olan aileler, bu olanaklardan yoksundur. Bu durumda genel eğitim programının *dahili* olarak farklılaştırılması, bu dezavantajı kısmen de olsa *fırsata* dönüştürmektedir.

Bazı eğitim kurumlarınca uygulanan *harici* farklılaştırmalar, genel olarak büyük kentlerde yaşayan üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin yararlanmasını sağlamaktadır. Şehir merkezine daha uzak yerlerde veya daha küçük kentlerde yaşayan öğrenciler, merkezi bölgelerin sunduğu olanaklardan faydalanamamaktadırlar (Olszewski-Kubilius, 2003, s. 220, Freeman, 2002, s. 169). *Dahilde* gerçekleştirilen farklılaştırmalar, ülkenin her yerinde genel olarak aynı eğitimi sağlamakta olduğundan, üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin eğitiminde *ekonomik ve merkeze uzaklık* ile ilgili problemleri belli derecede azaltmaktadır.

Yukarıda '*süreklilik*', '*ardışıklık*', '*güdülenme*', '*ulaşılabilirlik*' açılarından genel eğitim programının haricinde yapılan farklılaştırmalara karşı yöneltilen *eleştiriler*, farklılaştırmaların genel eğitim programlarının *dahilinde* gerçekleştirilmesinin daha uygun olacağı düşüncesini desteklemektedir. Bir başka deyişle, *harici* farklılaştırmaların üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin eğitim ihtiyaçlarının giderilmesinde *yetersiz* kalması, *dahili* farklılaştırmaların amaçlarının gerekliliğini kuvvetlendirmektedir. Bu durumda, *harici* farklılaştırmalardan farklı olarak, üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin kendi düzeylerine uygun olan bir eğitimi,

(a) sürekliliği daha fazla olan,

(b) ardışık,

(c) iç ve dış güdülenmelerin birlikte kullanıldığı ve

(d) her kesim ve yerleşim merkezine ulaşılabilir olan

öğrenme ortamlarında almaları, *dahili* farklılaştırma yapan modellerin artılarını oluşturmaktadır.

Çerçeve Niteliğindeki Modeller

Dahili ve harici modellerin dışında, *çerçeve* niteliğinde modeller de bulunmaktadır. *Çerçeve* modeller, üstün zekâlı ve yetenekliler eğitiminin nasıl olması gerektiğine yönelik benimsedikleri ilkelerle, üstün zekâlı ve yetenekliler eğitime yön vermektedirler. Sternberg'in (2009) geliştirdiği *WICS*, *çerçeve* modellerden biridir.

WICS Modelinde, temel olarak "hem öğretimde ve hem de ölçme ve değerlendirmede tek doğru bir yol olmadığı" ilkesi savunulmaktadır. Öğrenciler, birbirlerinden farklı şekillerde öğrenmekte ve başarılarını farklı değerlendirme ölçütlerinde göstermektedirler. Örneğin, bazı öğrenciler, doğru cevapları işaretlemekte daha rahatken, diğerleri performansa dayalı ölçmelerde kendilerini daha iyi gösterebilmektedirler (Sternberg, 2009, s. 489). Sternberg (2009) geliştirdiği *WICS Modelinde* öğretimde ve değerlendirmede bireyler arasındaki bu çeşitliliğin aşağıdaki şekillerde göz önünde tutulmasını önermektedir:

a) Öğrencilerin başarısının okul sistemine bağlı olarak değil, bireye anlamlı gelecek şekilde formüle edilmesi gerekir.

(b) Öğrencilere sadece güçlü alanlarından yaralanabilecekleri değil, zayıf taraflarını da fark edebilecek ve güçlendirebilecek fırsatlar verilmelidir.

(c) Öğrencilerde, analitik, yaratıcı, pratik ve bilgeliğe ilişkin düşünme becerilerinin dengeli olarak gelişmesi sağlanmalıdır (ss. 488-494).

Üstün zekâlı ve yetenekliler eğitime yön veren *çerçeve* modellerin eğitim programının *dahilinde* mi veya *haricinde* mi olduğu ve yaklaşımlardan *zenginleştirmeyi* mi *hızlandırmayı* mı izlediği kolaylıkla söylenememektedir. Bunun bir nedeni, *çerçeve* niteliğini taşıyan modellerin, eğitimde uygulama alanları

buldukça geliŖecek ve yaklaŖımlar konusunda daha belirgin hale gelecek olmasıdır. *Bir diğer* nedeni ise, modelin sunduğu ilkeler doğrultusunda hem okul programları ile *dahilde* yürütülebilecek hem de kendi başlarına *harici* bir eğitim programı olabilecek etkinliklerin oluşturulabilmesidir.

Sonuç ve Değerlendirme

Üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin eğitiminde yapısal çeşitliliği sağlayan *dahili-harici* ve *zenginleştirme-hızlandırma* uygulamaları, bu öğrencilerin akademik ihtiyaçlarının karşılanmasında farklı fırsatları sağlamaktadır. Bu bölümde, *dahilinin*, *hariciye*; zenginleştirme ve hızlandırmanın *beraber* kullanıldığı bütünleşik yaklaşımın, *sadece* zenginleştirme ve *sadece* hızlandırmaya göre üstünlüklerine yönelik bazı kanıtlar elde edilmiştir.

Ancak, bu uygulamalardan hangisinin *en uygun* olduğuna verilecek *gerçekçi* bir cevap, ülkenin yürürlüğünde olan eğitim politikalarına da oldukça *bağlıdır*. Ülkemizde genel eğitim programlarının *merkezi* bir eğitim politikası ile yönetiliyor oluğu, üstün zekâlı ve yeteneklilerin özelliklerine uygun bir eğitimin, yalnız genel eğitim programlarının *dahilinde* bir *zenginleştirmeyi* mümkün kılmaktadır.

Olszewski-Kubilius (2006, s. 167), *hızlandırmanın* en büyük sıkıntısının, genel eğitim programlarında yer alan hedeflerin dışına çıkmaması sebebiyle, üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin soyutluk, yaratıcılık, karmaşıklık ve derinlik gibi diğer zihinsel ihtiyaçlarına karşılık verememesi olduğunu belirtmektedir. *Hızlandırma*, kısa zamanda bilgi edinme yönünden gelişmeyi sağlamak bakımından avantajlı olsa bile, bu uygulamanın *zenginleştirmenin* sağladığı gelişmelerden yoksun olduğu açıktır.

Üstün zekâlı ve yetenekli öğrenciler için geliştirilen *harici* farklılaştırmalar, üst düzey öğrenmeyi genel eğitim programlarından farklı bir düzende tamamlamaya çalışmaktayken, *dahili* farklılaştırmalar, genel eğitim programlarının sunduğu düzende giderme gayreti içindedir. *Harici* farklılaştırmalarda, eğitim programı ile ilişkili olma zorunluğunun bulunmaması, eğitimcilerin ve öğrencilerin kendi isteklerine göre program yapmaları konusunda özgür olmaları anlamına gelir ki, bu

durum eğitimcilerimiz ile eğitim yönetimi yetkililerimiz arasında bazı sorunların yaşanmasına neden olabilir.

Ülkemizdeki genel eğitim programına uyma *zorunluluğu* olması, *dahili* farklılaştırmaların *harici* farklılaştırmalara göre ‘*süreklilik*’, ‘*ardışıklık*’, ‘*dış ve iç güdülenme*’ ve ‘*ulaşılabilirlik*’ açılarından artı yönlerinin bulunması ve *zenginleştirmenin*, hızlandırmaya göre üst düzey ve nitelikli düşünme becerilerine verdiği önem de göz önünde tutulduğunda, üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilere yönelik geliştirilecek bir eğitim programı için *dahilde zenginleştirmenin* tercih edilmesinin *yaralı* olacağı sonucuna varılmaktadır.

2.1.1.3. Modellerin Öğretim ile İlgili Özellikleri Arasındaki Farklılıklar

Üstün zekâlı ve yetenekli öğrenciler için farklılaştırılan eğitim programlarında, *öğrenmenin eğitim programı öğelerinde nasıl örgütlendiği* incelenerek bu öğrencilerin öğretimi ile ilgili bilgiler elde etmek mümkündür. Bir eğitim programı, hangi amaçlarla neyin nasıl öğretileceği ile ilgili kararları içermektedir (McNeil, 2006, s. 89). Eğitim programının nasıl desenlendiği, eğitim programı öğeleri ve öğrenmede örgütlenmenin hangi merkezde oluştuğuna bağlıdır. Eğitim programının belli başlı öğeleri, *içerik, süreç, ürün ve değerlendirme* (Demirel, 2007, s. 47), örgütlenme merkezleri de, *konu, tema, problem ve araştırma* olabilir (McNeil, 2006, s. 147).

Eğitim Programı Öğeleri ve Örgütlenmede Merkezler

İçerik, öğrencinin öğrenmesi gereken konuları ifade etmektedir. *Süreç* öğrencinin edineceği bilgilerin anlamlandırmasında hangi düşünme sürecinden geçmesi gerektiği ile ilgili öğrenme etkinlikleridir. *Ürün* ise, öğrenme sürecinin sonunda kazanılacak durumu göstermektedir (Tomlinson, 2000). Bunlara ek olarak, kazanımların ne ölçüde elde edildiğinin de ölçülmesi, ölçme sonuçlarının *değerlendirilmesi* ve değerlendirme sonuçlarına göre içerik ve süreç amaçlarında ne gibi değişiklik yapılmasına karar verilmesi de öğretim programlarının önemli bir öğesidir. Üstün zekâlı ve yetenekli öğrenciler için bu öğelerin hepsinde veya öğelerden herhangi birinde farklılaştırma yapılması mümkündür (Schiever ve Maker,

ss. 163-173), ancak bu öğrenciler için yapılan farklılaştırmaların daha çok içerik ve sürece vurgu yaptıklarını gözlemlenmektedir (Davis ve Rimm, 2004, s. 139).

Eğitim programları öğelerinden *ürün*, öğrenmenin sonunda beklenen değişimin görünür hale gelmesine ve beklenen değişmeye yönelik kanıtlar elde edilmesi gerekliliğine vurgu yapmaktadır. Geliştirilen bir eğitim programı, ister içerik ister sürece önem versin, program süreci bir *ürün* ile sonuçlanmaktadır. Bu durum, '*süreçte* yaratıcılık becerilerine önem verilen bir öğrenme ortamında elde edilecek ürün' ile 'yaratıcı ürünün geliştirilmesine vurgu yapılan bir öğrenme ortamında elde edilecek ürün' arasında belirgin bir farkın gözükmediği bir durumu meydana getirmektedir. Buna dayanarak, bu bölümde yapılan açıklamalarda modellerin benimsedikleri farklılaştırma anlayışında *ürün* ögesi göz ardı edilmiş, *ağırlık* (a) içerik, (b) süreç ve (c) *her iki öğenin beraberliğine* verilmiştir.

Farklılaştırmanın eğitim programlarının hangi öğesinde yapıldığı, öğrenmenin hangi merkezde örgütleneceği ile *doğrudan* ilişkilidir. *Sürecin* vurgulandığı farklılaştırmalarda, *süreç* becerilerinin geliştirilmesi amacıyla öğrenme deneyimleri *problem*, *araştırma* veya *gerçek yaşam becerileri* etrafında organize olmaktadır. *İçeriğin* ön plana çıkarıldığı farklılaştırmalarda, öğrenme daha çok *konu* odaklı olmakta, *içerik ve sürecin beraber* işe koşularak yapıldığı *farklılaştırmalarda* ise, öğrenme deneyimleri *disiplini* anlamaya yönelik geliştirilmektedir (Bkz. Tablo 2-4).

Farklılaştırmaların *hangi* öğede yapılacağına yönelik verilen kararlar ile *öğrenme örgütlenmelerinin* hangi merkezde yoğunlaşacağı arasında gözlemlenen tutarlı *ilişki*, hangi yapıda hangi öğrenme ortamlarının, yöntemlerin veya stratejilerin geliştirilmesinin mümkün olup olmadığı konusunda da bilgi sahibi olmamızı sağlamaktadır. Bir başka deyişle, farklılaştırmanın nerede yapılacağının belirlenmesi, öğretimle ilgili seçenekleri belirlemektedir.

Tablo 2-4: Üstün Zekâlı ve Yetenekli Öğrenciler için Geliştirilmiş Olan Modellerin Öğretimleri ile ilgili Özellikleri

	Üstün Zekâlı ve Yetenekli Öğrenciler için Geliştirilmiş Bazı Modeller	Eğitim Programında Öğeler			Örgütlenmede Merkezler				
		İçerik	Süreç	İçerik ve Süreç beraber	Konu	Kavram-Tema	Problem çözme	Araştırma	Gerçek yaşam
		1	2	3	4	5	6	7	8
1	ICM (VanTassel-Baska ve Wood, 2009, ss. 655-693)			■		■			
2	LoS (Treffinger ve Selby, 2009, ss. 629-655)		■					■	
3	PCM (Tomlinson, 2009, ss. 571-599)					■			
4	SMPY (Stanley ve Benbow, 1983)	■			■				
5	WICS (Sternberg, 2009, ss. 477-503)								
6	TU (Schlichter, 2009, ss. 433-457)		■						■
7	TEM (Reis ve Renzulli, 2009, ss. 323-353)		■					■	
8	PTSM (Moon, Koloff, Robinson, Dixon ve Feldhusen, 2009, ss. 289-323)		■				■		
9	DISCOVER (Maker, 2009, ss. 253-289)		■				■		
10	ALM (Betts ve Kercher, 2009, ss. 49-105)		■					■	
11a	IMP (Assouline, Blando, Croft, Baldus ve Colangelo, 2009, ss. 1-17)	■			■				
11b		■			■				
12	The Grid (Kaplan, 2009, ss. 235-253)			■		■			
13	UYEP (Sak, 2010, ss. 216-221)			■		■			

İçerikte Farklılaştırma

Üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin üst düzey konularda gösterdikleri erken gelişmişlik (Gross, 1992) veya hazır-bulunmuşluk seviyelerinin diğer öğrencilere göre daha üst düzeyde olması, *içerikte farklılaştırma* ihtiyacını doğurmaktadır (Benbow, 1998, s. 284).

Üstün zekâlı ve yetenekli öğrenciler için yapılacak içerik farklılaştırması adına düşünülmesi gereken “*genel eğitim programlarındaki içerik kapsamının üstün zekâlı ve yetenekli öğrenciler için yeterli olup olmadığı*” sorusu birbirine bağlı üç soruyu da beraberinde getirmektedir (VanTassel-Baska, 1998, s. 342). Üstün zekâlı ve yetenekli öğrenciler,

(a) genel eğitim programlarında kendi seviyelerinde eğitim alan öğrencilerden *daha farklı bir içerikte*,

(b) genel eğitim programları ile *aynı içerikte*, sadece *farklı bir şekilde örgütlenilerek*, veya

(c) genel eğitim programlarındaki yapının değiştirilmediği, *sadece daha üst seviyedeki bir içerikte*

mi eğitim almalıdırlar?

Bu sorular, aslında (a) *içerikte dikey zenginleştirme* mi, (b) *içerikte yatay zenginleştirme* mi yoksa (c) *içerikte hızlandırma* mı yapmanın daha uygun olduğu soruları ile aynı doğrultudadır.

Bu soruların *henüz* deneysel araştırmalarla kanıtlanmış net bir cevabı bulunmamaktadır, ancak aynı sorular, içerik farklılaştırmalarının çeşitli şekillerde uygulanabileceğini göstermektedir. Buna paralel olarak, incelenen modeller arasında, *SMPY* (Bkz. Tablo 2-4, satır 4-sütun 4) ve *Iowa Mükemmellik Lise Programları* (Bkz. Tablo 2-4, satır 11b-sütun 4) *içerikte hızlandırma* yapmaktadır. Bu şekilde gerçekleştirilen bir hızlandırmada, öğrencilere sadece bilmedikleri öğretilerek, bu öğrencilerin daha erken mezun olmaları sağlanmaktadır (Stanley ve Benbow, 1983; Lubinski, 2001).

Iowa Mükemmellik Ortaokul Programında (Bkz. Tablo 2-4, satır 11a-sütun 4) ise, genel eğitim programlarının içeriğinden farklı olarak ‘kromatografi’, ‘microorganizmalar, ‘oyun kuramı’, ‘Fibonacci serileri’ gibi genel program harici ileri düzey konularda öğretim yapılarak *içerikte dikey zenginleştirme* yaklaşımı benimsenmektedir. Böylece üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin, genel eğitim programlarında kendi seviyelerine uygun eğitim alan öğrencilerden daha farklı bir içerikte eğitim almaları sağlanmış olmaktadır.

Süreçte Farklılaştırma

Üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin, bazı temel becerileri yaşıtlarına göre daha erken edinmeleri (VanTassel-Baska, 1998, s. 340) ve bununla beraber, genel eğitim programlarında seviyelerine uygun eğitim alan öğrencilere göre *doğrudan anlatım* yönteminden daha farklı olarak *daha esnek ve bağımsız* bir öğretimi tercih etmeleri (Dunn, 1984; Ristow, Edeburn ve Ristow, 1985; Smith ve Renzulli, 1984), bu öğrencilere üst düzey düşünme becerisinin kazandırılması ve bu becerilerin geliştirilmesi için *süreçte farklılaştırma*’ya gereksinme duyulmaktadır.

Hizmet Düzeyleri (Bkz. Tablo 2-4, satır 2), *Yetenekler Sınırsız* (Bkz. Tablo 2-4, satır 6), *Üçlü Zenginleştirme* (Bkz. Tablo 2-4, satır 7), *Purdue Üç Aşamalı* (Bkz. Tablo 2-4, satır 8), *DISCOVER* (Bkz. Tablo 2-4, satır 9), *Otonom Öğrenme* (Bkz. Tablo 2-4, satır 10) *Modelleri süreçte farklılaştırma* yapan modellerdendir. Bu modellerde, *sürece* gönderme yapan ‘problem çözme’, ‘araştırma yapma’ ve ‘gerçek yaşam becerilerinin’ geliştirilmesi hedeflenmektedir (Bkz. Tablo 2-4, sütun 6, 7, 8).

Süreçte araştırma odaklı farklılaştırma:

Piirto (2007) *sorgulamayı*, doğada veya toplumda var olan anlaşılması güç bir durumu veya bunlardaki bir değişmeyi açıklamak için bir plan tasarlama, bunları etraflıca ele alma ve belirlenen probleme bir çözüm üretme süreci olarak tanımlamıştır (aktaran Brown, 2009, s. 383). Bu, araştırmaya dayalı bir öğrenme ortamının bir takım karmaşık becerilerin işe koşulması gerekliliğini göstermekte olup, üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin daha üst düzey düşünme becerilerinin öğretim ihtiyacını karşılayabileceği düşüncesini desteklemektedir (Heller, 1999, ss. 12-13).

Üçlü Zenginleştirme Modeli (Bkz. Tablo 2-4, satır 7-sütun 7), öğrenme deneyimlerini müfredat dışına taşıyarak üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilere bir araştırmayı kendi başlarına takip etme becerisini kazandırmak için, bu öğrencilerin belirli aşamalardan geçmesini sağlayan bir eğitim desendir. Daha önceden de değinildiği gibi *Üçlü Zenginleştirme Modeli* üç tip zenginleştirme adımından oluşmaktadır (Bkz. Bölüm 2.1.1.2). Farklı ilgilerin denenmesini ve ardından süreç becerilerinin eğitimini içeren ilk iki basamak, *gerçek dünya* problemlerine çözüm bulmak için bağımsız araştırmanın işe koşulmasını gerektiren üçüncü basamağa bir hazırlık niteliğindedir (Renzulli ve Reis, 1994, s. 8).

Hizmet Düzeyleri Modelinde (Bkz. Tablo 2-4, satır 2-sütun 7), zihinsel yeteneğin gerçekleştirilebilmesi için *öğretmenin kararlarına dayalı* bir eğitimden *öğrencilerin kendi seçimlerini* yapabilecekleri bir eğitime doğru yol alan dört düzeyden bahsedilmektedir. *Birinci* düzeyde, öğrenciler, öğretmenlerin hazırlamış oldukları çok geniş kapsamlı orta-düzy zorlayıcı etkinliklere yönlendirilmekte; *ikinci* düzeyde, öğrencilerin ilgilerini ve yetenek alanlarını keşfedebilmeleri için düzenlenen etkinliklerin, öğrenciler tarafından yazılı veya sözlü bir performansla sonuçlanması beklenmektedir. Öğrenciler, *üçüncü* düzeye kendilerinin belirledikleri bir projeyi sürdürmeleri için gerekli yetenek ve sorumluluğu gösterebildikleri takdirde devam edebilmektedirler. *Dördüncü* olan son düzey, kendini adama ve öğrenme tutkusunun en yüksek seviyede belirlediği düzeydir. Bu düzeyde, öğrenciler ilgi duydukları alanda profesyonel bir düzeye ulaşmak için önemli bir çaba harcamaları ve bu çabanın sonunda çalışmalarını gerçek izleyici kitlesine sunmaları beklenmektedir. Yine bu düzeyde, öğrenciler kendi çalışmalarını kendilerinin değerlendirebileceği ölçütleri oluşturma becerisini kazanmaktadırlar (Johnsen ve Goree, 2009, ss. 418-419).

Otonom Öğrenme Modeli (Bkz. Tablo 2-4, sütun 10), üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin kendi eğitimleri ile ilgili kararlarında etkin olarak rol aldıkları bir diğer modeldir. Bu modelin temel *amacı*, bağımsız, kendi kendini yaşam boyu yönlendiren üstün zekâlı ve yetenekli öğrenciler yetiştirmektir. Bu amaçla, bu öğrencilerin kendi ilgi alanlarında kendilerinin belirledikleri bağımsız bir araştırma gerçekleştirmeleri belirli aşamalarla sağlanmaktadır. Bundan önce sözü edilen modellerde olduğu gibi, bu modelde de *birkaç kişilik* çalışma gruplarında rol alan bir

öğrenciden *bireysel* çalışan bir öğrenciye doğru üç aşamalı bir geçiş vardır (Betts ve Kercher, 2009).

Süreçte problem çözme odaklı farklılaştırma:

Purdue Üçlü Aşama Modelinde (Bkz. Tablo 2-4, satır 8- sütun 6) amaç, öğrencilerin araştırma becerilerini belirli bir sahada uygulayarak *bağımsız çalışma becerisi* kazanmalarını sağlamaktır (VanTassel-Baska ve Brown, 2007, s. 347). Bu amaca yönelik, eğitim programı üç aşamada gerçekleştirilmektedir. *Birinci* aşamada, temel alan bilgisi ile iraksak ve yakınsak düşünme becerilerinin geliştirilmesi esastır. *İkinci* aşama, yaratıcı ve eleştirel düşünme ile problem çözme becerilerinde uzmanlaşma sağlamaya yöneliktir. *Üçüncü* olarak son aşamada, ilk iki aşamada öğrenilen bilgi ve becerilerin gerçek dünya problemlerine uygulanması ile bağımsız çalışma becerileri geliştirilmektedir. Bu aşamada, öğrencilerin alanda uzmanmış gibi davranmaları ve çalışmalarının sonunda geliştirdikleri ürünleri gerçek izleyici kitlesine sunmaları beklenmektedir (Feldhusen ve Kollof, 1978).

DISCOVER Modelinin (Bkz. Tablo 2-4, satır 9-sütun 6) temeli, *problem çözme* becerisinin farklı alanlarda tanımlanması ve geliştirilmesine dayanmaktadır. Bu model, öğrencilerin gerçek dünya problemleri çözme performansını belirli bir alanda geliştirmeyi amaçlamaktadır. Buna dayanarak, her alanda kullanılabilir *problem çözme sürekliliği* geliştirilmiştir. I. ve II. tip problemler iyi yapılandırılmıştır ve daha çok *yakınsak* düşünmeyi gerektirmektedir. Öğrencinin öğretmen veya testin yazarı tarafından ‘doğru’ veya ‘en iyi çözüm’ olarak belirlenen sonuca ulaşması beklenmektedir. Sürekliliğin sonundaki V. ve VI. tip problemler ise açık uçlu ve yapılandırılmamıştır ve yakınsak ve iraksak düşünmenin *denge*sinin kurulmasını gerektirmektedir. Bu problemlerde, çözümlerin problemleri tanımlamaları, çözüm yollarını sunmaları ve hangi çözümün en iyi olduğuna kendilerinin karar vermeleri beklenmektedir. Sürekliliğin ortasında bulunan III. ve IV. tip problemlerin ise, birkaç kabul edilebilir çözüm yolu bulunmaktadır. Bu problemler, yapılandırılmış, belirli ve aşına olunan öğrenme durumlarından belirsiz ve aşına olunmayan öğrenme durumlarına geçiş imkanı sağlamaktadır (Maker, 2009, s. 258; VanTassel-Baska ve Brown, 2007, s. 348).

Süreçte gerçek yaşam becerileri odaklı farklılaştırma:

Yetenekler Sınırsız Modelinin esası, öğrencilerde temel yetenek alanlarının belirlenmesi ve geliştirilmesi üzerine kurulmaktadır. Bu yetenek alanları, ‘*üretici düşünme*’, ‘*karar verme*’, ‘*planlama*’, ‘*öngörme*’, ‘*iletişim*’ ve ‘*akademik becerileri*’dir. Bu modeli diğer modellerden farklı yapan, yeteneklerin ayrı ayrı tanımlanıyor ve bu yeteneklerin herhangi bir disiplin alanında uygulanma esnekliğini gösteriyor olmasıdır. Buna dayanarak, bu modeli izleyenler, bahsedilen yeteneklerin tanımlanması ve geliştirilmesi amacıyla, eğitim kadrosunun eğitilmesi ve bu sürecin eğitime entegre edilmesini gerçekleştirmek için materyal geliştirme üzerinde çalışmaktadırlar (Schlichter, 1986).

Purdue Üçlü Aşama Modelinde, üst ve sofistik düzeyde akademik içerik sunmanın yanı sıra, bağımsız çalışma becerilerini geliştirdikleri 3. aşamada öz-bilinç, karar verme, planlama ve öz denetim becerilerinin gelişmesine imkan tanımaktadır (Moon, Kolloff ve ark., 2009, s. 292).

Hem içerik hem de süreçte farklılaştırma

Bütünleştirilmiş Eğitim Programı (Bkz. Tablo 2-4, satır 1-sütun 5), *Paralel Eğitim Programı* (Bkz. Tablo 2-4, satır 3-sütun 5), *Izgara* (Bkz. Tablo 2-4, satır 12-sütun 5) ve *ÜYEP* (Bkz. Tablo 2-4, satır 13-sütun 5) modellerindeki farklılaşmalarında, içerik ve süreç beraber organize edilmektedir.

Bu modellerde ortak olarak temel ve üst düzey beceriler, temel teşkil eden disiplin bilgileri etrafında örgütlendirilmektedir. Bu şekilde yapılanma ile oluşan örgütlenme biçimi, *disiplin alanının* varlığını vurgulamakta ve bunun bir sonucu olarak *kavramsal öğrenmeyi* ön plana çıkarmaktadır. “Kavramsal öğrenme”, *hem süreç hem de içerik öğelerinde farklılaştırma yapan modelleri, sadece içerik ve sadece süreçte farklılaştırma yapan modellerden ayıran en önemli özellik* olarak karşımıza çıkmaktadır.

Izgara Modeli:

Izgara Modelinde (Bkz. Tablo 2-4, satır 12), temel olarak üstün zekâlı ve yetenekli öğrenciler için geliştirilecek olan bir eğitim programının, program

geliştirme gerekçeleri paralelinde ciddi bir karar verme sürecinden geçmesi gerektiği savunulmaktadır. Diğer bir deyişle, modelde, farklılaştırmanın eğitim programının tüm öğelerinde uygulanması gerektiği düşünülmektedir. Buna göre modelin benimsediği farklılaştırma yaklaşımına eşlik eden amaçları, (a) program geliştirme sürecine yönelik *içerik*, *süreç* ve *ürün*le ilgili genel esasları üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin eğitim uygulamalarına aktarmak, (b) farklılaştırılmış özgün öğrenme deneyimleri oluşturmak amacıyla kapsamlı ve bütünleştirilmiş bir eğitim programı oluşturmak şeklinde özetlenebilir.

Izgara Modelinde eğitim programına ait öğelerden *içerik*, *süreç* ve *ürün* tanımları spesifikleştirilmektedir. *İçerik*, bütün öğrenciler için öğrenilmesi gerekli olan konulara *ek* olarak üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin *kavrama düzeyine hitap eden* bilgileri kapsamaktadır. *Süreç* ile disipline özgü temel beceriler haricinde, ‘üretici’, ‘eleştirel’, ‘yaratıcı’ düşünme ve ‘araştırma’ ve ‘problem çözme’ gibi üst düzey bilişsel beceriler de dahil edilmektedir. *Ürün* ise, özümseyen bilgi ve üzerinde uzmanlaşılan becerilerin belli bir iletişim biçimine aktarılmış şekli olarak tanımlanmaktadır (Kaplan, 2009, s. 239).

Izgara Modelinde *içeriğin yapısını*, disiplinin genel ve spesifik anlamlarına katkılar sağlayan tarihi, çağdaş ve geleceğe yönelik bakış açılarını içeren *bilgiler*, *kavramlar*, *genellemeler*, *ilkeler* ve *teoriler* oluşturmaktadır. Bilgiler, kavramlar, genellemeler, ilkeler ve teorilerin *öğrenme deneyimleri ile yapılanmasını sağlayan* öge ise, *temalar* veya *evrensel kavramlardır*.

Tema veya *evrensel kavram*, uygulanan eğitim programının devamlılığını sağlayan öğrenme deneyimlerini bir çatı altında toplamaktadır. *Örneğin*, dinazorlar konusu, “dinazorların çevre ile olan ilişkileri” veya “dinazorlar ve habitatları arasındaki ilişki” gibi konu ile ilgili birçok alt konuyu barındırırken, *değişim* teması, sadece dinazorları değil, şu anda nesli tükenmiş olan diğer canlıların ve yok olmaya yüz tutan doğal kaynakları, teknolojileri, giyim ve kuşamı, kelimeler ve sözleri de kapsamaktadır. Görüldüğü üzere, tema, bilgileri geniş bir yelpazede toplamakta, öğrenme seçeneklerini genişletmekte ve bilgiler arası bağlantıları desteklemektedir (Kaplan, 2009, ss. 239-240). *Temaların* veya *evrensel kavramların* öneminin ciddi

bir şekilde vurgulandığı modelde, temanın *hangi* ölçütlere dayanarak seçilmesi gerektiği de ayrıca açıklanmaktadır. Bu ölçütler,

(a) üzerinde çalışma için bir önem taşıması

(b) zaman ve yaşa bağımlı olmaması

(c) bütün disiplinlerdeki bilgi bağlantılarını etkilemesidir (Kaplan, 2009, s. 240).

Bütünleştirilmiş Eğitim Programı Modeli:

Bütünleştirilmiş Eğitim Programı Modelinde (Bkz. Tablo 2-4, satır 1-sütun 5), (a) *üst düzey içerik*, (b) *süreç-ürün* ve (c) *temalar* olmak üzere eğitim programının üç ögesi birleştirilmektedir. *Üst düzey içerik*, öğrencilerin konuları öğrenirken kendi hızlarında ilerlemelerini sağlamak için akademik olarak zorlayıcı bir seviyeye işaret etmektedir. *Süreç-ürün* boyutu, sürecin bir ürün ile sonuçlandırılması gerekliliğini göstermektedir. *Temalar* boyutu, içerik ve sürecin hangi temelde yapılandırılması gerektiğine yönelik kararları içermektedir. Bilgiler *sistemin ayrıntı parçacıkları* olarak değil, *sistemin geneline* değer kazandıran elemanlar olarak görülmektedir. *Temalar* düzeyinde gerçekleşen öğrenmelerde, disiplin ve disiplinler arası bağlantıların sağlanmasının mümkün hale geldiği savunulmaktadır. Bu modelde, öğrenme, araştırmacının kendi deyimi ile *tema ve büyük fikirler* etrafında şekillenmektedir (VanTassel-Baska, 2009, s. 664).

Bütünleştirilmiş Eğitim Programı Modelinde büyük fikirlerden kasıt, *temaların* soyut anlamlarını açıklayan *genellemeler*, *ilkeler* ve *teorilerdir*. *Genellemeler*, *ilkeler* ve *teoriler* temel içeriğin anlamlı sorgulanmasını harekete geçirmekte ve temel içerik ile büyük fikirler arasında iç ve dış ilişkilerin kurulmasını sağlamaktadır. *Büyük fikirler*, sıklıkla uzmanların çalışmalarından ve/veya geleneksel akıldan elde edilir. Çoğu kez, büyük fikirler evrensel kavramları tanımlamak için kullanılan pozitif/negatif veya doğal/yapay gibi zıtlıkların yansımasıdır. Örneğin, değişim bir *tema* veya *evrensel kavram*; “Değişim değişimi getirir”, “Değişim olumlu veya olumsuz olabilir”, “Değişim açık veya kapalı, dolaylı veya dolaysız,

somut veya soyut olabilir” düşünceleri de evrensel kavramla ilişkili *büyük fikirlerdir* (Kaplan, 2009, s. 240).

Paralel Eğitim Programları Modeli:

Paralel Eğitim Programları Modeli (Bkz. Tablo 2-4, satır 3), alan uzmanı gibi düşünme modunun harekete geçirilmesi amacıyla *disiplinin karmaşık* yapısını öğrenme ortamına aktarmayı hedeflemektedir. Üst düzey gelişme gösteren öğrencilerin çeşitli akademik ihtiyaçlarının giderilmesine yönelik çeşitli programların üretilmesine imkan tanımaktadır. Bu amaçla, modelde bir disipline yönelik bilgilerin hangi seçeneklerle örgütlendiğini gösteren birbirine paralel dört farklı program sunulmaktadır (Tomlinson, 2009; s. 571).

Paralel Eğitim Programları Modelinde, *temel paraleli*, bir disiplin alanındaki temel bilgi, beceri ve tutumları içermektedir. *Bağlantılar paraleli*, temel programın sunduğu bilgilerin öğrencide anlamlı bir bağ oluşturması için gerekli olan disiplin içi ve disiplinler arası bağlantılardan oluşmaktadır. *Uygulamalar paraleli*, disiplin alanındaki yöntemleri önemli soru ve problemlere gönderme yaparak kullanmayı hedef almaktadır. *Kimlik paraleli*, öğrencilerin disiplin alanları ile kendi deneyimleri, güçlü ve zayıf yönleri arasında bağın daha yoğun kurulması ile ilgili amaçlardan oluşmaktadır (Tomlinson ve ark., 2001, ss. 19-29).

Paralel Eğitim Programları Modelinde tanımlanan dört farklı parça, öğrencilerin çeşitli akademik ihtiyaçlarına uygun olarak birleştirme kararlarında kolaylık sağlamaktadır. Modelde sadece *bir* paralel üzerinde çalışma seçeneği sunulsa da, modelin temelini oluşturan ilkeler, paralellerin çoklu kullanımını tavsiye etmekte olup, *hem* süreç *hem* de içerikte farklılaştırma yapan diğer modellerin benimsediği kavram yaklaşımını uygulamaya geçirmektedir (Tomlinson ve ark., 2001, ss. 30-31).

Paralel Eğitim Programları Modelinde, daha geniş uygulama alanları yaratan *kavram ve ilkeler*, öğrencilerin bilgileri ‘düzenleme’, ‘geri çağırma’, ‘başka bir alana taşıyabilme’ ve ‘uygulama’ becerilerinin güçlü yardımcıları olarak görülmektedir. *Kavram temelli yaklaşım* öğrenmeye bir *derinlik* kazandırmakta ve bu şekilde gerçekleşen bir öğretimin, genişliğine öğrenmeyi hedef alan *kapsam temelli*

yaklaşımlardan şu nedenle daha etkili olduğu düşünülmektedir. Disiplindeki bilgileri *daha* geniş ve daha iyi temsil eden *temsili konular*, *disiplinin nasıl çalıştığını* ve ne demek olduğunu anlamada etkili bir yol olduğu *gibi* aynı zamanda da eğitimde *ekonomik* kullanımı sağlamaktadır. Bu da, bir ünitenin içerisinde daha az sayıda konuyu daha *derinliğine* çalışmayı mümkün hale getirmekte ve disiplin alanının daha geniş perspektiflerde nasıl çerçevelendiğine ilişkin soyut anlamların kazandırılmasını sağlamaktadır (Tomlinson, 2009, s. 573).

Üstün Yetenekliler Eğitim Programları:

Sak (2009), “*Üstün Yetenekliler Eğitim Programları: Üstün Zekâlı ve Üstün Yetenekli Öğrencilerin Eğitimlerinde Model Bir Program*” isimli kitabında geliştirdiği *ÜYEP* programını oluşturan ilkeleri uygulamaya dönük bir dille anlatmaktadır. *ÜYEP*, Maker’ın (1982) önerdiği eğitim programının farklılaştırma ilkeleri çerçevesinde, Tomlinson, Kaplan, Renzulli, Purcell, Leppien ve Burns’un (2002) geliştirdikleri *Paralel Eğitim Programları Modeli* ve Reis ve Renzulli’nin (1992) tasarladıkları *Eğitim Programı Daraltma Modeline* dayalı olarak eklektik bir yaklaşıma dayanmaktadır.

ÜYEP Modelinde, genel eğitim programlarının kazanımlarından yola çıkılarak, *Başarılı Zekâ Kuramı* kapsamındaki analitik, yaratıcı ve pratik yeteneklerinin Sternberg ve Grigorenko’nun ortaya koyduğu *problem çözme* durumlarında geliştirme amacı doğrultusunda *ÜYEP* kazanımları oluşturulmuştur (Sak, 2009, s. 12). Diğer bir deyişle, bu modelde konuların temalar veya problemlerle bağlantılı olarak ve disiplinler arası ilişkiler ele alınarak işlenmektedir. Sak (2009, s. 15), geliştirdiği modelinde, bağımsız düşünme becerilerinin, süreç ve içerik öğelerine entegre edilerek oluşturulduğunu belirtmekte ve bağımsız çalışma becerilerinin genel eğitim programlarının kapsamında geliştirildiğine dikkat çekmektedir.

Sonuç ve Değerlendirme

Bir farklılaştırmanın içerikte, süreçte veya her ikisinde olmak üzere hangi şekilde yapılacağı belirlenmesi, üstün zekâlı ve yetenekli öğrenciler için planlanacak olan *öğrenme deneyimlerini* doğrudan *etkilemektedir*. Geliştirilecek

eğitim programı, bir önceki bölümde sözü edilen modellerin yapısal özellikleri ile ilgili farklılaştırmanın

(a) genel eğitim programlarının *dahilinde* mi *haricinde* mi gerçekleştiği

(b) *zenginleştirmeye*, *hızlandırmaya* veya *hem zenginleştirme hem de hızlandırmaya* mı odaklandığı

durumlarından da *etkilenmektedir*. Üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilere yönelik geliştirilen modellerde yapısal özellikler ile eğitim öğelerinde alınan kararlar arasında beliren bu zincirleme ilişki Tablo 2-5’de gösterilmektedir.

Tablo 2-5: Üstün Zekâlı ve Yetenekli Öğrenciler için Geliştirilmiş Olan Modellerde Yapı ve Öğretim ile ilgili Kombinasyonlar

Modeller	A1	A1	A1	A2	A2	A2	A1	A1	A1	A2	A2	A2	A1	A1	A1	A2	A2	A2
	B1	B2	B3	B1	B2	B3	B1	B2	B3	B1	B2	B3	B1	B2	B3	B1	B2	B3
	C1	C1	C1	C1	C1	C1	C2	C2	C2	C2	C2	C2	C3	C3	C3	C3	C3	C3
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	ICM														■			
2	LoS									■								
3	PCM																	
4	SMPY			■														
5	WICS																	
6	TU									■								
7	TEM									■								
8	PTSM									■								
9	DISCOVER									■								
10	ALM									■								
11a	IMP ortaokul				■													
11b	IMP lise		■															
12	The Grid														■			
13	UYEP														■			

Not. **A:** Yönetimsel yapı, **A1:** Genel eğitim programından haricinde geliştirilen farklılaştırma, **A2:** Genel eğitim programından dahilinde geliştirilen farklılaştırma; **B:** Farklılaştırma, **B1:** Zenginleştirme, **B2:** Hızlandırma, **B3:** Zenginleştirme ve Hızlandırma, **C:** Öğretim Programları Öğeleri **C1:** İçerik, **C2:** Süreç, **C3:** Hem içerik hem de süreç. **Not.** Çerçeve niteliğindeki modellerin bu tablodaki yerleri boş bırakılmıştır.

Tablo 2-5 incelendiğinde, üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin eğitiminin dört farklı grupta toplandığı gözlemlenmektedir:

a) *Genel eğitim programlarının haricinde süreçte zenginleştirme*
(Bkz. Tablo 2-5, satır 2,6,7,8,9 ve10)

b) *Genel eğitim programlarının haricinde içerikte zenginleştirme*
(Bkz. Tablo 2-5, satır 11a)

c) *Genel eğitim programlarının dahilinde içerikte hızlandırma*
(Bkz. Tablo 2-5, satır, 4 ve 11b)

d) *Genel eğitim programlarının dahilinde içerik ve süreçte zenginleştirme ve hızlandırma* (Bkz. Tablo 2-5, satır 1, 12 ve 13)

Oluşan gruplar arasında üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin eğitiminde hangisinin daha etkili olduğuna yönelik bazı fikirlerin öne sürülebileceği düşünülmektedir. Bir önceki bölümde, üzerinde tartışılan *dahili* farklılıştırmaların, *harici* farklılıştırmalara göre ‘sürenin devamlılığı’, ‘içerikte ardışıklık’, ‘dış güdülenme’ ve ‘ulaşılabilirlik’ bakımlarından daha çok tercih sebebi olduğu belirtilmişti (Bkz. Bölüm 2.1.1.2). Farklılaştırma yaklaşımlarından ise, *zenginleştirme* ve *hızlandırmanın* üstün potansiyeli geliştirmede farklı yararlar sağlaması sebebiyle her ikisinin birlikte kullanımlarının birçok araştırmacı tarafından kabul gördüğüne (VanTassel-Baska, 2009, s. 657) de yine bir önceki bölümde yer verilmişti (Bkz. Bölüm 2.1.1.2).

Üstün zekâlı ve yeteneklilerin eğitiminde yer alan modeller ile ilgili alanyazında, içerik ve süreç öğelerinin hangisinde daha etkili farklılıştırmaların yapıldığını karşılaştırmalı olarak araştıran çalışmalar henüz yer almamaktadır. Ayrıca, üstün zekâlı ve yetenekli öğrenciler için geliştirilen modellerin etkililiğini ölçen araştırmaların da henüz yeterli dereceye ulaşmadığı düşünülmektedir (VanTassel-Baska ve Brown, 2007). Ancak, ulaşılabilen çalışmalar, bu konu ile ilgili bazı belirgin sonuçlara ulaşmanın mümkün olduğunu göstermektedir.

Üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerde *içerik ağırlıklı* eğitim yapan modeller, etkinliğini daha çok *akademik başarıda* göstermektedir (Rogers, 2004). *İçerik hızlandırmasının* uzun vadedeki sonuçlarının araştırıldığı boylamsal çalışmalar, içerik hızlandırmasına dahil olan öğrencilerin üniversite mezuniyetlerinden sonra da

akademik çalışmalarına devam ettiklerini göstermiştir (Benbow ve Lubinski, Shea ve Eftekhari-Sanjani, 2000). Bunun yanı sıra, Lubinski ve Webb'in (2011) *içerik hızlandırmasının uygulandığı* modellere yönelik öğrenci tutumunu araştırdıkları bir çalışmada, öğrencilerin aldıkları *içerik hızlandırması* ile doyum sağladıkları, doyum sağlamadığı kanısında olanların çoğunluğunun da, daha fazla hızlandırmaya gereksinme duydukları gözlemlenmiştir.

Süreçte farklılaştırmanın benimsendiği modellerle ilgili yapılan araştırmalarda ise, süreç farklılaştırmasına tabi tutulan üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin daha çok *eleştirel ve yaratıcı* düşünme (Burns, 1987, Kollof ve Feldhusen, 1984, Moon, 1993, Maker ve ark., 2006, Newman, 1991), *bağımsız çalışma, planlama ve karar verme* becerilerini (Schlichter, 1981) geliştirdiklerine yönelik bulgular elde edilmiştir.

Yukarıda değinilen araştırmalarda, modellerin üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin eğitiminde *etkin* olup olmadığı, modellerde benimsenen *amaçlara* ulaşıp ulaşılmadığına bakılarak belirlenmiştir. Buna dayanarak, farklı bölgelerde farklı üstün zekâlı ve yetenekli öğrenci gruplarıyla yapılan bu araştırmalarda, modellerin *kendine özgü amaçları paralelinde olumlu* sonuçlar elde edildiği gözlemlenmektedir. Ancak, sadece içerik veya sadece sürece ağırlık veren, bir başka deyişle tek bir yönde gerçekleşen öğrenmelerin sonucunun, tek bir yönde elde edildiği de gözden kaçmamaktadır.

Yukarıdaki araştırma bulguları incelendiğinde, sadece bir tarafın ağırlık verildiği farklılaştırmaların, *üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerde üst düzey ve nitelikli öğrenmeyi maksimum derecede gerçekleştirip gerçekleştirmediği* şüphesini gün yüzüne çıkarmaktadır. Bu şüphe de, araştırmacıları “*öğretim, içeriğin süreç ile beraber yapılandırılarak gerçekleştirildiği takdirde öğrenme niteliğini daha da artırmanın mümkün olup olmadığı*” sorusuna yönlendirmektedir.

Renzulli (1999) modeli üzerinde şu ana kadar gerçekleştirmiş olduğu on bir araştırmanın sadece ikisinde, modelinin akademik başarıyı artırdığına yönelik bir bulgu elde ettiğini belirtmektedir. Bununla birlikte, Okul Geneli Zenginleştirme eğitimini alan üstün zekâlı ve yetenekli öğrenciler ile bu eğitimi almayan üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin akademik performansları arasında bir fark

bulunmamış ve bu modelde eğitim alan üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin, akademik başarı puanlarında ne düşme ne de yükselme olduğu gözlemlenmiştir. (aktaran Feng, VanTassel Baska, Chwee, Wenyu ve Barbara, 2005, s. 79).

Renzulli'nin bu çalışmasından, '*sadece süreçte farklılaştırma yapan eğitimlerin üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin akademik başarısını etkilemediği*' sonucuna varılacak ise, bunun birkaç nedeni olabileceğinin de göz ardı edilmemesi gerekmektedir. *İlk olarak*, akademik başarının performansa dayalı testlerle ölçülüyor olması (VanTassel-Baska, 2005, s. 78), bir başka deyişle akademik başarı testlerinin performansa dayalı olmaması, öğrencinin süreç farklılaştırmasında geliştirmesi beklenen düşünme becerilerinin, akademik testlerle belirlenmemesine neden olabilir. *İkinci olarak*, süreç farklılaştırmasında eğitim alan üstün zekâlı ve yetenekli öğrenciler, asıl devam ettikleri okullarında zaten başarılı olabilirler ve okullarında, bu öğrencilerin aldıkları eğitimle geliştirdikleri performansı sergileyebilecek öğrenme ortamları sağlanmıyor olabilir. *Üçüncü olarak*, süreç farklılaştırmalarının genel eğitim programlarından kopuk bir eğitimi sağlıyor olması, genel eğitim programlarındaki öğrenmelere bir etkisi olmadığını düşündürebilir.

Genel olarak, *sadece sürece odaklanan* bir farklılaştırmada, genel eğitim programları *bağlamdan kopmuş keyfi bir problem* üzerinde çalışılması işe koşulmaktadır. Örneğin, ilköğretim 5. sınıf öğrencisi Grechen Louisa *Üçlü Zenginleştirme Modeli* 3.tip zenginleştirme sürecinde, May Alcott'un bütün yemek kitaplarını okumuş, yemeklerin yapılması için gerekli süreleri araştırmış ve her tarifeyi sahada denemiştir. Bir buçuk yıllık uğraşının sonunda da, kendine özgü yazmış olduğu "Grechen from Haynes School in Subbury, MA" yemek kitabını yayımlamıştır (Reis ve Renzulli, 2009, s. 328).

Yukarıdaki paragrafta yer verilen örnek, *süreç odaklı bir zenginleştirmenin*, müfredat *dışı* bir eğitimin okul öğrenmelerindeki başarısına bir etkisinin olmaması ile açıklanma olasılığını artırmaktadır. Ancak, bu örnekle daha açık olarak anlaşılan, öğretimde önemli bir *ikilemin* doğduğunu ortaya koymasındadır. *Bir tarafta* zihinsel becerilerin geliştirilmesini önemseyen süreç farklılaştırılması *diğer tarafta* ise, bilgi kazandırmayı amaçlayan *içerik farklılaştırması*, *bilgiler* ve *becerileri* birbirinden ayırmaktadır. Bu ayırım da, *öğrenme bütünlüğü* için bir yetersizliği oluşturmaktadır.

Şu var ki, her iki ögenin birlikteliği, bu birliktelikten kaynaklanan bir *etkileşimi* de içinde barındırmaktadır (Perkins ve Salomon, 1989). Bu durumda, öğrenme deneyimlerinin sadece *tek bir yönde* gerçekleştirilmesiyle oluşan *yetersizlik*, iki ögenin birlikteliğinden doğan *etkileşimin* yoksunluğu ile de ilgili olmaktadır.

İçerik ve *sürecin* birbirinden *bağımsız* olarak öğretilmesinin, öğrenmede transferi zorlaştırabileceği endişesini de beraberinde getirmektedir (Olszewski-Kubilius, 2003, s. 164). Öğrencilerden üst düzeyde düşünmenin daha etkili olarak gerçekleştirilmesi isteniyorsa, üzerinde düşünülecek olan şeylerin *bağlam* içerisinde gerçekleştirilmesinin, farklılaştırmanın niteliğini önemli derecede artıracığı düşünülmektedir. Daha nitelikli bir eğitim için, içerik ve sürecin eşgüdümlü olarak kullanılması birçok araştırmacı tarafından kabul görmesine (Anderson ve Krathwohl, 2001, ss. 88-89) dayanarak kolaylıkla söylenebilir ki daha nitelikli bir farklılaştırma, ancak içerik ve süreç öğelerinin her ikisinde de yeterli ölçüde değişiklik yapılmasını gerektirmektedir (Olszewski-Kubilius, 2003, s. 168).

Hatırlamak gerekirse, üstün zekâlı ve yetenekli öğrenciler için geliştirilen modeller, aralarında dört farklı grubu oluşturmuştu (Bkz. Tablo 2-5). Bunlar,

(1) *Genel eğitim programlarının haricinde süreçte zenginleştirme*
(Bkz: Tablo 2-5, satır 2,6,7,8,9 ve10)

(2) *Genel eğitim programlarının haricinde içerikte zenginleştirme*
(Bkz: Tablo 2-5, satır 11a)

(3) *Genel eğitim programlarının dahilinde içerikte hızlandırma*
(Bkz: Tablo 2-5, satır, 4 ve 11b)

(4) *Genel eğitim programlarının dahilinde içerik ve süreçte zenginleştirme ve hızlandırma* (Bkz: Tablo 2-5, satır 1, 12 ve 13) idi.

Bir önceki bölümde değinilen sonuçlardan ve bu bölümde yer alan kuramsal ve deneysel anlatımlardan, yukarıda gösterilen gruplardan dördüncüsünün, yani “*genel eğitim programlarının dahilinde içerik ve süreçte zenginleştirme ve hızlandırma*”nın diğerlerine göre daha nitelikli özelliklere sahip olduğu sonucu elde

edilmektedir. Tablo 2-6, bu özellikleri gruplar arasında karşılaştırmalı olarak inceleyerek bir özet sunmaktadır.

Tablo 2-6: Dört Gruba Ayrılan Modellerin Eğitim Niteliklerine Göre Karşılaştırılması

Açıklamalar / Gruplar	Birinci	İkinci	Üçüncü	Dördüncü
Öğrenme deneyimleri kendi içerisinde bir bütünü oluşturmalarına rağmen, okul ve okul dışı öğrenmeler arasındaki ilişkilerin kurulması <i>rastlantıya</i> bırakılmaktadır.	✓	✓	✓	
<i>Ön-koşul</i> ilişkisini gerektirmemesi sebebiyle, bu farklılaşmalarında konuların işleme sırası diye bir şey söz konusu değildir.	✓	✓		
<i>İçerik</i> , baştan belli değildir, öğrencinin ilgi veya ihtiyaçlarına göre oluşturulmaktadır. Bu nedenle, programın oluşturulması sürecinde içeriğin nasıl yapılandırılacağı gibi bir kaygı taşımamaktadır.	✓	✓		
Öğrenme deneyimlerine bir eğitim programına ait <i>öğelerin</i> hepsine yer verilmemesi sebebiyle, öğrenmenin daha sistemli bir şekilde gerçekleştirilmesinde yetersiz kalmaktadır.	✓	✓	✓	
<i>Öğrenme hedefleri</i> parçalara ayrılarak belirtilmediği için, öğrencinin hangi öğrenme hedefine ulaşmış ulaşmadığı kontrol edilememektedir.	✓	✓		
Bağlamda öğrenme ile ilgili eksiklikleri olması nedeniyle <i>tema</i> tabanında gerçekleşen öğrenmeler gibi konunun daha geniş çerçevede öğrenilmesini sağlamadığı için öğrenmelerde zamanın daha <i>ekonomik</i> kullanımını desteklememektedir (Van-Tassel Baska, 1998, s. 344).	✓	✓	✓	

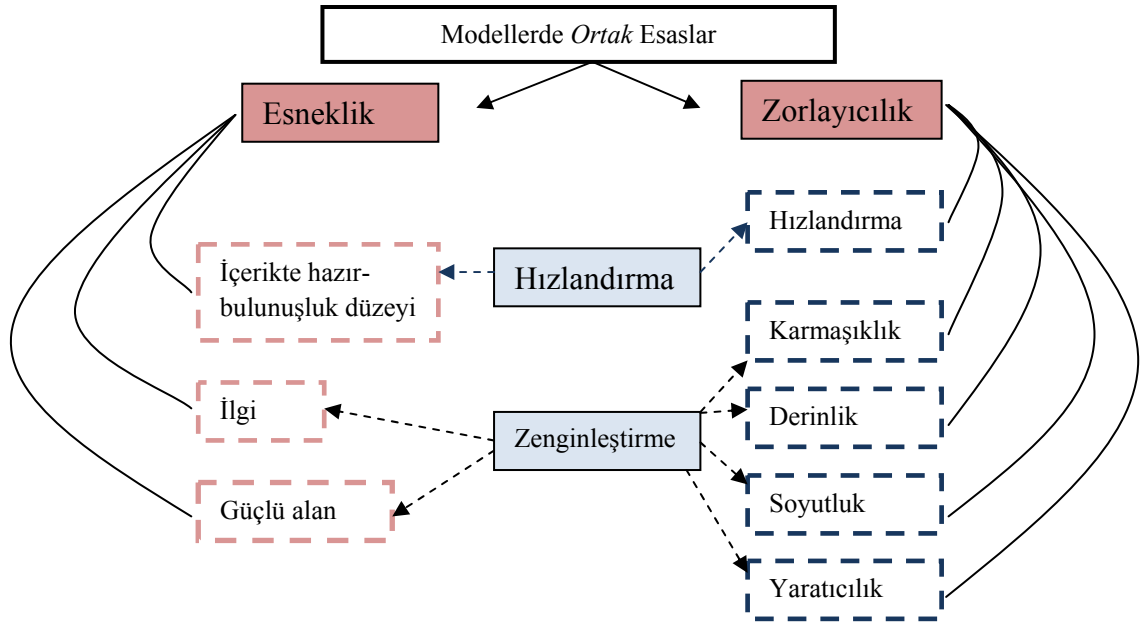
2.1.2. Üstün Zekâlı ve Yetenekli Öğrenciler için Geliştirilmiş Olan Modellerde Ortak Özellikler

Giriş

Bundan önceki bölümlerde, üstün zekâlı ve yetenekli öğrenciler için geliştirilen eğitim modellerinin *seçme, yapı ve öğrenme* bakımlarından birbirlerinden farklılıkları incelenmiştir. Bu bölümde, tez araştırması çerçevesinde incelenen modellerin ortak bir şemsiye altında toplanması hedeflenmiş; üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin *ihtiyaçlarına* göre geliştirilen modellerin temelde *esneklik* ve

zorlayıcılık esasına dayandığına yönelik açıklamalar yapılmış ve bu esaslar, *zenginleştirme* ve *hızlandırma* anlayışlarında ayrı ayrı incelenmiştir.

Üstün zekâlı ve yetenekli öğrenciler için geliştirilmiş olan modellerin benimsediği ortak esaslar ve bu esasların zenginleştirme ve hızlandırma anlayışları altında nasıl farklılaştığı Şekil 2-2’te şematik olarak gösterilmektedir. Şema, aynı zamanda, bu bölümün bir özetini sunmaktadır.



Şekil 2-2: Üstün Zekâlı ve Yetenekli Öğrenciler için Geliştirilmiş Olan Modellerde Ortak Esaslar

Esneklik ve *zorlayıcılık*, üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin entelektüel ve akademik anlamda gelişmeleri için eğitim programlarında gerekliliği kabul gören iki önemli esastır (Benbow ve Stanley, 1983, Van-Tassel Baska, 2006, s. 82). *Zorlayıcılık*, basitçe üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin *üst düzey öğrenme* ihtiyaçlarına cevap verilebilmesi ile ilgiliyken, *esneklik* bir eğitim programında üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerinin *farklı* ihtiyaçlarının karşılanabilmesi ile ilgilidir (Van-Tassel Baska, 1998, s. 180).

Esneklik ve *zorlayıcılık* esasları, sadece üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin gösterdikleri *ortak* özelliklerine *değil*, aynı zamanda bu öğrencilerin kendi aralarındaki *bireysel* farklılıklarına işaret etmektedir. “Farklılaştırma nedir?” sorusuna verilen cevaplarda gözlemlenen çeşitliliğin bir nedeni de, bu esaslarda

açıklama bulmaktadır. Üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilere yönelik eğitsel müdahale olan *farklılaştırma*, (a) üstün zekâlı ve yetenekli öğrencileri diğerlerinden ayrı bir *grup* olarak *ortak* veya (b) bu öğrencilerin *bireysel* anlamda birbirlerinden *farklı* özelliklerini göz önünde tutan ikili yorumu içermektedir (Richard, 2001, ss. 185-186).

Esneklik, tanımı gereği, bireyin tercihini veya seviyesini göz önünde bulundurmaya gerektirmektedir. *Hızlandırma* anlayışı, öğrencinin daha çok *içerikte hazır-bulunuşluk* düzeyini dikkate alırken, *zenginleştirme* anlayışı, bireyin *ilgisini* veya *güçlü alanını* ön plana çıkarmaktadır (VanTassel-Baska, 1998, s. 14).

Zorlayıcılık, *hızlandırma* anlayışında, konuların daha hızlı işlenerek öğrencilerin üst seviyeye daha *erken* ulaştırılmasına yönelik elverişli durumların oluşturulmasına yardımcı olurken; *zenginleştirmede zorlayıcılık*, öğrenme ortamlarının daha *karmaşık*, daha *derin*, daha *soyut* veya daha *yaratıcı* olmasını desteklemektedir (Bkz. Şekil 2-2).

2.1.2.1. *Esneklik (Flexibility)*

Esneklik, öğrenme ortamı ile öğrenci arasındaki *uyumun* sağlanması için eğitim programında yer alması gereken önemli bir esastır. Farklılaştırmanın, genel eğitim programına karşı bir savunması olan “*bir beden herkese uymaz*” (one size does not fit all) deyişi, farklılaştırma anlayışının temelinde *esnekliğin* yer aldığını göstermektedir. Üstün zekâlı ve yetenekli öğrenciler için yapılan farklılaştırmalarda sağlanan esnekliğin *en* önemli *yararı*, öğrenci ihtiyaçlarının, geliştirilen eğitim programının temelinde bir *aksamaya* sebep olmadan karşılanmasını sağlamasıdır. Bu durumda esnekliği iki şekilde algılamak mümkündür:

(a) *Farklı* yetenek düzeylerinde *birarada* eğitim gören öğrencilerin aldıkları eğitimden en ileri seviyede yararlanmaları amacıyla, genel eğitim programlarında öğrencilerin ihtiyaçlarına yönelik değişikliklerin yapılmasında elverişli olma.

(b) Üstün zekâlı ve yetenekli öğrenciler için geliştirilmiş olan modellerin sunduğu eğitim programlarında eğitim alan öğrenciler arasındaki *farklılıklara* cevap verebilmede çeşitliliği sağlama.

Yukarıda, (a) maddesi esnekliğin genel eğitim programlarında yer alması gerekliliğini göstermektedir. Tartışmaya daha açık olan (b) maddesi, ilk bakışta *zaten* üstün zekâlı ve yetenekli öğrenciler için geliştirilmiş bir öğretim modelinde esnekliğe ihtiyaç duyulmayabileceği düşündürebilir. Ancak, üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin tek bir profille açıklanamayacağı, alanda söz sahibi bir çok araştırmacı tarafından dile getirilmektedir (Betts, 1986; Tomlinson, Kaplan, Renzulli, Purcell, Leppien ve Burns, 2001). Üstün zekâlı ve yetenekli öğrenciler, kendi aralarında hazır-bulunuşluk düzeyleri, özel ilgileri ve ihtiyaçları bakımından farklıdırlar. Bu da sadece üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin eğitiminde de esneklik esasının uygulanmasını zorunlu hale getirmektedir.

Çerçeve Modellerde Esneklik:

Paralel Eğitim Programları (Tomlinson ve ark, 2001, s. 19), üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin tüm ihtiyaçlarına cevap verebileceği tek bir standart eğitim programının yetersizliği üzerine geliştirilmiştir. Üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin geniş yelpazedeki ihtiyaçlarına cevap verebilecek esneklik, *paralel yaklaşımların* birbirleriyle olan kombinasyonu ile sağlanmaktadır (Bkz. Bölüm 2.1.1.3).

Esneklik, aynı zamanda bilginin *alternatif* kullanımına izin vermektedir. Bir disipline ait bilgi birçok şekilde örgütlenebilmektedir (Schwab, 1975; aktaran Posner, 2004, s. 88). *WICS* Modelinde, *esneklik*, öğrencilerin bilgiyi, (a) çevreye uyum sağlayabilecekleri, (b) çevreyi şekillendirebilecekleri ve (c) kendilerine uygun çevre seçimi yapabilecekleri şekilde kullanmalarına olanak sağlamaktadır. Öğrencide risk alma ve hata yapma özgürlüğünün sağlanması konusunda duyarlılığı dile getiren Sternberg'in (2009, s. 491), hatalardan doğrunun bulunmasına izin verilen esnek öğrenme ortamlarının oluşturulmasına önem verdiği gözlemlenmektedir.

Hızlandırma Anlayışına Sahip Olan Modellerde Esneklik:

Daha önce de değinildiği gibi, üstün zekâlı ve yetenekli öğrenciler, hazır-bulunluşluk düzeyleri bakımından hem (a) *diğerlerinden* hem de (b) *kendi aralarında* farklıdırlar. *Hızlandırma* anlayışı bu öğrencilerin *içerikte hazır-bulunluşluk* düzeylerindeki *heterojen* dağılımına cevap vermektedir (VanTassel-Baska, 1998, s. 14). Colangelo, Assouline ve Lupkowski-Shoplik (2004, s. 77) öğrencinin hazır-bulunluşluk düzeyinin eğitim öncesinde yapılacak ölçmelerle teşhis edilebileceğini belirtmektedirler. *Önceden ölçme*, öğrencinin eksiklik ve yeterliliklerine göre bir eğitim alması ile ilgili kararların alınmasında ilk adımı sağlamaktadır.

“Öğrenciye sadece bilmediklerinin öğretilmesi” ilkesinin benimsendiği *SMPY Modeli* ve bu modele büyük bir benzerlik gösteren *Iowa Mükemmellik Lise Programlarında* (Assouline, Blando, Croft, Baldus ve Colangelo, 2009, s. 3), öğrenme ihtiyacı, öğrencilerin hazır bulunluşluk düzeyinin öğretim öncesi teşhis edilmesi (D→P) ile belirlenmektedir (Stanley, 2000).

Zenginleştirme Anlayışına Sahip Olan Modellerde Esneklik:

Zenginleştirme anlayışının hakim olduğu modellerin, genel olarak öğrencilerin *güçlü alan* veya *ilgilerine* odaklanmakta olduğu gözlemlenmektedir (VanTassel-Baska, 1998, s. 14).

Esnekliğin *ilgi* ile sağlandığı modeller arasında *ince* bir anlayış farklılığı bulunmaktadır. *Üçlü Zenginleştirme* ve *Hizmet Düzeyleri* modellerinde, öğrencilerin ilgilerini *keşfedebilecekleri* ortamlar sağlanırken, diğer modellerde öğrencilerin var olan *hazır* ilgisi kullanılmaktadır. *Örneğin*, *Üçlü Zenginleştirme* ve *Hizmet Düzeyleri* Modellerinin ilk aşamalarında, öğrenciler ilgi *keşfine* çıkarılmakta ve daha sonraki aşamalarında da, öğrencilerin keşfettikleri ilgilere yönelik gittikçe daha derinleşen çalışma imkanları sağlanmaktadır (Bkz. Bölüm 2.1.1.2). Üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin herhangi özel bir eğitim programına başlamadan önce kendilerine özgü ilgi alanları olsa bile, bu modellerde öğrencilerin farklı ilgileri de *tanyabileceklerine* ve böylece ilgi yelpazelerini *genişletebileceklerine* yardım eden değerli bir çaba harcanmaktadır. Diğer yandan, öğrencilerin *hazır* ilgilerinin belirlenmesi ve kullanımına dayalı bir gelişme sağlayan *Otonom Öğrenme Modelinde*, öğrenciler var olan ilgileri doğrultusunda çalışmalar gerçekleştirebilmektedirler (Bkz. Bölüm 2.1.1.2).

Öğrencilerin *güçlü alanlarında* esnekliğin sağlandığı modellerden ikisi *DISCOVER* ve *Purdue Üçlü Aşama* Modelleridir. *DISCOVER*, performans temelli görevleri çoklu disiplinlerde ölçmekte ve geliştirmektedir (Bkz. Bölüm 2.1.1.3). *Purdue Üçlü Aşama* Modelinde, dil alanında yüksek performans sergileyen fakat sayısal alanlarda aynı performansı göstermeyen bir öğrencinin dil alanında bir farklılaştırmaya tabi tutulmasına imkan tanınmaktadır (Bkz. Bölüm 2.1.1.2).

Öğrencilerin güçlü oldukları alanda farklılaştırma yapmanın yararı, *birçok alanda* üstünlüğünü gösterebilen öğrencilere göre *sadece* bir alanda üstün yetenekli olan öğrencilerin kendilerine uygun eğitim alma şansını artırmasıdır. Bir başka deyişle, bireyin ilgi, tercih ve güçlü alanlarını ön plana çıkararak, farklı sosyo-ekonomik, dil ve kültür kesimlerinde üstün zekâlı ve yetenekli bireylerin keşfedilmesini ve geliştirilmesini sağlayabilmektedir.

2.1.2.2. Zorlayıcılık (Challenge)

Ormrod (2008), zorlayıcılığı (challenge), öğrenenin yeterli bir çaba sonucunda başarı elde edeceğine inandığı düzey olarak tanımlamaktadır (aktaran Dodds, 2010, s. 29). Öğrenme ortamlarında *uygun* düzeyde *zorlayıcılığın* sağlanması ile entelektüel olarak harekete geçme ve güdülenme arasında ilginç bir bağ bulunmaktadır (Seifert, 2010). Öğrencinin sağlıklı bir güven duygusu kazanması için *zorlayıcı* öğrenme ortamlarının oluşturulması gerekliliği eğitim liderleri, uzmanları ve araştırmacıları tarafından ortak olarak kabul görmektedir (Colangelo, N. Susan G. Assouline ve Ann E. Lupkowski-Shoplik, s. 80).

Zorlayıcılık, eğitimde genel olarak önemli bir gereksinme olduğu gibi farklılaştırmanın da temel *gereğesini* oluşturmaktadır (Tomlinson ve Jarvis, s. 600). Bir başka deyişle, zorlayıcılık, öğrencinin zihinsel gelişim düzeyine *uygun* eğitim verme anlayışına dayanmaktadır. Daha önce de değinildiği gibi, VanTassel-Baska ve Stambaugh (2006, ss. 81-85), bu öğrenciler için gerekli olan zorlayıcı bir öğretimin sağlanması amacıyla *hızlandırma, karmaşıklık, derinlik, soyutluk ve yaratıcılık* özelliklerini bir ihtiyaç olarak belirlemiştir.

Hızlandırma Anlayışını Benimseyen Modellerde Zorlayıcılık

Colangelo, Assouline ve Gross, (2004, s. 1) *hızlandırmanın* öğrencinin kendi seviyesinden çok daha ileri bir düzeye *zorlanması* değil, öğrencinin bir sonraki materyali öğrenmeye hazır olma durumuna cevap verilmesi olarak anlaşılması gerektiğini belirtmektedirler. Öğrenme hızı ile öğretim hızı arasındaki uyumu destekleyen *hızlandırma*, üstün zekâlı ve yetenekli öğrenciler için *zorlayıcı* bir eğitimi *iki* nedenle sağlamaktadır:

(a) Üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin bilgi dağarcıklarının diğer öğrencilere göre daha üst düzeyde olması (Dark ve Benbow, 1991) sebebiyle öğrencilerin *sadece* bilmedikleri içerikte öğretim yaparak, gereksiz tekrarların önüne geçilmesi

(b) Üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin bilişsel işlem hızları ve hatırlama düzeylerinin diğerlerine oranla daha ileri seviyede olması (Davaslıgil ve Leana, 2004, s. 91) sebebiyle öğrenmeye yönelik görevleri daha çabuk bitirmeleri

Yukarıdaki maddelerin her ikisi de öğrenme ile öğretim *hızının* denkleştirilmesinde yardımcı olmaktadır: (a) maddesinde sadece *içeriğe*, (b) maddesi de sadece *bilişsel yeteneğe* vurgu yapmaktadır.

Zorlayıcılık gereksiniminin hızlandırma yapılarak karşılanmasının etkili bir yöntem olduğuna ilişkin kanıtların farklı araştırmalarla tutarlılığı gösterilmiş durumdadır (Colangelo, Assouline ve Gross, 2004, s. 2). Hızlandırmada gözlemlenen *en* belirgin yarar, üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin akademik eğitimlerini *daha* erken tamamlayabiliyor olmalarıdır (Bkz. Bölüm 2.1.1.2). Farklı hızlandırma çeşitlerinin beraber kullanımını ile yapılan “radikal hızlandırma”larda, üç veya daha fazla yıllık bir kazanç sağlanabilmektedir (Gross ve van Vliet, s. 7, 2003).

Radikal hızlandırma anlayışını benimseyen *SMPY*, öğrencilere geniş yelpazede hızlandırma olanakları sunmaktadır. Bu olanaklar, sınıf atlama, üst düzey derslerin bir veya birkaç sene daha erken alınması, iki veya daha fazla senelik bir ders programının bir senede tamamlanması, birebir ders alınması, bir okulda kayıtlı

durumda iken üniversite düzeyinde dersler alınması, derslerin alınmadan sınavlara tabi tutularak ders kredisinin kazanılması şeklindedir (Gross ve van Vliet, s. 17). Ancak, hızlandırmanın sunduğu faydaları, *yalnızca* eğitim ekonomisi çerçevesinde düşünmemek gereklidir. Hızlandırma, aynı zamanda bir eğitim programının yavaşlaması sonucunda meydana gelebilecek ve birbirini takip edebilecek *sıkılmaların ve memnuniyetsizliklerin* (Lubinski, 2004 s. 23) önüne geçebilmektedir.

Zenginleştirme Anlayışını Benimseyen Modellerde Zorlayıcılık

Üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerde *zenginleştirme* anlayışı çerçevesinde *zorlayıcı* bir öğrenme ortamı oluşturmada kullanılacak olan özellikler: (a) derinlik, (b) karmaşıklık, (c) yaratıcılık ve (d) soyutluktur (Bkz. BÖLÜM I: GİRİŞ).

Derinlik:

Jensen ve Nickelsen (2008, s. 16), *derinliği*, edinilen bilgilerin özüne ulaşabilme veya içselleştirebilme için kullanılan bir öğrenme özelliği olarak tanımlamaktadır. Derinliğine öğrenmenin gerçekleştirilebilmesi için VanTassel-Baska ve Stambaugh'un (2006, s. 83) sunduğu bazı yöntemler şöyledir: (a) öğrenci tarafından orijinal bir araştırmanın yürütülmesi, (b) değer ürününün geliştirilmesi ve (c) kavramların çoklu yollarla uygulanması.

Bu yöntemler, derinliğin modellerde ne şekilde aranacağına ışık tutmaktadır. Derinlik, (a) maddesinde sözü edilen 'bir araştırmanın öğrenci tarafından yürütülmesi' kapsamında incelendiği takdirde, araştırma becerilerinin geliştirilmesine önem veren *Hizmet Düzeyleri, Üçlü Zenginleştirme ve Otonom Öğrenme Modellerinin* (Bkz. Tablo 2-4) derinliğe başvurduğu söylenebilir.

Derinlik, (b) maddesinde yer verilen 'bir değer ürününün geliştirilmesi' çerçevesinde ele alındığında, anlama dönük başarının, zekâ, yaratıcılık ve bilgeliğin dengesinde gerçekleştirilebileceğini savunan *WICS Modelini* hatırlatmaktadır (Sternberg ve Grigorenko, 2002). Jensen ve Nickelsen (2008, s. 16), derinliğine öğrenme amaçlarından birisinin de bireyin kendisini, toplumu ve dünyayı anlama olduğunu belirtmektedir. Buna dayanarak, *WICS Modelinde* vurgulanan insanlığa

hizmet eden ortak bir değeri taşıyan çalışmaların, *derinlik* özelliği taşıdığı düşünülebilir.

Son olarak, (c) maddesinde yer alan ‘bir kavramın çoklu yollarla uygulanması’ anlayışının ise daha çok, uygulamalara yer veren problem çözme temelli *DISCOVER* ve *Purdue Üç Aşamalı Modelleri* (Bkz. Tablo 2-4) ve aynı zamanda kavramsal anlamaya önem veren *Bütünleştirilmiş Eğitim Programı, Paralel Eğitim Programları, Izgara* ve *UYEP Modellerinde* (Bkz. Tablo 2-4) gözlemlenmesi mümkündür.

Karmaşıklık:

Karmaşıklık, düşünceler, olgular, kavramlar, ilkeler ve genellemeler arasında ilişkilerin oluşturulması yoluyla anlamın genişletilmesi ile ilgili bir özelliktir (Clark, 2008, s. 293; Davaslıgil ve Leana, s. 91). VanTassel-Baska (1998, s. 339), bir öğrenme ortamında *karmaşıklık*ın, fikirlerin lineer *değil*, eş zamanlı olarak işlenmesi ile elde edilebileceğini vurgulamaktadır. Bir diğer deyişle, birden *fazla* işlemin eş zamanlı yapılmasını sağlayan öğrenme süreçleri karmaşıklık için uygun ortamlardır.

Problem çözme becerisi, gerekli bilgilerin farklı bir düzende kullanılmasına yönelik hatırlanması, problemin nasıl daha etkili çözüleceğine yönelik planların yapılması ve sonuçların değerlendirilmesi (Akınoğlu ve Tandoğan, 2007, s. 72) gibi *karmaşık* işlem süreçlerini gerektirmektedir.

Araştırma becerisini gerektiren eğitim etkinliklerinde, belirli bir problemin ortaya atılması ve çözümüne yönelik gerekli adımların belirlenmesi ve araştırmanın değerlendirilmesi gibi aşamalarda öğrenciler, birden fazla basamakla karşı karşıya kalmaktadırlar. Bu bakımdan, problem çözme ve araştırma yapma becerilerinin önem kazandığı *Hizmet Düzeyleri, Üçlü Zenginleştirme* ve *Otonom Öğrenme* ile *DISCOVER* ve *Purdue Üç Aşamalı Modellerinin* (Bkz. Tablo 2-4) *karmaşıklık* özelliğini yansıttığı düşünülmektedir.

Soyutluk:

Öğrenme sürecinde *bilgiler arası* kurulan ilişkiler ağının, çok *daha genel* ve *kapsamlı* bir anlama bağlandığı durumlarda, anlam *soyut* olma özelliği

kazanmaktadır. *Soyutlama*, VanTassel-Baska ve Stambaugh'un (2006, s. 85) anlatımı ile öğrencilerin *kavramsal* ve *disiplinler arası* düşüncelerini gerektirmektedir. *Soyutluk*, fikirlerin alt yapılarını oluşturan ilişkilerden değişim, karşılıklı bağımlılık (interdependence), sistemler veya örüntüler gibi *makro-bağlam*ların oluşturulmasıdır. Bilgiler arası ilişkiler ve örüntülerin oluşmasına önem veren *kavramsal* öğrenme anlayışı çerçevesinde geliştirilen *Bütünleştirilmiş Eğitim Programı*, *Paralel Eğitim Programları*, *Izgara* ve *UYEP* Modellerinin (Bkz. Tablo 2-4) *soyutlama* özelliğine önem verdikleri düşünülmektedir.

Yaratıcılık:

Farklı bakış açıları ile açıklanmaya çalışılan *yaratıcılık* özelliği (Piirto, 2004, s. 38), *bilişsel* olarak ele alındığı takdirde, yaratıcılığın *problem çözme* ve *ırsaksak düşünme* ile bağdaşım kurduğu görülmektedir (Clark, 2008, s. 160). Bu bakımdan ırsaksak düşünme ve problem çözmenin önemsendiği *DISCOVER*, *Purdue Üç Aşamalı*, *Yetenekler Sınırsız* ve *ÜYEP* Modellerinde yaratıcılık özelliğinin yer aldığı söylenebilir. Daha çok *kişilik*, *duyuş* veya bir *güdülenme* özelliği olarak ele alındığında (Clark, 2008, s. 162) ise, yaratıcılık *Hizmet Düzeyleri*, *Üçlü Zenginleştirme*, *Otonom Öğrenme* ve *WICS* Modelleri çerçevesinde incelenebilir. Bu modellerde, yaratıcılık *sadece bir ürünle sonuçlandırma* olarak görülmemekte, aynı zamanda *iç güdülenme* ve *bağımsızlığın* desteklendiği öğrenme ortamlarının sağlanması ile ulaşılabilecek bir beceri olduğu görüşü savunulmaktadır.

Genel olarak *derinlik*, *karmaşıklık*, *soyutluk* ve *yaratıcılık*, *üst* düzeyde anlamlandırma sağlamakta ve öğrencilerin kişisel *anlayışlarını* geliştirmelerine yardım etmektedir (Davaslıgil ve Leana, s. 91). Üstün zekâlı ve yetenekli öğrenciler için geliştirilen modellerin eğitim programlarında bu özelliklerin tam olarak nerelerde kullanılıp kullanılmadığı konusunda *kesin* bir ayırımın yapılmasında zorluk çekilmektedir. Bunun, (a) modellerin öğrenme hedeflerindeki kapalılık (Kollof ve Feldhusen, 1984, s. 58), (b) modellerin öğrenme sürecine olan etkileri üzerinde daha fazla araştırma yapılmasına duyulan ihtiyaç (VanTassel-Baska ve Wood, 2009, s. 655) ve (c) modellerde çoklu, aşamalı veya entegre öğretim yöntemlerinin uygulanması ile ilgili nedenlerden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Sonuç ve Değerlendirme

Bir önceki bölümde üzerinde durulan üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin eğitimleri ile ilgili genel esaslar, *derinlik*, *karmaşıklık*, *soyutluk* ve *yaratıcılık* özelliklerinin zenginleştirme anlayışında aranması gerektiğine dair gerekli ipuçları elde edilmesine yardımcı olmaktadır (Bkz. Şekil 2-2). Bilindiği gibi, bir eğitim programı genel olarak somuttan soyuta, basitten karmaşığa, yüzeyden derine doğru ilerlemeyi sağlamaktadır. Bir başka deyişle, eğitim programında ilerlendikçe karmaşıklık, derinlik ve soyutluk özelliklerinin derecesi de artmaktadır.

Eğer *derinlik*, *karmaşıklık*, *soyutluk* ve *yaratıcılık* özelliklerini sadece zenginleştirme anlayışında aramak doğruysa, “eğitim programlarının dışına çıkmadan çabuk ilerlenmesini sağlayan *hızlandırma* anlayışının *derinlik*, *karmaşıklık* ve *soyutluk* ve *yaratıcılık* özelliklerinden *tamamen* yoksun olduğunu düşünmek yanlış mı oluyor?” sorusunu yanıtlamak gerekir.

Hızlandırma anlayışının sunduğu üst sınıf derslerinin içerikleri, üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin seviyesine uygun *zorlayıcılığı* sağlıyor olsa dahi, üst sınıf ders içeriklerinin *yüzeysel* bilgilerden oluşuyor olma ihtimalini gözden kaçırmamak gereklidir (Leithwood ve ark., 2006, s. 20). Bu durumda, *zenginleştirmede* ‘derinlik’, ‘karmaşıklık’, ‘soyutluk’ ve ‘yaratıcılık’ özelliklerine veya bu özelliklerden en az birine *vurgu* yapıldığını *kesin* bir şekilde söyleyebilirken; *hızlandırmada*, ‘derinlik’, ‘karmaşıklık’, ‘soyutluk’ ve ‘yaratıcılık’ özelliklerine başvurulmadığını *kesin* bir şekilde ifade edemeyiz.

Bu durumda, “üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerde uygulanan *hızlandırılmış* eğitim programlarında sözü edilen özelliklere ne ölçüde yer verilmektedir?” sorusuna “genel eğitim programlarında bu özelliklere ne kadar yer veriliyorsa o kadar yer veriliyordur” cevabının verilmesinin pek de yanlış olmayacağı düşünülmektedir.

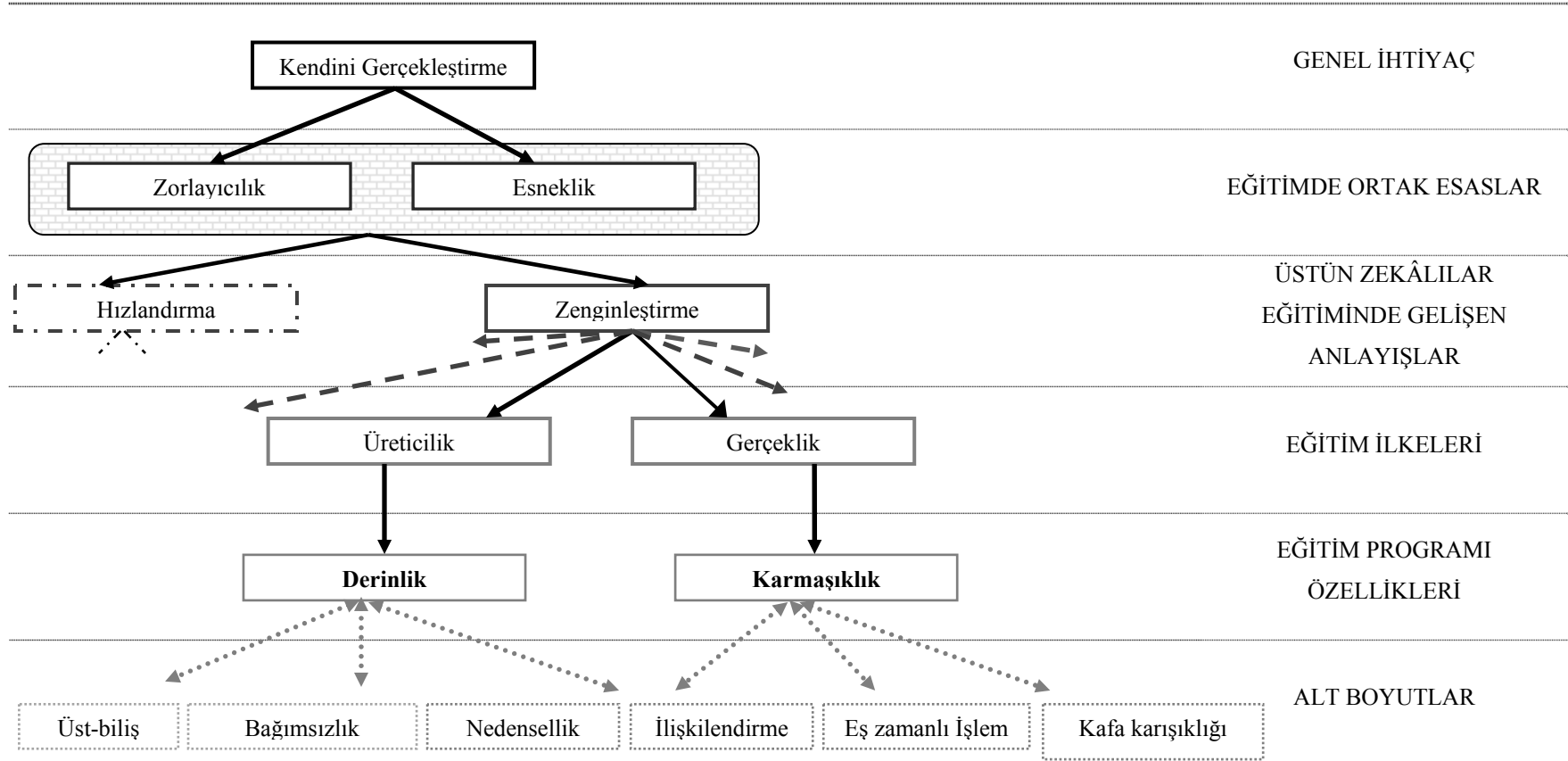
2.2. ZENGİNLEŞTİRME ANLAYIŞINDA DERİNLİK VE KARMAŞIKLIK

Giriş

Bir önceki bölümde, üstün zekâlı ve yetenekli öğrenciler için geliştirilen modellerde benimsenen *ortak esaslar* incelenmiştir. Bu esasların incelenmesi ile, bu öğrencilerin eğitiminde önem taşıyan *derinlik* ve *karmaşıklık* özelliklerinin zenginleştirme anlayışı dahilinde aranması gerektiğine yönelik yeterli ipuçları sağlanmıştır.

Bu bölümde, zenginleştirme yaklaşımının, hızlandırma yaklaşımından *farklı* olarak hangi ilkeleri benimsediği belirlenecek, bu ilkelerinin, *derinlik* ve *karmaşıklık* özelliklerine nasıl cevap verdiği incelenecektir. Bu inceleme esnasında, *derinlik* ve *karmaşıklık* özelliklerinin kavramsal düzeyde, hangi boyutlarla ilişkili olduklarının ortaya çıkarılmasına çalışılacaktır.

Üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin eğitimi için önemli olan *derinlik* ve *karmaşıklık* özelliklerini büyük resimde nerede bulunduğunu göstermekte olduğuna bir açıklama sunan Şekil 2-3, aynı zamanda bu bölümün bir özetini sunmaktadır.



Şekil 2-3: Üstün Zekâlı ve Yetenekliler Eğitiminde *Genel İhtiyaçtan Derinlik ve Karmaşıklık Boyutlarına Doğru Akış Çizelgesi*

2.2.1. Zenginleştirme Anlayışında Ortak İlkeler

Üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin eğitiminde, zenginleştirme ve hızlandırma birbirine *zıt iki* farklı yaklaşımı temsil etmektedir (Bkz. Bölüm 2.1.1.2). *Zenginleştirmenin*, hızlandırmadan en önemli *farkı*, bu öğrencilerin '*üretici*' olmalarını sağlayan etkinlikleri '*gerçek*' dünya düzeninde gerçekleştirmelerine imkan tanınmasıdır (Betts, 1986; 2004; 2009; Renzulli, 2005; 2009; Treffinger ve Selby, 2009).

Hızlandırma anlayışından ayrılan bu fark, zenginleştirmenin özünü ortaya koymaktadır. *Üreticilik* ve *gerçeklik*, üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin ilgi duydukları veya güçlü oldukları

(a) alanlarda *üretici* rol üstlenmelerini ve

(b) alanları *gerçek* dünya düzleminde araştırmalarını

sağlayan öğrenme ortamlarının oluşturulmasına yönelik iki önemli ilkeye işaret etmektedir. Bu ilkeler, zenginleştirme yaklaşımında kullanılan *bağımsız çalışmalar* ve *problem çözme* yöntemlerinde (Bkz. Bölüm 2.1.1.3) kendisini somut olarak göstermektedir.

Zenginleştirmede Üreticilik İlkesi

Üstün zekâlı ve yetenekliler eğitiminde, öğrencilerin *üretici* bir rol üstlenmeleri ile ilgili gereksinme bir çok araştırmacı tarafından dile getirilmektedir (Renzulli, 2005; 2009; Sternberg, ve Grigorenko, 2002; Treffinger ve Selby, 2009; Tomlinson ve ark., 2009, ss. 551, 554). Bazı araştırmacılar daha da ileri giderek, gerçek hayatta, "*IQ üstünlüğünün değil, bir şeydeki üstünlüğün*" (Tannenbaum, 2009, ss. 551, 554) vurgusunu yaparak veya *gerçek* bir üstünlüğe, ancak gerçek yaşamda kabul ve değer gören yeni bir nesnenin veya fikrin üretilmesi ile ulaşılabileceğini (Sternberg, 2009) söyleyerek, *üretici olma* ile *üstünlük* kavramlarını birbirine daha da yaklaştırmışlardır.

Zenginleştirme anlayışında *üreticilik* ilkesinin, (a) '*bağımsız çalışmalar*' gerçekleştiren *Üçlü Zenginleştirme, Hizmet Düzeyleri, Otonom Öğrenme, Purdue*

Üçlü Aşama Modelleri ve (b) ‘problem çözme’ odaklı *DISCOVER* ve *UYEP* Modellerinde yer aldığı görülmektedir (Bkz. Bölüm 2.1.1.3)

Bağımsız çalışmaların desteklendiği *Purdue Üçlü Aşama, Üçlü Zenginleştirme* Modellerinin 3., *Hizmet Düzeyleri* Modelinin 4. ve *Otonom Öğrenme* Modelinin 5. olmak üzere *son* aşamalarda, öğrencilerden *ilgi* gösterdikleri bir alanda daha *derine* inerek özgün bir *ürün* ortaya koymaları beklenmektedir (Bkz. Bölüm 2.1.1.3).

Problem çözme sorgulamaya bağlı öğrenme yöntemlerinden birisidir (Gallagher, 2009, s. 193). Bu anlayış dahilinde geliştirilen, *DISCOVER* ve *UYEP* Modellerinde, “problem” kavramı ile daha çok *eksik* veya *iyi-tanımlanmamış* problem kastedilmektedir (Bkz. Bölüm 2.1.1.3). Problem çözme uygulamalarında, bilginin kuramsal boyutu ve öğrencinin kendi düşünme süreci *etkin* hale getirilmektedir (Tomlinson, 2002, s, viii-ix).

2.2.1.1. Üreticilik ve Derinlik

Bir disiplin alanında *üreticilik*, öğrencilerin *derinliğine* anlamaları, bilgiyi *yeniden* yorumlamaları ve *değer* geliştirebilmeleri için önemli bir ilkedir (Davis ve Rimm, 2006, s. 119). VanTassel-Baska ve Stambaugh’un (2006, s. 83) açıklamalarına göre, *derinlik* özelliği ile, birey *edilgen* bir bilgi alıcısı olmaktan çıkıp, *bilgi ve/veya değer üreten* haline gelmektedir. *Üreticilik* ilkesi, derinlik özelliği ile aynı hedefe kilitlenerek, *bilginin* birey için *yabancı* bir nesne değil, birey tarafından uygulanan veya *üretilen* olmasını gerekli kılmaktadır (Egan, 2010, s. 9).

Derinlik Özelliğine İlişkin Boyutlar

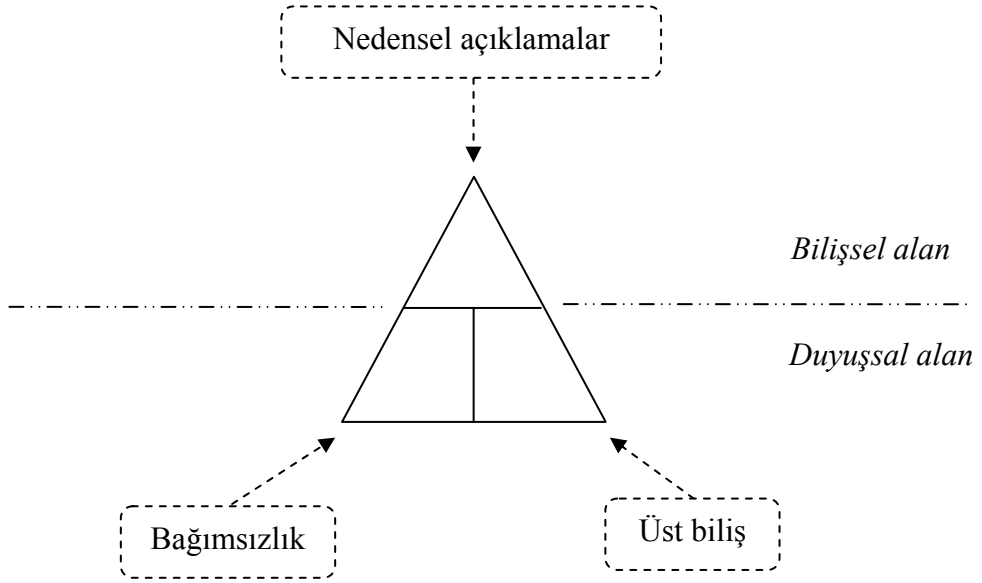
Daha önce de söz edildiği gibi, zenginleştirme anlayışında, öğrenme sınıf *dışına* taşınarak bir disiplin alanında *bilgi üretimi* ilkesi desteklenmektedir. Gowin (1984, ss. 5-6) bir bilgi üretiminde, *kavramlar, olaylar ve gözlem kayıtlarının* üçü iç içe geçerek bir *bütünmüş* gibi hareket etmesi gerektiğini ileri sürmektedir. Bu süreç, öğrencinin *derinliğine* anlamasına yardım ettiği gibi, öğrencinin *kendi* dünyasını *anlamlandırması* konusunda da yol göstermektedir (Tomlinson, 2002, s. ix).

Derinliğine öğrenme sürecinin, bilimsel açıklamaları *nedenlere dayalı* olarak savunma, bağımsız düşünebilme ve bireyin kendi öğrenme sürecinin farkında olma olmak üzere üç beceriyi geliştirdiği düşünülmektedir (Grotzer, 2003, 2005, Egan, 2010). Bunlar, (a) nedensellik, (b) *bağımsızlık* ve (c) *üst biliştir* (Bkz. Şekil 2-4).

Zenginleştirme Anlayışı ve Bağımsızlık:

Bağımsız çalışmalarda, öğrencilerde Renzulli'nin (2009) deyişiyile *birinci elden sorgulayıcı* (first-hand inquirer) ve Betts'in (1986, 2009) deyişiyile *bağımsız ve sorumlu* (autonomous and responsible) bir kimlik geliştirmeleri beklenmektedir. *Belirsizliğin hakim olduğu iyi-yapılandırılmamış problemlerde* ise, cevaba erişmek için bir çabanın varlığı söz konusudur. Bu çaba, (a) kullanılacak bilgilerin seçilmesi, (b) seçilen bilgilerin bir bütün olarak değerlendirilmesi ve (c) amaca yönelik bir senteze varılması gibi *bağımsızlığı* geliştirici davranışları içermektedir. Hem *problem çözme* hem de *bağımsız çalışmalarda*, öğrencilerin *pasif* bilgi alıcıları olmalarından ziyade, öğrenme süreçlerinin *aktif* hale getirilmesi ile ilgili süreçler desteklenmektedir (Bransford, Brown ve Cocking, 2000, ss. 239-240).

Öğrencilerin *bağımsız bir çalışma* veya *problem çözme* gibi *belirsiz* bir durumla yüz yüze getirilmesi, bilgi edinme sürecinin *daha* etkin kılınması ve bilgiye danışma sürecini daha *bağımsız* hale getirilmesi bakımlarından *önem* taşımaktadır. Tomlinson (2009, s. 247), bilgiye danışma sürecinde bağımsız hale gelmemiş bir bireyin, *belirsiz* öğrenme ortamlarından *rahatsızlık* duymakta ve kendisini daha güvende hissedeceği *algoritmik* görevlere daha fazla yönelmekte olduğunu belirtmektedir.



Şekil 2-4: Derinlik Özelliği ve Bu Özelliğe İlişkin Boyutlar

Bilimsel araştırmalar sonucu elde edilen bilgiler, kitaplara kaydedilerek herkesin bilgisine sunulur hale getirilmektedir. Yazıya geçen bilgilerin *doğrudan* edinilmesi durumunda, olası bir sorunla karşılaşılabileceği gözden kaçmaktadır: Bu sorun, ‘bilginin *özünü anlamama*’ tehlikesidir. Bu tehlike, bilgilerin *hazır* sunumu ile *orijinal* olarak nasıl elde edildiği *deneyimi* arasındaki büyük boşluktan kaynaklanmaktadır (Carson, 2004, ss. 76-77).

Böyle bir boşluğun oluşması, bilgi edinimi sürecinin *niteliğindeki* eksikliğe işaret etmektedir. Öğrenme, *hatırlama* için *yeterli* hale getirildiğinde, *anlamın*, daha üst seviyede oluşması engellenmektedir. Halbuki *anlama*; Gallagher (2000; aktaran Folk, 2006, s. 29) tarafından hiçbir zaman tamamlanmayan, her zaman *zenginleştirilebilen* ve zaman içerisinde *yeni* anlamların oluşması ile *genişleyebilen* bir kavram olarak tanımlanmaktadır.

Bilgi edinme süreci, *edilgen* bir davranıştan *etken* davranışa doğru bir yol izlemektedir. Bu yolda *edilgenlik hatırlama*, *etkenlik* ise *analiz*, *değerlendirme* ve *yaratma* gibi *üst düzey düşünme* becerilerini içermektedir (Anderson ve Krathwohl, 2001). Bilgi ediniminde, etkenliği edilgenlikten *üstün* kılan, üst düzey düşünme

becerilerinin edinilmesinin yanı sıra, bağımsız düşünmeye ortam hazırlama özelliğidir.

Edilgenliğin benimsendiği durumlarda, bireyin ezberinde çok sayıda önemli bir bilgi birikimi olsa dahi, bu bilgiler bireyin *dışında bir varlık* olarak kalmaktadır. Bireyle özdeşleşmemiş bilgiler, bu bilgileri kollayabilecek savunmalardan yoksundur (Jensen ve Nickelsen, 2008, s. 16). Bu durumda, birey, savunma gerektiren bir durumla karşılaştığı takdirde, ancak yazılı kaynaklara ulaştığı zaman kendisini *güvende* hissetmektedir (Egan, 2010, s. 9).

Bilgi ediniminde *etken* bir davranış tercih edildiği takdirde *ise*, ezberde var olan bilgilerin arkasında duracak *güçlü* fikirlerin varlığı söz konusudur. Bilgilerin arkasında yatan *fikirler*, kesinliği *doğrudan* kabul edilmiş diğer bilgiler bütününden değil, açıklamaların ikna edici olduğuna kanaat getirilinceye kadar geçen zaman süresince *şüphe* duygusu ile beslenmiş bilgilerdir.

Burada söz konusu olan *şüphe* ile “her-şeyi-bildiğini-zannetme duygusundan uzaklaşma” (Egan, 2010, s. 13) ve ”edinilen bilgilerin *doğruluğu* üzerinde kafa yorma ve açıklamalara güvenilir *nedenler* arama” anlaşılmalıdır ki bu süreç yazılı veya sözlü kaynaklara *daha az bağımlı hale gelme* ile sonuçlansın (Egan, 2010, s. 9).

Zenginleştirme Anlayışı ve Üst-biliş:

Üst biliş, en geniş anlamda, öğrencinin kendi öğrenme sürecinden haberdar olması ve *gerek* duyduğunda kendi öğrenme süreciyle ilgili düzenlemeleri gerçekleştirebilmesidir (Anderson ve Krathwohl, 2001, s. 55). Linder ve Marshall (1997), *bağımsız çalışma* ve *problem çözme* gibi *açık uçlu* ve *esnek* öğrenme süreçlerinin, öğrencilerin *üst-biliş* becerilerinin geliştirilmesine olanak tanıdığını belirtmektedir (aktaran Case ve Gunstone, 2002). *Esnek* öğrenme ortamlarında, öğretmen otoritesi zayıflamakta, *yetkiler* öğrenciye sunulmaktadır. Öğrencilerin öğrenme sorumluluklarını üstlenmeleri ile birlikte öğrencilerin üst-bilişsel becerileri devreye girmektedir (Georghiades, 2004, s. 365).

Bağımsız çalışma ve *problem çözüme*, öğrenme tek bir otoriteden yönetilmemekte; öğrencilerin yetki ve sorumlulukları daha fazla üstlenmelerine izin

verilmektedir. *Bağımsız çalışmalarda* öğrenciler, (a) kendi amaçlarını, (b) kullanacakları materyalleri, (c) zaman ve plan çizelgelerini ve (d) değerlendirme kriterlerini *kendileri* belirlemektedir (Betts, 1986). Bir başka deyişle, öğrencilerin kendi ilerlemelerini *düzenlemeleri* ve *kontrol* etmelerinden *kendileri* sorumlu olmaktadır.

Problem çözmede de, öğrenci *belirsiz* bir durumla yüz yüze gelmekte ve bu süreç boyunca öğrenciden problemin amacına *uygun* bilgi ve stratejilerin kullanması beklenmektedir. Bir problemle yola çıkıp, sonucunu sadece bir çözümle noktalamayan, *aynı zamanda* elde ettiği sonucu nitelikli *açıklamalarla* ilişkilendiren bir öğrenci, araştırdığı alan ve yöntem bilimi hakkında bilgi edinmekle kalmamakta; ‘planlama’, ‘kaynak kullanma’, ‘zamanı yönetme’, ‘süreci değerlendirme’ ve ‘sonucunu getirme’ gibi öz-yönlendirmeli öğrenme becerilerini de geliştirmektedir (Davis, 2006, s. 202).

Chin ve Brown (2000, s. 109), 8. sınıfta öğrenim gören 6 öğrencinin fen dersi laboratuvarında öğrenme yaklaşımlarını gözlemlemiş, ayrıca fen kavramları ile ilgili ders öncesi ve sonrasında kendileri ile görüşmeler gerçekleştirmiştir. Araştırmacılar, öğrencilerin laboratuvarında gösterdikleri performansları ve görüşmelerde verdikleri tepkileri inceleyerek, farklı öğrenme yaklaşımlarını belirlemişlerdir. Bu farklılıkları, üretici düşünme (generative thinking), açıklamaların doğası (nature of explanations), sorular sorma (asking questions), üst-biliş etkinlikleri (metacognitive activity) ve görevlere yaklaşımlar (approach to tasks) başlıkları altında incelemişlerdir.

Araştırmacılar, araştırma sonucunda, *öğrenme yaklaşımları* ile *üst bilişsel* etkinlikleri arasında dikkate değer bir ilişki bulmuşlar, *derinliğine* öğrenme yaklaşımını kullanan öğrencilerde, (a) kendi fikirlerini değerlendirme, (b) bir engel ile karşılaştıklarında kendilerini sorgulama, (c) hatalarını sezme ve ortaya çıkarma, (d) çelişkili görünen bilgileri dikkate alma, (e) olası alternatif fikirleri değerlendirme gibi üst bilişsel becerilerin geliştiğini gözlemlemişlerdir.

Case ve Gunstone (2002), *öğrenme yaklaşımları* ile *üst-bilişsel becerileri* arasındaki ilişkiyi incelemek amacıyla üniversitede CHE231F kodlu bir mühendislik derslerine kaydolun öğrencilerle gerçekleştirdiği araştırmalarında, ilk olarak öğrenme

yaklaşımlarını belirlemişlerdir. Bilginin belirli parçalarını hatırlamaya odaklanan *bilgiye-dayalı*, çözüm yollarını hatırlamaya odaklanan *algoritmik* ve *kavramsal* olmak üzere üç kategoride topladığı öğrenme yaklaşımlarından birini benimsediği belirlenen öğrenciler, araştırmacılar tarafından yeniden düzenlen CHE231F dersine bir dönem boyunca katılmışlardır.

Araştırmada, yukarıda sözü edilen dersin eğitim programı içeriği % 25 azaltılmış, bunun yerine üzerinde daha fazla zaman harcamalarını gerektiren (a) problemler üzerinde düşünme, (b) akranları ile tartışma, (c) geribildirim sağlama etkinlikleri geliştirilmiştir. Ölçme ve değerlendirmede de, hatırlamanın daha az vurgulandığı, “.... olursa, ne olur? veya “.... nedenini açıklayın” gibi *açık uçlu* sorulara ağırlık verilmiştir (s. 463). Bu sürecin sonunda, üst-bilişsel gelişme *ile birlikte* öğrencilerin öğrenme yaklaşımlarının yüzeyden *derine* doğru bir *değişme* gösterdiğine ilişkin kanıtlar elde edilmiştir. Deneysel çalışmanın başında, derinliğine öğrenme yaklaşımını tercih etmeyen, *algoritmik* yaklaşımı benimseyen öğrencilerin, müdahale sonunda *derinliği* tercih ettikleri gözlemlenmiştir. Sadece *bilgiye-dayalı* yaklaşımı kullanan öğrenciler, üst-bilişsel gelişmede ve derinliğine öğrenme yaklaşımlarında kayda değer herhangi bir ilerleme göstermemişlerdir.

Zenginleştirmede Gerçeklik (Authenticity) İlkesi

Gerçeklik, bir ilke olarak, öğrenmenin yaşanılan ortamdaki olaylar ve nesnelere üzerine kurulması gerekliliğini göstermektedir (Hockett, 2009, s. 410). *Zenginleştirme* yaklaşımının benimsendiği modellerde *gerçeklik* ilkesinin uygulamalarına şu şekillerde rastlanması mümkün görünmektedir:

- (a) Gerçek problemler
- (b) Gerçek ürünler
- (c) *Alanın uzmanı gibi düşünme* modu
- (d) Gerçek izleyici kitlesi

Stephien ve Gallagher (1993), ‘problem çözme’ ve ‘bağımsız çalışmaların’ gerçek hayatla ilişkili (authentic) olması gerektiğini savunmaktadırlar.

Zenginleştirme yaklaşımını benimseyen modellerde araştırma ve problem çözme becerilerinin geliştirilmesi, *gerçek dünyada* var olan veya olabilecek bir durumu açıklamak veya *gerçek* bir probleme çözüm bulmayı gerektirmektedir.

Öğrencilerin, bir araştırmayı kendi başlarına sürdürebilecek kıvama gelmelerini sağlayan *bağımsız çalışmalar* ve bir karışıklığın çözülmesinde etkin rol almalarını sağlayan *problem çözme* odaklı öğrenme ortamları, *alan uzmanı gibi düşünme modunu* harekete geçirmektedir (Tomlinson, 2001, ss. 12, 181)

Öğrencilerin *gerçek izleyici kitlesi* ile buluşmasının önemini vurgulayan modellerden *UYEP*'te, öğrencinin gerçek izleyici kitlesi önünde sonlandığı bir çalışma, 'öğretmenini memnun etme isteği' sınırlılığını ortadan kaldırmakta, öğrencinin alanın gerçek *uzmanları* ile karşılaşmasını ve gerçek *değerlendirme* ölçütleri ile hareket etmesini sağlamaktadır (Sak, 2009, ss. 87-88).

2.2.1.2. Gerçeklik ve Karmaşıklık

Gerçeklik ilkesine yönelik uygulamalar, karmaşıklığı *iki* şekilde harekete geçirmektedir. *İlk* olarak, *gerçeklik* bir disiplin alanının kendi *doğal* yani *gerçek* bağlamında incelenmesini gerektirmektedir. Bu gereksinme, öğretimde bütüncül (holistic) yaklaşımın önemini ortaya koymaktadır (Borland, 1990, s. 164). Bütüncül öğretimlerde, parçalı (fragmented) yaklaşımın aksine, bir yapının parçalara bölünmesiyle gelen öğrenmenin, parçalardan oluşan bütünün öğrenilmesinden daha *az* bir öğrenme olduğuna ilişkin kanıtlar elde edilmiştir (van Merriënboer ve Kirschner, 2007, s. 8).

Bilgilerin 'parçalar halinde öğrenilmesi' durumunda, diğer bir deyişle *bölümleme*, edinilen bilgi parçalarının başka bir disiplin alanı ile olan ilişkilerin kurulmasındaki *zorluğa* işaret etmektedir (Chinn ve Brewer, 2003, s. 107). Bütüne ait bilgilerin parçalara ayrılması ve bu parçaların izole olarak işlenmesi, *karmaşık* bir durumun oluşması için *yetersiz* kalmaktadır. Karmaşıklık, bir görevde çoklu değişkenlerin kullanılarak çoklu ilişkilerin oluşturulmasını gerektirmektedir (VanTassel Baska ve Stambaugh, 2006, s. 83).

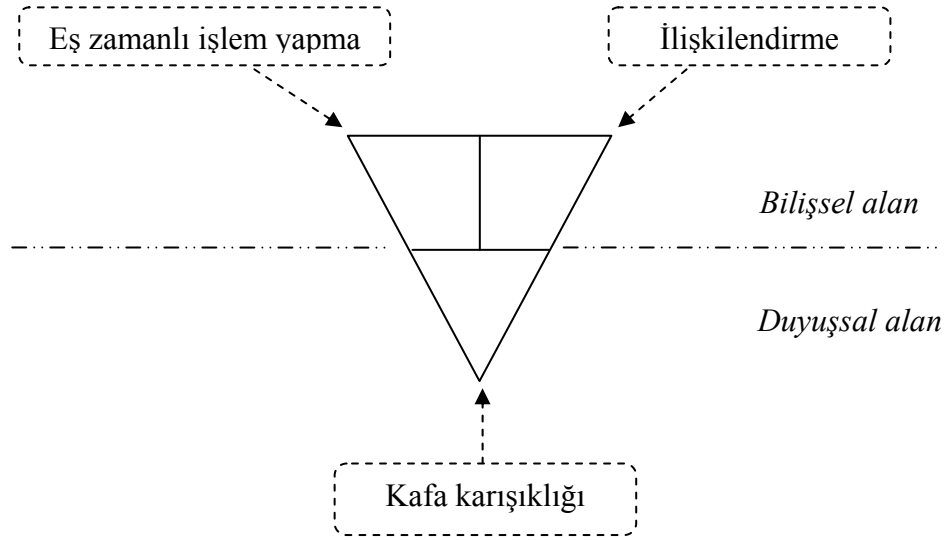
Zenginleştirme anlayışını benimseyen modellerde kullanılan *problem çözme* ve *bağımsız çalışmalar*, alanın *doğal* yapısını bir *bütin* olarak ele alınmakta ve hedeflenen beceriler parçalara ayrılmadan geliştirilmektedir (Bkz. Bölüm 2.1.1.3)

İkinci olarak, bağımsız çalışma ve problem çözme, öğrencinin nasıl yönleneceğine kendisinin karar vereceği *belirsiz* koşulları oluşturmaktadır (Lee, 2012, ss. 6-7). Bir problem çözme veya araştırma sürecinde, öğrenciler yanlış yapma olasılığını göz önünde bulundurma ve eksiklikleri giderme ihtiyacını hissedecekler, bu süreçte, *kafalarının karıştığı* durumlar ile karşı karşıya geleceklerdir (Graesser, Lu, Olde, Cooper-Pye ve Whitten, 2005; VanLehn, Siler, Murray, Yamauchi ve Baggett, 2003).

Kafa karışıklığı, öğrenciyi *bilişsel dengesizlik* (cognitive disequilibrium) durumuna taşımaktadır (Graesser et al., 2005; Graesser ve Olde, 2003). Kafa karışıklığının ardından çözüm üretmeye yönelik gösterilen çaba, bilişin yeniden dengeye gelmesini sağlamaktadır. Bir çok araştırmacı, *kafa karışıklığının*, öğrenme sürecinde olumlu bir yere sahip olduğunu düşünmektedir (Chinn ve Brewer, 2003; Graesser ve ark., 2005; Graesser ve Olde, 2003; Silvia, 2009; VanLehn et al., 2003).

Karmaşıklık Özelliğine İlişkin Boyutlar

Karmaşıklık özelliğinin oluşturulmasında veya artırılmasında VanTassel-Baska ve Stambaugh (2006, s. 83), ek *değişkenlerin* eklenmesinin veya çoklu kaynakların kullanılmasının teşvik edilmesini önermektedir. Ek değişkenler, disiplin alanında *ilişki* ağlarını ve birçok ilişkinin *aynı anda* düşünülmesine duyulan ihtiyacı artırmaktadır. Bu durumda, *karmaşık düşünmenin* bilişsel düzeyde (a) *eş zamanlı işlem yapmayı* ve (b) *ilişkilendirme* becerilerini kullanmayı; duyuşsal düzeyde de (c) *kafa karışıklığını* sağlamakta olduğunu söylemek mümkün hale gelmektedir (Bkz. Şekil 2-5).



Şekil 2-5: Karmaşıklık Özelliği ve Bu Özelliğe İlişkin Boyutlar

Eş zamanlı işlem yapma:

Bir görevin *karmaşık* olmasının nedenlerinden biri, *aynı zamanda birden fazla* işlem yapma zorunluluğudur (van Merriënboer ve Sweller, 2005, ss. 148-149). Karmaşıklık arttıkça, bilgi parçaları ve beraberinde bu parçalar arasındaki bağlantılar da artmaktadır (Pollock, Chandler ve Sweller, 2002, s. 64).

Artan bilgi parçalarının aynı anda kullanılacak olması, *işleyen bellekteki* bilgi ve işlem yükünü artırarak zihinsel birikimin normalden daha fazla aktif olmasını sağlamaktadır (van Merriënboer, Kirschner ve Kester, 2003, s. 9) .

İlişkilendirme:

Karmaşık bir görevin basit hale getirilmesi, o görevle ilgili nesnelere veya olaylar arası ilişkilerin *fark edilmesine* bağlı olmaktadır (Nickerson, 1985, s. 231). Bir görevde birden fazla değişkenin tanımlanmasıyla, görev daha karmaşık bir hal almakta; karmaşıklığın düzenlenmesi ihtiyacının giderilmesi için de *ilişkilendirme* becerisine başvurulması gerekmektedir.

İlişkilendirme, bilgilerin yapılanmasında bir düzeni meydana getirdiği gibi, bilgilerin başka açılarla yeniden anlam kazanmasını sağlamaktadır. Karmaşıklık arttıkça sayı ve çeşit olarak da artan ilişkiler, birbirinden ayrı gözükten parçaların bütünleşmesine yardımcı olmaktadır (English, 2001; Newton, 2000).

Sonuç ve Değerlendirme

Zenginleştirmede sunulan *bütüncül* öğrenmenin aksine, öğrenme, genel eğitim programlarında birimsel hedeflere parçalanmakta ve her öğrenme hedefi için spesifik kazanımlar yazılmaktadır. *Yazı* üzerinde parçalara ayrılan öğrenme hedefleri, uygulamalarda *bütünlüğüne anlamın* oluşabileceği şekilde yapılandırılmadığı takdirde, *derinlik* ve *karmaşıklık* özelliklerinin öğrenme ortamına aktarılmasının tam anlamıyla gerçekleştirilemeyeceği düşünülmektedir.

Böyle bir tehlikeyle karşı karşıya kalınmaması için, öğrenme bütünlüğünün parçalara ayrıldığı eğitim programına, bütünlüğün kavramsal düzeyde yeniden kazandırılması gerekmektedir. Bu durumda *temalara* başvurulması akılcı bir seçenek olarak gözükmektedir. Temanın bir ünitenin bütün bilgilerini kendisine sığdırılacağı şekilde geliştirilmesi halinde, bilgiler ve bilgiler arası ilişkilerin belirlenmesi ve geliştirilmesinde *bütüncül* öğrenme düşüncesinden kopulmayacağı düşünülmektedir (Erickson, 2002, s. 75).

2.3. DERİNLİK VE KARMAŞIKLIK

Giriş

Derinlik ve *karmaşıklık*, üstün zekâlı ve yetenekliler eğitiminde *zorlayıcılığın* artırılması için iki önemli özelliktir. Bir önceki bölümde, bu iki özellik zenginleştirme anlayışı çerçevesinde ayrı ayrı boyutlarıyla açıklanmıştır. Bu bölümde, *derinlik* ve *karmaşıklık* özellikleri kavramsal olarak *ortak* ve *ayrık* noktalarıyla incelenerek, iki özelliğin birbirini bütünleyen yönlerinin ortaya çıkarılması planlanmaktadır. Ayrıca, bu bölümün, bir sonraki bölümde yer verilen ülkemiz fen eğitim programlarında *derinlik* ve *karmaşıklık* özelliklerinin nasıl artırılacağına ilişkin temel bilgileri sağlamasına yardımcı olacağı düşünülmektedir.

2.3.1. Derinlik ve Karmaşıklıkta Ortak Özellikler

*Derinlik ve karmaşıklık*ın üstün zekâlı ve yetenekliler eğitiminde yer almasına ayrıca önem veren Sandra Kaplan (2009, s. 242), bu özelliklerin eğitim uygulamalarında nasıl gerçekleştirileceği konusunda yazılı bir yönlendirme geliştirmiştir. Bu yönlendirme Tablo 2-7’de gösterilmektedir.

Tablo 2-7: Derinlik ve Karmaşıklık Özellikleri için Yönlendiriciler ve Soruları

Yönlendiriciler	Sorular
(1) Disiplinin dili: Alana ait terimler, sözlük, kelimeler	Hangi kelime veya terimler bu disipline özgüdür?
(2)Ayrıntılar: Özellikler, nitelikler, bir şeyi tanımlamak için gerekli karakteristik özellikler	Atfedilen özellikler nelerdir? Bu, hangi nitelikleriyle farklıdır? Bunu hangi belirli elemanlar tanımlamaktadır? Bunu diğerlerinden ayıran şey nedir?
(3)Örüntüler: Tekrar eden olaylar	Tekrar eden olaylar nelerdir? Hangi elemanlar, olaylar ve fikirler zaman içerisinde tekrar etmektedir? Olayların sırası nedir? Bir sonrasında neyin geleceğini nasıl tahmin edebiliriz?
(4)Eğilimler: Fikirleri şekillendiren güç veya etkiler	Hangi süregelen faktörler bu çalışmayı etkilemektedir? Hangi faktörler bu çalışmaya katkı sağlamaktadır?
(5)Cevaplanmamış Sorular: Bir disiplinin bilinmeyen alanları	Bu alanda, disiplinde, konuda, çalışmada hala ne anlaşılmamıştır? Bu alanda, disiplinde, konuda, çalışmada henüz ne bilinmemektedir? Hangi yollarla bilgi açıklamaya yetmemektedir?
(6)Kurallar: Beyan edilmiş veya edilmemiş nedenler veya açıklamalar	Nasıl yapılmıştır? Üzerinde çalıştığımızı açıklayan belirlenmiş ve belirlenmemiş nedenler nelerdir?
(7)Etik: İkilemler, çıkmaz durumlar ve sorunlar	Bu alan, disiplin, çalışma veya konu ile alakalı hangi ikilem ve çıkmazlar vardır? Hangi elemanlar önyargılılığı, taraflılığı ve ayırımı aksettirmektedir?
(8)Büyük Fikirler: Genellemeler, ilkeler, teoriler	Hangi açıklama çalışılan konuyu, alanı veya disiplini en kapsayıcıdır? Hangi genel açıklama çalışılanı içermektedir?
(9)Zamanla: Geçmiş, şimdi ve gelecek olayları	Fikirlerin geçmiş, şimdi ve gelecek arasında nasıl bağlantıları vardır? Belirli bir zaman içerisinde veya belirli bir zaman süresince gelişen fikirler nasıl bağlantılıdır? Zaman bilgiyi nasıl etkilemektedir? Zaman içerisinde neden bazı şeyler değişir ve bazı şeyler aynı kalır?
(10)Bakış Açıları: Bakış açıları, görüşler	Zıt olan fikirler neler? Farklı kişiler olay ve durumları nasıl görürler?
(11)Disiplinler arası: Disiplinler arasında ve boyunca bağlantılar kurmak	Fikirler birbirleriyle nasıl bağlantılıdır?

Not. Bu tablo, Sandra Kaplan (2009, s. 242) tarafından geliştirilmiştir.

Dodds (2010, ss.5-6)'un belirttiğine göre, (1), (2), (3), (4), (5), (6), (7) ve (8) *derinlik*; (9), (10) ve (11) *karmaşıklık* yönlendiricileridir.

Yukarıdaki tabloda yer alan açıklamalar, *derinlik* ve *karmaşıklık* özellikleri temel alınarak oluşturulmuş öğrenme ortamına ait *beklentilerimizin* neler olması gerektiğine yönelik ipuçları sağlamaktadır. Bu tablo incelendiğinde varılacak olan *genel sonuç* şu olmaktadır:

Derinlik ve karmaşıklık özelliklerinin kullanıldığı bir öğrenme ortamında bilgiler, birbirlerine *eklenerek* değil, birbirleri arasında *ilişkiler oluşturularak* edinilmektedir.

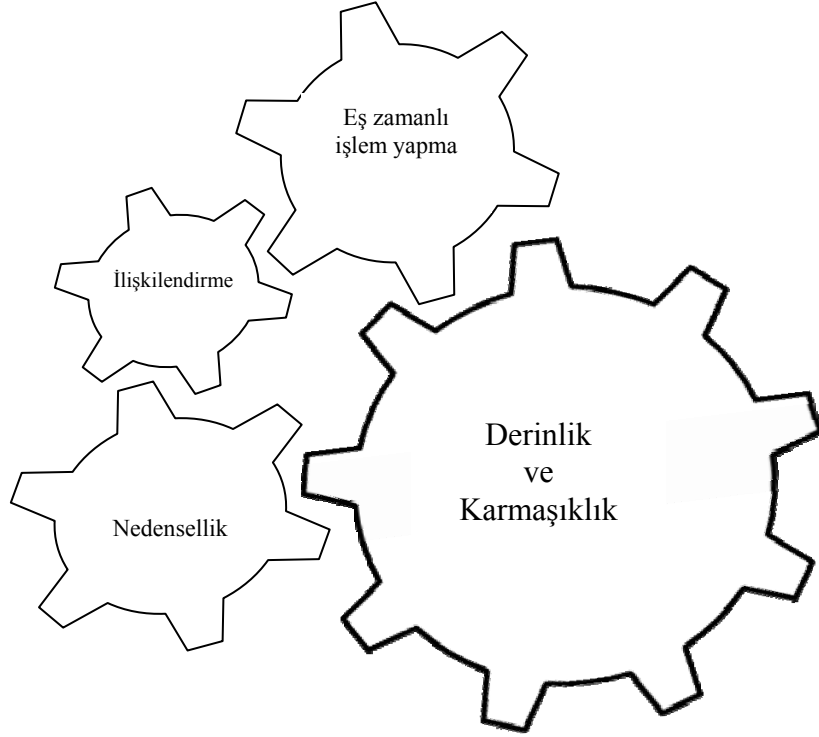
Kaplan'ın (2009, s. 242) derinlik ve karmaşıklık özelliklerine yönelik yaptığı açıklamaların incelenmesiyle, *ilişkilendirmenin sadece* karmaşıklık için değil, *derinlik* özelliği için *de* önemli bir bilişsel beceri olduğu açıklık kazanmaktadır. Tablo 2-9'da, birinci sütunda ilk iki yönlendiriciden '*disiplin dili*' ve '*ayrıntılar*' haricindeki yönlendiriciler daha yakından incelendiğinde,

- (a) *örüntüler*, olayların ön-koşul ile sonuç
- (b) *eğilimler*, neden ile sonuç
- (c) *cevaplanmamış sorular*, bilinen ve bilinmeyen
- (d) *kurallar*, disiplini oluşturan bilgilerin nasıl yapılandırıldığı
- (e) *etik*, bilginin nesnelliği ve öznelliği
- (f) *büyük fikirler*, bilgiler ve bilgilerin dayandığı temel
- (g) *zamanla*, geçmiş, şimdi ve gelecek
- (h) *bakış açıları*, farklı düşünceler
- (i) *disiplinler arası*, disiplinlerin kendi içinde ve birbirleri

arasındaki *ilişkileri* incelemekte olduğu görülmektedir.

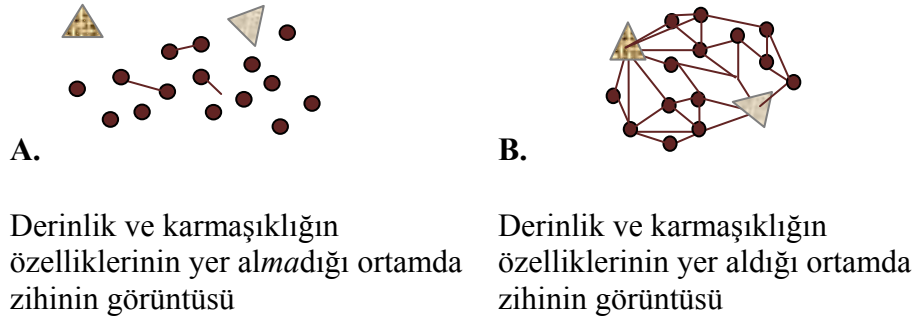
Karmaşıklık, olaylar veya kavramlar arası ilişkilerin *düzen* ihtiyacına gönderme yapmaktadır. Bir bilgiler yumağında *ilişkilendirme*, bilgilerin düzenlenmesi, yerlerine oturması ve bilgilerin bir bütün olarak çalışmasına yardım etmektedir. Birçok araştırmacı, üst düzey anlamada ilişkilendirmeyi anahtar bir beceri olarak görmektedir (Schau ve Mattern, 1997; Schau, Mattern, Zeilik, Teague ve Weber, 2001).

Karmaşık bilgiler, düzenlendiği anda, *artık* karmaşık olmaktan çıkmakta, anlamda derinleşmeyi sağlayan bilgiler bütünlüğünü oluşturmaktadır. Bu durum, eğitim ortamında *derinlik* ve *karmaşıklık* özelliklerinin bir arada kullanılmasının neden önemli olduğunu göstermektedir (Bkz. Şekil 2-6).





Şekil 2-6: Derinlik ve Karmaşıklık Arasındaki Bilişsel İlişkiler

Karmaşık bilgilerde bir düzenin oluşturulmasıyla bilgiler *tek* bir bilgiymiş gibi görülecektir (van Merriënboer ve Sweller, 2005, s. 149). Derinlik ve karmaşıklık özelliklerinin kullanıldığı ve kullanılmadığı öğrenme ortamlarında öğrenci zihninin nasıl şekillenebileceği Şekil 2-7’de gösterilmektedir. B. penceresinde, karmaşıklığı temsil eden ilişki yapıları kurulmuş ve disiplin alanının aslını oluşturan temel kavramlar bilgi yapısına oturtulmuştur. A. penceresinde ise, temel kavramlar ve bilgi parçacıkları aynı miktarda olduğu halde, ilişkiler oluşturulmadığı için bilgiler zihinde parçalar haline dolaşmaktadır.



Şekil 2-7: Derinlik ve Karmaşıklığın Kullanıldığı ve Kullanılmadığı Öğrenme Durumlarında Zihinler

Not.  : Temel kavramlar  : bilgi parçacıkları

2.3.2. Derinlik ve Karmaşıklıkta Farklı Özellikler

Her yapı, daha geniş bir yapı içerisinde ifade edilebilmektedir. Örneğin, *gel-git* kavramı, daha geniş bir kavram olan yerçekimi kuvveti ile açıklanabilmektedir. Bilgiler ağında yapıyı daha iyi ifade edene ulaşılması, kavramsal anlayışın daha *derine* indiğinin bir göstergesidir. Bu durumda yapılar arasında *gereklilik derecesinden* bahsedilmesi zorunlu olmaktadır. *Gel-git* kavramı ile *yer çekimi* kavramları arasındaki ilişkide gözlemlendiği gibi, yapılar *gereklilik* hiyerarşisine göre sıralanmaktadır (Kosso, 2007, s. 186).

Diğer bir deyişle, yapılar arasında gerekliliği *en* fazla olana ulaşıldıkça, anlam derinliği artmaktadır. Bu anlayıştan hareketle, *anlamın* bilgi ağlarının *merkezine* doğru çekilmekte olduğu düşünülmektedir. Bu durumda, derinlik, kavramlar arası *kilit* noktaları temsil etmekte ve ilişkiler *kilit* noktalara doğru yoğunlaşmaktadır. Kilit noktaları, *parçalı* anlamları bir *bütünde* toplamaktadır. Kilit noktalarındaki herhangi bir değişimin, bu noktalara yoğun olarak bağlanan diğer parçaları da etkileyeceğinden kavramsal olarak *büyük* değişimleri meydana getirmesi söz konusudur. Bu nedenle, bir kilit noktasının değişmesi çabuk ve kolay *değildir*. Öyleyse derinliğine anlama, *düzen*, *durağanlık* ve *süreklilik* ifade eden sistemleri üretmektedir (Bkz. Tablo 2-8).

Karmaşıklık, bilgileri birbirine saran, bağlayan yapıştırıcı bir görevi üstlenmektedir. Anlamı, merkezileştirmeye değil, dağıtmaya ve genişletmeye çalışır. Uzak olasılıkları göz önünde bulundurur ve durumu belirsizleştirir. Bilgiler, kilit noktalardan uzaklaşır, dağılır ve saçılır. Kurulan bağlar arasındaki bir değişme, çok büyük değişmelere yol açmaz ve bağlarda değişmeler daha kolaydır. O nedenle, karmaşık öğrenmeler, *dinamik*, *süreksiz* ve *düzensiz* sistemleri ifade etmektedir (Bkz. Tablo 2-8).

Tablo 2-8: Derinlik ve Karmaşıklık Özellikleri Arasındaki Farklılıklar

Derinlik	Karmaşıklık
Derinlik anlamda merkez bulmaya çalışır.	Karmaşıklık, anlamı genişletmeye çalışır.
(a) Birbiriyle daha yakından ilişkili olasılıkları belirginleştirir.	(a) Uzak olasılıkları göz önünde bulundurur, durumu belirsizleştirir.
(b) Bilgilerde yoğunlaşma sağlar.	(b) Bilgilerde dağılmaya yol açar.
(c) Anahtar ve kilit noktalar oluşturur.	(c) Entegre etmeye dayanır.
(d) Anlamda bir referans noktası bulmaya çalışır.	(d) Başka alanların referans noktalarına bakar.
(e) Yapının kendisi ile ilgilenir.	(e) Yapının çevresinde bulunan diğer yapılarla olan ilişkileri ile ilgilenir.
Derinleştikçe durağanlık artar	Karmaşıklaştıkça hareketlilik artar.
(f) Yapılar arası değişme bir sürü şeyi etkiler.	(f) Yapılar arası değişme büyük değişiklikler yaratmaz.
(g) Kendisi, bir organize olmuş bir sistemi ifade eder.	(g) Organize edilmesine ihtiyaç duyulur.
(h) Anlamda sürekliliği daha fazladır.	(h) Sürekli oluşum içindedir.
(i) Temeldir.	(i) Temelin etrafında yayılandır.
(j) Değişime daha kapalıdır.	(j) Değişime daha açıktır.
(k) Akılları aydınlatma amaçlıdır.	(k) Akıllarda soru işaretleri uyandırma amaçlıdır.
(l) Bütünde bir mana ifade eder.	(l) Parçalar halinde ve dolaylıdır.

Sonuç ve Değerlendirme

Tek *bir* kavram kendi başınadır ve bu permutasyon işleminde ($1!=1$) bire denk gelmektedir. *Yedi* tane kavramı ele aldığımızda ve kavramların hepsinin birbiri ile anlamlı ilişkiler kurduğunu varsaydığımızda, aralarında ($7!=5040$) beş bin kırk ilişki olduğunu hesaplarız. Bu örnek, karmaşıklık özelliğinin yarattığı *geniş* bilgi ağı, bilgilerin ve bilgiler arası ilişkilerin *çokluğuna* işaret etmektedir.

Bu durumda, karmaşıklık özelliğinin sağladığı bilgi genişliği, derinliğine öğrenmeyi daha *etkin* bir hale getiriyorsa, iki özelliğin birbirini desteklediğinin

düşünülmesinde bir yanlışlık görünmemektedir. Ancak, eğer karmaşıklık ve derinlik eğitimde birbirini *destekleyen* özellikler ise, *genişlik* neden derinliğin *karşıt* kavramı olarak adlandırılmaktadır?

Karmaşıklık özelliğinin sağladığı genişlik ile tek başına bir kavram olan *genişlik* arasında ince bir farklılık mevcuttur. Genişlik ile, çeşitli bilgilerdeki miktar fazlalığı anlaşılmaktadır, ancak bu, bilgiler arası bağlantıların bulunmasını gerektirmemektedir. Bu çerçevede *genişlik*, uzman olmayan eğitimli bir kişinin entelektüel ihtiyacı için yeterli gelebilecek yüzeysel bilgiler çeşitliliğini ve miktarını temsil etmektedir (Leithwood ve ark., 2006, s. 13). *Karmaşıklıkla oluşan genişlikte* ise, sadece bilgiler değil, bilgiler arasındaki bağlantılar da çoğalmaktadır. *İlişkiler* de derinliğine anlamayı desteklemekte ve her iki özelliğin bir bütün olarak çalışmasında rol oynamaktadır.

Bu bağlamda, sorunun cevabını şu şekilde yanıtlamak mümkündür: Genişlik, derinliğin bir karşıtı olarak yer alsa da *tamamen* olumsuz olarak düşünülmemelidir. Eğer, bu iki kavramdan birisinin ‘olumlu’ değerinin ‘olumsuz’ olduğu düşünülseydi, hangisinin eğitimde daha etkili olduğunun *hala* tartışılan (Schwartz ve ark., 2009) bir konu olmaması gerekirdi.

2.4. FEN EĞİTİMİ

Giriş

Bu bölümde, Türkiye’de ve dünyada üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin fen eğitimi ile ilgili olarak yapılan araştırmalar incelenmiştir. Bu incelemelerin, fen eğitiminde derinlik ve karmaşıklık özelliklerini aydınlığa kavuşturmada sınırlı olduğu kanısına varılmış, bundan önceki bölümlerde yer alan derinlik ve karmaşıklık özelliklerinin fen eğitiminde ne anlama geldiğine ilişkin tartışmalara yer verilmiştir.

Üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerde *süreklilik* kazanmış olan fen eğitimi uygulamaları genel olarak iki grupta toplanabilir:

- (a) üstün zekâlı ve yetenekli öğrenciler için sadece fen alanında hizmet veren fen eğitim uygulamaları ve

(b) üstün zekâlı ve yetenekli öğrenciler için geliştirilen modellerin anlayışları içerisinde şekillenen fen eğitimi uygulamaları.

Yukarıda *a* maddesinde yer alan fen eğitim uygulamaları, tezin 1.3. bölümünde önem başlığı altında sunulmuş; *b* maddesinde yer alan modeller ise, tezin 2.1.1. bölümünde geniş bir yelpazede incelenmiştir. Üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin eğitiminde süreklilik gösteren eğitim programları veya modeller ile ilgili araştırmalardan en önemlilerinin Türkiye'deki temsili Sak (2010), dünyadaki temsilleri ise Assouline, Blando, Croft, Baldus ve Colangelo (2009), Betts ve Kercher (2009), Kaplan (2009) Maker (2009), Moon, Kollof, Robinson, Dixon ve Feldhusen (2009), Reis ve Renzulli (2009), Stanley ve Benbow (1983), Sternberg (2009), Tomlinson (2009), Treffinger ve Selby (2009), VanTassel-Baska ve Wood'dur (2009).

Bunlardan bağımsız olarak, *sürekliliği olmayan* ancak, üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerde fen eğitiminin nasıl yapılması gerektiğini veya uygulanan fen eğitim programlarının etkililiğini araştıran deneysel çalışmalar bulunmaktadır. Bu çalışmalar, Türkiye'de ve dünyada olmak üzere iki ayrı bölümde incelenmiştir. Yukarıda (a) ve (b) maddelerinde belirtilen fen eğitim uygulamaları ile ilgili çalışmalar tez içerisinde gerekli bölümlerde yer aldığı için bu bölümde sürekliliği olmayan çalışmalara değinilmiştir.

2.4.1. Türkiye'de yapılan ilgili araştırmalar

Ülkemizde fen eğitimi ile ilgili pek çok çalışma bulunmasına rağmen, fen eğitiminin üstün zekâlı ve yetenekli öğrenciler üzerinde etkililiğini sınavan deneysel çalışmalar hemen hemen yok gibidir. Aşağıda kısaca özetlenen Kanlı'nın 2008'de gerçekleştirmiş olduğu araştırmasının dışında, üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin fen eğitimi ile ilgili yapılan deneysel bir araştırmaya rastlanmamıştır.

Kanlı (2008), probleme dayalı öğrenme yaklaşımı ile farklılaştırdığı fen eğitiminin üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerde etkisini (a) başarı, (b) yaratıcı düşünme ve (c) fen öğrenmeye yönelik güdülenme değişkenleri açılarından gözlemlemiştir. Araştırmasında, üstün zekâlı ve aynı sınıfta öğrenim gören diğer öğrencilere, probleme dayalı öğrenmeye göre farklılaştırdığı 6. sınıf "Yaşamımızdaki

Elektrik” ünitesini uygulamıştır. Araştırmasının sonunda, incelediği değişkenlerde probleme dayalı yapılan farklılaştırmanın üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerde etkili olduğuna yönelik kanıtlar elde etmiştir.

2.4.2. Dünya’da yapılan ilgili araştırmalar

Türkiye’dekine benzer bir şekilde, üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin fen eğitimi ile ilgili sürekliliği olmayan *dünya* çapında yapılan deneysel çalışmaların sayısı da çok değildir. Bu araştırmalar aşağıda özetlenmiştir.

Liu ve Lederman (2002), *Tayvan*’da okul dışı fen zenginleştirmesinin ‘bilimin doğası’na yönelik anlayışı geliştirip geliştirmediğini araştırmak amacıyla, 7. sınıfta öğrenim gören 20 üstün zekâlı ve yetenekli öğrenciyi 6 günlük bir bilim kampına yerleştirmiştir. Bu bilim kampında, matematik ve fen alanında üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilere bilimsel süreç ve bilimin doğası üzerinde odaklanan yoğun bir öğretim programı uygulanmıştır. Üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin bilimin doğası ile ilgili anlayışlarının değişip değişmediğini gözlemlemek için, bilimin değişebilir, denenebilir/deneysel, yaratıcı, öznel ve kültürel yönü ile bilimsel teoriler ve kanunlar arasındaki ilişkileri üzerine açık uçlu soru formu geliştirmiştir. Bu ölçek ile uygulama öncesinde ve sonrasında yapılan görüşmelerden elde edilen sonuçlar, eğitim sonrası üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin görüşlerinin önemli ölçüde değişmediğini göstermiştir. Araştırmacı, araştırmadan elde ettiği sonucu zamanın az olması ve katılımcılarda tavan etkisinin (ceiling effect) görülmesinden kaynaklanabileceğini tartışmıştır.

Melber (2003), resmi olmayan öğrenme ortamlarının üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerdeki etkisini incelemiştir. Araştırmada, *Los Angeles*’ın kenar kentindeki bir okula kayıtlı olan öğrenciler arasından Kaliforniya Eyaletince okul başarısının yüksek olduğu belirlenen 31 dördüncü ve beşinci sınıf üstün zekâlı ve yetenekli öğrenciye okul sonrası bir buçuk saatlik bir müze programı uygulanmıştır. Araştırmacı, araştırmaya katılan öğrencilerin (a) fen bilimleri ile ilgili mesleklere olan tutumu, (b) bilim adamlarını ve bilimsel çalışmalarını anlama, (c) içerik bilgisi ile ilgili değişiklikleri incelemek için öğrencilerden ve velilerden bilgi formunu doldurmalarını istemiş, öğrencilere ayrı olarak Bir Bilim Adamı Çiz Testini (Draw-a-Scientist Test-DAST) uygulamıştır. Araştırmacı, uygulama sonrasında öğrencilerin

içerik bilgisinin geliştiğini ve fen bilimi ile ilgili meslekleri araştırmaya yönelik isteklerinin arttığını gözlemlemiştir.

Stake ve Mares (2001), fen zenginleştirme programının bilime yönelik tutumu üzerindeki etkisini incelediği araştırmasını, *Amerika Birleşik Devletleri'nin orta batısında* bulunan 76 liseden, yüksek yetenek puanına sahip ve akademik olarak başarılı 165'i kız 165'i erkek toplam 330 üstün zekâlı lise öğrencisi ile gerçekleştirmiştir. Birinci program, kütüphane araştırması, laboratuvar süreçleri ve teknik yazım gibi bilimsel süreç becerileri ve bilim meslekleri üzerine dört haftalık tam zamanlı yaz programından oluşan zenginleştirmedir. 6 hafta süren ikinci programda, birinci programdakilere ek olarak, öğrencilerden kendi araştırma önerilerini yazmaları istenmiştir. Araştırmaya katılan üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin tutumunun değişip değişmediği çoklu yöntemlerle analiz edilmiştir. Uygulanan programın ön ve son testler arasındaki farkı son test yönünde olmamasına rağmen, araştırmada kullanılan diğer ölçmeler ile programın tutum değişkenindeki etkililiğine yönelik sağlam kanıtlar elde edilmiştir.

Tyler-Wood, Mortenson, Putney ve Cass (2000), *Georgia'nın* 'üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerde matematik ve fen eğitimi' ile ilgili bir projesinin (Project Ga-GEMS), ülke çapındaki sınav başarısı üzerindeki etkisini sınamak amacıyla, projeye iki yıl boyunca devam eden 32 üstün zekâlı ve yetenekli lise öğrencisi ile bir araştırma gerçekleştirmişlerdir. İki yıl boyunca proje kapsamında üst düzey düşünme becerileri, daha gerçek yaşam laboratuvar deneyimleri ve karşılıklı olarak birbirini pekiştiren matematik ve fen derslerini alan üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilere, iki yılın sonunda 10. sınıfı bitirdiklerinde, kendilerine ACT testinin matematik ve fen bölümleri uygulanmıştır. Projeye katılan deney grubu üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin, kontrol grubu üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilere göre istatistiksel olarak ACT testinin hem matematik hem de fen bölümlerinde daha yüksek puan aldıkları gözlemlenmiştir.

Sonuç

Türkiye'de ve dünyada üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerde fen eğitimi konusunda sürekliliği olmayan eğitim programları ile ilgili deneysel araştırmaların temel amacı, genel eğitim programlarının *ötesindeki* bir anlayışla uyguladıkları fen

eğitim programının etkililiğini sınamaktır. Uygulanan eğitim programlarının etkililiği sınanırken kullanılan değişkenler dikkate alındığında, bu araştırmaların üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerde (a) problem çözmeye becerilerini (Kanlı, 2008), (b) “bilimin doğası” (nature of science) anlayışını (Liu ve Lederman, 2002), (c) fen bilimlerine veya fen bilimleri ile ilgili mesleklere olan tutumunu (Melber, 2003; Stake ve Mares, 2001) geliştirip geliştirmediiğinin veya (d) ÷lke çapındaki sınavlarda başarıyı (Tyler-Wood, Mortenson, Putney ve Cass, 2000) artırıp artırmadığının araştırıldığı gör÷lmektedir.

Bu araştırmaların uygulama sürecinde geliştirmeyi amaçladığı *becerilerin*, derinlik ve karmaşıklık özellikleri ile bir ilişki kurmadığı düşün÷lemez. *Ancak* bu araştırmaların amaçlarının derinlik ve karmaşıklık özellikleri ile *direkt* olarak ilişkilendirilmemiş olması, tez araştırmasının ortaya koymak istediği derinlik ve karmaşıklık özellikleri ile ilgili sonuçlara varılmasını *oldukça* sınırlandırmaktadır. Bu gör÷ře dayanarak, bu bölümde derinlik ve karmaşıklık özelliklerinin fen eğitiminde ne ifade ettiği sorusuna bir cevap aramakla yetinilmiştir.

2.4.3. Fen Eğitiminde Derinlik

İçerikte Derinlik

Derinliğine öğrenmede *içerik*, bilgi parçacıklarından değil, *daha* karmaşık bilgi formları arasındaki *ilişkilerden* oluşmaktadır. *İlişkilerin* vurgulandığı bir içerik, anlamayı *kavramsal* düzeye çıkarmada yardımcı olmaktadır. *Örneğin*, bireyin “Dünyanın Güneş etrafında dönmesi” ve “Dünya eksenini ile yörünge düzlemi arasındaki açısı” ile ilgili bilgi parçaları *tek* başlarına değil, mevsimlerin *neden* bu şekilde oluştuğunu açıklamada başvurulan bilgi parçaları ise, anlamının kavramsal düzeyde gerçekteşiğinden bahsedilebilir (Anderson ve Krathwohl, 2001, s. 48).

Yukarıda yer alan *örnekte* gör÷ldüğü üzere, *kavramsal* anlama, olayların açıklanmasını *nedenlere* bağlı bilgilerin kullanılmasını gerektirmektedir. *Nedenlere* dayalı açıklamalar, bilgi parçalarını bütünleştirmektedir. Bilgi parçalarının bütünleşerek daha geniş bir kapsamda ifade alanını bulması ile içerik derinleşmektedir.

Örneğin, 4. sınıf “Gezegeneğimiz Dünya” isimli ünite kapsamında

Temel “Dünya’nın yapısındaki katmanları genel özelliklerine göre karşılaştırır.” ile

Farklılaştırılmış “Dünya’nın yapısındaki katmanların ayırımına hangi *neden*lerden dolayı ihtiyacımız olduğunu açıklar.”

kazanım cümlelerini *inceleyelim*. Her iki kazanımda da anlam, bilgi parçaları arasında belirli ilişkiler üzerinde yapılanmaktadır, ancak *farklılaştırılmış* kazanımda vurgulanan *ilişkilendirme çeşidi* daha *derin* bir kavrayışı sağlamaktadır. *Temel* kazanımda, öğrencinin durumlar arasındaki farklılıkları ortaya koyması beklenirken, *farklılaştırılmış* kazanımda durumun *nedene* dayalı olarak ele alınmasını istemektedir.

Süreçte Derinlik

Bir önceki paragrafta yer alan *örnekteki* kazanımlar farklı bilişsel *süreç* becerilerine gönderme yapmaktadır. *Temel* kazanım, anlama düzeyinin *karşılaştırma* bölümüne denk gelirken; *farklılaştırılmış* kazanım, anlama düzeyinde *açıklama* bölümüne denk gelmektedir (Anderson ve Krathwohl, 2001, s. 354). Bloom sınıflamasında *karşılaştırma*, iki nesne arasındaki benzerlik ve farklılıkları bulma olarak tanımlanırken; *açıklama*, bir sistemin ana parçaları arasında neden-sonuç ilişkisini ortaya koyan bir model oluşturma olarak yer almaktadır (Anderson ve Krathwohl, 2001, s. 75). *Farklılaştırılmış* kazanımda, öğrenciden, Dünya’nın katmanları arasındaki özelliklerin hangi noktalarda farklılıklar ve benzerlikler gösterdiğini inceleyerek sistemin neden bu şekilde oluştuğunu açıklaması beklenmektedir.

Nedensellik haricinde *derinlik* özelliği ile ilişkili olan diğer kavramlardan *üst biliş* ve *bağımsız düşünme* becerileri, *süreçe* yapılacak olan müdahaleleri kapsamaktadır. Üst biliş becerileri, (a) konunun öğrencilerin kendileri için neden *önemli* olduğu, (b) öğrenme sürecinde karşılaştıkları *zorluklarla* nasıl baş edecekleri üzerinde düşünme biçimlerinde gözlemlenmektedir (Anderson ve Krathwohl, 2001, ss. 55-62). Bu maddelere sırayla aşağıdakiler birer *örnek* teşkil edebilir:

(a) 4. sınıf Fen ve Teknoloji dersi “Canlılar Dünyasını Gezelim, Tanıyalım” ünitesini öğrenen bir öğrencinin, bu ünite ile ilişkili olarak, kendisinin de çevrenin bir parçası olduğunun *bilincine* vararak çevreyi *temiz* tutmasının bulunduğu bölgede yaşayan canlılara bir saygı olduğunu ve bu saygının *uzun vadede* kendisine geri dönüşü sağlayacağını düşünmesi

(b) Kendisine bir metnin *özetini çıkarma* ödevi verilen bir öğrencinin, *özetleme* ile ilgili sorunları olduğunu fark emesi ve bununla ilişkili olarak özetleme işlemine başlamadan *önce*, bu beceriyi geliştirebilmek için belirli bir zaman harcaması

Derinlik özelliğinin alt boyutlarından *bağımsızlık*, bireyin bir disiplin alanındaki otorite kaynaklarından *farklı* olarak *kendi* düşünme formlarını oluşturabilmesi ve olaylara *özgün* açıklamalar getirebilmesi ile ilgilidir (Winch, 2006, s. 58). Elde var olan kaynakların *dışında* düşünme, kaynaklar dahilindeki bilgilerin *eleştirel* gözle incelenmesiyle filizlenir (Fischer, 2004, s. 2). Diğer bir deyişle, kaynaklar *dahilindeki* bilgilerin açıklamalarının *yetersiz* kalması, ulaşılanın *dışına* çıkma ihtiyacını doğurmaktadır.

Örneğin, *eksik* yapılandırılmış bir deney sonrasında, (a) deneyin amacına ulaşmadığının fark edilmesi (b) eksik noktaların belirlenmesi, (c) nelerde değişimin veya nelerin eklemesi gerektiğinin kararlaştırılması, (d) kararların uygulamaya taşınması, (e) uygulama sonucunun başarıya ulaşp ulaşmadığının değerlendirilmesi adımlarını içeren bir etkinlik süresince, öğrenci *kendi* düşünme sürecini etkinleştirmek durumundadır.

Yukarıdaki paragrafta yer alan *örnekte*, birey, sahip olduğu *bilgileri* ve *gözlemleri mantığı* ile birlikte işe koşmak durumundadır. Novak ve Gowin (1984, ss. 5-6) bilginin *üretilmesi* durumlarında, *kavramlar*, *olaylar* ve *gözlem kayıtlarının* üçünün bir *bütünmüş* gibi hareket ettiğini ileri sürmektedir. Bu bağlamda bir önceki paragrafta verilen *örneğe* tekrar geri dönersek, sözü edilen *üç* yapının etkileşime geçirilmesi amacıyla bir öğrenme ortamının oluşturulduğunu görürüz. Öğrencinin deney görevinde amacına ulaşması için, yaptığı deney ile ilgili *gözlemledikleri*,

deney ile ilişkili *kavramları* ve deney sırasında *kaydedilenlerin* ne anlam taşıdığını *sorgulayarak* hareket etmesi gerekmektedir.

Üst biliş ve *bağımsız* düşünme becerilerinin yukarıda bahsedildiği şekillerde desteklenmesiyle, Gowin'in (1970) söz ettiği “öğrencilerin sadece gözlem yapmak, yaptıkları gözlemleri kaydetmek ve ellerindeki verileri tablolara, diyagramlara ve grafiklere dönüştürmekle *meşgul olmalarını* değil, *aynı zamanda da* yapılanların *arkasındaki nedeni* anlamak için gözlemlenen şeye ilişkin kavramlara, ilkelere veya teorilere başvurabilme yetisinin de kazanmalarını” (aktaran Novak ve Gowin, 1984, ss. 56-58) sağlayan öğrenme ortamlarına ulaşılabileceği düşünülmektedir.

2.4.4. Fen Eğitiminde Karmaşıklık

İçerikte Karmaşıklık

Bir görevde değişkenlerin *artırılması*, konu üzerinde çalışılan bilgilerin de *genişletilmesi* anlamına gelmektedir. Bilgi miktarındaki fazlalaşma, ilk bakışta düşünme sürecinin *niteliğinden* çok *nicel* değerini yükseltiyormuş gibi görünebilir. Ancak, bu çokluk *rastgele* bir fazlalığa değil; bilgi dağarcığının, *ilişkilerin* bulunması amacı doğrultusunda genişleyen bir ağa işaret etmektedir. Bilgiler arası *ilişkilendirmeler* sonucu meydana gelen bir düzenleme içeriğinin *niteliğini* oldukça yükseltmektedir. *Dağınık* içerikler bir anlam üretmemektedir, anlamın *oluşması* için içeriğinin *yapılandırılması* gerekmektedir.

Örneğin, 4. sınıf Fen ve Teknoloji dersi “Canlılar Dünyasını Gezelim, Tanıyalım” ünitesi kapsamındaki

Temel “Çevresinde bir yaşam alanındaki canlıları ve bu canlıların içinde bulunduğu şartları gözlemler ve kaydeder.” ile

Farklılaştırılmış “Yakın ve uzak çevresinde olmak üzere *iki* farklı yaşam alanında yaşayan bitki ve hayvanların ‘korunma’, ‘hava’, ‘su’ ve ‘besin’ ihtiyaçlarını nasıl giderdikleri bakımlarından karşılaştırır.”

kazanım cümlelerini inceleyelim. *Temel* kazanımda, öğrenciden *bir* yaşama alanında yaşayan canlılar ile çevresi arasındaki *ilişkileri* göstermesi istenmektedir. *Farklılaştırılmış* kazanımda ise, öğrenciden hem (a) *iki* yaşam alanındaki canlılar ve yaşadıkları ortam arasındaki *ilişkileri* hem de (b) farklı iki yaşam alanı arasındaki *farklıları* ortaya koyması beklenmektedir. Bu durumda, *farklılaştırılmış* kazanımda öğrenciden beklenen ürün *içeriğinde* bilgiler, daha *ayrıntılı* ve birbirleriyle daha *bağlantılıdır*.

Süreçte Karmaşıklık

Birden fazla değişken arasındaki bağlantıların bulunmaya çalışılması, *eş zamanlı düşünmeyi* ön plana çıkarmaktadır. Bir önceki paragrafta yer verilen *örnekteki farklılaştırılmış* kazanımda belirtilen görevde, öğrencinin yüklü miktarda olan bilgilerin *eş zamanlı* kullanmasını gerektirmektedir.

Bir önceki paragrafta yer verilen *örnekteki* her iki kazanımda da söz edilen görev, sonrasında *hatırlama* için işe koşulan bir görevden *daha* nitelikli bir öğrenme sürecine dönüktür ve Bloom sınıflamasına göre, bilişsel süreç boyutunda her iki kazanım da *'karşılaştırma (anlama)'* düzeyindedir (Anderson ve Krathwohl, 2001 s. 354). Burada, akıllara şöyle bir soru gelmektedir: Bir göreve aynı işlem düzeyinde bir ikincisinin *eklenmesi* ile *nasıl* daha üst düzey bir görev tanımladığımızı varsayabiliriz?

Bu soruya cevap vermek için önceki örneğe geri dönelim. *Farklılaştırılmış* kazanımın, ilk bakışta *temel* kazanımda belirtilen göreve *ikinci aynısının eklenmesi* ile elde edildiği düşüncesine varılabilir ve bunun bir sonucu olarak iki kazanım arasında temel bir farkın olmadığı düşünülebilir. Ancak, *farklılaştırılmış* olan kazanım, doğadaki *örüntünün* daha *geniş* bir resimde görülmesini sağlamakta ve böylece öğrencinin daha *soyut* düzeyde *genellemelere* ulaşmasını mümkün hale getirmektedir.

2.4.5. Fen Eğitiminde 'Derinlik ve Karmaşıklık'

Daha çok *deneysel* yaklaşımlarla nitelendirilen *fen bilimlerinde*, dünyada nesnelerin varlığı ve bu nesneler arasındaki bağlantılardan belli olayların doğduğu

görüşünü desteklemektedir (Hacıkadıroğlu, 1984, s. 43). Bilimsel açıklamalar, nesnelere arasındaki bağlantıların çoğunlukla *nedenlere* dayalı olarak ortaya konmasını gerektirmektedir (Salmon, 1998, s. 5).

Grotzer (2003), *nedensel* ilişkilerin her zaman kolaylıkla görülen bir işlem olmadığını belirtmekte ve öğrencilerin fen ile ilgili açıklamaları anlamalarına engel teşkil edebilecek dokuz nedensellik *kusurunu* açıklamaktadır. Bu kusurlar Tablo 2-9'da yer almaktadır.

Tablo 2-9: Nedenselliğin Doğası ile İlgili Bilimsel Anlamayı Engelleyen Dokuz Kusurlu Varsayım

<i>Öğrenci nedenselleği varsayar</i>	<i>Örnek</i>	<i>Bunun yerine</i>	<i>Örnek</i>
<i>Doğrusal</i>	Kamıştaki havayı içime çektiğimde, meyve suyu yukarı geliyor.	<i>Doğrusal olmayan</i>	Kamışın içindeki hava basıncının, dışardaki hava basıncından daha az olması nedeniyle, kamıştaki meyve suyu yukarı gelmektedir.
<i>Araya giren basamaklar olmaksızın doğrudan</i>	Yeşil bitkiler, bu bitkilerle beslenen hayvanlar için önemlidir, bu bitkilerle beslenen hayvanları yiyen hayvanlar için değil.	<i>Dolaylı</i>	Eğer yeşil bitkiler yok olursa, beslenme ağna dahil olan herkes zarar görür.
<i>Ardışık, basamak-basamak süreç</i>	Fare, baykuşlar için önemlidir, çünkü onların beslenmesini sağlar, fakat baykuşlar fareler için önem taşımazlar.	<i>Çift yönlü veya karşılıklı</i>	Fare popülasyonunda baykuşlar dengeyi sağlar.
<i>Açık, anlaşılır özelliklere dayandırma</i>	Nesneler ağırlıkları nedeniyle batarlar.	<i>Açık ve anlaşılır olmayan değişkenlere dayandırma</i>	Sıvı içinde batmayı ve yüzmeyi etkileyen nesnelerin yoğunluklarıdır.
<i>Aktif ve amaçlı temsilciler nedeniyle</i>	Elektronlar statik elektriğin oluşması için hareket halindedir.	<i>Pasif ve istemsiz temsilciler nedeniyle</i>	Proton ve elektronlar birbirlerini çekerler. Köprüler, kuvvetlerin dengelenmesiyle durmaktadır. Emniyet kemerleri araba durduğunda pasif olarak durmamızı sağlar.
<i>Belirleyici (etkiler her zaman "nedenleri" inceler veya nedensel ilişkiler sorgulanır.)</i>	Bunu daha önce yaptım ve hastalanmadım, bunun sonucunda şu an da hastalanmayacağım.	<i>Olasılıklara dayalı</i>	Hastalanmak birçok nedene bağlıdır. Daha önce hastalanmamış olsam bile, hala hastalanabilirim.
<i>Mekansal ve geçici olarak etkilere kapalı</i>	Bronzlaşmanın herhangi bir olumsuz etkisini görmüyorum.	<i>Uzak ve gecikmeleri olan</i>	Bronzlaşmanın biriken olumsuz etkisi uzun bir zaman sonunda ortaya çıkabilir.
<i>Az temsilci ile merkezileşmiş</i>	Kraliçe arı, arı kovanındaki etkinlikleri yönetmektedir.	<i>Dağılan temsilciler ile merkezileşmemiş</i>	Birçok arı arasındaki etkileşimin sonucunda organize bir sistem meydana gelmektedir.

Not. Bu tablo Tina A. Grotzer (2005, s. 3) tarafından geliştirilmiştir.

Tablo 2-9’da yer alan açıklamalara göre öğrenciler, daha *açık* olarak gözlemlenebilen neden ve etkiler aramakta ve doğa dengesinin sağlanmasında *pasif* araçları hesaba katmayı gözden kaçırmaktadırlar. Nedenselliği *dağılan* (distributed) olmasından ziyade *merkezleştirilmiş* (centered); *olasılığa* (probabilistic) dayalı olmasından ziyade *belirleyici* (deterministic) olarak düşünmektedirler (Resnick, 1996).

Grotzer’in (2005, s. 3) oluşturduğu tabloda sıralanan *kusurlu* varsayımlar, nedenlerinin açıkça *gözükmeyen*, tek bir nedende açıklanmayan, birden fazla *olasılığı* içerdiği görülmektedir. Olasılığa dayalı, hemen göze çarpmayan ve pasif aracı faktörler, gözlemlenen olaylarda değişkenlerin *çokluğuna* işaret etmektedir. Bu durum, *nedensel* ilişkilerin anlaşılmasında *geniş* düşünme alanı sağlayan *karmaşık* düşünmenin önemini ortaya koymaktadır. *Nedensellik*, basitten *karmaşıklıkla* doğru bir seyir gösterdikçe, anlama da *derinleşmektedir* (Perkins ve Grotzer, 2005, s. 5)

Sonuç ve Değerlendirme

Şu ana kadar, tez araştırmasının “üstün zekâlı ve yetenekli öğrenciler için temel fen eğitim programlarında derinlik ve karmaşıklık özelliklerine dayanan bir farklılaştırmanın gerçekleştirilmesi” amacına hizmet eden kuramsal alt yapısını oluşturmuş ve oluşturulan kuramsal çerçevenin fen eğitimi uygulamalarında nasıl şekillenmesi gerektiği örneklerle incelenmiştir. Böylece fen eğitim uygulamalarında nasıl bir yöntem izleneceği daha belirgin hale getirilmiştir. Farklılaştırılmış fen eğitim programının (a) genel fen eğitim programının içerik *kapsamı* değiştirilmeden (b) *üreticilik* ve *gerçeklik* ilkeleri doğrultusunda kısaca aşağıda belirtilen yöntemlerle geliştirilmesi planlanmıştır:

İçerikte,

(1) *derinlik* özelliğinin artırılması için,

(a) (*nedensellik*) içeriğe dahil olan ve eklenen bilgilerin *nedensel ilişkiler* oluşturulacak şekilde yeniden düzenlenmesi

(2) *karmaşıklık* özelliğinin artırılması için,

(a) (*ilişkilendirme*) içeriğe dahil olan ve eklenen bilgilerin belirli bir *tema* etrafında anlamlandırılarak yeniden düzenlenmesi.

Süreçte,

(1) *derinlik* özelliğinin artırılması için,

(a) (*bağımsızlık*) ders etkinliklerinin disiplin-alan-uzmanı-gibi düşünme modunun harekete geçirilmesi.

(b) (*üst biliş*) öğrencinin düşünme sürecini kendisinin değerlendirmesine ve başkaları tarafından değerlendirilmesine olanak sağlayan etkinliklerin düzenlenmesi.

(2) *karmaşıklık* özelliğinin artırılması için,

(a) (*eş zamanlı işlem yapma*) ders etkinliklerinin birden fazla değişkenin incelenmesine elverecek şekilde gerçekleştirilmesi (Bkz. EK-A).

BÖLÜM III: YÖNTEM

Bu bölümde sırasıyla araştırma modeli, çalışma grubu, veri toplama araçları ve araştırma süreci ile ilgili bilgiler yer almaktadır.

3.1. ARAŞTIRMANIN MODELİ

İlköğretim 5. sınıf Fen ve Teknoloji dersi eğitim programında *derinlik* ve *karmaşıklık* özellikleri temel alınarak yapılan farklılaştırmanın üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerde etkililiğinin değerlendirilmesi amacıyla deneysel araştırma yöntemi kullanılmıştır. Deneysel araştırma yöntemi, neden-sonuç ilişkilerini ortaya koymak için denencelerin sınanabileceği tek araştırma yöntemidir (Gay, Mills, Airasian, 2006, s. 254).

Araştırmada, “kontrol gruplu ön test-son test” deseninden yararlanılmıştır (Bkz. Tablo 3-1). Bu desen, seçkisiz olarak atanmış en az iki grubu; her iki grubun da sırayla, ön test, birbirlerinden farklı bir müdahaleleri ve son test almasını gerektirmektedir (Gay, Mills, Airasian, 2006, s. 254).

Tablo 3-1: Araştırmada Kullanılan Deneysel Desen

		ABT		ABT
<i>D</i>	<i>R</i>	BSBT	<i>X</i>	BSBT
		TÖ		TÖ
		ABT		ABT
<i>K</i>	<i>R</i>	BSBT		BSBT
		TÖ		TÖ

<i>D</i>	Deney Grubu	ABT	Akademik Başarı Testi
<i>K</i>	Kontrol Grubu	BSBT	Bilimsel Süreç Becerileri Testi
<i>R</i>	Yansız Atama	TÖ	Tutum Ölçeği
<i>X</i>	Uygulanan Eğitim Programı		

3.2. ÇALIŞMA GRUBU

Araştırmanın çalışma grubu, İstanbul ili Beyazıt ilçesi Ford Otosan Beyazıt İlköğretim Okulu 5. sınıfta öğrenim gören 21 üstün zekâlı ve yetenekli öğrencidir.

Ön Testlerin Uygulanması:

Ford Otosan Beyazıt İlköğretim Okulu 5. sınıfta öğrenim gören üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerine Akademik Başarı Testi, Bilimsel Süreç Becerileri Testi ve Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutum Ölçeği “Canlılar Dünyasını Gezelim, Tanıyalım” ünitesi işlenmeden önce ön test olarak uygulanmıştır. Uygulama, toplamda iki ders saati sürmüştür. 40 dakika süren Akademik Başarı Testi’nin ardından bir teneffüs verilmiştir. İkinci derste öğrenciler sırayla, Bilimsel Süreç Becerileri Testi ve Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutum Ölçeği’ni almışlardır.

Deney ve Kontrol Gruplarının Denkleştirilmesi:

5. sınıf üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerinin, ön test olarak aldıkları Akademik Başarı Testi, Bilimsel Süreç Becerileri Testi ve Fen ve Teknoloji Dersi Tutum Ölçeği puanlarına ek olarak, Fen ve Teknoloji dersi birinci dönem sonu notları ve cinsiyet değişkenlerine göre de denkleştirilmesi sağlanmıştır. Denkleştirme için, öğrencilerin puanları en yüksekten en düşüğe doğru sıralanmış ve yakın puanların iki gruba denk bir şekilde dağılması sağlanmıştır. Toplam 21 üstün zekâlı ve yetenekli öğrenciden, bir gruba 4 kız - 7 erkek, diğer gruba 4 kız - 8 erkek öğrenci yerleştirilmiştir.

Gruplarda denkliğin yukarıdaki paragrafta sözü edilen değişkenlere göre sağlanıp sağlanmadığı Mann Whitney U Test yöntemi ile kontrol edilmiştir. Tablo 3-2’de gösterilen Mann Whitney U Test sonuçları incelendiğinde, iki grup arasında öğrencilerin Fen ve Teknoloji dersi birinci dönem sonu notları, Akademik Başarı Testi, Bilimsel Süreç Becerileri Testi ve Fen ve Teknoloji Dersi Tutum Ölçeği ön test puanlarına göre gruplar arasında istatistiksel açıdan 0,05 düzeyinde anlamlı bir fark görülmediği gözlemlenmiştir.

Birbirine denk iki grup oluşturulduktan sonra, hangisinin deney veya kontrol grubu olacağı rastgele atama ile belirlenmiştir. Grupların rastgele seçilmiş olması,

deneklerin iki gruptan birinde yer almada eşit şansa sahip olduğunu tam anlamıyla taşımamaktadır (Miller, Miller ve Rosen,1993, s. 317) ancak, denkleştirme olmadan rastgele yöntemle yapılan bir gruplama da denkliği garantilememektedir (Gay, Mills, Airasian, 2006, s. 256).

Tablo 3-2: Kontrol ve Deney Grubu Öğrencilerinin Ders Notu, Akademik Başarı, Bilimsel Süreç Becerileri ve Fen ve Teknoloji Dersi Tutum Ölçeği Ön Test Puanları Arasındaki Farkın Anlamlılığını Test Etmek için Yapılan Mann-Whitney U Testi Sonuçları

Puan	N	S.O.	S.T.	U	z	p
Ders Notu Deney	11	11,68	128,5	47,5	-,530	,596
Ders Notu Kontrol	10	10,25	102,5			
AB Ön Test Deney	11	11,05	121,5	54,5	-,035	,972
AB Ön Test Kontrol	10	10,95	109,5			
BSB Ön Test Deney	11	9,64	106	40	-1,059	,289
BSB Ön Test Kontrol	10	12,50	125			
FTDT Ön Test Deney	11	11,27	124	52	-,212	,832
FTDT Ön Test Kontrol	10	10,70	107			

Programın Farklılaştırılması:

İçerik. Farklılaştırılmış Fen ve Teknoloji dersi eğitim programı ile *genel* Fen ve Teknoloji dersi eğitim programı arasındaki bir benzerlik, içeriklerin aynı konu sırasını takip etmesidir (Bkz. Ek-A.1).

Derinlik ve karmaşıklık özelliklerine göre yapılan düzenlemeler sonucunda, *farklılaştırılmış* ve *genel* Fen ve Teknoloji dersi “Canlılar Dünyasını Gezelim, Tanıyalım” ünite içerikleri (a) *nitelik* ve (b) *düzey* açılarından karşılaştırılabilir hale gelmiştir.

(a) Nitelik açısından

Kazanımlar farklılaştırılırken *nedenselliğe* ve olaylar veya durumlar arasındaki *ilişkilere* vurgu yapılarak anlamda *yoğunlaşma* ve *genişleme* sağlanmış; yeni kazanımlar elde edildikten sonra, ünite içeriği düzenlenmiştir. Bu düzenleme, iki adımda gerçekleştirilmiştir:

(1) Ünite içeriğini oluşturan bilgi elemanları küçüklük ve büyüklüklerine göre gruplandırılmış ve bu gruplama sonunda altı kategori elde edilmiştir.

(2) Bağlantılar, bilgi elemanlarının hem kendi içlerinde hem de ya kendisinden daha büyük ya da kendisinden daha küçük bilgi elemanları arasında kurulmuştur.

1. maddede sözü edilen altı kategori, tema₍₁₎, esaslar₍₂₎, ünite konuları₍₃₎, büyük kavramlar₍₄₎, ilişki türleri₍₅₎ ve kazanımlardır₍₆₎ (Bkz. Ek-A.3). *Örneğin*, “Canlılarda sınıflandırmanın hangi ölçütlere göre yapıldığını belirler.” kazanımı₍₆₎, “benzerlik-farklılık” ilişki türü₍₅₎; bu ilişki türü “çeşitlilik” kavramı₍₄₎; bu kavram “Canlılarda Sınıflar ve Türler” konusu₍₃₎; bu konu da sistem temasındaki₍₁₎ “Bir sistem çeşitli parçalardan oluşur” esası₍₂₎ ile bağlantılı olmaktadır.

Sonuç olarak, yukarıdaki paragrafta yer alan örnekten de anlaşıldığı gibi, *farklılaştırılmış* ünite içeriğinde yer alan bilgi elemanları arasında kurulan *yatay* ve *dikey* bağlantılar sayesinde anlam genişlemiş ve içerik hiyerarşik bir yapı kazanmıştır.

(b) Düzey açısından

Bir önceki maddede sözü edilen bağlantılar, *genel* Fen ve Teknoloji dersi “Canlılar Dünyasını Gezelim, Tanıyalım” ünite kazanımlarının *derinlik* ve *karmaşıklık* özellikleri ile *sistem* temasının kullanılması sonucunda oluşturulmuştur.

Örneğin, *genel* programda yer alan “İnsan etkisi ile besin zincirindeki bir halkanın yok olması ile ortaya çıkabilecek sonuçları tartışır” kazanımına eklenen *karmaşıklık* özelliği sayesinde, “İnsan etkisi ile besin zincirinin bir halkasında meydana gelebilecek değişmeyi, buna bağlı olarak gelişen diğer değişmelerle birlikte analiz eder” *farklılaştırılmış* kazanımı elde edilmiştir. Elde edilen *farklılaştırılmış*

kazanım⁽⁶⁾ ile içerik düzeninde, *kaynak-ihitiyaç* ilişkisine⁽⁵⁾ buradan da *denge* kavramına⁽⁴⁾ ulaşması sağlanmıştır. Bu özellikler, üst düzey içeriğin oluşmasını sağlamıştır (Kaplan, 2009, ss. 239-240; VanTassel-Baska ve Wood, 2009, s. 664).

İçeriğin bu özellikler sayesinde üst seviyeye ulaştığını Güncelleştirilmiş Bloom Sınıflamasını esas alarak da göstermek mümkündür (Anderson ve Krathwohl, 2001). Ek-A.1 incelendiğinde, *farklılaştırılmış* Fen ve Teknoloji ders programının, sınıflamanın (a) *bilgi birikimi* ve (b) *bilişsel süreç beceriler* boyutlarında, *genel* Fen ve Teknoloji ders programına göre daha üst düzeyde olduğu görülmektedir. Farklılaştırılmamış *içerik*, sınıflamanın daha çok, *sınıflamalar ve kategoriler bilgisi-anlama* düzeyine denk gelen kazanımları kapsarken; *farklılaştırılmış* program içeriği, daha çok *ilke ve genellemeler bilgisi-çözümleme* düzeyinde yoğunlaşmaktadır.

Süreç. Bilimsel süreç becerilerinin, *derinlik* ve *karmaşıklık* özelliklerine göre farklılaştırılmış Fen ve Teknoloji dersi eğitim programında yer almasının iki önemli nedeni vardır:

(1) Bilimsel süreç becerilerinin, genel ilköğretim Fen ve Teknoloji dersi eğitim programlarının *temel* bir parçası olmasının (Çepni ve Çil, 2012 s. 54) bir sonucu olarak ve

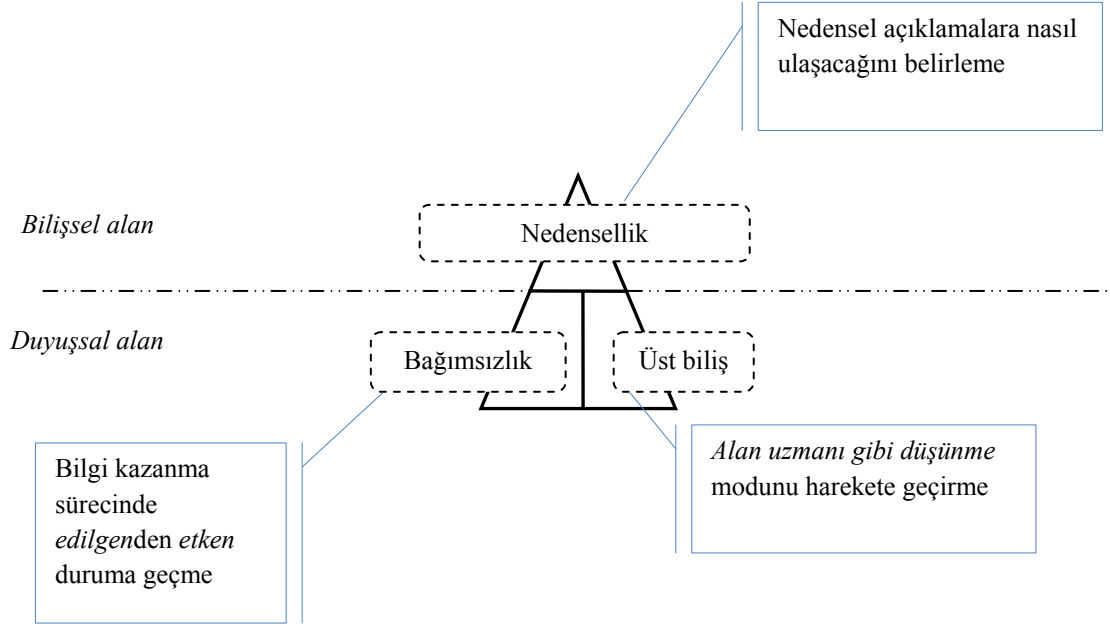
(2) *Derinlik* ve *karmaşıklık* özelliklerinin Fen ve Teknoloji dersine eklenmesinin bir sonucu olarak

Derinlik özelliğine ilişkin alt-boyutlar, daha önce sunulmuş olan şekil (Bkz. Şekil 2-4) kullanılarak, *derinlik* özelliği ile *bilimsel süreç becerileri* arasındaki ilişkiler Şekil 3-1’de gösterilmiştir. Bu şekilde görüldüğü gibi, *derinlik* özelliğinin alt boyutları olan (a) nedensellik, (b) bağımsızlık ve (c) üst-bilişi pekiştiren *bilimsel süreç becerilerine* ilişkin davranışlar şunlardır:

(1) Nedensel açıklamalara nasıl ulaşılacağını belirleme (Grotzer, 2003; Salmon, 1998, s. 5; Schwartz ve ark., 2009, s. 801),

(2) Bilgi kazanma sürecinde edilgenlikten etken duruma geçme (Bransford, Brown ve Cocking, 2000; Carson, 2004; Egan, 2010; Jensen ve Nickelsen, 2008; Folk, 2006;) ve

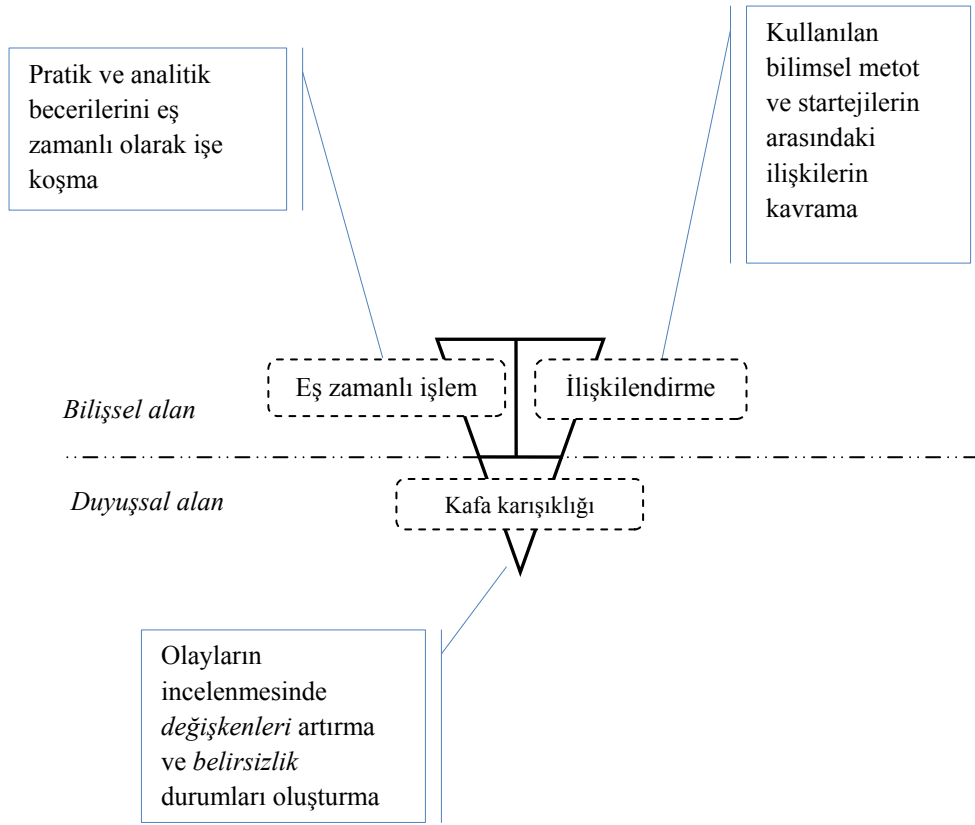
(3) *Alan uzmanı gibi düşünme* modunu harekete geçirme (Betts, 1986; Betts ve Kercher, 2009; Tomlinson ve ark., 2001, s. 12,181; 2009, s. 571; Renzulli, 2009).



Şekil 3-1:Derinlik Özelliğinde Bilimsel Süreç Becerileri

Deney grubunda uygulanan farklılaştırılmış Fen ve Teknoloji dersi programının bir diğer özelliği olan *karmaşıklık*a ilişkin alt-boyutlar daha önce sunulmuş olan şekil (Bkz. Şekil 2-5) kullanılarak, *karmaşıklık* özelliği ile *bilimsel süreç becerileri* arasındaki ilişkiler Şekil 3-2’de gösterilmektedir. Bu şekilde görüldüğü gibi, *karmaşıklık* özelliğinin alt boyutları olan (a) eş zamanlı işlem yapma, (b) ilişkilendirme ve (c) kafa karışıklığını pekiştiren bilimsel süreç becerilerine ilişkin davranışlar şunlardır:

- (1) Pratik ve analitik becerileri eş zamanlı olarak işe koşma,
- (2) Kullanılan bilimsel metot ve stratejilerin arasındaki ilişkilerin kavrama ve
- (3) Olayların incelenmesinde değişkenleri artırarak *belirsizlik* durumunu oluşturma.



Şekil 3-2: Karmaşıklık Özelliğinde Bilimsel Süreç Becerileri

Farklılaştırılmış Programın Uygulanması:

Deney grubundaki üstün zekâlı ve yetenekli öğrenciler, araştırmacı tarafından *sistem* teması ile *derinlik* ve *karmaşıklık* özelliklerine göre *farklılaştırılmış* “Canlılar Dünyasını Gezelim, Tanıyalım” ünitesini almıştır. Bu ünite, 2 - 26 Nisan 2013 tarihleri arasında toplam 16 ders saatinde tamamlanmıştır. Kontrol grubunda aynı ünite aynı sürede okulun Fen ve Teknoloji dersi öğretmeni tarafından farklılaştırılmamış bir şekilde işlenmiştir.

Son Testlerin Uygulanması:

Son testler, “Canlılar Dünyasını Gezelim, Tanıyalım” ünitesi işlendikten sonra deney ve kontrol grubu öğrencilerine uygulanmıştır. Son test uygulamaları esnasında kontrol grubundaki bir öğrenciye ulaşılammıştır. İstatistiksel analizler yapılırken kontrol grubunda kendisine ulaşlamayan öğrenciye denk gelen deney grubundaki bir öğrenci de çıkartılmak zorunda kalınmıştır.

3.3. VERİ TOPLAMA ARAÇLARI

3.3.1. Akademik Başarı Testi

Test Maddelerinin Yazılması ve Geliştirilmesi:

Öğrencilerin eriştiği düzeyini belirlemek için “Canlılar Dünyasını Gezelim, Tanıyalım” ünitesi kapsamında araştırmacı tarafından, *sistem* teması ile *derinlik* ve *karmaşıklık* özellikleri temel alınarak farklılaştırılan kazanımlara paralel 44 maddelik bir test hazırlanmıştır (Bkz. Ek-B.1). Test maddelerinin *dil*, *psikometrik* ve *bilimsel* denetimden geçirilmesi için 5 uzman kanısına başvurularak, kusurlu olan maddeler geliştirilmiş veya yenileri yazılmıştır.

Akademik Başarı Testinin Oluşturulması:

Uzman kanılarına göre düzenlenen 44 maddelik test, İstanbul ili Beşiktaş ve Kadıköy; Ankara ili Mamak ve Ümitköy ilçelerinde bulunan Bilim ve Sanat Merkezlerindeki 4. ve 6. sınıfta öğrenim gören 191 üstün zekâlı ve yetenekli öğrenciye uygulanmıştır (Ort=17.87; ss=6.61).

Testi alan 56 4. sınıf ve 56 6. sınıf üstün zekâlı ve yetenekli öğrencinin sonuçları ITEMANN programında analiz edilmiştir. Test maddelerinin ayrıcalık güçlerine bakılarak beklentilere uygun değerler vermeyen 4., 10., 18., 22., 24., 27., 29., 36., 39., 40. madde testten çıkarılmıştır (Bkz. Tablo 3-3). Böylece 5. sınıf Fen ve Teknoloji dersi “Canlılar Dünyasını Tanıyalım, Gezelim” ünitesine ait 34 soruluk Akademik Başarı Testi oluşturulmuştur.

Tablo 3-3: Akademik Başarı Testi ile ilgili Bilgiler

	Maddeler			Yargıların 1 (hiç katılmıyorum) ile 5 (çok katılıyorum) arasında verdikleri puan ortalamaları	Beceriler					İçerik							
	Ayrıncılık indeksi	Zorluk indeksi	Farklaştırılmış Kazanımlar		<i>Hatırlama</i>	<i>Anlama</i>	<i>Uygulama</i>	<i>Analiz</i>	<i>Değerlendirme</i>	<i>Yaratma</i>	Canlıların Sınıflandırılması	Bitkilerin Sınıflandırılması	Çiçekli Bitkiler	Hayvanların Sınıflandırılması	Mantarların Özellikleri	Mikroskopik Canlıların Özellikleri	Canlıların Yaşama Alanları
1	.33	.38	FK 1	4,67			*		*								
2	.61	.63	FK 3	5,00		*			*								
3	.51	.64	FK 4	4,00		*					*						
4	.02	.25	FK 5	5,00					*			*					
5	.44	.71	FK 6	4,67		*							*				
6	.36	.38	FK 8	5,00					*				*				
7	.48	.55	FK 8	4,33				*					*				
8	.51	.60	FK 7	4,33				*					*				
9	.57	.63	FK 9	5,00				*						*			
10	.07	.51	FK 10	4,33				*						*			
11	.22	.13	FK 11	5,00			*							*			
12	.45	.52	FK 12	5,00				*						*			
13	.30	.43	FK 14	4,00			*								*		
14	.36	.40	FK 14	5,00					*						*		
15	.58	.42	FK 15	5,00			*		*						*		
16	.27	.32	FK 16	3,67				*								*	
17	.49	.38	FK 16	5,00				*								*	
18	-.01	.13	FK 17	5,00					*							*	
19	.37	.21	FK 18	5,00				*								*	
20	.45	.54	FK 18	4,33				*								*	
21	.25	.13	FK 19	4,67					*							*	
22	.18	.26	FK 20	4,33		*										*	
23	.49	.38	FK 2	4,00					*		*						
24	.18	.16	FK 3	4,67		*				*							
25	.55	.47	FK 4	4,00				*			*						
26	.52	.41	FK 5	4,67				*				*					
27	.14	.35	FK 6	4,33				*				*					
28	.43	.34	FK 8	5,00				*				*					
29	.11	.23	FK 6	4,67					*			*					
30	.23	.51	FK 8	4,33					*			*					
31	.42	.52	FK 9	4,67				*				*					
32	.28	.21	FK 10	5,00				*				*					
33	.37	.30	FK 11	4,67					*			*					
34	.24	.35	FK 12	4,67				*				*					
35	.47	.74	FK 13	4,67		*						*					
36	.14	.29	FK 14	5,00				*				*					
37	.60	.56	FK 15	4,67					*			*					
38	.45	.54	FK 16	4,00				*				*				*	
39	.04	.35	FK 16	4,67				*				*				*	
40	-.01	.19	FK 16	3,67					*			*				*	
41	.26	.41	FK 17	5,00				*				*				*	
42	.55	.51	FK 18	4,67					*			*				*	
43	.32	.50	FK 19	4,67				*				*				*	
44	.43	.42	FK 20	5,00		*						*				*	

Not. 4, 10, 18, 22, 24, 27, 29, 36, 29 ve 40 numaralı sorular, analiz sonucu testten çıkarılmıştır.

Testin Geçerliliği ve güvenirliliği:

Akademik Başarı Testinin *kapsam geçerliliğinin*, yani ölçülmesi istenen özellikleri kapsayıp kapsamadığının değerlendirilmesi için birbirinden bağımsız üç yargıcıya “Test maddeleri, farklılaştırılmış eğitim programının kazanımlarını ölçüyor mu?” sorusu sorulmuş ve bu sorulara yönelik her bir madde için 5 üzerinden puan vermeleri istenmiştir. Yargıcıların, her bir madde için genellikle 4 veya 5 verdikleri gözlemlenmiş (Ort=4.77;4.48;4.59) ve testin kapsam geçerliliğine yönelik yeterli kanının elde edildiğini göstermiştir. 112 üstün zekâlı ve yetenekli öğrencide uygulanan test sonuçlarına göre oluşturulan 34 soruluk Akademik Başarı Testi'nin *Cronbach* katsayısı 0.78 olarak bulunmuştur.

Bir testin ölçtüğü yapının benzer ölçütlerle uyum gösterip göstermediğini incelemek amacıyla başvuru olan *ölçüt geçerliği* için, öğrencilerin Akademik Başarı Testinden aldıkları puanlar ile öğrencilerin okul Fen ve Teknoloji ders notları arasındaki korelasyon katsayısı hesaplanmıştır. Testi alan 4. sınıf öğrencilerinin Akademik Başarı Test puanı ile birinci dönem Fen ve Teknoloji ders notu arasında 0.14; testi alan 6. sınıf öğrencilerinin Akademik Başarı Test puanı ile birinci dönem Fen ve Teknoloji ders notu arasında 0.39 korelasyon bulunmuştur. Dördüncü sınıflarda düşük bir korelasyon bulunması öğrencilerin Fen ve Teknoloji ders puanlarının genel olarak çok yüksek (Ort: 97.37; ss: 3.35) ve puan dağılımının çok dar (90-100) olmasından kaynaklanabilir. Bunun tersine, 6. sınıf öğrencilerinin Fen ve Teknoloji ders puan aralığının daha geniş olduğu (56-100) ve Fen ve Teknoloji ders puanlarının ise nispeten daha düşük olduğu gözlemlenmiştir (Ort: 93.37, ss: 7.32).

3.3.2. Bilimsel Süreç Becerileri Testi

Bilimsel Süreç Becerileri Testi (Bkz. Ek-B.2), Burns, Okey ve Wise (1985) tarafından geliştirilmiştir. Türkçeye çevirisinin ve uyarlamasının Özkan, Aşkar ve Geban (1992) tarafından yapılmıştır. Çakar (2008, s. 61), 5. sınıf öğrencilerinde bilimsel süreç becerileri ile ilgili yaptığı araştırmasında, bu testi bu öğrenci grubunun bilişsel gelişim düzeyi ve genel Fen ve Teknoloji dersi eğitim programının kapsadığı

beceri kazanımlarına uygun olarak yeniden düzelemiştir. Bu çalışmada, üç uzman ve sınıf öğretmenlerinin kanılarına göre, testteki soru sayısı 36'dan 24'e düşürülmüş ve bu haliyle, testin KR-20 güvenirlik katsayısı 0.86, ortalama güçlüğü 0.58 olarak hesaplanmıştır.

3.3.3. Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutum Ölçeği

Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutum Ölçeği (Bkz. Ek-B.3), öğrencilerin Fen ve Teknoloji dersi ve bu derste yapılan etkinliklere yönelik tutumlarını belirlemek amacıyla Nuhoğlu (2008) tarafından geliştirilmiştir. Yeni Fen ve Teknoloji dersi öğretim programının içeriğine uygun olacak şekilde geliştirilen ölçek, Nuhoğlu tarafından İstanbul ili Üsküdar ilçesinde üç farklı okulda 6., 7. ve 8. sınıfta öğrenim gören 422 öğrencide uygulanmıştır. Ölçeğin kapsam geçerliliği için, 10 ilkokul öğretmeni ve ilköğretim bölümünde çalışan 6 öğretim üyesi ve ölçeğin anlaşılabilirliğini incelemek için de 3 dil uzmanına başvurulmuştur. Ölçeğin yapı geçerliliği için, faktör analizinden yararlanılmıştır. Bu analiz sonucunda, ölçekten 10 madde çıkarılmış; 3'lü Likert tipi 20 maddeli bir ölçek elde edilmiştir. Ayrıca, ölçeğin (a) Fen ve Teknoloji dersine ve (b) Fen ve Teknoloji dersinde yapılan etkinliklere yönelik olmak üzere öğrenci tutumunun iki boyutta incelendiği belirlenmiştir. Ölçeğin güvenirliği, *Cronbach Alfa* iç tutarlık katsayısı, 0,87 olarak bulunmuştur (Nuhoğlu, 2008, ss. 629-633).

3.4. VERİLERİN ÇÖZÜMLENMESİ

Çalışma grubunun Akademik Başarı, Bilimsel Süreç Becerileri ve Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutum Ölçeği ön ve son testlerinden elde edilen veriler, SPSS. 15 yazılım programı yardımı ile analiz edilmiştir. Araştırmada araştırmanın amacına uygun olarak nonparametrik istatistiksel yöntemler uygulanmıştır. Gruplar arasındaki farklılığın anlamlı olup olmadığını belirlemek için *Mann Whitney U Testi* (Edwards, 1960, s. 417); denkleştirilen grupların ön test ve son test karşılaştırmalarında *Wilcoxon Signed Rank Test* kullanılmıştır (Hays, 1963, s. 635).

BÖLÜM IV: BULGULAR

Bu bölümde, tez araştırmasının denencelerine ilişkin bulguları sırasıyla yer almıştır.

4.1. BİRİNCİ DENENCEYE İLİŞKİN BULGU

Denence 1- Derinlik ve karmaşıklık özellikleri temel alınarak farklılaştırılan Fen ve Teknoloji ders programının uygulandığı deney grubundaki üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin Fen ve Teknoloji dersi akademik başarı ön test ve son test puanları arasında son test lehine anlamlı bir fark vardır.

Bulgu 1- Tablo 4-1’de görüldüğü gibi, deney grubunda yer alan öğrencilerin Akademik Başarı ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunup bulunmadığını test etmek için yapılan Wilcoxon Signed Rank Test sonucunda sıralamalar ortalamaları arasında istatistiksel açıdan son test lehine 0.05 düzeyinde anlamlı bir fark olduğu gözlemlenmiştir ($z=-2.81$, $p< 0.05$).

Tablo 4-1: Deney Grubu Öğrencilerinin Akademik Başarı Ön Test - Son Test Puanları Arasındaki Farkın Anlamlılığını Test Etmek için Yapılan Wilcoxon Signed Rank Testi Sonuçları

Puan	Sıralar	N	S.O.	S.T.	z	p
	Negatif Sıralar	0	0	0		
AB Ön Test-Son Test Deney	Pozitif Sıralar	10	5.5	55	-2.81	.005*
	Eşit	0				
	Toplam	10				

* $p < .05$, çift yönlü.

4.2. İKİNCİ DENENCEYE İLİŞKİN BULGU

Denence 2- Genel Fen ve Teknoloji dersi eğitim programının uygulandığı kontrol grubundaki üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin Fen ve Teknoloji dersi akademik başarı ön test ve son test puanları arasında son test lehine anlamlı bir fark yoktur.

Bulgu 2- Tablo 4-2’de görüldüğü gibi, kontrol grubunda yer alan öğrencilerin Akademik Başarı ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunup

bulunmadığını test etmek için yapılan Wilcoxon Signed Rank Test sonucunda sıralamalar ortalamaları arasında istatistiksel açıdan son test lehine 0.05 düzeyinde anlamlı bir fark *olmadığı* gözlemlenmiştir ($z=-1.782$, $p> 0.05$).

Tablo 4-2: Kontrol Grubu Öğrencilerinin Akademik Başarı Ön Test - Son Test Puanları Arasındaki Farkın Anlamlılığını Test Etmek için Yapılan Wilcoxon Signed Rank Testi Sonuçları

Puan	Sıralar	N	S.O.	S.T.	z	p
	Negatif Sıralar	2	3.75	7.5		
AB	Pozitif Sıralar	7	5.36	37.5		
Ön Test -Son Test Kontrol	Eşit	0			-1.782	.075
	Toplam	9				

3.3. ÜÇÜNCÜ DENENCEYE İLİŞKİN BULGU

Denence 3- Derinlik ve karmaşıklık özellikleri temel alınarak farklılaştırılan Fen ve Teknoloji ders programının uygulandığı *deney* grubundaki üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin Fen ve Teknoloji dersi akademik başarı son test puanları ile farklılaştırmanın uygulanmadığı *kontrol* grubundaki üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin Fen ve Teknoloji ders başarı son test puanları arasında *deney grubu* lehine anlamlı bir fark *vardır*.

Bulgu 3- Tablo 4-3'te görüldüğü gibi, deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin Akademik Başarı son test puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunup bulunmadığını test etmek için yapılan Mann Whitney U Test sonucunda sıralamalar ortalamaları arasında istatistiksel açıdan deney grubu lehine 0.05 düzeyinde anlamlı bir fark olduğu gözlemlenmiştir ($z=-2.084$, $p< 0.05$).

Tablo 4-3: Kontrol ve Deney Grubu Öğrencilerinin Son Test Akademik Başarı Puanları Arasındaki Farkın Anlamlılığını Test Etmek için Yapılan Mann-Whitney U Testi Sonuçları

Puan	N	S.O.	S.T.	U	z	p
AB Son Test Deney	10	12.5	125			
AB Son Test Kontrol	9	7.22	65	20	-2.048	.041*

* $p < .05$, çift yönlü.

4.4. DÖRDÜNCÜ DENENCEYE İLİŞKİN BULGU

Denence 4- Derinlik ve karmaşıklık özellikleri temel alınarak farklılaştırılan Fen ve Teknoloji ders programının uygulandığı deney grubundaki üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin bilimsel süreç becerileri ön test ve son test puanları arasında son test lehine anlamlı bir fark vardır.

Bulgu 4- Tablo 4-4'te görüldüğü gibi, deney grubunda yer alan öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerileri ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunup bulunmadığını test etmek için yapılan Wilcoxon Signed Rank Test sonucunda sıralamalar ortalamaları arasında istatistiksel açıdan son test lehine 0.05 düzeyinde anlamlı bir fark olduğu gözlemlenmiştir ($z=-2.823$, $p<.05$).

Tablo 4-4: Deney Grubu Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerileri Ön Test - Son Test Puanları Arasındaki Farkın Anlamlılığını Test Etmek için Yapılan Wilcoxon Signed Rank Testi Sonuçları

Puan	Sıralar	N	S.O.	S.T.	z	P
	Negatif Sıralar	0	0	0		
BSB	Pozitif Sıralar	10	5.5	55		
Ön Test -Son Test Deney	Eşit	0			-2.823	.005*
	Toplam	10				

* $p < .05$, çift yönlü.

4.5. BEŞİNCİ DENENCEYE İLİŞKİN BULGU

Denence 5- Genel Fen ve Teknoloji dersi eğitim programının uygulandığı kontrol grubundaki üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin bilimsel süreç becerileri ön test ve son test puanları arasında son test lehine anlamlı bir fark yoktur.

Bulgu 5- Tablo 4-5'te görüldüğü gibi, kontrol grubunda yer alan öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerileri ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunup bulunmadığını test etmek için yapılan Wilcoxon Signed Rank Test sonucunda sıralamalar ortalamaları arasında istatistiksel açıdan son test lehine 0.05 düzeyinde anlamlı bir fark olmadığı gözlemlenmiştir ($z=-0.12$, $p> 0.05$).

Tablo 4-5: Kontrol Grubu Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerileri Ön Test - Son Test Puanları Arasındaki Farkın Anlamlılığını Test Etmek için Yapılan Wilcoxon Signed Rank Testi Sonuçları

Puan	Sıralar	N	S.O.	S.T.	z	p
	Negatif Sıralar	3	7.17	21.5		
BSB	Pozitif Sıralar	6	3.92	23.5		
Ön Test -Son Test Kontrol	Eşit	0			-.120	.905
	Toplam	9				

4.6. ALTINCI DENENCEYE İLİŞKİN BULGU

Denence 6- Derinlik ve karmaşıklık özellikleri temel alınarak farklılaştırılan Fen ve Teknoloji ders programının uygulandığı deney grubundaki üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri son test puanları ile farklılaştırmanın uygulanmadığı kontrol grubundaki üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin bilimsel süreç becerileri son test puanları arasında deney grubu lehine anlamlı bir fark vardır.

Bulgu 6- Tablo 4-6’da görüldüğü gibi, deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerileri son test puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunup bulunmadığını test etmek için yapılan Mann Whitney U Test sonucunda sıralamalar ortalamaları arasında istatistiksel açıdan deney grubu lehine 0.05 düzeyinde anlamlı bir fark olduğu gözlemlenmiştir ($z=-1.98$, $p<0,05$).

Tablo 4-6: Kontrol ve Deney Grubu Öğrencilerinin Son Test Bilimsel Süreç Becerileri Puanları Arasındaki Farkın Anlamlılığını Test Etmek için Yapılan Mann-Whitney U Testi Sonuçları

Puan	N	S.O.	S.T.	U	z	p
BSB Son Test Deney	10	12.4	124			
BSB Son Test Kontrol	9	7.33	66	21	-1.98	.047*

* $p < .05$, çift yönlü.

4.7. YEDİNCİ DENENCEYE İLİŞKİN BULGU

Denence 7- Derinlik ve karmaşıklık özellikleri temel alınarak farklılaştırılan Fen ve Teknoloji ders programının uygulandığı deney grubundaki üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin *tutum* ön test ve son test puanları arasında *son test* lehine anlamlı bir fark *vardır*.

Bulgu 7- Tablo 4-7’de görüldüğü gibi, deney grubunda yer alan öğrencilerin Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutum Ölçeği ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunup bulunmadığını test etmek için yapılan Wilcoxon Signed Rank Test sonucunda sıralamalar ortalamaları arasında istatistiksel açıdan son test lehine 0.05 düzeyinde anlamlı bir fark olduğu gözlemlenmiştir ($z=2.25$, $p<0.05$).

Tablo 4-7: Deney Grubu Öğrencilerinin Fen ve Teknoloji Dersi Tutum Ön Test - Son Test Puanları Arasındaki Farkın Anlamlılığını Test Etmek için Yapılan Wilcoxon Signed Rank Testi Sonuçları

Puan	Sıralar	N	S.O.	S.T.	z	p
	Negatif Sıralar	1	2.00	2.00		
FTDT	Pozitif Sıralar	7	4.86	34.00		
Ön Test -Son Test Deney	Eşit	1			2.25	.024
	Toplam	9 ^a				

Not. ^aDeney grubundaki öğrencilerden biri tutum ölçeğini işaretlemek istememiştir.
^{*} $p < .05$, çift yönlü.

4.8. SEKİZİNCİ DENENCEYE İLİŞKİN BULGU

Denence 8- Genel Fen ve Teknoloji dersi eğitim programının uygulandığı *kontrol* grubundaki üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin *tutum* ön test ve son test puanları arasında *son test* lehine anlamlı bir fark *yoktur*.

Bulgu 8- Tablo 4-8’de görüldüğü gibi, kontrol grubunda yer alan öğrencilerin Fen ve Teknoloji Dersi Tutum ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunup bulunmadığını test etmek için yapılan Wilcoxon Signed Rank Test sonucunda sıralamalar ortalamaları arasında istatistiksel açıdan son test lehine 0.05 düzeyinde anlamlı bir fark olduğu gözlemlenmiştir ($z=-2.53$, $p< 0.05$).

Tablo 4-8: Kontrol Grubu Öğrencilerinin Fen ve Teknoloji Dersi Tutum Ön Test - Son Test Puanları Arasındaki Farkın Anlamlılığını Test Etmek için Yapılan Wilcoxon Signed Rank Testi Sonuçları

Puan	Sıralar	N	S.O.	S.T.	z	p
	Negatif Sıralar	0	0	0		
FTDT	Pozitif Sıralar	8	4.50	36		
Ön Test -Son Test Deney	Eşit	1			-2.53	.011*
	Toplam	9				

* $p < .05$, çift yönlü.

4.9. DOKUZUNCU DENENCEYE İLİŞKİN BULGU

Denence 9- Derinlik ve karmaşıklık özellikleri temel alınarak farklılaştırılan Fen ve Teknoloji ders programının uygulandığı *deney* grubundaki üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin *tutum* son test puanları ile farklılaştırmanın uygulanmadığı *kontrol* grubundaki üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin *tutum* son test puanları arasında *deney grubu* lehine anlamlı bir fark vardır.

Bulgu 9- Tablo 4-9’te görüldüğü gibi, deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin Fen ve Teknoloji Dersi Tutum Ölçeği son test puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunup bulunmadığını test etmek için yapılan Mann Whitney U Test sonucunda sıralamalar ortalamaları arasında istatistiksel açıdan deney grubu lehine 0,05 düzeyinde anlamlı bir fark olmadığı gözlemlenmiştir ($z=-1.06$, $p> 0.05$).

Tablo 4-9: Kontrol ve Deney Grubu Öğrencilerinin Son Test Fen ve Teknoloji Dersi Tutum Ölçeği Puanları Arasındaki Farkın Anlamlılığını Test Etmek için Yapılan Mann-Whitney U Testi Sonuçları

Puan	N	S.O.	S.T.	U	z	p
FTDT Son Test Deney	9	8.11	73			
FTDT Son Test Kontrol	9	10.88	98	28	-1.06	.29

BÖLÜM V: TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu bölüm, ‘sonuçlar’ ve ‘öneriler’ olmak üzere iki kısma ayrılmıştır. ‘Sonuçlar’ kısmında, araştırmadan elde edilen bulgular sırasıyla tartışılmış ve yapılan tartışmalar doğrultusunda araştırmancının sonuçlarına ulaşılmıştır. ‘Öneriler’ kısmında, bundan sonraki çalışmalarda yararlı olması umuduyla bazı önerilerde bulunulmuştur.

5.1. TARTIŞMA VE SONUÇ

Araştırmadan elde edilen bulgular ile ilgili tartışma ve sonuçlar aşağıda sırasıyla yer almaktadır:

5.1.1. Birinci Denenceye İlişkin Tartışma ve Sonuç

Araştırmancının *birinci* denencesi, araştırmancının sonucu ile *örtüşmektedir*. Deney grubu öğrencilerinin Fen ve Teknoloji dersi akademik başarı ön test ve son test puanları arasında son test lehine anlamlı bir fark olduğu gözlemlenmiştir (Bkz. Tablo 4-1).

Daha önce de değinildiği gibi, araştırmancının temeli üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin eğitiminde gelişen iki anlayıştan biri olan *zenginleştirme* üzerine inşa edilmiştir (Bkz. Tablo 2-5). *Akademik başarı* değişkeninde etkili olduğuna yönelik *hızlandırma* anlayışını destekleyen önemli araştırmalar vardır (Benbow, Lubinski, Shea ve Eftekhari-Sanjani, 2000; Lubinski, Webb, 2011; Rogers, 2004). Alanyazında, buna benzer araştırmaları *zenginleştirme* anlayışı için bulmak ise son derece zordur. *Zenginleştirme* anlayışına bağlı olan eğitim hizmetlerine yönelik yapılan araştırmalar, *genel olarak*,

- (a) öğrencilerin *ilgi* alanlarında gelişip gelişmedikleri
- (b) *üretici* bir rol üstlenip üstlenmedikleri ve
- (c) uygulamanın öğrencilerde olumlu bir tutumu geliştirip geliştirmedikleri

soruları etrafında yoğunlaşmaktadır (Burns, 1987; Gagne, 2003; Newman, 1991; Kollof ve Feldhusen, 1984; Maker ve ark., 2006; Moon, 1993, Renzulli, 2005; Schlichter, 1981).

Yukarıda sözü edilen araştırmalardan ayrı olarak, Renzulli'nin (1999) gerçekleştirdiği çalışma sonucu dikkat çekicidir. Araştırmacının, *zenginleştirmenin* üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerde akademik başarıyı artırıp artırmadığı ile ilgili araştırmasının sonucunda elde ettiği iki bulgu şöyledir:

(1) *Okul Geneli Zenginleştirme* eğitimini alan üstün zekâlı ve yetenekli öğrenciler ile bu eğitimi *almayan* üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin akademik performansları arasında bir fark yoktur.

(2) *Okul Geneli Zenginleştirme* eğitimini alan üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin akademik başarı puanlarında ne bir düşme ne de bir yükselme vardır (aktaran Feng, VanTassel-Baska, Chwee, Wenyu ve Barbara, 2005, s. 79).

Yukarıda yer alan bulgulardan yola çıkarak, *akademik başarı* değişkeninde hızlandırmanın zenginleştirmeye göre daha etkili olduğu sonucuna varmanın *aceleci* bir karar olduğu düşünülmektedir. Etkililiği belirlemede *akademik başarı* kullanılıyorsa, incelenen eğitim hizmetinin *hangi yaklaşımı* benimsediğinden çok, *genel eğitim programları* ile ne kadar ilişkili olduğunun göz önünde bulundurulması gerekmektedir.

Tez kapsamında incelenen 13 model arasında, genel eğitim programları *dahilinde* farklılaştırma yapan 5 modelin ya *hızlandırma* ya da '*zenginleştirme ve hızlandırma*' anlayışlarından birine sahip olduğu görülmektedir (Bkz. Tablo 2-5). Diğer bir deyişle incelenen modellerde, genel eğitim programları *dahilinde zenginleştirmeye* rastlanılmamaktadır.

Zenginleştirme anlayışına sahip olan modellerin eğitim içeriklerinin genel eğitim programları *haricinde* olmaları, *akademik başarı* değişkeninde *etkisiz* veya *ilişkisiz* görünmelerine sebep olmaktadır. Bunun bir sonucu olarak, ülkenin genel eğitim programları *dahilinde sadece zenginleştirme* yaklaşımında geliştirilecek olan

bir eğitim programı ile ilgili yapılacak bir araştırmadan farklı sonuçlar elde edilebileceği düşünülmektedir.

Ancak, zenginleştirme anlayışı içerisinde yer alan *derinlik* ve *karmaşıklık* özelliklerinin üst düzey eğitim içeriklerinde kullanılması ile ilgili yapılan alanyazın incelemesi sonucunda sadece bir araştırmaya rastlanılmıştır. Bu araştırma, Dodds'un (2010) *derinlik* ve *karmaşıklık* yönlendiricilerin üstün zekâlı ve yetenekli olan ve olmayan öğrencilerin anlama düzeylerini nasıl etkilediği ile ilgilidir. Daha önce de değinildiği gibi, araştırma sonucunda, *derinlik* ve *karmaşıklık* yönlendiricileri ile eğitilmeleri ile üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin anlama düzeylerinin geliştiği belirtilmiştir (Bkz. Bölüm 1.1.).

Zenginleştirme anlayışının genel eğitim programlarının *dahilinde* gerçekleştirilen herhangi bir araştırmaya rastlanmaması ve üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerde *derinlik* ve *karmaşıklık* özellikleri temel alınarak yapılan eğitimin etkililiğini ölçen *sadece* bir araştırmanın yer alması, birinci araştırma bulgusunun alanyazın dayanaklarını sınırlandırmıştır. Bu sınırlar çerçevesinde, *derinlik* ve *karmaşıklık* özellikleri ile genel öğretim programları *dahilinde* yapılan farklılaştırmanın, *deney* grubunda yer alan üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin *akademik* başarı düzeylerini geliştirdiği söylenebilir.

5.1.2. İkinci Denenceye İlişkin Tartışma ve Sonuç

Araştırmanın *ikinci* denencesi, araştırmanın sonucu ile *örtüşmektedir*. Kontrol grubundaki üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin, Fen ve Teknoloji dersi akademik başarı ön test ve son test puanları arasındaki fark, son test lehine anlamlı bulunmamıştır (Bkz. Tablo 4-2).

Deney ve kontrol grubuna uygulanan akademik başarı ön test-son test arasındaki fark, deney grubunda *son test* lehine anlamlı bulunmuş (Bkz. Bölüm 3.1), kontrol grubunda ise ön test-son test arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Deney ve kontrol grubunda *akademik başarı* değişkeni için elde edilen sonuçlar arasındaki farkı, *deney* grubunda uygulanan *genel* Fen ve Teknoloji dersi eğitim programının *farklılaştırılmasını* sağlayan (a) *derinlik* ve *karmaşıklık* özellikleri ile (b) *sistem* temasına bağlamanın olanaklı olduğu düşünülmektedir.

Farklılaştırmanın gerçekleştirilmesi adına yapılan düzenlemelerin bir sonucu olarak, *genel* Fen ve Teknoloji dersi “Canlılar Dünyasını Gezelim, Tanıyalım” ünite içeriğinin *daha yüzeysel* kaldığını söylemek mümkün hale gelmiştir. Buradan hareketle, şöyle bir soru akla gelmektedir: *Genel* Fen ve Teknoloji ders programını alan *kontrol* grubundaki üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin, aynı içeriğin *daha derin ve karmaşık* hale getirilmiş düzeninde istatistiksel olarak anlamlı bir fark yaratacak başarıyı neden göstermemişlerdir?

Bu soruyu şu şekilde yanıtlamanın uygun olduğu düşünülmektedir. Anlam, her zaman içerik bağımlıdır (Novak, 1998, s. 37). Üst düzey anlamların gerçekleşmesi için yalnız içeriğin bilinmesi yeterli değildir; içerik ile üst düzey düşünme becerilerinin entegre öğrenilmesi gerekmektedir (Chi ve ark., 1994). Bilgiyi *daha üst düzeyde* kullanabilme, zihinsel yeteneğin bir parçası olabilir; ancak zihinsel yeteneğin üst düzeyde olması, üst düzeye ötelenmiş bir içeriği anlamada başarılı olmayı garantilememektedir (Perkins ve Salomon, 1989).

Araştırmanın amacına uygun olarak, *sistem* teması etrafında, *daha derin ve karmaşık* kazanımları ölçme amacıyla geliştirilmiş olan “Canlılar Dünyasını Gezelim, Tanıyalım” ünitesi Akademik Başarı Testini alan kontrol grubu öğrencileri, sınav süresince (a) karşılaşılan yeni durumlara uyum sağlamak ve (b) var olan bilgilerini yeniden yapılandırmak durumu ile karşılaşmışlardır (Attewell, 1992; Haskell, 2001, s. 24; Kogut ve Zander, 1992). Bir başka deyişle, kontrol grubu öğrencileri, klasik bir içerikte edindikleri bilgileri öğrendikleri bağlam içerisinden çıkararak *daha derin, karmaşık ve tematik* vurgusu olan bir içeriğe transfer etmede zorluk yaşamış olabilirler (Carr, Alexander ve Schwanenflugel, 1996, s. 212; Van Merriënboer, Kester ve Paas, 2006, s. 343).

Sonuç olarak, *derinlik ve karmaşıklık* özelliklerini içeren farklılaştırılmış Fen ve Teknoloji dersi eğitim programını *almayan* üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin, aldıkları genel içerik ile *daha derin ve karmaşık* düşünme süreçlerine ulaşmada yeterli başarıyı gösteremedikleri söylenebilir.

5.1.3. Üçüncü Denenceye İlişkin Tartışma ve Sonuç

Araştırmanın *üçüncü* denencesi, araştırmanın sonucu ile *örtüşmektedir*. Deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin Akademik Başarı son test puanları arasında deney grubu lehine anlamlı bir fark bulunmuştur (Bkz. Tablo 4-3).

Daha önce de değinildiği gibi (Bkz. s. 123), *derinlik ve karmaşıklık* özelliklerinin üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin eğitiminde kullanılmasına yönelik alanyazında şu ana kadar rastlanılan tek araştırma; kuramsal çerçevesini Kaplan'ın (2009, s. 242) çalışmalarına dayandıran Dodds (2010) tarafından yapılmıştır. Dodds'un araştırmasından yola çıkarak, *derinlik ve karmaşıklık* özelliklerinin eğitimdeki uygulamaların, normal zekâ düzeyindeki öğrencilerden çok, üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin düzeyine uygun olduğu söylenebilir (2010, s. x). Ancak Dodds'un araştırmasının, kontrol grubu *olmamasından* gelen bir sınırlılığı vardır. Bu alanda yapılmış *tek* araştırmanın da sınırlılıklarının olması, alanyazına dayanarak *derinlik ve karmaşıklık* özelliklerini içeren eğitim programını alan üstün zekâlı ve yetenekli öğrenciler ile *almayan* üstün zekâlı ve yetenekli öğrenciler arasında bir karşılaştırmanın yapılmasını olanaklı *kılmamıştır*.

Kısaca, bu araştırmanın üçüncü bulgusunu alanyazında rastanabilen başka bir araştırma ile *direkt* olarak yorumlayabilmek mümkün *olamamıştır*. Buna rağmen, araştırmanın üçüncü bulgusunu, bu bulgu ile ilişkili olan araştırmanın birinci ve ikinci bulgusuna dayandırarak açıklamanın olanaklı olduğu düşünülmüştür (Bkz. Bölüm 4.1.1. ve 4.1.2.)

Araştırmanın birinci bulgusu olan 'akademik başarının *deney* grubu için yapılan ölçümlerinde, istatistiksel olarak anlamlı farkın son test lehine çıkması' ve araştırmanın ikinci bulgusu olan 'akademik başarının *kontrol* grubu için yapılan ölçümlerinde, istatistiksel olarak anlamlı farkın son test lehine *çıkması*' ile, *dolaylı* olarak, araştırmanın üçüncü bulgusu olan akademik başarının '*deney* ve *kontrol* grubu ölçümlerinde, istatistiksel olarak anlamlı farkın *deney grubu* lehine çıkması' arasında mantıksal bir uyumluluk vardır.

Bu durumda, *derinlik* ve *karmaşıklık* özelliklerine göre farklılaştırılan eğitimin üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerde akademik başarı değişkeni açısından etkili olduğu söylenebilir.

5.1.4. Dördüncü Denenceye İlişkin Tartışma ve Sonuç

Araştırmanın *dördüncü* denencesi, araştırmanın sonucu ile örtüşmektedir. Deney grubunda yer alan öğrencilerin *bilimsel süreç becerileri* ön test ve son test puanları arasında son test lehine anlamlı bir fark bulunmuştur (Bkz. Tablo 4-4).

Farklılaştırılan eğitim programının oluşturulmasında önemli bir destek sağladığı düşünülen bilimsel süreç becerilerinin öğretimi *ayrık değil; derinlik ve karmaşıklık* özelliklerinin bir gereği olarak “Canlılar Dünyasını Gezelim, Tanıyalım” ünite içeriğine entegre edilmiştir (Novak ve Gowin, 1984, ss. 5-6). Farklılaştırılmış ünite içeriğinde *bütünleşik* olarak öğretilen bilimsel süreç becerilerinin ne derecede özümsemiği, *sadece* bu beceriler için geliştirilmiş ayrı bir testin uygulanmasıyla belirlenmiştir. Bu uygulama ile deney grubundaki üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini farklı içeriklerde de gösterdiklerine ilişkin kanıtlar elde edilmiştir.

Sonuç olarak, deney grubunda *derinlik* ve *karmaşıklık* özelliklerine göre farklılaştırılmış eğitimi alan üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin, bilimsel süreç becerilerinde gelişme gösterdikleri söylenebilir.

5.1.5. Beşinci Denenceye İlişkin Tartışma ve Sonuç

Araştırmanın *beşinci* denencesi, araştırmanın sonucu ile örtüşmektedir. Kontrol grubundaki üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin *bilimsel süreç becerileri* ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır (Bkz. Tablo 4-5).

Genel Fen ve Teknoloji dersi eğitim programlarında ilköğretim 5. sınıf için kazandırılması amaçlanan 24 *bilimsel süreç becerisi* yer almaktadır (MEB, 2005, s. 48). Daha önce de değinildiği gibi, *Bilimsel Süreç Becerileri Testindeki* 24 soru, bu kazanımlara paraleldir (Çakar, 2008, s. 61).

Bilimsel süreç becerilerinin *genel* Fen ve Teknoloji dersi eğitim programlarında yer aldığı bilindiği halde, araştırmanın 5. denencesinde *kontrol* grubundaki üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin *bilimsel süreç becerileri* ön ve son test uygulamaları arasında anlamlı bir fark bulunmadığı şeklinde bir sav yer almıştır. Bunun nedenini şu şekilde açıklamak mümkündür:

Genel Fen ve Teknoloji dersi eğitim programlarında, sözü edilen becerilerin bir sene içerisinde yayılarak öğretilmesi planı, aynı becerilerin farklı içeriklerde farklı zamanlarda kazandırılması amacına yöneliktir (MEB, 2005, s. 5). Bu amaç doğrultusunda oluşturulan bilimsel süreç becerilerinin kullanım sıklığı işlenen üniteye göre farklılık göstermektedir.

Bir sene içerisinde dağınık bir şekilde öğrenilen bilimsel süreç becerilerinin, bu becerileri farklı içeriklerde ölçen bir test, hazırlık yapılmadan alındığında hatırlanmama ihtimali vardır. Yılsonuna yakın bir zamanda uygulanan *Bilimsel Süreç Becerileri Testinde* gösterilecek performans için *unutma* faktörü göz önünde tutularak, araştırmanın beşinci denencesi, kontrol grubundaki üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin bilimsel süreç becerileri ön test ve son test arasında anlamlı bir fark bulunmadığı şeklinde ifade edilmiştir.

Unutma faktörü bir yana, kontrol grubunda bilimsel süreç becerilerine ilişkin son test lehine bir fark bulunmaması araştırmanın *birinci*, *ikinci* ve *üçüncü* denecelerine ilişkin bulguları desteklemektedir. Bir diğer deyişle, *deney* grubunda bilimsel süreç becerileri yönünden ön test ve son test arasında anlamlı bir fark bulunması ve *kontrol* grubunda anlamlı bir fark çıkmaması; üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin eğitiminde bilimsel süreç becerilerinin kazandırılmasına ilişkin *derinlik* ve *karmaşıklık* özelliklerinin önemli bir rol oynadığı şeklinde yorumlanabilir.

Bilimsel süreç becerilerinin kullanılması gereksinimi, öğrencilere bir *otorite* tarafından bildirilerek bu becerilerin kullanılmasının hazır hale getirilmesi ile, bu becerilerin hangisinin, ne zaman ve neden kullanılması gerektiğinin anlaşılması sonucu kullanılması arasında önemli bir fark bulunmaktadır (Carson, 2004, ss. 76-77). Bu önemli fark, öğretimde *derinlik* özelliğinin etkili oluşundan ileri gelmektedir (Novak ve Gowin, 1984, ss. 56-58). Kontrol grubundaki üstün zekâlı ve yetenekli

öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinde anlamlı bir farkla başarı elde edememesinin *derinlik* etkisinin yokluğundan kaynaklandığı düşünülebilir.

Karmaşıklık özelliği, öğrenilenler arasındaki ilişkileri bulabilme ve bu ilişkiler üzerinde düşünerek bu ilişkilerden geniş kavramlara ulaşma yeteneği ile ilgilidir (Egan, 2010; Jensen ve Nickelsen, 2008; Salmon, 1998; VanTassel-Baska ve Stambaugh, 2006). Bilimsel süreç becerilerinin kendi aralarında önemli bağlantılar bulunmaktadır. Bilimsel süreç becerileri arasındaki bu ilişkiler Ek-A.4'te sunulmuştur. Bir öğrenme ortamında *karmaşıklık* özelliği yer almıyorsa, beceriler arasındaki ilişkilerin göz ardı edilerek öğretilmiş olma olasılığı vardır. Genel Fen ve Teknoloji dersi eğitim programları uygulanırken, bu ilişkilere daha az yer verilmesinin bir sonucu olarak, kontrol grubundaki üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerinde anlamlı bir farkla başarı elde edemediği düşünülebilir.

Sonuç olarak, *genel* Fen ve Teknoloji dersi eğitim programını alan *kontrol* grubundaki üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinde istatistiksel olarak anlamlı bir farkla gelişme göstermedikleri söylenebilir.

5.1.6. Altıncı Denenceye İlişkin Tartışma ve Sonuç

Araştırmanın *altıncı* denencesi, araştırmanın sonucu ile *örtüşmektedir*. Deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin *bilimsel süreç becerileri* son test puanları arasında deney grubu lehine anlamlı bir fark bulunmuştur (Bkz. Tablo 4-6).

Deney ve kontrol grubuna uygulanan bilimsel süreç becerileri ön test ve son test arasındaki fark, deney grubunda *son test* lehine anlamlı bulunmuş (Bkz. Bölüm 3.4.), *kontrol* grubunda ise ön test-son test arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır (Bkz. Bölüm 3.5.). Deney ve kontrol grubunda *bilimsel süreç becerileri* değişkeni için elde edilen sonuçlar arasındaki farkı, *deney* grubunda uygulanan *genel* Fen ve Teknoloji dersi eğitim programının *farklılaştırılmasını* sağlayan *derinlik* ve *karmaşıklık* özelliklerine bağlamanın olanaklı olduğu düşünülmektedir.

Deney grubunda *derinlik* ve *karmaşıklık* özelliklerinin bir gereği olarak, *genel* Fen ve Teknoloji dersi “Canlılar Dünyasını Gezelim, Tanıyalım” ünitesinde yer alan bilimsel süreç becerileri ile ilgili olarak,

- (a) genel üniteye kullanılan beceriler daha sık kullanılmış
- (b) sadece üniteye ait değil, genel programda yer alan bütün beceriler kullanılmış ve
- (c) genel programda bulunmayan, ancak *derinlik* ve *karmaşıklık* özelliklerine hizmet eden ek beceriler üretilmiş ve kullanılmıştır (Bkz. Ek-A.5).

(a) ve (b) maddesinde ifade edildiği gibi, becerilerin daha fazla sayıda, daha sık tekrarlarla yer alması, hatırlamayı kuvvetlendirdiği ve *Bilimsel Süreç Becerileri Testindeki* başarıyı artırdığı düşünülebilir. Ayrıca, *genel* Fen ve Teknoloji dersi eğitim programında var olan becerilerden daha üst düzeye hitap edebilecek becerilerin oluşturulması, bilimsel süreç becerilerinin genel olarak daha iyi öğrenilmesine olanak sağlamış olabilir.

Sonuç olarak, üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerde, *derinlik* ve *karmaşıklık* özellikleri temel alınarak *farklılaştırılmış* Fen ve Teknoloji dersinin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinde etkili olduğu söylenebilir.

5.1.7. Yedinci Denenceye İlişkin Tartışma ve Sonuç

Araştırmanın *yedinci* denencesi, araştırmanın sonucu ile *örtüşmektedir*. Deney grubunda yer alan öğrencilerin *Fen ve Teknoloji dersi tutum ölçeği* ön test ve son test puanları arasında son test lehine anlamlı bir fark bulunmuştur (Bkz. Tablo 4-7).

Bu bulgu, fen eğitimi *derinlik* ve *karmaşıklık* özelliklerini barındırdığında, üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin Fen ve Teknoloji dersine yönelik tutumlarında olumlu yönde bir değişiklik olduğuna ilişkin bir kanıt elde edildiğini göstermektedir. Dodds’un (2010) üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin eğitiminde *derinlik* ve *karmaşıklık*ın uygun özellikler olup olmadığı amacına yönelik gerçekleştirdiği araştırmasında bu sonucu destekleyen bulgular vardır. Araştırmacı, eğitim

uygulamalarının ardından 30 kişilik odak grup ile gerçekleştirdiği görüşmeler sonucunda, üstün zekâlı ve yetenekli öğrenciler arasında *derinlik* ve *karmaşıklık* yönlendircilerini *faydalı*, *ilginç* ve *zorlayıcı* bulmalarına ilişkin bir görüş birliği olduğunu gözlemlemiştir. Dodds'un araştırma sonuçları, *tutum* değişkeni için direkt bir bilgi vermiş olmasa da, bu sonuçların *derinlik* ve *karmaşıklık* özellikleri ile ağırlıklandırılmış bir programın üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin tutumlarını neden olumlu yönde etkileyebileceğini göstermesi açısından önemli olduğu düşünülmüştür.

Sonuç olarak, *derinlik* ve *karmaşıklık* özellikleri temel alınarak geliştirilmiş bir fen eğitim programının üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin tutumlarında olumlu yönde etkili olduğuna ilişkin bir kanıt elde edildiği söylenebilir.

5.1.8. Sekizinci Denenceye İlişkin Tartışma ve Sonuç

Araştırmanın *sekizinci* denencesi, araştırmanın sonucu ile örtüşmemektedir. *Kontrol* grubunda yer alan öğrencilerin *Fen ve Teknoloji dersi tutum* ön test ve son test puanları arasında *son test* lehine anlamlı bir fark bulunmuştur (Bkz. Tablo 4-8).

Kontrol grubundaki üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin ön ve son test puanları arasında son test lehine oluşan istatistiksel anlamlı fark, araştırmanın denencesi ile uyuşmamaktadır. Denence ile elde edilen sonuç arasındaki farkın açıklanmasına ihtiyaç duyulmuştur.

Fen ve Teknoloji Dersi Tutum Ölçeği, 20 maddelik bir testtir. Bu testten alınabilecek en yüksek puan +20, en düşük puan ise -20'dir. *Kontrol* grubunda yer alan öğrencilerin bu ölçekten aldıkları puanlar incelendiğinde, 9 öğrenciden 5'inin +20; yani alınabilecek en yüksek puanı aldığı görülmüştür. *Kontrol* grubundaki üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin *Fen ve Teknoloji Dersi Tutum Ölçeği* son testinden elde edilen sonuçların istisnai bir durumu yansıttığı düşünülmektedir.

Beyazıt Ford Otosan İlköğretim Okulundaki 5. sınıfta öğrenim gören üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin *deney* ve *kontrol* olmak üzere iki denk gruba ayrılmaları ile okulda iki grubun farklı ortamlarda eğitim alabilecekleri iki ayrı sınıf oluşturulmuştur. Bu sınıflar binanın farklı katlarında yer almasına rağmen, öğrenciler

teneffüslerde bina içinde veya dışında bir araya gelmişlerdirler. Bunun bir sonucu olarak, deney grubu dışında kalan üstün zekâlı ve yetenekli öğrenciler, *deney* grubunda yapılan etkinliklerin farklı olduğunu fark etmişlerdir. *Farklılaştırılmış* eğitim programının uygulandığı *ilk* hafta, *kontrol* grubunda yer alan öğrencilerden bazıları deney grubuna geçmek istediklerini bildirmişlerdir.

Kontrol grubundaki üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerden, buldukları gruptan deney grubuna geçmek isteyenlere, ‘gruplar oluştuktan sonra, herhangi bir değişimin mümkün olmadığı’ cevabı verilerek istekleri kabul edilmemiştir. Öğrencilerin heves ettikleri bir duruma karşı “hayır” cevabını almaları, zaman içerisinde öğrencilerde engellenmişlik hissinin gelişmesine neden olmuş olabilir.

Farklılaştırılmış Fen ve Teknoloji dersi eğitim programı ile *genel* Fen ve Teknoloji dersi eğitim programının aynı okulda uygulanmış olması nedeniyle, iki grup arasında meydana gelen etkileşim engellenememiştir. Kontrol grubundaki üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerden *çoğunun*, ölçekten alınabilecek en yüksek puanı alması, ölçęi kasıtlı olarak işaretlediklerini gösterebilir. ‘Kasıtlı işaretleme’, kontrol grubundaki üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin mahrum bırakılmışlık duygularını *Fen ve Teknoloji Dersi Tutum Ölçeği*’nde bir tepki olarak yansıtmış olabileceği düşüncesini desteklemektedir.

Yukarıda yer alan açıklama, beraberinde şu soruyu getirmektedir: Eğer araştırma süresince böyle bir *etkileşim* olmuşsa, bu etki *neden* kontrol grubu öğrencilerinin Akademik Başarı ile Bilimsel Düşünme Becerileri Testlerinde gösterdikleri performanslarına *yansımamıştır*? Bu sorunun *ölçek* ile *test* metotları arasındaki farka dayalı olarak açıklanabileceği düşünülmektedir. Tutum ölçeğinde, öğrencilere Fen ve Teknoloji dersi ile ilgili görüş ve duygularına ilişkin sorular sorulmuş ve öğrencilerden *kendilerine göre* doğru olan cevabı işaretlemeleri istenmiştir. Ölçeğin tersine, araştırmada kullanılan testlerde öğrencilerin soruyu doğru çözüp çözmediği gözlemlenmiştir. Öğrencilerin doğru seçeneği işaretlemesi için soruyu doğru olarak çözmeleri gerekmiştir. Öğrencilerin akademik başarı ve bilimsel süreç becerileri testinde gösterdikleri, yani soruları doğru çözerek başarı elde etme durumu, tutum ölçeğinde *bulunmamaktadır*. Tutum ölçeğinde sonunda bir

başarı elde etme durumu bulunmadığından, kontrol grubundaki öğrenciler tepkilerini bu ölçeği işaretlerken rahatlıkla göstermiş olabilirler.

Araştırmanın bulgusu ve yukarıda yer alan açıklamalar göz önünde bulundurularak, *kontrol* grubu öğrencilerinin tutum ölçeğini farklı etkilerin altında işaretledikleri düşünülmüş ve kontrol grubunda yer alan üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin tutumlarının geliştiği veya gelişmediği gibi bir sonuca varmaktan kaçınılmıştır. Bir başka deyişle, kontrol grubundaki öğrencilerin kontrol grubunda olmaya karşı duydukları tepkiyi tutum ölçeğinde gösterme fırsatı elde ettikleri düşünülebilir.

5.1.9. Dokuzuncu Denenceye İlişkin Tartışma ve Sonuç

Araştırmanın *dokuzuncu* denencesi, araştırmanın sonucu ile örtüşmemektedir. Deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin *Fen ve Teknoloji Dersi Tutum Ölçeği* son test puanları arasında deney grubu lehine anlamlı bir fark bulunmamıştır (Bkz. Tablo 4-9).

Araştırma sonucunda, *derinlik* ve *karmaşıklık* özelliklerine göre farklılaştırılan Fen ve Teknoloji dersi eğitim programının tutum değişkeni açısından deney grubu lehine beklenen bulgunun elde edilememesinin sebebi, *kontrol* grubunda yer alan öğrencileri etkileyen başka değişkenlerin bulunmasıdır (Bkz. Bölüm 4.1.8.).

Yukarıda sözü edilen durumun varlığında, üstün zekâlı ve yetenekli öğrenciler için *derinlik* ve *karmaşıklık* özelliklerine göre *farklılaştırılmış* Fen ve Teknoloji dersi eğitim programının *genel* Fen ve Teknoloji dersi eğitim programına göre *tutum* değişkeni açısından etkili olup olmadığını gözleme imkanı elde edilememiştir.

Araştırmanın *sekizinci* bulgusu ve bu bulguya ilişkin yapılan açıklamalar da göz önünde bulundurulduğunda, *derinlik* ve *karmaşıklık* özelliklerine göre farklılaştırılmış eğitimin üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerde Fen ve Teknoloji dersi ile ilgili tutumunu geliştirmede etkili olduğu veya olmadığı yönünde bir sonuç elde edilememiştir.

5.2. ÖNERİLER

Araştırma sonucundan elde edilen öneriler aşağıda yer almaktadır:

5.2.1. Bu araştırmanın sonucu ile ilgili öneriler

Bu araştırma ile üstün zekâlı ve yetenekli öğrenciler için *derinlik* ve *karmaşıklık* özelliklerine uygun olarak farklılaştırılmış bir eğitim programının genel eğitim programına göre *akademik başarı* ve *bilimsel süreç becerileri* değişkenlerinde daha etkili olduğuna ilişkin kanıtlar elde edilmiştir. *Derinlik* ve *karmaşıklık* özellikleri temel alınarak *farklılaştırılmış* eğitim programının etkililiğini test etmek amacıyla yapılmış olan bu araştırmanın bazı *sınırlılıkları* olduğunu göz önünde tutmak gerekir. Bu araştırma,

- (a) 10 ve 9 üstün zekâlı ve yetenekli öğrenciden oluşan *küçük bir grupta* yapılmıştır. Bu durum göz önünde bulundurularak, araştırma sonuçlarını diğer ortamlardaki üstün zekâlı ve yeteneklilere genellemekte ihtiyatlı davranılmalıdır.
- (b) sadece Fen ve Teknoloji dersinin *bir ünitesi* için yapılmıştır. Araştırma sonuçlarının Fen ve Teknoloji dersinin diğer konuları ile diğer derslerin konularına genellenmesi için yeterli dayanağı bulunmamaktadır.

Bu araştırmanın sonuçları ile ilgili olarak genelleme yapılmasını sağlayacak araştırmalarda yer alması gereken iki koşul şunlar olabilir:

- (a) Öğretim programında yer alan kazanımlara *derinlik* ve *karmaşıklık* özelliklerinin eklenerek yeni kazanımların oluşturulması ve
- (b) Geliştirilen eğitim programlarının uygulanması sırasında, *derinlik* ve *karmaşıklık* özelliklerinin eğitim süreçlerindeki etkililiğini sağlama konusunda öğretmenlere beceri kazandırılması.

5.2.2. İleride yapılabilecek araştırmalar ile ilgili öneriler

Derinlik ve *karmaşıklık* özelliklerinin üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerde kullanılması ile ilgili şimdiye kadar yapılmış sadece bir araştırmaya rastlanmış olması, bu özelliklerin üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin eğitiminde kullanılması ile ilgili daha fazla ortamlarda araştırma yapılmasının gerekliliğini göstermektedir.

Bu araştırmanın temelini oluşturan *derinlik* ve *karmaşıklık* özellikleri *zenginleştirme* anlayışı çerçevesinde ele alınmıştır. Buna dayanarak “*derinlik* ve *karmaşıklık* özelliklerinin yer aldığı *zenginleştirme* anlayışına *hızlandırma* anlayışı da *eklendiği* takdirde, programın üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerde ne ölçüde etkili olacağı” sorusu ileri dönemde yapılabilecek araştırma konularından biri olabilir.

Söz konusu olan *derinlik* ve *karmaşıklık* özelliklerinin *sadece* üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin eğitimi için geçerli olmadığı da düşünülmektedir. *Genel* eğitim programlarındaki kazanımların *derinlik* ve *karmaşıklık* özellikleri göz önünde tutularak yeniden yapılandırılmasının, normal zekâ düzeyindeki öğrencilerde ne ölçüde etkili olduğu da araştırılabilir.

KAYNAKLAR

- Alexander, J. M. ve Schnick A. K. (2008). Motivation. İçinde J. A. Plucker, C. M. Callahan (Eds.), *Critical issues and practices in gifted education* (ss. 423-444). Waco, TX: Prufock Press.
- Anderson, L. W., Krathwohl, D. R., Airasian, P. W., Cruikshank, K. A., Mayer, R. E., Pintrich, P. R., Raths, J. Wittrock, M. C. (Eds.) (2001). *A taxonomy for learning, teaching and assessing: A revision of Bloom's taxonomy of educational objectives*. Addison Wesley Longman.
- Assouline, S. G., Blando C. A., Croft L. J., Baldus C. M. ve Colangelo, N. (2009). Promoting excellence: Acceleration through enrichment. İçinde J. S. Renzulli, E. J. Gubbins, K. S. McMillen, R. D. Erkert ve C.A. Little (Eds.), *Systems and models for developing the gifted and talented* (2. bas, ss. 1-17). Mansfield Center, CT: Creative Learning Press.
- Attewell, P. (1992). Technology diffusion and organizational learning: The case of business computing. *Organization Science*, 3(11), 1-19.
- Akinoğlu, O. ve Tandoğan, R. Ö. (2007). The effects of problem-based active learning in science education on students' academic achievement, attitude and concept learning. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 3(1), 71-81.
- Benbow, C. P. (1998). Acceleration as a method for meeting the academic needs of intellectually talented children. İçinde J. VanTassel-Baska, *Excellence in educating gifted and talented learners* (3. bas. ss. 173-193). Denver, CO: Love Publishing.
- Betts, G. T. (1986). Development of the emotional and social needs of gifted individuals. *Journal of Counseling and Development*, 64, 587-589.
- Betts, G. T. (2004). Fostering autonomous learners through levels of differentiation. *Roeper Review*, 26(4), 190-191.
- Betts, G. T. ve Kercher J. J. (2009). The autonomous learner model for the gifted and talented. İçinde J. S. Renzulli, E. J. Gubbins, K. S. McMillen, R. D. Erkert ve C.A. Little (Eds.), *Systems and models for developing the gifted and talented* (2. bas., ss. 49-105). Mansfield Center, CT: Creative Learning Press.
- Betts, G. T. ve Neihart, M. (1986). Implementing self-directed learning models for the gifted and talented. *Gifted Child Quarterly*, 30(4), 174-177.
- Bloom, B. S. ve Sosniak L. A. (1981). Talent development versus schooling. *Educational Leadership*, 39, 86-94.

- Borland, J. (2009). Myth 2: The gifted constitute 3 % to 5 % of the population. Moreover, giftedness equals high IQ. Which is stable measure of aptitude-- Spinal tap psychometrics in gifted education. *Gifted Child Quarterly*, 53 (4), 236-238.
- Bower, G. H., Clark, M. C., Lesgold, A. M. ve Winzenz, D. (1969). Hierarchical retrieval schemes in recall of categorized word lists. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 8, 323-343.
- Brody, L. E. (2004). Introduction to grouping and acceleration practices in gifted education. Erişim tarihi 24 Eylül 2012, http://www.corwin.com/upm-data/7044_brody_intro.pdf
- Brown, K. (2009). Developing research skills in gifted learners. İçinde F. A. Karnes ve S. M. Bean (Eds.), *Methods and materials for teaching the gifted* (3. bas., ss. 381-415). Waco, TX: Prufock Press.
- Bransford, J. D., Brown, A. L. ve Cocking, R. R. (2000). *How people learn: Brain, mind, experience, and school*. Washington, DC: National Academy Press.
- Carr, M., Alexander, J. ve Schwanenflugel, P. (1996). Where gifted children do and do not excel on metacognitive tasks. *Roeper Review*, 18(3), 212-217.
- Carey, S. ve Evans, R. (1989). ‘An experiment is when you try it and see it if it works’: A study of grade 7 students’ understanding of the construction of scientific knowledge. *International Journal of Science Education*, 11, 514-529.
- Carson, R. N. (2004). A taxonomy of knowledge types for use in curriculum design. *Interchange*, 35(1), 59-79.
- Case, J. ve Gunstone, R. (2002). Metacognitive development as a shift in approach to learning: An in-depth study. *Studies in Higher Education*, 27(4), 459-470.
- Callahan, C. M. (2011). “The “multiples” of Howard Gardner, Joseph Renzulli, and Robert Sternberg. *Gifted Child Quarterly*, 55 (4), 300-301.
- Chi, M. T.H., Chin, M. H. ve La Vancher, C. (1994). Eliciting self-explanations improves understanding. *Cognitive Science*, 18, 439-477.
- Chin, C. ve Brown, D. E. (2000). Learning in science: A comparison of deep and surface approaches. *Journal of Research in Science Teaching*, 37(2), 109-138.
- Chinn, C. A. ve Brewer, W. F. (2003). Theories of knowledge acquisition. İçinde B. J. Fraser ve K. G. Tobin (Eds.), *International handbook of science education* (ss. 97-113) Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic.
- Csermely P., Korcsmaros T., Lederman L. (2005). *Science education: Best practices of research training for students under 21*, Budapest: IOS Press.

- Colangelo, N., Assouline, S. G. ve Gross, M. U. M. (2004). Introduction. İçinde N. Colangelo, S. G. Assouline ve M. U. M. Gross, (Eds.), *A Nation Deceived: How Schools Hold Back America's Brightest Students. Volume II* (ss.1-5). Iowa City, IA: University of Iowa.
- Colangelo, N., Assouline, S. G. ve Lupkowski-Shoplik, A. E. (2004). Whole-Grade Acceleration. İçinde N. Colangelo, S. G. Assouline ve M. U. M. Gross (Eds.), *A Nation Deceived: How Schools Hold Back America's Brightest Students. Volume II* (ss.77-86). Iowa City, IA: University of Iowa.
- Clark B. (2008). *Growing Up Gifted: Developing the Potential of Children at Home and at School*. (7. bas.). Upple Saddle River, NJ: Merrill Prentice Hall/Pearson.
- Çakar, E. (2008). *5. sınıf fen ve teknoloji programının bilimsel süreç becerileri kazanımlarının gerçekleşme düzeylerinin belirlenmesi*. (Unpublished doctoral dissertation). University of Süleyman Demirel, Isparta.
- Çepni, S. ve Çil, E. (2012). *Fen ve teknoloji programı (Tanıma, planlama, uygulama ve SBS'yle ilişkilendirme): İlköğretim 1. ve 2. kademe öğretmen el kitabı* (4. bas.). Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Dark, V. J. ve Benbow, C. P. (1991). Differential enhancement of working memory with mathematical versus verbal precocity. *Journal of Educational Psychology*, 83(1), 48-60.
- Davaslıgil, Ü. ve Leana, M. Z. (2004). Üstün zekâlıların eğitimi projesi. İçinde A. Kulaksızoğlu, A. E. Bilgili (Ed.), *I. Türkiye üstün yetenekli çocuklar kongresi bildiriler kitabı* (ss. 85-101). İstanbul: Çocuk Vakfı Yayınları
- Davis, G. A. (2006). Models that guide teaching the gifted. İçinde G. A. Davis (Ed.), *Gifted children and gifted education: A handbook for teachers and parents*. Great Potential Press.
- Davis, G. A. ve Rimm, S. B. (2004). Enrichment and grouping. İçinde G. A. Davis, S. B Rimm (Eds.), *Education of the gifted and talented* (5. bas., ss. 139-165). Boston, MA: Pearson Education.
- Deci, E. L., Koestner, R. ve Ryan, R. M. (1999). A meta-analytic review of experiments examining the effects of extrinsic rewards on intrinsic motivation. *Psychological Bulletin*, 125 (6), 627-668.
- Delcourt, M. A. B. (1993). Creative productivity among secondary school students: Combining energy, interest, and imagination. *Gifted Child Quarterly*, 37, 23-31.
- Demirel, Ö. (2007). *Eğitimde program geliştirme* (10. bas.) Ankara: Pegem A Yayıncılık.

- Dodds, K. M. (2010). *Effects of the prompts of depth and complexity on gifted and non-gifted students*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, University of Southern California, Los Angeles.
- Dunn, R. (1984). Learning style: State of the science. *Theory into Practice*, 23 (1), 10-19.
- Edwards, A. L. (1960). *Statistical methods for behavioral sciences* (2nd ed.). New York, NY: Rinehart & Company, Inc.
- Egan, K. (2010). *Learning in depth: A simple innovation that can transform schooling*. Chicago and London: The University of Chicago Press.
- English, E. (2001). Teaching for understanding: Curriculum guidance for the foundation stage. *Evaluation and Research in Education*, 15(3), 197-204.
- Erickson, H. L. (2002). *Concept-based curriculum and instruction: Teaching beyond facts*. Thousand Oaks, CA: Corwin Press.
- Feldhusen, J. F. ve Jarwan, F. A. (2000). Identification of gifted and talented youth for educational programs. İçinde K. A. Heller, F.J. Mönks, R. Subotnik ve R. Sternberg (Eds.), *The international handbook of giftedness and talent* (2. bas., ss. 271-282). New York: Elsevier.
- Feldhusen, J. F. ve Kollof, M. B. (1978). A three stage model for gifted education. *Gifted Child Today*, 1(3), 50-57.
- Feldhusen, J.F., Vaughn, V.L. ve Asher, J.W. (1991). Meta-analyses and review of research on pull-out programs in gifted education. *Gifted Child Quarterly*, 35, 92-98.
- Feng, A. X., Vantassel Baska, J., Chwee, Q., Wenyu, B. ve Barbara, O. (2005). A longitudinal assesment of gifted students' learning using the integrated curriculum model (ICM): Impacts and perceptions of the William and Marry language arts and science curriculum. *Roepier Review*, 27(2), 78-83.
- 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: 24 Eylül 2012, <http://alt.bildung-und-begabung.de/verein/links/ECHA%20Proceedings.pdf#page=198>
- Folk, S. (2006). Understanding understanding: A review of the literature. İçinde K. Leithwood, P. McAdie, N. Bascia, A. Rodrigue (Eds.), *Teaching for deep understanding: What every educator should know* (ss. 26-31). Thousand Oaks, CA: Corwin Press.

- Gagne, F. (2003). Understanding the complex choreography of talent development. İçinde K.A. Heller, F.J. Mönks, R. Subotnik ve R. Sternberg (Eds.), *The international handbook of giftedness and talent* (2. bas., ss. 499-521). New York: Elsevier.
- Gallagher, J. (2003). Issues and challenges in the education of gifted students. İçinde N. Colangelo ve G. Davis (Eds.), *Handbook of gifted education* (3. bas., ss.11-23), Boston: Pearson Education.
- Gardner, H. (1993). *Frames of mind: The theory of multiple intelligences*. New York: Basic Books.
- Gay, L. R., Mills, G.E. ve Airasian, P. (2006). *Educational research. Competencies for analysis and applications* (8. bas.). Upper Saddle River, NJ: Pearson Education.
- Georghiadis, P. (2004). From the general to the situated: Three decades of metacognition. *International Journal of Science Education*, 26(3), 365-383.
- Gick, M.L. ve Holyoak, K.J. (1980). Analogical problem solving. *Cognitive Psychology*, 12, 306-355.
- Gick, M. L. ve Holyoak, K. J. (1983). Schema induction and analogical transfer. *Cognitive Psychology*, 15, 1-38.
- Graesser, A. C. ve Olde, B. A. (2003). How does one know whether a person understands a device? The quality of the questions the person asks when the device breaks down. *Journal of Educational Psychology*, 95(3), 524-536.
- Graesser, A. C., Lu, S., Olde, B. A., Cooper-Pye, E. ve Whitten, S. (2005). Question asking and eye tracking during cognitive disequilibrium: Comprehending illustrated texts on devices when the devices break down. *Memory and Cognition*, 33, 1235-1247.
- Gross, M. U. M., Van Vliet, H. E. (2003). *Radical acceleration of highly gifted children: An annotated bibliography of international research*. Sydney, Australia: Templeton Foundation.
- Grotzer, T. A. (2003). *Transferring structural knowledge about the nature of causality: an empirical test of three levels of transfer*. Paper presented at the *National Association of Research in Science Teaching Conference*, Philadelphia, USA. Retrieved from <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.123.1014&rep=rep1&type=pdf>

- Grotzer, T. A. (2005). *Transferring structural knowledge about the nature of causality to isomorphic and nonisomorphic topics*. Paper presented at the American Educational Research Association Conference, Montreal, Canada. Retrieved from <http://isites.harvard.edu/fs/docs/icb.topic1117424.files/GrotzerAERA05.pdf>
- Hacıkadıroğlu, V. (1981). *Bilginin doğası ve kaynakları üzerine*. Cağaloğlu, İstanbul: May Yayınları.
- Haskell, R. E. (2001). *Transfer of learning: Cognition, instruction and reasoning*. San Diego, CA: Academic Press A Harcourt Science and Technology Company.
- Hays, W. L. (1963). *Statistics*. New York, NY: Holt, Rinehart and Winston, Inc.
- Hebert, T. P. (1993). Reflections at graduation: The long-term impact of elementary school experiences in creative. *Roeper Review*, 16(1), 22.
- Heller, K. (1999). Individual (learning and motivational) needs versus instructional conditions of gifted education. *High Ability Studies*, 10(1), 9-21.
- Hockett, J. A. (2009). Curriculum for highly able learners that conforms to general education and gifted education quality indicators. *Journal for the Education of the Gifted*, 32(3), 394-440.
- Holyoak, K. J., Junn, E. N. ve Billman, D. O. (1984). Development of analogical problem-solving skills. *Child Development*, 55, 2042-2055.
- Jausovec, N. (2000). Differences in cognitive process between gifted, intelligent, creative, and average individuals while solving complex problems: An EEG study. *Intelligence*, 28(3), 213-237.
- Jensen E. ve Nickelsen, L. (2008). *Deeper learning: 7 powerful strategies for in-depth and longer-lasting learning*. Thousand Oaks, CA: Corwin Press.
- Johnsen, S. K. ve Goree, K. K. (2009). Teaching gifted students through independent study. İçinde F. A. Karnes ve S. M. Bean (Eds.), *Methods and materials for teaching the gifted* (3. bas., ss. 415-447). Waco, TX: Prufrock Press.
- Jonassen D. H. ve Gabrowski, B. L. (1993). *Handbook of individual differences*. Hillsdale, NJ: L. Lawrence Earlbaum Associates.
- Kanlı, E. (2008). *Fen ve Teknoloji Öğretiminde Probleme Dayalı Öğrenmenin Üstün ve Normal Zihin Düzeyindeki Öğrencilerin Erişi, Yaratıcı Düşünme ve Motivasyon Düzeylerine Etkisi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi, İstanbul.

- Kaplan, S. N. (2004). Myth: There is a single curriculum for the gifted!, in J. VanTassel-Baska, *Curriculum for gifted and talented students: Essential readings in gifted education* (4. bas., ss. 41-45). Thousand Oaks, CA: Corwin Press.
- Kaplan, S. N. (2009). The grid: A model to construct differentiated curriculum for the gifted. İçinde J. S. Renzulli, E. J. Gubbins, K. S. McMillen, R. D. Erkert ve C. A. Little (Eds.), *Systems and models for developing the gifted and talented* (2. bas., ss. 235-253) Mansfield Center, CT: Creative Learning Press.
- Kogut, B. ve Zander, U. (1992). Knowledge of the firm, combinative capabilities and the replication of technology. *Organization Science*, 3(3), 383-324.
- Kolloff, M. B. ve Feldhusen, J. F. (1984). The effects of enrichment on self-concept and creative thinking. *Gifted Child Quarterly*, 28(2), 53-57.
- Kosso, P. (2007). Scientific understanding. *Foundations of Science*, 12, 173-188.
- Lee, V. S. (2012). What is inquiry-guided learning? *New Directions for Teaching and Learning*, 129, 5-14.
- Leithwood, K., Mcaide, P., Bascia, N. ve Rodrigue, A. (2006). *Teaching for deep understanding: What every educator should know*. Thousand Oaks, CA: Corwin Press.
- Levent, F. (2011). *Üstün yetenekli çocukların hakları*. İstanbul: Çocuk Vakfı Yayınları.
- Linn, M. C., Hsi, S. (2000). *Computers, teachers, peers: Science learning partners*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Liu, S., Lederman, N. G. (2002). Taiwanese gifted students' views of nature of science. *School Science and Mathematics*, 102(3), 114-123.
- Lubinski, D. (2004). Long-term effects of educational acceleration. İçinde N. Colangelo, S. G. Assouline ve M. U. M. Gross (Eds.), *A nation deceived: How schools hold back America's brightest students, Volume II* (ss. 23-39). Iowa City, IA: University of Iowa.
- Lubinski, D., Webb, R. M., Morelock, M. J. ve Benbow, C. P. (2001). Top 1 in 10,000: a follow-up of the profoundly gifted. *Journal of Applied Psychology*, 86, 718-729.
- Lubinski D. ve Benbow, C. P. (2006). Study of mathematically precocious youth after 35 years: Uncovering antecedents for the development of math-science expertise. *Perspectives on Psychological Science*, 1 (4), (316-345).

- Maker, C. J. (2009). The DISCOVER assessment and curriculum development model. İçinde J. S. Renzulli, E. J. Gubbins, K. S. McMillen, R. D. Erkert ve C.A. Little (Eds.), *Systems and models for developing the gifted and talented* (2. bas., ss. 253-289). Mansfield Center, CT: Creative Learning Press.
- Melber, L. M (2003). Partnerships in science learning: Museum outreach and elementary gifted education. *Gifted Child Quarterly*, 47(4), 251-258.
- Mcneil, J. (2006). *Contemporary curriculum in thought and action* (6. bas.) NJ: John Wiley & Sons.
- MEB (Milli Eğitim Bakanlığı) (2005). *T. C. millî eğitim bakanlığı talim ve terbiye kurulu başkanlığı ilköğretim fen ve teknoloji dersi (4. ve 5. Sınıflar) öğretim programı*. Ankara.
- Miller, C. D., Miller, L. F. ve Rosen, L.A. (1993). Experimental research, İçinde W. R. Borg, J. P. Gall ve M. D. Gall (Eds.), *Applying educational research: A practical guide*, (3. bas., ss. 298-356). NY: Longman Publishing Group.
- Moon, S.M., Kollof, P., Robinson, A., Dixon, F. ve Feldhusen, J. F. (2009). The purdue three-stage model. İçinde J. S. Renzulli, E. J. Gubbins, K. S. McMillen, R. D. Erkert ve C.A. Little (Eds.), *Systems and models for developing the gifted and talented* (2. bas., ss. 289-323). Mansfield Center, CT: Creative Learning Press.
- Moon, S.M. ve Rosselli, H.C. (2000). Developing gifted programs. İçinde K.A.Heller, F.J. Mönks, R. Subotnik ve R. Sternberg (Eds.), *The international handbook of giftedness and talent* (2. bas., ss. 499-521). New York: Elsevier.
- Morrison, K. (2008). Educational philosophy and the challenge of complexity theory. *Educational Philosophy and Theory*, 40(1), 19-34.
- Newton, D. (2000). What do we mean by teaching for understanding? İçinde L. Newton (Ed.), *Meeting the standards in primary science* (ss.191-203). London: Routledge Falmer.
- Nickerson, R. S. (1985). Understanding understanding. *American Journal of Education*, 93(2), 201-239.
- Novak J. D. (1998). *Learning, creating and using knowledge: Concept maps as facilitative tools in schools and corporations*. NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Novak J. D. ve Gowin, D. B., 1984. *Learning how to learn*. NY: Cambridge University Press.
- Nuhoğlu, H. (2008). İlköğretim fen ve teknoloji dersine yönelik bir tutum ölçeğinin geliştirilmesi. *İlköğretim Online*, 7(3), 627-639.

- Burns, J. C., Okey, J. R., & Wise, K. C. (1985). Development of an integrated process skill test: TIPS II [Öz]. *Journal of Research in Science Teaching*, 22(2), 169-177.
- Olszewski-Kubilius, P. (2003). Special summer and saturday programs for gifted students. İçinde N. Colangelo ve G. Davis (Eds.), *Handbook of gifted education*, (3. bas., 163-173) Boston: Pearson Education.
- Geban, Ö., Aşkar, P. & Özkan, İ. (1992). Effects of computer simulation and problem solving approaches on high school [Öz]. *Journal of Educational Research*, 86 (1), 5-10.
- Page, S. E. (2011). *Diversity and complexity*. Princeton, NJ: Princeton University Press.
- Perkins, D. N. ve Grotzer, T. A. (2005). Dimensions of casual understanding: The role of complex casual models in students' understanding of science". *Studies in Science Education*, 41(1), 117-165.
- Perkins, D. ve Salomon, G. (1989). Are cognitive skills context-bound? *Educational Researcher*, 18 (1), 16-25.
- Piirto, J. (1999). Curriculum practices: In and out of the classroom. İçinde J. Piirto (Ed.), *Talented children and adults: Their development and education* (2. bas., ss. 416-462). Upper Saddle River, NJ: Prentice-Hall.
- Piirto, J. (2004). *Understanding creativity*. Scottsdale, AZ: Great Potential Press.
- Pollock, E., Chandler, P. ve Sweller, J. (2002). Assimilating complex information. *Learning Instruction*, 12, 61-86.
- Posner, G. J. (2004). *Analyzing the curriculum* (3. bas.). New York: The McGrawHill Companies.
- Reis, S. M. ve 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, 119–130.
- Reis, S. M. ve Renzulli, J. S. (2009). The schoolwide enrichment model: A focus on student strengths and interests. İçinde J. S. Renzulli, E. J. Gubbins, K. S. McMillen, R. D. Erkert ve C.A. Little (Eds.), *Systems and models for developing the gifted and talented* (2. bas., ss. 323-353). Mansfield Center, CT: Creative Learning Press.

- Renzulli, J. S. (2005). The tree-ring conception of giftedness: a developmental model for creative productivity. İçinde R. J. Sternberg ve J. E. Davidson (Eds.), *Conceptions of giftedness* (2. bas., ss. 246-279). New York: Cambridge University Press.
- Renzulli, J. S. (2009). The multiple menu model for developing differentiated curriculum. İçinde J. S. Renzulli, E. J. Gubbins, K. S. McMillen, R. D. Erkert ve C.A. Little (Eds.), *Systems and models for developing the gifted and talented* (2. bas., ss. 353-381). Mansfield Center, CT: Creative Learning Press.
- Renzulli, J. S. (2011). Theories, actions and change: An academic journey in search of finding and developing high potential in young people. *Gifted Child Quarterly*, 55 (4), 305-308.
- Renzulli J. S., Gubbins E. J., Mcmillen K. S., Eckert R. D. ve Little C. A. (2009). *Systems and models for developing programs for the gifted & talented*. Mansfield Center, CT: Creative Learning Press.
- Renzulli, J. S. ve Reis, S. M. (1984). Key features of successful programs for the gifted and talented. *Educational Leadership*, 41(7), 28.
- Renzulli, J. S., Reis, S. M. (1994). Research related to the schoolwide enrichment triad model. *Gifted Child Quarterly*, 38(1), 7-20.
- Resnick, M. (1996). Beyond the centralized mindset. *Journal of the Learning Sciences*, 5(1), 1-22.
- Richard, O. F. (2001). Lessons learned from gifted children about differentiation. *The Teacher Educator*, 36(3), 185-198.
- Ristow, R. S., Edeburn, C. E. ve Ristow, G. L. (1985). Learning preferences: A comparison of gifted and above-average middle grades students in small schools. *Roeper Review*, 8(2), 119-124.
- Robinson, A., Shore, B. M. ve Enersen D. L. (2007). *Best practices in gifted education*. Waco, TX: Prufock Press.
- Rogers, K. B. (2004). The academic effects of acceleration. İçinde N. Colangelo, S. G. Assouline ve M. U. M. Gross (Eds.), *A nation deceived: How schools hold back America's brightest students, Volume II* (ss. 47-59). Iowa City, IA: University of Iowa.
- Rubenstein, L. D. (2011). The first word: An interview with Sandra Kaplan on promoting academic acuity. *Journal of Advanced Academics*, 22(3), 365-548.

- Sak, U. (2009). *Üstün yetenekliler eğitim programları: Üstün zekâlı ve üstün yetenekli öğrencilerin eğitimlerinde model bir program*. Kızılay, Ankara: Maya Akademi.
- Sak, U. (2011). Üstün yetenekliler eğitim programları modeli (ÜYEP) ve sosyal geçerliliği. *Eğitim ve Bilim*, 36(161), 213-229.
- Salmon, W. C. (1998). *Causality and explanation*. NY: Oxford University Press.
- Schau, C. ve Mattern, N. (1997). Use of map techniques in teaching applied statistics courses. *American Statistician*, 51, 171-175.
- Schau, C., Mattern, N., Zeilik, M., Teague, K. W. ve Weber, R. J. (2001). Select-and-fill-in concept map scores as a measure of students' connected understanding of science. *Educational and Psychological Measurement*, 61(1), 136-158.
- Schiever, S. W. ve Maker, C. J. (2003). New directions in enrichment and acceleration. İçinde N. Colangelo ve G.Davis (Eds.), *Handbook of gifted education* (3. bas., ss.163-173). Boston: Pearson Education.
- Schlichter, C. L. (1981). The multiple talent approach in mainstream and gifted programs. *Exceptional Children*, 48(2), 144-150.
- Schlichter, C. L. (1986). Talents unlimited: An in-service education model for teaching thinking skills. *Gifted Child Quarterly*, 30(3), 119-123.
- Schlichter, C. L. (2009). Talents unlimited. İçinde J. S. Renzulli, E. J. Gubbins, K. S. McMillen, R. D. Erkert ve C.A. Little (Eds.), *Systems and models for developing the gifted and talented* (2. bas., ss. 433-455). Mansfield Center, CT: Creative Learning Press.
- Schwartz, M. S., Sadler, P. M., Sonnert, G. ve Tai, R. H. (2009). Depth versus breadth: How content coverage in high school science courses relates to later success in college science coursework. *Science Education*, 93(5), 798-826.
- Seifert, T. (2010). Understanding student motivation. *Educational Research*, 46(2), 137-149.
- Silvia, P. J. (2009). Looking past pleasure: Anger, confusion, disgust, pride, surprise, and other unusual aesthetic emotions. *Psychology of Aesthetics Creativity and the Arts*, 3(1), 48-51.
- Smith, L. H. ve Renzulli, J. S. (1984). Learning style preferences: A practical approach for classroom teachers. *Theory into Practice*, 23(1), 44-50.
- Sprenger, M. (2003). *Differentiation through learning styles and memory*. India: Corwin Press.

- Stake, J. E., 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.
- Stanley, J. C. ve Benbow, C. P. (1983). SMPY's first decade: 10 years of posing problems and solving them. *The Journal of Special Education*, 17(1), 11-25.
- Stanley, J. C. (2000). Helping students learn only what they don't already know. *Psychology, Public Policy, and Law*, 6, 216-222.
- Stephien, W. ve Gallagher, S. (1993). Problem-based learning: As authentic as it gets. *Educational Leadership*, 50(7), 25-30.
- Sternberg, R. J. (2009). WISC as a model of giftedness. İçinde J. S. Renzulli, E. J. Gubbins, K. S. McMillen, R. D. Erkert ve C.A. Little (Eds.), *Systems and models for developing the gifted and talented* (2. bas., 477-503). Mansfield Center, CT: Creative Learning Press.
- Sternberg, R. J. ve Davidson, J. (2005). *Conceptions of giftedness* (2. bas.). Boston, MA: Cambridge University Press.
- Sternberg, R. J. ve Grigorenko, E. L. (2002). The theory of successful intelligence as a basis for gifted education. *Gifted Child Quarterly*, 46(4), 265-277.
- Subotnik R. ve Jarvin L. (2005). Beyond expertise: Conceptions of giftedness as great performance. İçinde R. J. Sternberg ve J. D. Davidson (Eds.). *Conceptions of giftedness* (ss. 599-629). UK: Cambridge University Press.
- Subotnik, R. R. ve Rickoff, R. (2010). Should eminence based on outstanding innovation be the goal of gifted education and talent development? Implications for policy and research. *Learning and Individual Differences*, 20, 358-364.
- Tannenbaum, A. J. (2009). Defining, determining, discovering, and developing excellence. İçinde J. S. Renzulli, E. J. Gubbins, K. S. McMillen, R. D. Erkert ve C.A. Little (Eds.), *Systems and models for developing the gifted and talented* (2. bas., ss. 503-571). Mansfield Center, CT: Creative Learning Press.
- Tokoro, M. ve Steels, L. (2004). *A learning zone of one's own: Sharing representations and flow in collaborative learning environments*. Washington, DC: IOS Press.
- Tomlinson, C. A. (2000). *Differentiation of instruction in the elementary grades*. Erişim tarihi: 24 Eylül 2012, <http://ecap.crc.illinois.edu/ecearchive/digests/2000/tomlin00.pdf>

- Tomlinson, C. A. (2002). Foreword. İçinde H. L. Erickson (Ed.), *Concept-based curriculum and instruction: Teaching beyond facts* (ss. i-x). Thousand Oaks, CA: Corwin Press.
- Tomlinson C. A. (2005). Quality curriculum and instruction for highly able students. *Theory into Practice*, 44(2), 160-166.
- Tomlinson C. A. (2009). The parallel curriculum: A design to develop high potential and challenge high-ability learners. İçinde J. S. Renzulli, E. J. Gubbins, K. S. McMillen, R. D. Erkert ve C.A. Little (Eds.), *Systems and models for developing the gifted and talented* (2. bas., ss. 571-599). Mansfield Center, CT: Creative Learning Press.
- Tomlinson, C. A., Brighton, C., Hertberg, H., Callahan, C. M., 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. A. ve Jarvis, J. M. (2000). Differentiation: Making curriculum work for all students through responsive planning and instruction. İçinde J. S. Renzulli, E. J. Gubbins, K. S. McMillen, R. D. Erkert ve C.A. Little (Eds.), *Systems and models for developing the gifted and talented* (2. bas., ss. 599-629). Mansfield Center, CT: Creative Learning Press.
- Tomlinson, C. A., Kaplan S. N., Renzulli J. S., Purcell, J., Leppien, J. ve Burns, D. (2001). *The parallel curriculum: A design to develop high potential and challenge high-ability learners*. Thousand Oaks, CA: Corwin Press.
- Tomlinson, C. A., Kaplan S. N., Renzulli J. S., Purcell, J., Leppien, J., Burns, D., Strickland C. A. ve Imbeau M. B., 2009. *The parallel curriculum: A design to develop high potential and challenge high-ability learners*. Thousand Oaks, CA: Corwin Press.
- Treffinger, D. J. ve Selby, E. C. (2009) Levels of service: A contemporary approach to programming for talent development. İçinde J. S. Renzulli, E. J. Gubbins, K. S. McMillen, R. D. Erkert ve C.A. Little (Eds.), *Systems and models for developing the gifted and talented* (2. bas., ss. 629-655). Mansfield Center, CT: Creative learning Press.
- Tyler-Wood, T. L., Mortenson, M., Putney, D., Cass A. M. (2000). An effective mathematics and science curriculum option for secondary gifted education. *Roeper Review*, 22(4), 266-269.

- Özçelik, D. A. (1998). *Ölçme ve değerlendirme*. Ankara: ÖSYM Yayınları.
- Van Den Aker, J. (2003). The science curriculum: Between ideals and outcomes, İçinde B. J. Fraser ve K. G. Tobin (Eds.), *International handbook of science education* (ss. 421-447). Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
- Vanlehn, K., Siler, S., Murray, C., Yamauchi, T. ve Baggett, W. (2003). Why do only some events cause learning during human tutoring? *Cognition and Instruction*, 21(3), 209-249.
- Van Merriënboer, J. J. G. ve Kirschner, P. A. (2007). *Ten steps to complex learning*. Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- Van Merriënboer, J. J. G., Kester, L. ve Paas, F. (2006). Teaching complex rather than simple tasks: Balancing intrinsic and germane load to enhance transfer of learning. *Applied Cognitive Psychology*, 20, 343-352.
- Van Merriënboer, J. J. G., Kirschner, P. A. ve Kester, L. (2003). Taking the load off a learner's mind: Instructional design for complex learning. *Educational Psychologist*, 38(1), 5-13.
- Van Merriënboer J. J. G. ve Sweller, J. (2005). Cognitive load theory and complex learning: Recent developments and future directions. *Educational Psychology Review*, 17(2), 147-177.
- VanTassel-Baska, J. (1998). Appropriate curriculum for the talented learner. İçinde J. VanTassel-Baska (Ed.), *Excellence in educating gifted and talented learners* (3. bas., ss. 339-363). Denver, CO: Love Publishing.
- VanTassel-Baska, J. (1998). Characteristics and needs of talented learners. İçinde J. VanTassel-Baska (Ed.), *Excellence in educating gifted and talented learners* (3. bas., ss. 173-193). Denver, CO: Love Publishing.
- VanTassel-Baska, J. ve Stambaugh, T. (2006). *Comprehensive curriculum for gifted learners* (3. bas.). Boston, MA: Pearson Education.
- VanTassel-Baska, J. (2005). Gifted programs and services: What are the nonnegotiables? *Theory into Practice*, 44 (2), 90-97.
- VanTassel-Baska, J. ve Stambaugh, T. (2006). *Üstün zekâlı ve yetenekli öğrenciler için kapsamlı eğitim programı*, (S. Emir, N. G. Kahveci, M. Z. Leana, Ö. Atalay, M. Özyaprak, E. Kanlı, Y. Yaman, Ü. Oğurlu, Çev. 2009) İstanbul: Bilimsel Açılım Akademi Danışmanlık ve Yayıncılık.

VanTassel-Baska, J. ve Wood S. M. (2009). The integrated curriculum model. İçinde S. Renzulli, E. J. Gubbins, K. S. McMillen, R. D. Erkert ve C.A. Little (Eds.). *Systems and models for developing the gifted and talented* (2. bas., ss. 659-693). Mansfield Center, CT: Creative Learning Press.

Winch, C. (2006). *Education, autonomy and critical thinking*. London: Taylor & Francis.

EKLER

Ek Listesi	Sayfa no
EK-A. Uygulanan Eğitim Programı İle İlgili Ekler	150
EK-A.1. Beşinci Sınıf Fen ve Teknoloji Dersi “Canlılar Dünyasını Gezelim, Tanıyalım” Ünitesi Karşılaştırmalı Kazanımlar Tablosu	151
EK-A.2. Sistem Temasına Göre Farklılaştırılan Ünite İçeriği	153
EK-A.3. Sistem Teması ile Kazanımlar Arasındaki İlişkilerin Yer Aldığı Farklılaştırılmış Ünite İçerik Düzeni	154
EK-A.4. Genel Programda Yer Alan Bilimsel Süreç Becerileri ve Aralarındaki İlişkiler	155
EK-A.5. Ders Etkinliklerinin Derinlik-Karmaşıklık Özellikleri ve Sistem Teması ile ilgili Analizi	156
EK-A.6. Farklılaştırılmış Ders Planları	163
EK-B. Kullanılan Ölçme Araçları ile ilgili Ekler	218
EK-B.1. “Canlılar Dünyasını Gezelim, Tanıyalım” Ünitesi Akademik Başarı Testi	218
EK-B.2. Bilimsel Süreç Becerileri Testi	238
EK-B.3. Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutum Ölçeği	250
EK-C. Milli Eğitim Bakanlığında Alınan Araştırma İzni ile ilgili Ekler	251

EK-A.1. Beşinci Sınıf Fen ve Teknoloji Dersi “Canlılar Dünyasını Gezelim, Tanıyalım” Ünitesi Karşılaştırmalı Kazanımlar Tablosu

Genel Eğitim Programı	Farklaştırılmış Eğitim Programı
Canlıların Sınıflandırılması ile ilgili olarak öğrenciler;	
<p>1- Gözlemleri sonucunda yakın ve uzak çevresinde yaşayan çeşitli canlılara örnekler verir (BSB-1). OLGUSAL BİLGİ-ANLAMA</p> <p>2- Canlıları benzerlik ve farklılıklarına göre bitkiler, hayvanlar, mantarlar ve mikroskobik canlılar olarak sınıflandırır (BSB-4,6). KAVRAMSAL BİLGİ-HATIRLAMA</p> <p>3- Canlıların incelenmesinde sınıflandırmanın kolaylık sağladığını fark eder. OLGUSAL BİLGİ-ANLAMA</p>	<p>1- <i>Mantarlar, bitkiler, hayvanlar ve mikroskobik canlılar</i> arasındaki benzerlik ve farklılıkları inceler (BSB-1, 3, 4, 5, 6) KAVRAMSAL BİLGİ-ANLAMA</p> <p>2- Canlılarda sınıflandırmanın hangi ölçütlere göre yapıldığını belirler (BSB-1, 3, 4, 5, 6, 7). KAVRAMSAL BİLGİ-ÇÖZÜMLEME</p> <p>3- Canlılarda sınıflandırmaya neden gereksinme duyulduğunu açıklar (BSB-7). KAVRAMSAL BİLGİ-ANLAMA</p>
Bitkilerin sınıflandırılması ile ilgili olarak öğrenciler;	
<p>4- Gözlemleri sonucunda çevresindeki bitkilerin benzerlik ve farklılıklarını listeler (BSB-1, 2, 3, 4). KAVRAMSAL BİLGİ-ANLAMA</p> <p>5- Gözlemleri sonucunda bitkileri çiçekli ve çiçeksiz bitkiler olarak sınıflandırır ve örnekler verir (BSB-1, 5, 6). OLGUSAL BİLGİ-ANLAMA</p>	<p>4- Çiçekli ve çiçeksiz bitkiler olarak yapılan sınıflandırmanın hangi ölçüte dayandırıldığını belirler (BSB-1, 3, 4, 5, 6, 7). KAVRAMSAL BİLGİ-ÇÖZÜMLEME</p>
Çiçekli bir bitkinin kısımları ve görevleri ile ilgili olarak öğrenciler;	
<p>6- Çiçekli bir bitki üzerinde bitkinin kısımlarını gösterir, çizer (BSB-1,20). OLGUSAL BİLGİ-ANLAMA</p> <p>7- Kök, gövde ve yaprakların bazı görevlerini deney yaparak test eder (BSB-1, 10, 13, 15). İŞLEMSEL BİLGİ-UYGULAMA</p> <p>8- Çiçekli bir bitkinin kısımlarının görevlerini açıklar. OLGUSAL BİLGİ-ANLAMA</p>	<p>5- Kök, gövde veya yaprakların temel görevleri ile ilgili yapılan deneylerin amaçlarını, süreçlerini ve sonuçlarını değerlendirir (BSB-1, 10, 11, 12, 13, 15, 20). KAVRAMSAL BİLGİ-DEĞERLENDİRME</p>
Hayvanların sınıflandırılması ile ilgili olarak öğrenciler;	
<p>9- Gözlemleri sonucunda çevresindeki hayvanları benzerlik ve farklılıklarına göre listeler (BSB-1, 2, 3, 4). KAVRAMSAL BİLGİ-ANLAMA</p> <p>10- Hayvanları bir omurgaya sahip olup olmaması açısından omurgalı ve omurgasız olarak sınıflandırır (BSB-5,6). KAVRAMSAL BİLGİ-HATIRLAMA</p> <p>11- Omurgalı hayvanları memeliler, kuşlar, sürüngenler, kurbağalar ve balıklar olarak sınıflandırır (BSB-6). KAVRAMSAL BİLGİ-HATIRLAMA</p> <p>12- Omurgalı hayvan sınıflarının genel özelliklerini açıklar. KAVRAMSAL BİLGİ-ANLAMA</p> <p>13- Görünüşleri ve hareketleri birbirine benzediği halde aynı sınıfta yer almayan omurgalı hayvanlara örnekler verir. KAVRAMSAL BİLGİ-ANLAMA</p> <p>14- Omurgasız hayvanlara örnekler verir. OLGUSAL BİLGİ-ANLAMA</p> <p>15- Bir omurgalı ve omurgasız hayvanı inceleyerek, gözlem sonuçlarını kaydeder (BSB-1, 2, 20). KAVRAMSAL BİLGİ-UYGULAMA</p>	<p>6- Omurgalı ve omurgasız hayvanları gözlemleyerek, hayvanların sınıflandırmasında omurganın neden bir ölçüt olarak kullanıldığını açıklar (BSB-1, 2, 3, 4, 5, 6, 20). KAVRAMSAL BİLGİ-ÇÖZÜMLEME</p> <p>7- Omurgasız hayvanları gözlemleyerek, bu hayvanlarla ilgili genellemelere ulaşır (BSB-19). KAVRAMSAL BİLGİ-ÇÖZÜMLEME</p> <p>8- Omurgalı hayvan sınıflarını <i>gelişmişlik</i> düzeylerine göre karşılaştırır (BSB-1, 2, 3, 4, 5, 6, 7). KAVRAMSAL BİLGİ-ÇÖZÜMLEME</p>
Mantarların özellikleri ve hayatımızdaki rolleri ile ilgili olarak öğrenciler;	
<p>16- Mantar ve çiçekli bir bitkiyi karşılaştırarak farklılıklarını belirtir (BSB-1, 2, 3, 4, 5). KAVRAMSAL BİLGİ-ANLAMA</p> <p>17- Gözlemleri sonucunda mantar çeşitlerine örnekler verir (BSB-1). KAVRAMSAL BİLGİ-ANLAMA</p> <p>18- Mantarların bazı etkilerini kontrollü deney yaparak test eder ve günlük hayatla ilişkilendirir (BSB-1, 10, 13, 15). KAVRAMSAL BİLGİ-UYGULAMA</p> <p>19- Mantarların insan yaşamındaki önemini araştırır ve sunar (BSB-19,20, 24). KAVRAMSAL BİLGİ-ANLAMA</p>	<p>9- Gözlem yaparak mantarların neden bitkiler sınıfına ait olmadığını açıklar (BSB-1, 2, 3, 4, 5, 14, 15, 19, 20, 21, 23). KAVRAMSAL BİLGİ-ÇÖZÜMLEME</p> <p>10- Mantar türlerini canlılık özelliklerine göre inceleyerek, görünüşleri birbirine benzemediği halde neden aynı sınıfta yer aldığına açıklama getirir (BSB-1, 2, 3, 4, 5, 6). KAVRAMSAL BİLGİ-ÇÖZÜMLEME</p> <p>11- Mantarların nasıl oluştuğunu gözlemlemek için bir araştırma düzeneği tasarlar (BSB-8, 10, 11,12, 13, 14, 15, 16, 20, 22, 23, 24). İŞLEMSEL BİLGİ-UYGULAMA</p> <p>12- Mantarlarının oluşumu ile ilgili yaptığı araştırmanın sonuçlarını olumlu ve olumsuz yönleriyle değerlendirir (BSB-1, 10, 13, 15, 19, 20). KAVRAMSAL BİLGİ-DEĞR.</p>

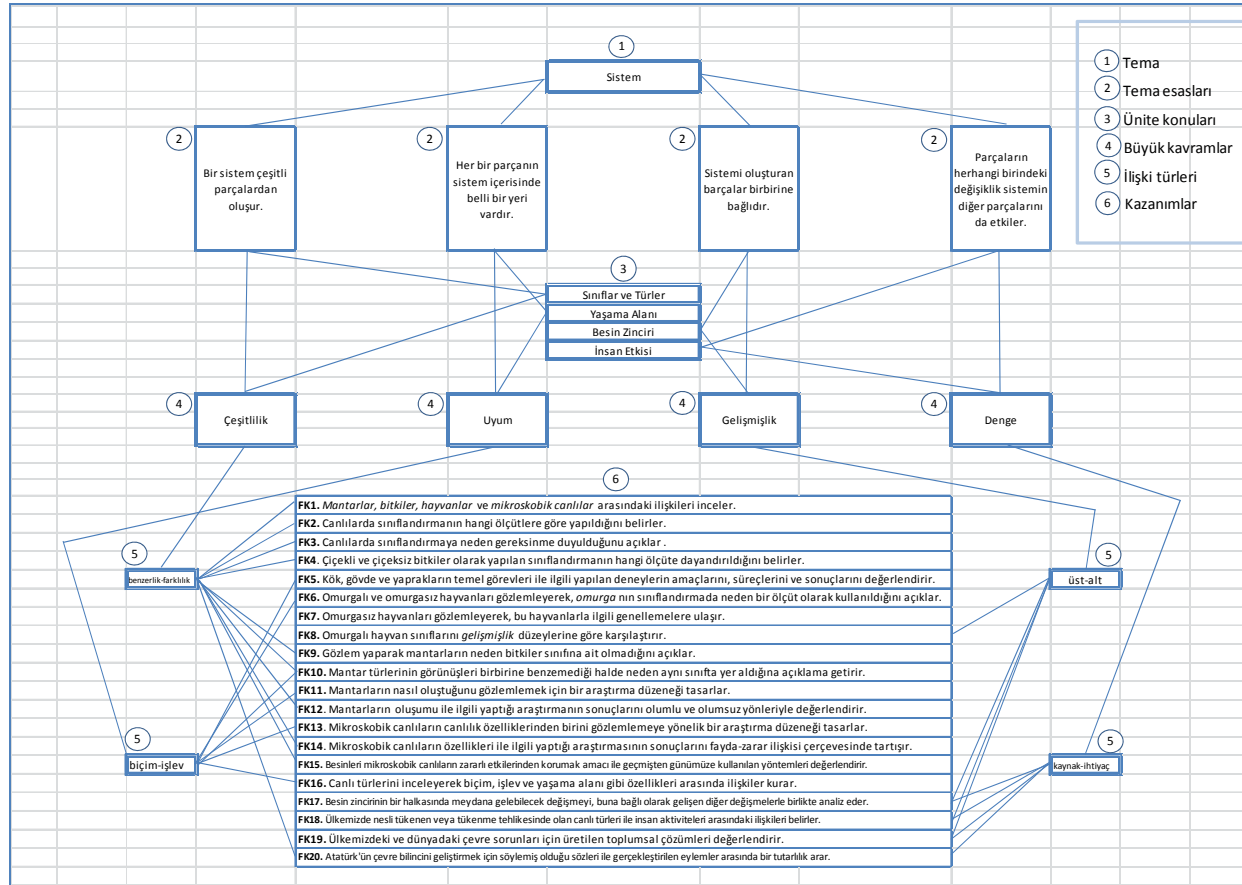
EK-A.1'in devamı

Genel Eğitim Programı	Farklaştırılmış Eğitim Programı
Mikroskobik canlıların özellikleri ve hayatımızdaki rolleri ile ilgili olarak öğrenciler;	
<p>20- Mikroskobik canlıların faydalarına ve zararlarına örnekler verir. KAVRAMSAL BİLGİ-ANLAMA</p> <p>21- Mikroskobik canlıların besinler üzerine etkisini deney yaparak gözlemler (BSB-1, 15; FTTÇ-13, 31). KAVRAMSAL BİLGİ-UYGULAMA</p> <p>22- Besinleri mikroskobik canlıların zararlı etkilerinden korumak amacı ile geçmişten günümüze kullanılan yöntemleri vurgular (FTTÇ-14, 29, 31,32). OLGUSAL BİLGİ-ANLAMA</p>	<p>13- Mikroskobik canlıların canlılık özelliklerinden birini gözlemlemeye yönelik bir araştırma düzeneği tasarlar (BSB-1, 2, 4, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 17, 19). İŞLEMSEL BİLGİ-UYGULAMA</p> <p>14- Mikroskobik canlıların özellikleri ile ilgili yaptığı araştırmasının sonuçlarını fayda-zarar ilişkisi çerçevesinde tartışır (BSB-1, 15, 16, 20,22, 23; FTTÇ-13, 31). KAVRAMSAL BİLGİ-DEĞERLENDİRME</p> <p>15- Besinleri mikroskobik canlıların zararlı etkilerinden korumak amacı ile geçmişten günümüze kullanılan yöntemleri değerlendirir (BSB-3, 4, 5, 6; FTTÇ-14, 29, 31,32). KAVRAMSAL BİLGİ-DEĞERLENDİRME</p>
Çevredeki yaşam alanları ve burada yaşayan canlılar ile ilgili olarak öğrenciler;	
<p>23- Gözlemleri sonucunda farklı yaşam alanlarında bulunan canlılara örnekler verir (BSB-1). OLGUSAL BİLGİ-ANLAMA</p> <p>24- Çevredeki bir yaşam alanına uyum sağlayabilecek bitki ve hayvanları tahmin eder (BSB-8). OLGUSAL BİLGİ-ANLAMA</p> <p>25- Canlıların içinde yaşadığı ortama uyum sağladığını fark eder. OLGUSAL BİLGİ-ANLAMA</p> <p>26- Gözlemlendiği bir yaşam alanındaki canlıların beslenmelerindeki benzerlik ve farklılıklarını karşılaştırır (BSB-1, 4, 5, 6). KAVRAMSAL BİLGİ-ANLAMA</p> <p>27- Bir yaşama alanındaki canlılar arasındaki beslenme ilişkilerini gösteren besin zinciri modeli oluşturur (BSB-21, 22; FTTÇ-16). İnsan etkisi ile besin zincirindeki bir halkanın yok olması ile ortaya çıkabilecek sonuçları tartışır (BSB-22, 23; FTTÇ-18). KAVRAMSAL BİLGİ-ANLAMA</p>	<p>16- Canlı türlerini inceleyerek <i>biçim, işlev ve yaşama alanı</i> gibi özellikleri arasında ilişkiler kurar (BSB-1, 3, 4, 5, 6, 8, 23). KAVRAMSAL BİLGİ-ÇÖZÜMLEME</p>
İnsanın çevreye etkisi ile ilgili olarak öğrenciler;	
<p>28- İnsan etkisi ile çevrenin nasıl değiştiğini araştırır (BSB-19, 20, 24; FTTÇ-18). KAVRAMSAL BİLGİ-ANLAMA</p> <p>29- İnsan etkisi ile ülkemizde nesli tükenen veya tükenme tehlikesinde olan bitki veya hayvanlara örnekler verir (FTTÇ-18, 20). OLGUSAL BİLGİ-ANLAMA</p> <p>30- Yakın çevresindeki veya ülkemizdeki çevre sorunları hakkında bilgi toplar ve sunar (BSB-19, 20, 24; FTTÇ-19, 21, 22). KAVRAMSAL BİLGİ-ANLAMA</p> <p>31- Yakın çevresinde, çevreyi bozabilecek davranışlarda bulunanları uyarır (FTTÇ-22, 26).</p>	<p>17- Besin zincirinin bir halkasında meydana gelebilecek değişmeyi, buna bağlı olarak gelişen diğer değişmelerle birlikte analiz eder (BSB-5, 8 19, 20 22, 23; FTTÇ-18). KAVRAMSAL BİLGİ-ÇÖZÜMLEME</p> <p>18- Ülkemizde nesli tükenen veya tükenme tehlikesinde olan canlı türleri ile insan aktiviteleri arasındaki ilişkileri belirler (BSB-5,8; FTTÇ-18,20). KAVRAMSAL BİLGİ-ÇÖZÜMLEME</p> <p>19- Ülkemizdeki ve dünyadaki çevre sorunları için üretilen toplumsal çözümleri değerlendirir (BSB-7, 19, 20, 24; FTTÇ-19, 21, 22). KAVRAMSAL BİLGİ-DEĞERLENDİRME</p> <p>20- Atatürk'ün çevre bilincini geliştirmek için söylemiş olduğu sözleri ile gerçekleştirilen eylemler arasında bir tutarlılık arar (BSB-5, FTTÇ-22). KAVRAMSAL BİLGİ-DEĞERLENDİRME</p>

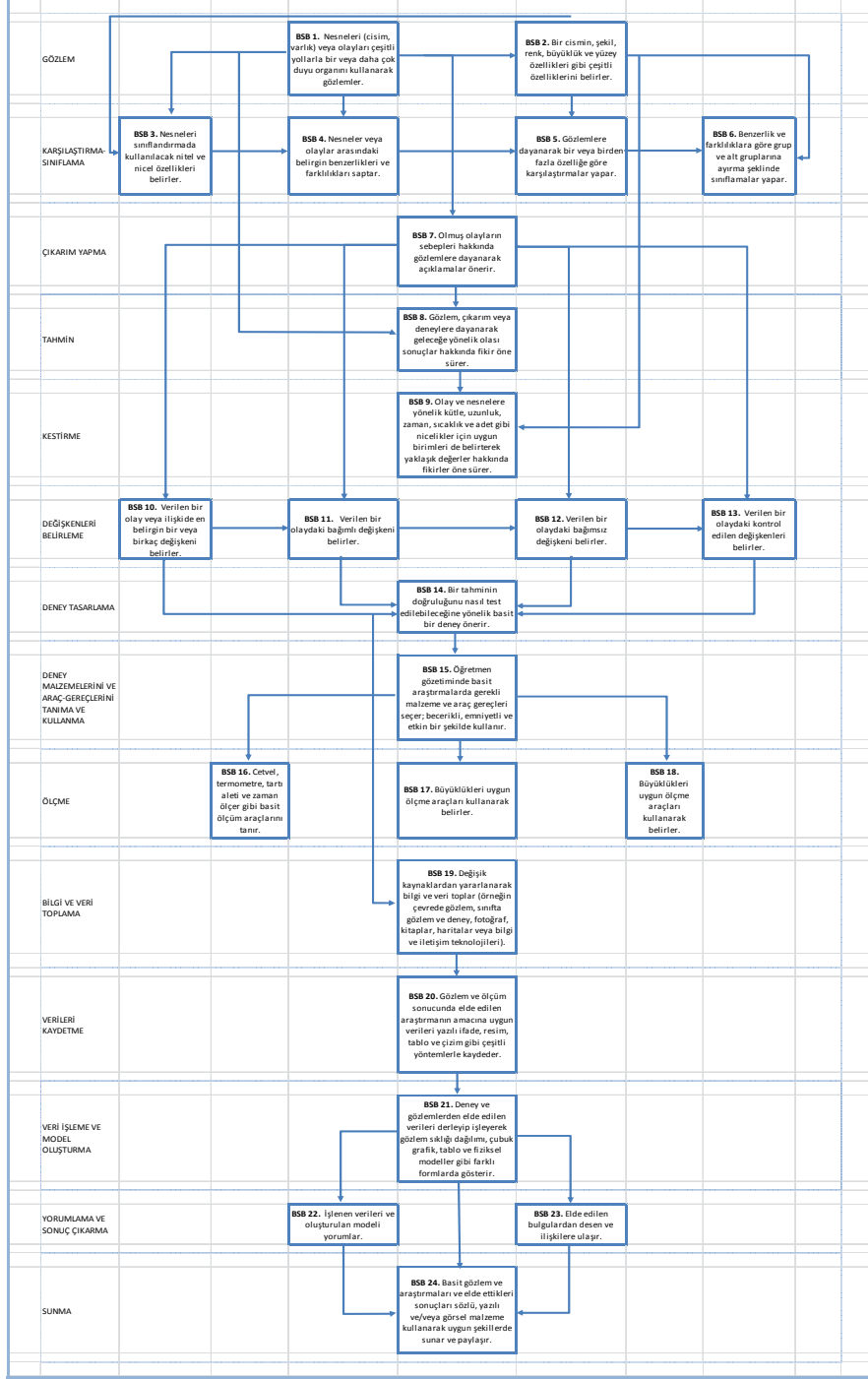
EK-A.2. Sistem Temasına Göre Farklılaştırılan Ünite İçeriği

İnsan etkisi	4- Sistemdeki parçaların herhangi birindeki değişiklik, sistemin diğer parçalarını etkiler.
Yaşama Alanı	3- Sistemi oluşturan parçalar birbirine bağlıdır.
Besin Zinciri	2- Her bir parçanın sistem içerisinde belli bir yeri vardır.
Sınıflar ve Türler	1- Bir sistem çeşitli parçalardan oluşur.

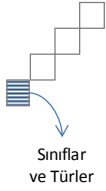















EK-A.3. Sistem Teması ile Kazanımlar Arasındaki İlişkilerin Yer Aldığı Farklılaştırılmış Ünite İçerik Düzeni

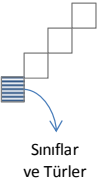

















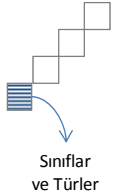















EK-A.4. Genel Programda Yer Alan Bilimsel Süreç Becerileri ve Aralarındaki İlişkiler

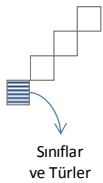




















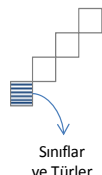















EK-A.5. Ders Etkinliklerinin *Derinlik-Karmaşıklık* Özellikleri ve *Sistem* Teması ile ilgili Analizi

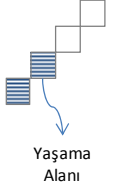












Gün	Sistem teması	Etkinlik	Derinlik	Karmaşıklık	Konu	Farklaştırılmış Kazanım	Bilimsel Süreç Becerisi	Amaç	Süreç	Ürün
1. Gün	 <p>Sınıflar ve Türler</p>	1. Giriş sorusu			Sınıflandırma	FK 1. Mantarlar, bitkiler, hayvanlar ve mikroskobik canlılar arasındaki ilişkileri inceler.	BSB 1.,2.,4.,5.,7.	"Sitem" ile "doğa" kavramları arasında ilişki kurma	 Beyin fırtınası	Sistem, doğa ve düzen kavramları ile ilgili duyulan farklı düşünceler
		Etkinlik 1.1.					BSB 6.	Canlıları nasıl gruplandırılacağına ilişkin görsel bir yöntem belirleme	 Soru-cevap	Pasta grafiği, tablo veya küme
		Etkinlik 1.2.			Mikroskobik Canlılar	FK13. Mikroskobik canlıların canlılık özelliklerinden birini gözlemlemeye yönelik bir araştırma düzeneği tasarlar.	BSBek. Çıkarım yapma: Gözlemlerine dayanarak, var olan durumlar ile ilgili fikir ileri sürer.	Bir ifadenin doğruluğuna veya yanlışlığına ilişkin yürüttüğü tahminin doğruluğunu sorgulama	 Tahmin-gözlem-açıklama	Yürüttüğü tahmininin doğruluğu ile ilgili okuma metnine dayandırarak yaptığı çıkarım
		Etkinlik 1.3.					BSBek. Çıkarım yapma: Var olan bir durumdan yola çıkarak, bu durum ile ilişkili olan başka bir durum hakkında fikir yürütür.	Canlıların vücut büyüklükleri ve bir kerede doğurduğu yavru sayısı arasında ilişki kurma	 Tahmin-gözlem-açıklama	Bakterilerin çoğalma hızı ile ilgili bilgi
		Etkinlik 1.4.					BSBek. Deney Tasarlama: Verilen malzemeleri kullanarak, yapacağı araştırmanın amacına uygun bir deney tasarlar.	Bakterilerin hangi ortamda daha çabuk üreyeceklerini gözlemleme	 Araştırma	Bakterilerin hangi ortamda daha fazla çoğaldıkları ile ilgili gözlem























Gün	Sistem teması	Etkinlik	Derinlik	Karmaşıklık	Konu	Farklaştırılmış Kazanım	Bilimsel Süreç Becerisi	Amaç	Süreç	Ürün
2. Gün	 Sınıflar ve Türler	2. Giriş sorusu			Mikroskobik Canlılar	FK14. Mikroskobik canlıların özellikleri ile ilgili yaptığı araştırmasının sonuçlarını faydazarar ilişkisi çerçevesinde tartışır.	BSB 7.	Bir inanın doğruluğunu sorgulama	 Tartışma	Neden böyle bir inanın var olduğu ile ilgili verdiği açıklama
		Etkinlik 2.1.					BSB.7-24. BSBek. DeneY Tasarlama: Deneysel bir araştırma için oluşturulması gereken şartları belirler.	Yaptığı araştırmada oluşturduğu şartların deneysel araştırmann gereklerine uygunluğunu değerlendirme	 Tartışma	Yaptığı araştırmann bir gözlem olduğu ile ilgili verdiği karar
		Etkinlik 2.2.					BSB 21., 23.	Araştırmann sonucundan yola çıkarak genele varma	 Tartışma	Mikroskobik canlılar ile ilgili gözlemleri sonucunda ulaştığı genelleme
		Etkinlik 2.3.				BSB 4., 5., 7.	Nesnelere gözlemediği değişimler arasındaki fark ile ilgili açıklama sunma	 Tartışma	Değişimi açıklayan nedenler	
		Etkinlik 2.4.				BSB 4., 5.	İki yöntem arasında karşılaştırma yapma	 Grup çalışması	Karşılaştırmış Yöntemler Tablosu	
					FK15. Besinleri mikroskobik canlıların zararlı etkilerinden korumak amacı ile geçmişten günümüze kullanılan yöntemleri değerlendirir.					

Gün	Sistem teması	Etkinlik	Derinlik	Karmaşıklık	Konu	Farklaştırılmış Kazanım	Bilimsel Süreç Becerisi	Amaç	Süreç	Ürün
3. Gün	 <p>Sınıflar ve Türler</p>	3. Giriş sorusu			Mantarlar	FK9. Gözlem yaparak mantarların neden bitkiler sınıfına ait olmadığını açıklar.	BSBek. Gözlem: Var olan durum ile gözlemleri arasında karşılaştırılarak yaparak düşüncelerinin doğruluğunu değerlendirir.	Var olan bir durumla ilgili gözlemini çizime aktarma	 Gözlem	Mantarların besinlerini ağaçtan elde ettiğini vurgulayan çizim
		Etkinlik 3.1.					BSBek. Sınıflama: Bütünü oluşturan olaylar, durumlar veya nesneler arasındaki tutarlılıkları tespit eder.	Eksik verilen bir metinden yola çıkarak mantarların genel özelliklerini ortaya çıkarma	 Grup çalışması	Tamamlanmış olan eksik metin
		Etkinlik 3.2.				FK2. Canlılarda sınıflandırmanın hangi ölçütlere göre yapıldığını belirler.	BSB 3., 4.	Canlılarda beslenme davranışlarını sınıflama	 Grup çalışması	"Canlılarda Beslenme Davranışları" Tablosu
		Etkinlik 3.3.				FK10. Mantar türlerinin görünüşleri birbirine benzemediği halde neden aynı sınıfta yer aldığına açıklama getirir.	BSBek. Problem Bulma: Bütünü oluşturan olaylar, durumlar veya nesneler arasındaki uyumsuzlukları belirler.	Mantar türleri arasındaki benzerlik ve farklılıkları sorgulama	 Sokratik sorgulama	"Mantar türlerinin görünüşleri birbirine benzemediği halde, aynı sınıfta yer almalarının sebebi nedir?" sorusunun cevabına ulaşmak için belirlediği yöntem
		Etkinlik 3.4.					BSB 15.	Ekmek mayasını gözlemeleme	 Sokratik sorgulama	Ekmek yapmak için kullandıkları ekmek mayası ile ilgili gözlemledikleri

Gün	Sistem teması	Etkinlik	Derinlik	Karmaşıklık	Konu	Farklaştırılmış Kazanım	Bilimsel Süreç Becerisi	Amaç	Süreç	Ürün
4. Gün	 <p>Sınıflar ve Türler</p>	4. Giriş sorusu			Mantarlar	FK10. Mantar türlerinin görünüşleri birbirine benzemediği halde neden aynı sınıfta yer aldığına açıklama getirir.	BSB 7.	Öğrenilen bilgiyi farklı bir duruma transfer etme	 Soru-cevap	Zaman sırasına konulmuş resimli hikaye
		Etkinlik 4.1.					BSB 3.,4.	Mantar türleri arasında benzerlik ve farklılıkları bir tabloda gösterme	 Grup çalışması	Bir sınıfa ait türler arasındaki karşılaştırmalar tablosu
		Etkinlik 4.2.					BSB.1.,2.	Şapkalı mantarların nasıl çoğaldığını yakından inceleme	 Gözlem	Karton üzerine iz bırakmış mantar sporlarını gözlem
		Etkinlik 4.3.			FK 11.+ FK12. Mantarların oluşumu ile ilgili yaptığı araştırmanın sonuçlarını olumlu ve olumsuz yönleriyle değerlendirir.	BSB 7.-14 BSBek. Deneysel Tasarlama: Verilen malzemeleri kullanarak, yapacağı araştırmanın amacına uygun bir deney tasarlar.	Aynı şartlarda hangi ekmeğin daha önce küfleneceğini gözleme	 Araştırma	İçinde katkı maddeleri olan ekmeğin dilimine göre daha önce çürüyen organik üretilmiş ekmeğin dilimi ile ilgili gözlem	
		Etkinlik 4.4.			FK 5. Kök, gövde ve yaprakların temel görevleri ile ilgili yapılan deneylerin amaçlarını, süreçlerini ve sonuçlarını değerlendirir.	BSBek. Yorumlama ve Sonuç Çıkarma: Yapılmış olan bir araştırmanın olumlu ve olumsuz yönlerini tartışır.	Bitkilerde fotosentez, solunum ve oksijen arasındaki ilişkiyi çözümlene	 Tartışma	Bitkilerin hem oksijen alıp karbondioksit verdiği; hem de karbondioksit alıp oksijen verdiği bilgisi	
		Etkinlik 4.5.				BSB 7.-14 BSBek. Deneysel Tasarlama: Verilen malzemeleri kullanarak, yapacağı araştırmanın amacına uygun bir deney tasarlar.	Yaprakların görevleri ile ilgili bir araştırma yapma	 Grup çalışması	Deneysel grubundaki yaprakların ışık almadıkları bir ortamda, kontrol grubunda ışık alan yapraklara göre sarardığını gözlem	

Gün	Sistem teması	Etkinlik	Derinlik	Karmaşıklık	Konu	Farklaştırılmış Kazanım	Bilimsel Süreç Becerisi	Amaç	Süreç	Ürün
5. Gün	 <p>Sınıflar ve Türler</p>	5. Giriş sorusu			Bitkiler	FK4. Çiçekli ve çiçeksiz bitkiler olarak yapılan sınıflandırmanın hangi ölçüte dayandırıldığını belirler.	BSB 4.	Bitkiler ve hayvanlar arasında bir zorunluluk ilişkisi oluşturma	 Tartışma	Bitkilerin diğer canlılara ihtiyacı olup olmadığı şüphesi
		Etkinlik 5.1.					BSBek. Problem Bulma: Bütünü oluşturan olaylar, durumlar ve nesnelere arasındaki uyumsuzlukları belirler.	Verilen bir okuma metnindeki ile savunduğu fikir arasında karşılaştırma yapma	 Gözlem	Bitkilerin de havvanlara ihtiyacı olduğu düşüncesi
		Etkinlik 5.2.					BSB 1.-6.,24.	Örneklerden yola çıkarak, yapacağı sınıflandırmanın ölçütlerini belirleme	 Grup çalışması	Ulaştığı "gelişmişlik" tanımı
		Etkinlik 5.3.			Hayvanlar	FK7. Omurgasız hayvanları gözlemleyerek, bu hayvanlarla ilgili genellemelere ulaşır.	BSB 1.-6.,24. BSBek. Gözlem: Bir gözlem ifadesinde yer alması gereken nitelikleri bilir.	Omurgasız canlılara ilişkin gözlemlerini yazılı olarak ifade etme	 Gözlem	Değerlendirilen gözlem cümlesi
		Etkinlik 5.4.				FK6. Omurgalı ve omurgasız hayvanları gözlemleyerek, omurganın sınıflandırmada neden bir ölçüt olarak kullanıldığını açıklar. FK8. Omurgalı hayvan sınıflarını gelişmişlik düzeylerine göre karşılaştırır.	BSB 1.-7.,24.	Omurgalı canlı sınıfları arasında karşılaştırma yapma	 Oyun	Az gelişmişten çok gelişmişe sıralanmış omurgalı canlı sınıfları

Gün	Sistem teması	Etkinlik	Derinlik	Karmaşıklık	Konu	Farklılaştırılmış Kazanım	Bilimsel Süreç Becerisi	Amaç	Süreç	Ürün
6. Gün	 Yaşama Alanı	6. Giriş sorusu			Yaşam Alanı	FK16. Canlı türlerini inceleyerek biçim, işlev ve yaşama alanı gibi özellikler arasında ilişkiler kurar.	BSB 1.,2.	Fiziksel farklılıkların farklı fonksiyonları olduğunu fark etme	 Tartışma	Canlılarda biçim-işlev arasında fark ettiği ilişki
		Etkinlik 6.1.					BSB 20., 21., 23., 24.	Biçim-işlev ve yaşam alanı arasındaki ilişkileri görme	 Oyun	Farklı canlı örneklerindeki biçim-işlev-yaşama alanı ile ilgili eşleştirdiği kartlar
		Etkinlik 6.2.					BSB 4.,5.,6.,20.,21.	Biçim-işlev ve yaşama alanı ilişkilerinden yola çıkarak canlılarda uyum davranışlarını sınıflandırma	 Grup çalışması	Sınıflandırıldığı uyum davranış türleri
		Etkinlik 6.3.			Bitkiler	FK5. Kök, gövde ve yaprakların temel görevleri ile ilgili yapılan deneylerin amaçlarını, süreçlerini ve sonuçlarını değerlendirir.	BSB 10.-13., 20., 21., 23., 24.	Bitkilerle ilgili daha önceden tasarladıkları deneyin sonuçlarını değerlendirme	 Tahmin-gözlem-açıklama	Deneyin gözlemlerine ilişkin çizilen tablo, grafik ve yorumlar

Gün	Sistem teması	Etkinlik	Derinlik	Karmaşıklık	Konu	Farklılaştırılmış Kazanım	Bilimsel Süreç Becerisi	Amaç	Süreç	Ürün	
7. Gün	 <p>İnsan etkisi Besin Zinciri</p>	7. Giriş sorusu			Besin Zinciri	FK17. Besin zincirinin bir halkasında meydana gelebilecek değişmeyi, buna bağlı olarak gelişen diğer değişmelerle birlikte analiz eder.	BSBek. Gözlem: Karmaşık gelen olayları incelemek için parçalara ayırır.	Besin zincirindeki ilk ve son canlı türlerini karşılaştırma		"Mantarlar ve bakteriler" in beslenme zincirindeki yeri bilgisi	
		Etkinlik 7.1.						Ortam dengedeysen, besin zincirindeki canlıların popülasyonunu grafikte gösterme		Besin zincirindeki canlıların popülasyonunu gösteren çubuk grafik	
		Etkinlik 7.2.						Ortam dengede değilken, besin zincirindeki canlıların popülasyonunu grafikte gösterme		Belli bir süre sonra, besin zincirindeki canlıların değişen popülasyonunu gösteren çubuk grafik	
		Etkinlik 7.3.			İnsan etkisi	FK20. Atatürk'ün çevre bilincini geliştirmek için söylemiş olduğu sözleri ile gerçekleştirilen eylemler arasında bir tutarlılık arar.	BSB 7.	Okuma metninden yola çıkarak, sonunu tahmin etme		Tartışma	Atatürk Orman Çiftliği'nin nasıl kurulduğuna ilişkin edindiği bilgi
		Etkinlik 7.4.				FK18. Ülkemizde nesli tükenen veya tükenme tehlikesinde olan canlı türleri ile insan aktiviteleri arasındaki ilişkileri belirler.	BSB 8.	Doğaya zarar veren bir davranışın sonuçlarının nereye varabileceğini kestirme		Tartışma	Problemi oluşturanlar ve probleme maruz kalanlar arasında kurduğu döngüsel ilişki
		Etkinlik 7.5.			İnsan etkisi	FK19. Ülkemizdeki ve dünyadaki çevre sorunları için üretilen toplumsal çözümleri değerlendirir.	BSB 8.	Çevre problemleri için üretilen ve uygulanan çözümleri değerlendirme		Grup çalışması	Çevre problemlerine yönelik üretilen çözümleri değerlendirmek için oluşturdukları ölçütler ve çözümlere verdikleri puanlar
		Etkinlik 7.6.							Çevre problemlerinin temel kaynağını bulma ve temel bir çözüm üretme		Tartışma

EK-A.6. Farklılaştırılmış Ders Planları

DERS PLANI-1

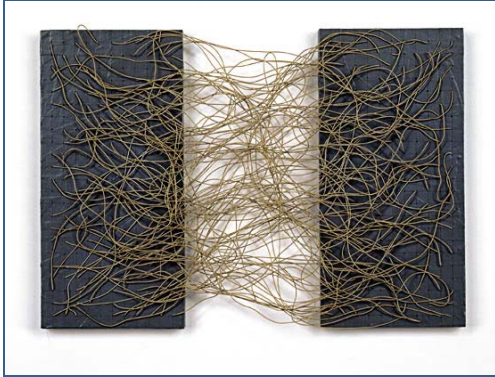
BÖLÜM I. İÇERİK

Dersin Adı	Fen Bilgisi ve Teknoloji	Sınıf	5	Süre	2 ders saati
Ünite	Canlılar Dünyasını Gezelim, Tanıyalım				
Konu	<input type="checkbox"/> Canlıların Sınıflandırılması <input type="checkbox"/> Mikroskopik canlıların özellikleri				
Kazanımlar	<ul style="list-style-type: none">Canlılarda sınıflandırmaya neden gereksinme duyulduğunu açıklar (BSB-7). ANLAMAMikroskopik canlıların, canlılık özelliklerinden birini öğrenmeye yönelik bir araştırma düzeneği tasarlar. UYGULAMA				
Kavramlar ve Kelimeler	Sistem, sistemin parçaları, doğa, canlılarda çeşitlilik, düzen, sınıflandırma, gruplandırma, bakteri, pasta grafiği, çubuk grafiği	Öğretme-Öğrenme Yöntemi ve Teknikleri	Buluş yoluyla öğrenme, işbirlikçi öğrenme, tartışma, soru-cevap, tahmin-gözlem-açıklama		
Kaynak, Araç ve Gereçler	“Çeşitli Canlılar” isimli etkinlik kağıdı, “Vücudumuz Bir Ekosistem” isimli okuma parçası, Hightech slide, eldiven, maske.	Güvenlik Önlemleri (Varsa)	Yok		

BÖLÜM II. SÜREÇ

Giriş (10 dk.)

Dikkat Çekme: Öğrencilere aşağıdaki iki resim gösterilir. “İki resim arasında kavramsal bir ilişki vardır. Sizce bu resimlerle anlatılmak istenen kavram nedir?”



Güdüleme: Öğrencilerin “düzensizlik” kavramına ulaşması beklenir. “Doğa’da bir düzen olup olmadığı sorularak, “doğa”, “düzen” ve “düzensizlik” kavramları arasında ilişki kurmaları sağlanır.

“Hangi canlının ne ile beslendiği ve nerede yaşadığı belli olduğundan doğanın düzenli olduğunu düşünmek mümkündür. Bununla birlikte, doğada çok fazla canlının bulunması ve pek çok sorunun hala çözülmemiş olması sebepleriyle karmaşık olduğunu söylemek de mümkündür.

“Doğanın düzenli veya düzensiz olduğuna karar verme süreciniz, bir bomba uzmanı ile sizin aranızdaki farka benzer. Size karmaşık gelen kablolar yığını, bir uzman için karmaşık değildir. Doğadaki yaşam için de aynı durum vardır. Canlı türlerindeki sayı arttıkça yaşama biçimleri ve canlıların birbirleri arasında kurdukları ilişki çeşitleri de artmaktadır. Bunlardan ileriki derslerimizde daha ayrıntılı bahsedeceğiz.”

Gözden geçirme: Bugün, doğadaki çeşitliliğin yarattığı düzensizliğin üstesinden nasıl gelebileceğimiz hakkında konuşacağız. Düzensizlikten bir düzen oluşturup, sonra bu düzeni tekrar anlamlı parçalara böleceğiz. Bu parçaları inceleyerek, bir aylık programın sonunda sistemin bütününe ulaşmış olacağız.

Geçiş: “Çeşitli Canlılar” isimli etkinlik kağıdı dağıtılır (Bkz. sayfa 7) ve öğrenciler iki kişilik gruplara ayrılır.

Gelişme (30 dk.+35 dk.)

Etkinlik 1.1. Canlıları Nasıl Gruplandırabiliriz?

- 1- *Hazırlık:* “Amacımız, bu canlıları gruplandırmak için görsel bir yöntem belirlemektir ve gruplandırmaktır.”
- 2- *Uygulama:* İsteyen öğrenciler tahtada, isteyenler kendi yerlerinde gruplandırmalarını gösterirler.

- 3- *Sonuç ve Değerlendirme:* Öğrencilerin gruplandırmalarını göstermek için pasta grafiği, tablo ve küme yöntemlerinden birini kullanmaları beklenir.

“Gruplandırma” ve “sınıflandırma” arasındaki fark nedir?” sorusu tartışılır. “Sınıflandırma, bir düzen oluşturmak için yapılan bilimsel bir sistemdir; gruplandırma da aynı amaca yöneliktir, sadece daha öznedir. Gruplandırma, kişiden kişiye değişebilirken; sınıflandırma herkes tarafından kabul görür.”

Etkinlik 1.2. Mikroskopik canlılar nerede?

- 1- *Hazırlık:* Öğrencilere, evlerinde yaşayan canlıların isimlerini saydırılır. Öğrencilerin mikroskopik canlıları söylemesi beklenmez. “Mikroskopik canlılara her yerde rastlayabilirsiniz.” ifadesi tahtaya yazılır ve bu ifadenin doğru olup olmadığını “Vücudumuz Bir Ekosistem” isimli okuma parçasını¹ hızlıca gözden geçirerek değerlendirmeleri istenir.
- 2- *Uygulama:* Öğrenciler, ifadenin doğru mu yanlış mı olduğuna yönelik açıklamalarda bulunurlar.
- 3- *Sonuç ve Değerlendirme:* Öğrencilere, “Bu ifadeyi Charles Q. Choi isimli bir araştırmacı kullanmıştır. Kendisi, dondurucu soğuklarda yaşayan bakteriler olduğunu gözlemlemiştir. 2013 tarihinde yazmış olduğu kitabında, dondurucu soğuklarda canlılığını sürdürebilen bakteri türlerini Mars’a gönderdiğini ve Mars’taki düşük basınç ve dondurucu soğuk hava şartlarında bile yaşayabildiklerini dile getirmiştir.”

¹. Gladiusz, J. (2008). Vücudunuz Bir Ekosistem. (Çev: Yılmaz, E) *Bilim ve Teknik Dergisi*. 483, 26-27.

Etkinlik 1.3. Canlı Türlerinde Çoğalma Hızı

- 1- *Hazırlık:* Öğrencilerden, aşağıdaki tabloyu inceleyerek, vücut büyüklüğü ile çoğalma hızı arasında bir ilişki olup olmadığını tartışmaları istenir.

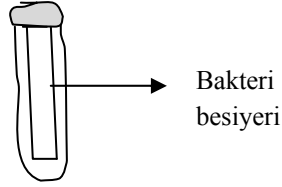
Canlılar	Bir kerede meydana getirdiği yavru veya yumurta sayısı (en fazla)
İnsan	5
Aslan	4
Kedi	6
Salyangoz	2000
Kurbağa	5000

- 2- *Uygulama:* Öğrenciler görüşlerini dile getirirler.
- 3- *Sonuç ve Değerlendirme:* Arada istisnalar olsa bile, genel olarak doğrusal bir ilişkinin var olduğu açıklanır. Öğrencilerden bu ilişkiden yola çıkarak, bakterilerin çoğalma hızı için bir tahmin yürütmeleri istenir ve tahtaya yazılır.

Etkinlik 1.4. Bakterilerde Çoğalma

- 1- *Hazırlık:* “Bu etkinlikteki amacımız, bakterilerin hangi ortamda daha çabuk üreyeceklerini gözlemlemektir. Bu amaca yönelik, eldiven, maske ve hightech slide kullanacağız.” denir ve materyaller öğrencilere dağıtılır.

“Hightech slide, bakterilerin üremesi için bir ortam sağlıyor.” denerek, hightech slide üzerinde gösterilir.



Öğrencilere, “Çoğaltacak bakterileri nereden bulacağız?” sorusu sorulur. “Vücudumuz Bir Ekosistem” isimli etkinlikteki okuma parçasına göre, bakterileri vücudumuzdan elde edebileceğimiz bilgisini hatırlamaları sağlanır.

- 2- *Uygulama:* Bakterilerin daha kısa zamanda çoğaltmak için, öğrencilerin, ellerini kirletmelerine izin verilir. Öğrencilere, kirlettikleri ellerini hightech slide’a nasıl sürecekleri gösterilir.

Öğrencilerden, bakteri besiyerlerini hangi ortamda bekleteceklerine kendilerinin karar vermesi istenir. Öğrenciler, dağıtılan etiketin üzerine adlarını ve hangi ortamlarda bekletmek istediklerini yazarak hightech slideların üzerine yapıştırırlar.

- 3- *Sonuç ve Değerlendirme:* Öğrencilere, besiyerleri ağzı kapalı bir şekilde sürekli aynı sıcaklıkta veya soğuklukta bekletebilecekleri bir ortamları

olup olmadığı sorulur. Evlerine götürmek isteyen öğrencilere havalı dosya zarfları verilir ve bunun içinde götürüp, getirirken de bunun içinde getirmeleri gerektiği söylenir. Ayrıca, besiyerlerin kapaklarını açmamaları için ikazda bulunulur. Sonuçların, bir sonraki dersimizde tartışılacağı açıklanır.

Sonuç (5 dk.)

“Bugün, canlılarda çeşitliliğinin bir karmaşa yarattığını ve bu karmaşayı düzenlemenin sınıflandırma ile mümkün olduğunu gördük. Ayrıca, mikroskopik canlıların çıplak gözle görülemeyecek kadar küçük olmaları ile birlikte, üreme özelliklerinin diğer canlı gruplarından farklı olduğunu öğrendik.”

BÖLÜM III. ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Öğrenciler, “katılım”, “davranış” ve “performans” bakımlarından değerlendirilir.

Öğrenciler	Katılım	Davranış	Performans
	1. Derste yapılan etkinliklere katılım gösterdi.	1. Grup çalışmalarında, grup arkadaşları ile birlikte hareket	1. Giriş sorusu: Doğada bir düzen mi, düzensizlik mi vardır?
2. Bir görüşü sorulduğunda uygun cevaplar verdi.	2. Sınıf arkadaşları görüşlerini ifade ederken onları dinledi.	2. Etkinlik 1.1: Canlıları Nasıl Gruplandırabiliriz?	
3. Dersi iyi dinlediği izlenimi veren sorular sordu.	3. Sınıf arkadaşlarının görüşlerine saygı gösterdi.	3. Etkinlik 1.2: Mikroskopik Canlılar Nerede?	
4. Önemli olduğunu düşündüğü bilgileri not etti.	4. Etkinlik sonrası etrafını toplamaya özen gösterdi.	4. Etkinlik 1.3: Canlı Türlerinde Çoğalma Hızı	
			5. Etkinlik 1.4: Bakterilerde Çoğalma
A. A.			
B. Ü.			
B. Ö.			
Ç. K.			
K. G.			
Ö. T.			
Ş. İ.			
K. G.			
G. Y.			
H. K.			
A. Y.			

Etkinlik Kağıdı: Çeşitli Canlılar

1



Yakamoz
(*Noctiluca scintillans*)

2



Bayağı ahtapot
(*Octopus vulgaris*)

3



Dev yeşil deniz anemonu
(*Anthopleura xanthogrammica*)

4



Bahçe çileği
(*Fragaria × ananassa*)

5



Tabanus sineği (*Tabanus bromius*)

6



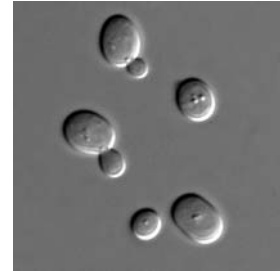
Çörek mantarı (*Boletus edulis*)

7



Domates üzerindeki küf
(*Mold*)

8



Bir maya türü
(*Saccharomyces cerevisiae*)

DERS PLANI-2

BÖLÜM I. İÇERİK

Dersin Adı	Fen Bilgisi ve Teknoloji	Sınıf	5	Süre	2 ders saati
Ünite	Canlılar Dünyasını Gezelim, Tanıyalım				
Konu	☐ Mikroskopik canlıların özellikleri				
Kazanımlar	<ul style="list-style-type: none">Mikroskopik canlıların özellikleri ile ilgili yaptığı araştırmasının sonuçlarını fayda-zarar ilişkisi çerçevesinde tartışır (BSB-1, 15, 16, 20, 23; FTTÇ-13, 31). DEĞERLENDİRMEBesinleri mikroskopik canlıların zararlı etkilerinden korumak amacı ile geçmişten günümüze kullanılan yöntemleri olumlu ve olumsuz yönleriyle değerlendirir (BSB-3, 4, 5, 6; FTTÇ-14, 29, 31,32). ÇÖZÜMLEME				
Kavramlar ve Kelimeler	Mikrop, canlı, gözlem, çürüme	mikroskopik yoğurt, deney, fayda-zarar,	Öğretme-Öğrenme Yöntemi ve Teknikleri	Buluş yoluyla öğrenme, işbirlikçi öğrenme, tartışma, soru-cevap, tahmin-gözlem-açıklama	
Kaynak, Araç ve Gereçler	Bilgisayar, fotoğraflar, “Clostridium”, “Listeria”, “Salmonella”, “Kompilobakter” canlılarının büyütülmüş resimleri, gazete kağıdı, alüminyum folyo, küçük bir kap, mutfak bezi veya küçük havlu, kaşık, mutfak termometresi, 45 °C’de 2 litrelik süt, yoğurt, kabuğu soyulmamış, kabuğu soyulmuş ve kabuğu soyulup doğranmış patatesler.			Güvenlik Önlemleri (Varsa)	Yüz maskesi ve eldiven (<i>Etkinlik 2.1</i>)

BÖLÜM II. SÜREÇ

Giriş (10 dk.)

Dikkat Çekme: Tahtaya “Mikroskopik canlılar zararlıdır.” cümlesi yazılır ve öğrencilere insanlarda neden böyle bir inanın olduğu sorulur.

“Mikrop” ile “mikroskopik” farklı anlamlar taşıdığı halde, kelimeler arasında kuvvetli bir çağrışımın olduğu açıklanır.

“Mikrop kelimesi ilk defa 1878’de Fransız cerrahı Charles Sedillot tarafından kullanılmıştır. Mikrop, hastalık yapan mikroorganizma anlamında iken; mikroskopik canlıların hastalığa neden olanları veya fayda sağlayanları vardır.”

Güdüleme: “Bir önceki dersimizde bana vermiş olduğunuz bakteri besiyerleri şu şekilde ortamlar sağladım.” denerek çekilen fotoğraflar öğrencilere gösterilir. Öğrencilere fotoğraflardaki termometrenin kaç dereceyi gösterdiği sorulur.

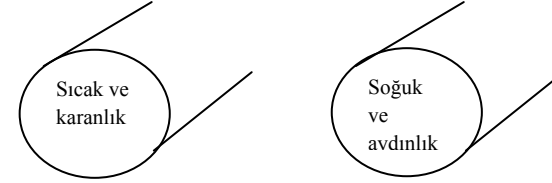
Gözden geçirme: Geçen günkü dersimizde benzerlik ve farklılıklardan çeşitliliğin oluştuğuna değinmiştik. Bugün, canlılık özelliklerini fayda–zarar ilişkisi çerçevesinde inceleyeceğiz.

Geçiş: Öğrencilere bakterilerinin çoğalıp çoğalmadıklarını merak edip etmedikleri sorulur.

Gelişme (30 dk.+35 dk.)

Etkinlik 2.1. Deney mi Gözlem mi?

- Hazırlık:* Öğrencilere ait olan bakteri besiyerleri dağıtılır. İnceleyecekleri bakteri kültürlerinden etkilenmemeleri için, yüz maskesi taktırılır ve eldiven giydirilir.



- Uygulama:* Besiyerlerinin hangi ortamda bırakıldığında daha fazla bakteri kültürü oluştuğunu gözlemlerlerken, öğrencilere bu araştırmanın gözlem mi yoksa deney mi olduğu düşündürülür.
- Sonuç ve Değerlendirme:* Öğrencilere, deney ve gözlem arasındaki farklar anlatılır. “Yapılan bir araştırmanın deney olması için en az iki grubunuz olmalıdır. Bir grubunuz etki ettiğiniz, yani deney grubu; diğer grubunuz ise etki etmediğiniz yani kontrol grubu” denir ve tahtaya yazılır. “Peki, bizim de iki grubumuz vardı, neden deney diyemiyoruz?” Çünkü biz her iki gruba da etki ettik. “Bu araştırmada nasıl etki ettiğimizi kim açıklayacak?” Cevap beklenir. “Besiyerlerimizden biri *sıcak*, diğeri *soğuk* ortamda bekletildi.” “Eğer üçüncü bir besiyerimiz olsaydı ve gündüzü ve geceyi gören doğal açık bir ortamda bıraksaydık işte o zaman bir deney yapmış olurduk.” diyerek tartışma sonlandırılır.

Etkinlik 2.2. Yoğurt Nasıl ve Neden Böyle Yapılır?

- Hazırlık:* Etkinlik için gerekli materyaller olan “gazete kağıdı, alüminyum folyo, küçük bir kap, mutfak bezi veya küçük havlu, kaşık, mutfak termometresi, 45 °C’de 2 litrelik süt ve yoğurt” çıkarılır.

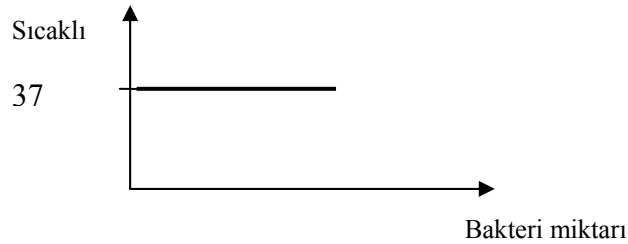
Öğrenciler, sıralarının üzerine sırasıyla gazete kağıdı, alüminyum folyo ve mutfak bezi veya havlusunu serer. Öğrencilerin kaplarına önceden 45 °C’de kaynatılmış olan süt dökülür.

2- *Uygulama:* Yoğurdun nasıl yapılacağı aşağıdaki şekilde açıklanır ve öğrencilerin eş zamanlı olarak uygulamasına izin verilir.

- Sütün termometre ile kaç derecede olduğuna bakılır.
- Bir kaşık yoğurt alınarak süte konur ve karıştırılır.
- Kabın kapağı kapatılır ve bir mutfak bezine veya havluya sarılır.
- Alüminyum folyo ile de tekrar sarılarak sabit hale getirilir.

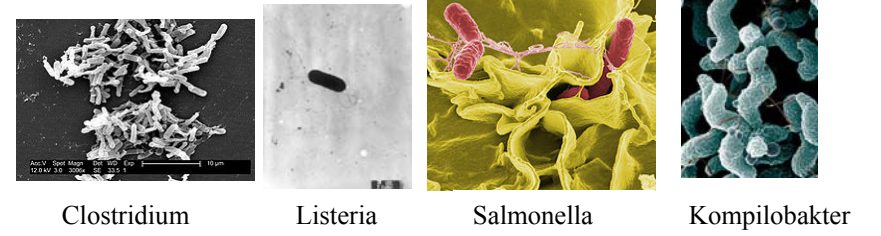
3- *Sonuç ve Değerlendirme:* Öğrencilere termometre ile sütü kaç derecede ölçtükleri sorulur. “Bakterilerin çoğalması ile ilgili yapmış olduğumuz gözlemlerde gördüğünüz kaç derecedeydi?” sorusu sorularak bir karşılaştırma yapmaları istenir.

Öğrencilerin bakterilerin çoğalması için benzer sıcaklıklarda ortamlar hazırladığımız sonucuna varmaları beklenir. Öğrencilerden, gözlemlerine dayanarak, bakterilerin sıcaklıkla nasıl çoğaldığını bir grafikte göstermeleri istenir.



“Bizler, bakterilerin 37C’de çoğalacağını bildiğimizi biliyoruz. Bir önceki dersimizde, “Canlılar, kendilerinden bir öncekinden meydana gelir.” demiştik. Eğer bu doğruysa, 37°C’den önce ve sonrasında ne oldu? Öğrencilerin düşünmesi için belli bir süre verilir. “Bunun cevabını *uyum* kavramını işlerken vereceğiz.” denir.

Yiyeceklerimize konmak için dört gözle bekleyen bakterilerin mikroskopta büyütülmüş halleri gösterilir.



Aşağıdaki tablo tahtaya çizilir.

Bakteriler	Kendisi için	İnsan için
Yoğurt bakterileri	?	Fayda
Yiyeceklerin bozulmasına neden olan bakteriler	?	Zarar




“Şimdi, şu tabloya bir göz atalım. Yoğurt bakterileri, insan için fayda sağlıyor, *Clostridium*, *Listeria*, *Salmonella* ve *Kompilobakter* gibi bakteriler

insana zarar veriyor. Bu durumu, bir de bu canlılar açısından değerlendirilecek olsaydınız ne söylediniz?” sorusu sorulur.

Öğrencilerin fikirleri alınır ve “Bakterilerin çoğalmalarını sağlayan bir ortam yaratıyoruz. Bir canlı çoğalıyorsa bunun kendisi için bir fayda olduğunu rahatlıkla söyleyebiliriz.” açıklaması yapılarak tartışma sonlandırılır.

Etkinlik 2.3. Hangisi Daha Çabuk Çürür?

- 1- *Hazırlık:* Öğrencilere, kabuğu soyulmamış, kabuğu soyulmuş ve kabuğu soyulmuş ve parçalara ayrılmış üç patates gösterilir. “Bu durumlardan hangisinde çürüme daha çabuk gerçekleşir?” sorusu sorulur.

I. Durum	II. Durum	III. Durum
 Kabuklu soyulmamış patates	 Kabuklu soyulmuş patates	 Kabuklu soyulmuş ve parçalara ayrılmış patates

- 2- *Uygulama:* Öğrenciler sorunun cevabını nedenleri ile açıklar ve tartışırlar.

- 3- *Sonuç ve Değerlendirme:* “Kabuk, bakterilerin girebilmesi için bir engeldir. Kabuğu kapalı bir kapı olarak düşünebilirsiniz. O nedenle, II. Durumda, I. Duruma göre daha çabuk çürüme olur. III. Durumdaki patatesin II. Durumdaki patatese göre daha çabuk çürümesinin sebebi ise, bakterilerin ulaşabileceği yüzeyi artırmış olmamızdır.”

Etkinlik 2.4. Çürümeye Karşı

- 1- *Hazırlık:* “Ben, soymuş olduğum patatesleri yarın kullanmak istiyorum. Çürümemeleri için bana ne yapmamı tavsiye edersiniz?” Öğrencilerden “buzdolabına koymak”, “vakumlamak” benzeri cevaplar vermeleri beklenir. Buzdolabına veya dondurucuya koymanın evimizde kendimizin yapabileceği önlemler olduğu belirtilir.

“Kendi başımıza yapamayacağımız başka yöntemler de vardır.” denerek öğrencilerin ikili gruplar oluşturmaları istenir. “Şimdi size marketlerde bulabileceğiniz iki farklı süt kapları dağıtacağım. Sütlerin hangi yöntemlerle içilebilir hale getirildiğini sizler bana söyleyeceksiniz.”

Gruplara, biri UHT, diğeri pastörizasyon yöntemi kullanılmış iki farklı süt kapları dağıtılır.

- 2- *Uygulama:* Öğrenciler, süt ambalajlarının üzerindeki bilgileri okurlar. Bu bilgileri karşılaştırarak, iki yöntem arasındaki farkları “vitamin değerleri”, “muhafaza etme” ve “kullanım süreleri” bakımlarından ortaya koyarlar.
- 3- *Sonuç ve Değerlendirme:* Öğrencilerin, iki yöntemin de birbirlerine göre dezavantajları ve avantajları olduğu sonucu varmalarını beklenir.

Sonuç (5 dk.)

“Bugün, gözlem ve deneyin hangi noktalarda birbirinden ayrıldığını açıklığa kavuşturduk. Mikroskopik canlılar olan bakterileri fayda zarar ilişkisi içinde inceledik. Son olarak, çürümeyi ve çürümenin önüne nasıl geçebileceğimizi tartıştık.”

BÖLÜM III. ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Öğrenciler, “katılım”, “performans”, “davranış” bakımından değerlendirilir.

	Katılım	Davranış	Performans
Öğrenciler	1. Derste yapılan etkinliklere katılım gösterdi. 2. Bir görüşü sorulduğunda uygun cevaplar verdi. 3. Dersi iyi dinlediği izlenimi veren sorular sordu. 4. Önemli olduğunu düşündüğü bilgileri not etti.	1. Grup çalışmalarında, grup arkadaşları ile birlikte hareket etti. 2. Sınıf arkadaşları görüşlerini ifade ederken onları dinledi. 3. Sınıf arkadaşlarının görüşlerine saygı gösterdi. 4. Etkinlik sonrası etrafını toplamaya özen gösterdi.	1. Giriş sorusu: Çoğu insan neden mikroskobik canlıların zararlı olduğunu düşünür? 2. Etkinlik 2.1: Deney mi Gözlem mi? 3. Etkinlik 2.2: Yoğurt Nasıl ve Neden Böyle Yapılır? 4. Etkinlik 2.3: Hangisi Daha Çabuk Çürür? 5. Etkinlik 2.4: Çürümeye Karşı
A. A.			
B. Ü.			
B. Ö.			
Ç. K.			
K. G.			
Ö. T.			
Ş. İ.			
K. G.			
G. Y.			
H. K.			
A. Y.			

DERS PLANI-3

BÖLÜM I. İÇERİK

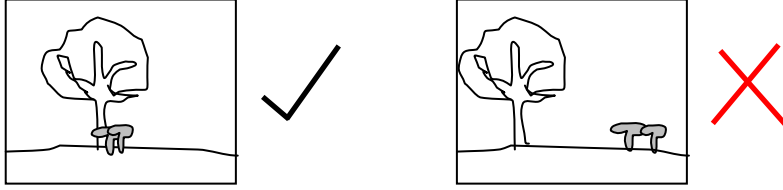
Dersin Adı	Fen Bilgisi ve Teknoloji	Sınıf	5	Süre	2 ders saati
Ünite	Canlılar Dünyasını Gezelim, Tanıyalım				
Konu	<input type="checkbox"/> Mantarların özellikleri				
Kazanımlar	<ul style="list-style-type: none">Mantar türlerini canlılık özelliklerine göre inceleyerek, görüntüleri birbirine benzemediği halde neden aynı sınıfta yer aldığına açıklama getirir (BSB-1, 2, 3, 4, 5, 6). ÇÖZÜMLEME				
Kavramlar ve Kelimeler	Mantarlar, nem, beslenme davranışı,	Öğretme-Öğrenme Yöntemi ve Teknikleri	Buluş yoluyla öğrenme, işbirlikçi öğrenme, tartışma, soru-cevap, Tahmin-Gözlem-Açıklama		
Kaynak, Araç ve Gereçler	Laptop, “Doğanın Temizleyicileri: Şapkalı Mantarlar” isimli okuma parçası, Post-it, “Canlılarda Beslenme Davranışları Listesi” isimli etkinlik kağıdı, “Canlılarda Beslenme Davranışları Tablosu” isimli etkinlik kağıdı, un, maya, tuz, şeker kap, mutfak eldiveni, küflenmiş portakal, kültür mantarı, maya mantarı ve hastalık yapan mantar resimleri, maya mantarının nasıl çoğaldığı ile ilgili video.		Güvenlik Önlemleri (Varsa)	Yok	

BÖLÜM II. SÜREÇ

Giriş (10 dk.)

Dikkat Çekme: Tahtaya kare şeklinde içi boş bir çerçeve çizilir. Öğrencilerden 2 dakikada içinde “toprak”, “ağaç” ve “mantar”ların bulunduğu bir resim çizmeleri istenir. Resimlerinin gerçeğe ne kadar yakın olduğuna bakılacağı belirtilir.

Güdüleme: Öğrencilerin yaptıkları resimler kontrol edilir ve mantarları, ağaca en yakın olarak çizenlerin gerçek durumu yansıttıkları söylenir. Bunun nedenini birazdan yapacağımız etkinlikle daha da iyi anlaşılacağı belirtilir.



Gözden geçirme: Neden üst-sağdaki resmin gerçeği daha çok yansıttığını göreceğiz. Bir önceki dersimizde, fayda zarar ilişkisini incelemiştik. Bu sefer gene aynı ilişkiyi canlılarda beslenme davranışları açısından inceleyeceğiz.

Geçiş: Şimdi ikili gruplar oluşturun.

Gelişme (30 dk.+35 dk.)

Etkinlik 3.1. Doğanın Temizleyicileri: Şapkalı Mantarlar

- Hazırlık:* “Amacınız, “Doğanın Temizleyicileri: Şapkalı Mantarlar”² isimli okuma parçasında silinmiş olan sekiz kelimeyi 10 dakika içerisinde bulmaktır.” denir ve okuma parçası öğrencilere dağıtılır.
- Uygulama:* Öğrenciler, okuma parçasında boş bırakılan sekiz kelimeyi veya bu kelimelere en yakın olan kelimeleri bulmaya çalışırlar.
- Sonuç ve Değerlendirme:* aynı okuma parçası tam bir metin olarak dağıtılır ve öğrencilere, doğru olan “ortadan kaldırılmasını”, “nemli”, “parçalayarak”, “üretemediklerinden”, “besin”, ”zarar”, “parçalarlar” ve “yeniden” kelimeleri okunur.

Etkinlik 3.2. Canlılarda Beslenme Davranışları

- Hazırlık:* Öğrenciler ikili grup oluşturur. Bu etkinlikteki görevlerinin karışık halde verilen canlılarda beslenme davranışlarını doğru bir şekilde gruplamaları olduğu söylenir. Sürelerinin 10 dakika olduğu açıklanır ve her gruba aşağıdaki malzemeler dağıtılır:
 - Post-it,
 - “Canlılarda Beslenme Davranışları Listesi” isimli etkinlik kağıdı (Bkz. sayfa 181)
 - “Canlılarda Beslenme Davranışları Tablosu” isimli etkinlik kağıdı (Bkz. sayfa 182)

² Arık, B. M. (2008). Doğanın Temizleyicileri: Şapkalı Mantarlar. *Bilim Çocuk Dergisi*. 130, 43-44.

- 2- *Uygulama:* Öğrenciler, kendilerine karışık halde verilmiş olan davranışları *post-it*lere yazarlar. Yazdıkları *post-it*leri “Canlılarda Beslenme Davranışları Tablosu” isimli etkinlik kağıdındaki boşluklara doğru olarak yerleştirmeye çalışırlar.
- 3- *Sonuç ve Değerlendirme:* Öğrencilere, “Canlılarda Beslenme Davranışları Tablosu”nun doğru şekli gösterilir. “Bu tabloda, mantarlar genellikle nereye düşüyor?” sorusu sorulur. “Şimdi neden mantarları ağaca en yakın, hatta üzerinde çizenlerin daha gerçekçi çizimi yaptıklarını daha açık anlamış oldunuz.”

Etkinlik 3.3. Mantar Türleri Arasındaki Biçimsel Farklılıklar

- 1- *Hazırlık:* Bir sıraya küf, maya, şapkalı olmak üzere mantar çeşitleri yerleştirilir. Öğrencilerden mantar çeşitlerini gözlemlemeleri istenir.
- 2- *Uygulama:* Öğrencilere, mantar türleri arasında dış görünüşleri açısından belli bir fark görüp görmedikleri sorulur. Öğrencilerin mantar türlerinin dış görünüşlerinin birbirine benzemediği sonucuna varmaları beklenir.
- 3- *Sonuç ve Değerlendirme:* “Mantar türlerinin görünüşleri birbirine benzemediği halde, aynı sınıfta yer almalarının sebebi nedir?” sorusu sorulur ve öğrencilerin fikirleri alınır. “Bu sorunun cevabına ulaşmak için, iki yaklaşımı ele almamız gerekir. Birincisi, mantarların diğer canlı sınıfları ile ortaklık ve farklılıklarına bakmak; ikincisi de mantarların kendi içlerindeki benzerliklerine bakmak. Şimdi sırasıyla mantar türlerini tek tek inceleyelim.” denerek bir sonraki etkinliğe geçiş yapılır.

Etkinlik 3.4. Ekmek Nasıl Yapılır?

- 1- *Hazırlık:* “Şimdi, mantar türlerinden maya mantarlarını daha yakından tanıyalım.” denir ve öğrencilerin her birine ekmek yapımı için gerekli olan un, maya, tuz, şeker kap ve mutfak eldiveni dağıtılır.
- 2- *Uygulama:* Ekmek hamurunun nasıl yapılacağı sırayla aşağıdaki şekilde ifade edilir:
 - Kabın bir kenarına unu, bir kenarına mayayı ayırın.
 - Ununuza tuzunuzu ekleyin.
 - Ilık su ile mayayı homojen bir karışım elde edene kadar karıştırın.
 - Hepsini birlikte homojen bir karışım elde edinceye kadar yoğurun.
 - Kabınızın kapağını kapatın ve gazete kağıdınızı kabın etrafına sarın.
 - Evinize gittiğinizde bir büyüğünüzden yardım alarak fırınıızda 220°C’de 20-25 dk. kadar pişirin.
 - Fırından çıkardığınızda, ekmeğiniz kuru olacaktır, yumuşaması için bir poşete koyun.
 - Ekmeğinizi bugün akşam afiyetle yiyin.
- 3- *Sonuç ve Değerlendirme:* Öğrencilerin etkinlik süresince şu sorular üzerinde düşünmeleri sağlanır:
 - “Unumuza neden şeker kattık?”
 - “Kabımızın etrafını neden gazete kağıdı ile sardık?”

- “Mayayı hamurunuzla karıştırdıktan bir süre sonra ne gibi değişikliklerin olmasını bekliyorsunuz? Neden?”

“Şimdi izleyeceğimiz videoda³, az sonra hamurunuzun içerisinde neler olacağını göreceksiniz” denir ve maya mantarının nasıl çoğaldığı ile ilgili bir dakikalık video seyrettilir.

Sonuç (5 dk.)

“Bugün, dikkatimizi mantar türlerinin biçimsel olarak farklılıklarına yoğunlaştırdık. Besinlerini kendileri üretmedikleri için, başka bir canlının besinine ihtiyaç duyarak yaşadığını gözlemledik. Mantar türlerinden mayayı daha yakından inceleyerek dersimizi tamamladık.”

³ (2008). Budding and Shmooring - Yeast Reproduction. Web erişim: 05.04.2013:
http://www.youtube.com/watch?v=dcNEfUnEt_g

BÖLÜM III. ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Öğrenciler, “katılım”, “performans”, “davranış” bakımından değerlendirilir.

Öğrenciler	Katılım	Davranış	Performans
	1. Derste yapılan etkinliklere katılım gösterdi.		
2. Bir görüşü sorulduğunda uygun cevaplar verdi.			
3. Dersi iyi dinlediği izlenimi veren sorular sordu.			
4. Önemli olduğunu düşündüğü bilgileri not etti.			
1. Grup çalışmalarında, grup arkadaşları ile birlikte hareket etti.			
2. Sınıf arkadaşları görüşlerini ifade ederken onları dinledi.			
3. Sınıf arkadaşlarının görüşlerine saygı gösterdi.			
4. Etkinlik sonrası etrafını toplamaya özen gösterdi.			
1. Giriş sorusu: Şapkalı mantarlar ve ağaçlar arasındaki uzaklık ne kadar olmalı?			
2. Etkinlik 3.1: Doğanın Temizleyicileri: Şapkalı Mantarlar			
3. Etkinlik 3.2: Canlılarda Beslenme Davranışları			
4. Etkinlik 3.3: Mantar Türleri Arasındaki Biyimsel Farklılıklar			
5. Etkinlik 3.4: Ekmek Nasıl Yapılır?			
A. A.			
B. Ü.			
B. Ö.			
Ç. K.			
K. G.			
Ö. T.			
Ş. İ.			
K. G.			
G. Y.			
H. K.			
A. Y.			

Canlılarda Beslenme Davranışları Listesi

Etkinlik Kağıdı

Kendi besinini kendisi
üretebilir.

Başka bir canlı organizmanın
üzerinde veya içinde
beslenebilir.

Besinlerini katı parçalar
halinde alabilir.

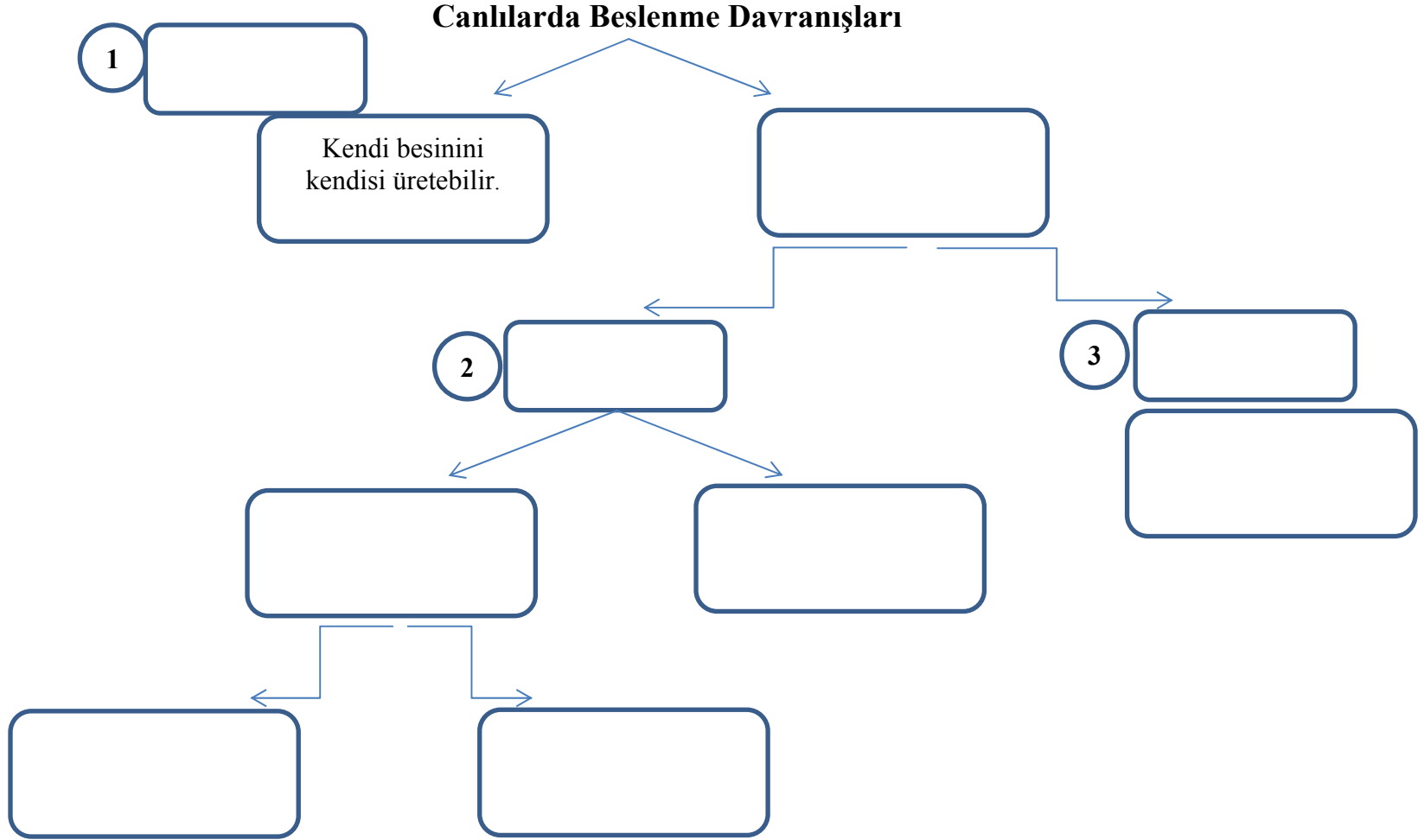
“Fotosentez”
“Absorbsiyon”
“Yeme”

Kendisi fayda görürken,
üzerinde bulunduğu canlı
organizmaya fayda
sağlayabilir.

Kendisi fayda görürken,
üzerinde bulunduğu canlı
organizmaya zarar verebilir.

Besinini başka bir
yerden sağlayabilir.

Ölü veya cansız bir maddeden
besinini sağlayabilir.



DERS PLANI-4

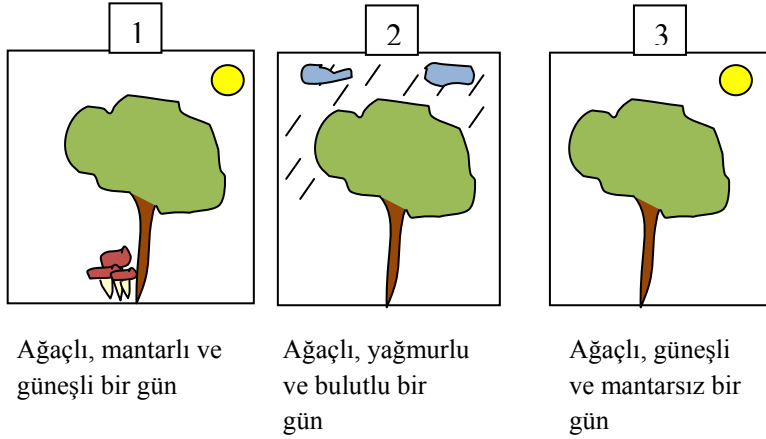
BÖLÜM I. İÇERİK

Dersin Adı	Fen Bilgisi ve Teknoloji	Sınıf	5	Süre	2 ders saati
Ünite	Canlılar Dünyasını Gezelim, Tanıyalım				
Konu	☐ Mantarların özellikleri ve hayatımızdaki rolleri				
Kazanımlar	<ul style="list-style-type: none">Mantar türlerini canlılık özelliklerine göre inceleyerek, görünüşleri birbirine benzemediği halde neden aynı sınıfta yer aldığına açıklama getirir (BSB-1, 2, 3, 4, 5, 6). ÇÖZÜMLEMEKüf mantarının nasıl oluştuğunu gözlemlemek için bir araştırma düzeneği kurar. UYGULAMAKüf mantarlarının oluşumu ile ilgili yaptığı araştırmanın sonuçlarını olumlu ve olumsuz yönleriyle değerlendirir (BSB-1, 10, 13, 15, 19, 20, 24). DEĞERLENDİRME				
Kavramlar ve Kelimeler	Tek hücreli, çok hücreli, biyosfer, ayak mantarı, spor, tomurcuklanma	Öğretme-Öğrenme Yöntemi ve Teknikleri	Buluş yoluyla öğrenme, işbirlikçi öğrenme, tartışma, soru-cevap, Tahmin-Gözlem-Açıklama		
Kaynak, Araç ve Gereçler	“Ayak Mantarı” isimli okuma parçası, “Mantar Türleri Arasındaki Karşılaştırmalar” isimli etkinlik kağıdı, tost ekmeği dilimi, organik ekme dilimi, iki siyah küçük poşet, mantar, karton, su, etiket	Güvenlik Önlemleri (Varsa)	Yok		

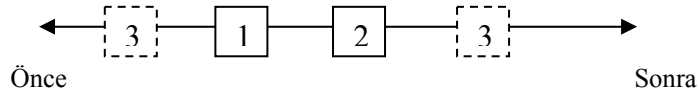
BÖLÜM II. SÜREÇ

Giriş (10 dk.)

Dikkat Çekme: Tahtaya, aşağıdaki şekilde görüldüğü gibi üç resim çizilir. Öğrencilerden bu resimleri bir doğru üzerinde zaman sırasına koymaları istenir.



“1, mutlaka 2’den önce gelmelidir. Ancak, 3 en önde veya en arkada olabilir.” Cevabı verilerek doğru sıralama tahtaya yazılır.



Güdüleme: Öğrencilere, durumun neden bu şekilde olduğu tartışılır. “Mantarlar, genel olarak nemli ve karanlık ortamda çoğalırlar. Yağmur nemi sağlıyor. Peki,

çoğalmaları için gereken karanlık ortamı nasıl elde ediyorlar?” sorusu sorularak öğrencilerin “yağmur yağdığı günün gecesinde” cevabına ulaşmaları beklenir.

Gözden geçirme: Bugün, benzerlik-farklılık ilişkisi çerçevesinde, geçen derste sormuş olduğumuz önemli sorunun cevabına ulaşacağız.

Geçiş: Şimdi, iki kişilik gruplar oluşturun.

Gelişme (30 dk. +35 dk.)

Etkinlik 4.1. Mantar Türleri Arasındaki Karşılaştırmalar

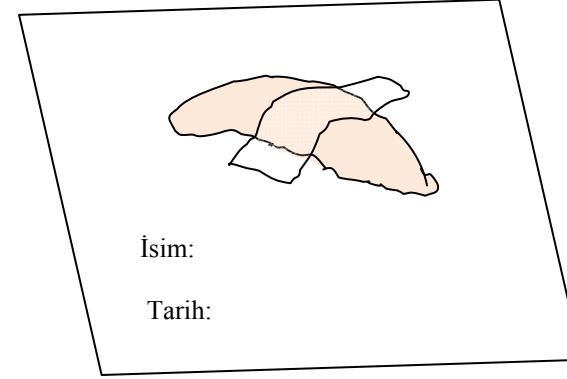
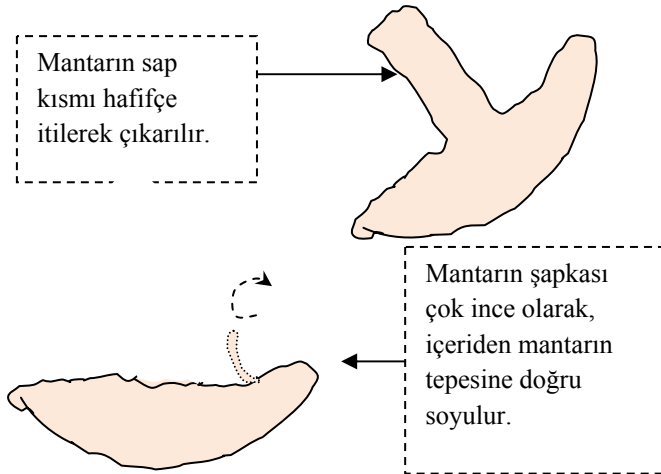
- 1- Hazırlık:** “Ayak Mantarı” isimli okuma parçası⁴ ile “Mantar Türleri Arasındaki Karşılaştırmalar” isimli etkinlik kağıdı (Bkz. sayfa 189) dağıtılır ve tabloda boş bırakılan yerleri okuma parçasından ve şimdiye kadar öğrenmiş olduğumuz bilgilerden yararlanarak doldurun.
- 2- Uygulama:** Öğrenciler, “Ayak Mantarı” isimli okuma parçasına ve bugüne kadar mantarlarla ilgili yapmış oldukları gözlemlere dayanarak “Mantar Türleri Arasındaki Karşılaştırmalar” isimli etkinlik kağıdındaki tabloyu doldururlar.
- 3- Sonuç ve Değerlendirme:** Doğru doldurulmuş olan tablo gösterilir ve genel olarak yapılan yanıtlar açıklanır.

Bir önceki derste sormuş olduğumuz mantar türleri birbirine benzemediği halde neden aynı sınıfta oldukları sorusu yeniden ortaya atılır. Mantar türleri arasındaki benzerlikler, öğrenciler tarafından ortaya konur. Mantar türlerinin hücresel düzeydeki benzerlikleri tartışmanın dışında bırakılır.

⁴ Şenel, F. (2007). Ayak Mantarı. *Bilim ve Teknik Dergisi*. 475, 77.

Etkinlik 4.2. Şapkalı Mantarların Sporları Nerede?

- 1- Hazırlık:** Maya mantarlarının nasıl çoğaldığını bir önceki dersimizde izlemiştik. Her öğrenciye kültür mantarı ve kare şeklinde kesilmiş kartonlar dağıtılır ve hatırlatma sorusu sorulur: “Şapkalı mantarlar nasıl çoğalıyordu?” “Sporla”. Şapkalı mantarlarda çoğalmayı sağlayan spor sizce elinizdeki mantarın neresinde bulunuyor? Öğrencilerin tahmin yürütmeleri için bir süre beklenir. “Şimdi biz, bu sporların size dağıttığım kartın üzerine dökülmesini sağlayacağız.” denir ve gerekli materyaller dağıtılır.
- 2- Uygulama:** Öğrenciler, dağıtılan kartların üzerine isimlerini ve günün tarihini yazarlar. Öğrencilere, mantarları nasıl ayıracağını gösterilir ve eş zamanlı olarak uygulamalarına izin verilir.



Mantar, kartın üzerine yerleştirilir ve sabit bir şekilde kalması için üzeri bantlanır. Bu şekilde bir gün beklenir.

- 3- Sonuç ve Değerlendirme:** Öğrencilere, sporların kart üzerindeki izini görebilmeleri için bir gün sonra bantı çıkarabilecekleri söylenir.

Etkinlik 4.3. Hangisi daha önce küflenir?

- 1- Hazırlık:** Öğrencilere, aşağıdaki malzemeler dağıtılır:

- tost ekmeği dilimi,
- organik ekmeğin dilimi,
- iki siyah küçük poşet
- etiket
- su

Öğrencilerden, ekme dilimlerinden hangisinin daha çabuk küfleneceğini tahmin etmeleri istenir. Bunun cevabını bulmak için ellerindeki malzemelerle nasıl bir ortam oluşturmaları gerektiği sorulur.

- 2- *Uygulama:* Öğrenciler, hangi ekme diliminin daha çabuk küfleneceğini gözlemlemek için bir desen planlarlar.
- 3- *Sonuç ve Değerlendirme:* Öğrencilerin planları kontrol edilir ve karşılaştırılan ortamlarda nelerin farklı olması ve nelerin aynı kalması gerektiği açıklanır. Öğrencilerden, ekme dilimlerini evlerine götürerek, hangi ekme diliminin önce küflenmeye başladığını not etmeleri istenir.

Etkinlik 4.4. Bu Araştırma Neden İşe Yaramadı?

- 1- *Hazırlık:* Öğrencilere, gösterilecek olan video⁵ hazırlanır. İzleyecekleri video ile ilgili aşağıdaki ön açıklama yapılır.

“Arizona’da -Amerika’nın güneyinde bulunan eyalet.- 8 kişilik bir ekip ile 1991 yılında dış dünyaya kapalı yapay bir ekosistem oluşturuldu.”



Biyosfer Arizona, USA

- 2- *Uygulama:* Video açılır ve video izlenirken aşağıdaki açıklamalar yapılır:

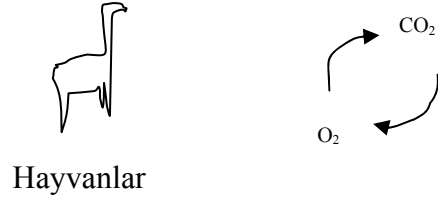
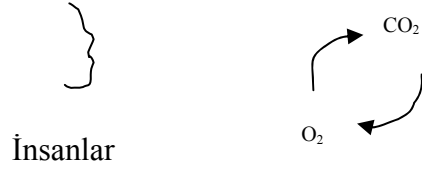
“İçerisinde, yağmur ormanı, okyanus mercan kayalığı, mangrov sulak alan, çayır, çöl gibi dünyadaki farklı yaşama alanlarının benzerleri yaratıldı. İnsanların beslenmesinde önemli bir yer sahibi olan patates, buğday, muz, domates, pancar, tatlı patates, yer fıstığı, fasulye ve pirinç gibi ürünlerin ekilebilmesi için tarım alanları oluşturuldu. Boru sistemi ile sıcak ve soğuk hava ve su akımları meydana getirildi. Amaç, insanların, başka gezegenlerde bu şekilde yaşayıp yaşamayacaklarını test etmektir.

“Ancak, her şey tasarlandığı gibi gitmedi. Bir buçuk yıl sonra, biyosfere oksijen yüklenmesi gerekti. İçeridekiler nefes alamamaya başladı. Hayvanların çoğu öldü. Sizce bu neden olmuş olabilir?”

Tahmin yürütmeleri için öğrencilere zaman tanınır.

⁵ (2008). Biosphere 2: Our World. Web erişim 10.04.2013:
<http://www.youtube.com/watch?v=l4DX994NonE>

- 3- *Sonuç ve Değerlendirme:* Tartışma, şu açıklama ile tartışma sona erdirilir: “İnsanlar, oksijen alıp karbondioksit veriyor. Hayvanlar da oksijen alıp karbondioksit veriyor. Buna solunum diyoruz.



Solunum, aynı zamanda canlı olma özelliklerinden birisidir. Bitkiler ne yapıyor? Hem karbondioksit alıp oksijen veriyor; hem de oksijen alıp karbondioksit veriyor. Solunum hızı, fotosentez hızından daha hızlı gerçekleştiği için, 200 milyon dolara mal olan proje son buluyor.

Etkinlik 4.5. Yaprakların Görevi

- 1- *Hazırlık:* Sınıfa yaprakları çokça olan herhangi bir bitki getirilerek “Sadece alüminyum folyo kullanarak nasıl bir deney düzeneği kurarsak, yaprakların görevi ile ilgili kesin bilgiye ulaşabiliriz?” sorusu sorulur.
- 2- *Uygulama:* Öğrenciler, deney düzeneklerini tasarlarlar.
- 3- *Sonuç ve Değerlendirme:* Tasarlanan deney düzenekleri kontrol edilir. Doğru tasarlayan öğrencilerin uygulamasını yapmalarına izin verilir.

Sonuç (5 dk.)

“Bugün, görünüş özellikleri birbirine benzemeyen mantar türlerinin neden aynı sınıfta yer aldığını, mantar türlerini kendi aralarındaki farklılık ve benzerlikleri inceleyerek daha da belirginleştirmiş olduk. Bitkiler konusuna bir giriş yaparak dersimizi sonlandırmış olduk.”

BÖLÜM III. ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Öğrenciler, “katılım”, “performans”, “davranış” bakımından değerlendirilir.

Öğrenciler	Katılım	Davranış	Performans
	1. Derste yapılan etkinliklere katılım gösterdi. 2. Bir görüşü sorulduğunda uygun cevaplar verdi. 3. Dersi iyi dinlediği izlenimi veren sorular sordu. 4. Önemli olduğunu düşündüğü bilgileri not etti.	1. Grup çalışmalarında, grup arkadaşları ile birlikte hareket 2. Sınıf arkadaşları görüşlerini ifade ederken onları dinledi. 3. Sınıf arkadaşlarının görüşlerine saygı gösterdi. 4. Etkinlik sonrası etrafını toplamaya özen gösterdi.	1. Giriş sorusu: Hangisi Önce Oldu? 2. Etkinlik 4.1: Mantar Türleri Arasındaki Karşılaştırmalar 3. Etkinlik 4.2: Şapkalı Mantarların Sporları Nerede? 4. Etkinlik 4.3: Hangisi daha önce küflenir? 5. Etkinlik 4.4: Bu Araştırma Neden İşe Yaramadı? 6. Etkinlik 4.5: Yaprakların Görevi
A. A.			
B. Ü.			
B. Ö.			
Ç. K.			
K. G.			
Ö. T.			
Ş. İ.			
K. G.			
G. Y.			
H. K.			
A. Y.			

Tarih:

Ad:

Etkinlik Kağıdı

Mantar Türleri Arasındaki Karşılaştırmalar							
Mantarlar	Büyükük	Renk	Nerede/Neyle beslendiği	Beslenme türü	Oluşması için gereken hava koşulu	Çoğalma türü	İnsana olan etkisi
Küf mantarı	Bir hücreli					Sporla	Fayda veya zarar
Maya mantarı				Çürükçül		Tomurcuklanarak	
Şapkalı mantar	Çok hücreli	Çeşitli renklerde		Mutualist veya parazit		Sporla	Fayda veya zarar
Hastalık yapan mantar		Kırmızı veya beyaz	Başka bir canlı üzeri			Sporla	

DERS PLANI-5

BÖLÜM I. İÇERİK

Dersin Adı	Fen Bilgisi ve Teknoloji	Sınıf	5	Süre	2 ders saati
Ünite	Canlılar Dünyasını Gezelim, Tanıyalım				
Konu	<input type="checkbox"/> Hayvanların sınıflandırılması <input type="checkbox"/> Bitkilerin sınıflandırılması				
Kazanımlar	<ul style="list-style-type: none">Çiçekli ve çiçeksiz bitkiler olarak yapılan sınıflandırmanın hangi ölçüte dayandırıldığını belirler (BSB-1, 3, 4, 5, 6, 7). ÇÖZÜMLEMEOmurgalı ve omurgasız hayvanları gözlemleyerek, hayvanların sınıflandırmasında omurganın neden bir ölçüt olarak kullanıldığını açıklar (BSB-1, 2, 3, 4, 5, 6, 20). ÇÖZÜMLEME				
Kavramlar ve Kelimeler	Gelişmişlik, çiçek, çiçekli bitki, çiçeksiz bitki, tozlaşma, spor, karayosunu, japon gülü, gözlem, omurga, omurgalı hayvan, omurgasız hayvan	Öğretme-Öğrenme Yöntemi ve Teknikleri	Buluş yoluyla öğrenme, işbirlikçi öğrenme, tartışma, soru-cevap, tahmin-gözlem-açıklama.		
Kaynak, Araç ve Gereçler	“Az Gelişmişten Çok Gelişmiş Doğru Bitkiler” isimli etkinlik kağıdı, Omurgalı Sınıfı” isimli etkinlik kağıdı, “Çiçektozları Her Yerde” isimli okuma parçası, omurgasız hayvan örnekleri.	Güvenlik Önlemleri (Varsa)	Yok		

BÖLÜM II. SÜREÇ

Giriş (5 dk.)

Dikkat Çekme: Tahtaya, aşağıdaki ifadeler yazılır.

- 1- Hayvanların bitkilere ihtiyacı vardır.
- 2- Bitkilerin hayvanlara ihtiyacı yoktur.

Öğrencilere, bu ifadelerden hangisinin doğru olduğu sorulur.

Güdüleme: Öğrencilerin soru ile ilgili düşünceleri alınır. Birincisinin doğru, ikincisinin yanlış olduğu açıklanır.

“Bilimde, gerçeğe iki şekilde ulaşmak mümkündür:

- a) bir şeyin doğru olduğunu veya
- b) doğru olan bir şeyin yanlış olduğunu göstererek

Biz de birazdan buna benzer bir şey yapacağız. Doğru olduğunu düşündüğünüz “Bitkilerin hayvanlara ihtiyacı yoktur.” ifadesinin yanlış olduğunu göstereceğiz.

Gözden geçirme: Bugün, bitkiler ve hayvanlarda sınıflandırmanın neden bu şekilde yapıldığına cevap bulacağız.

Geçiş: Şimdi dağıtıyor olduğum okuma parçasını ben söylediğim zaman okumaya başlayın.

Gelişme (35 dk.+35 dk.)

Etkinlik 5.1. Bitkilerde Üreme

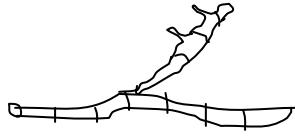
- 1- *Hazırlık:* Öğrencilere, “Çiçek Tozları Her Yerde”⁶ isimli okuma parçası dağıtılır. Etkinliğin amacı açıklanır ve herkesin aynı anda başlaması sağlanır.
- 2- *Uygulama:* Öğrenciler, “Bitkilerin hayvanlara ihtiyacı yoktur.” ifadesinin yanlış olduğunu kanıtlayan cümleyi bulur ve bu cümlenin altını çizer.
- 3- *Sonuç ve Değerlendirme:* Öğrencilere, altını çizmeleri gereken cümle söylenir.

Etkinlik 5.2. Bitkilerde Gelişmişlik

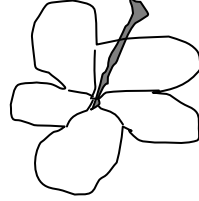
- 1- *Hazırlama:* “Okuma parçasında gördüğünüz gibi, bitkilerde üremeyi çiçek sağlamaktadır. Bitkilerin, çiçekli ve çiçeksiz bitki olarak sınıflandırıldıklarını biliyoruz. Çiçekli bitkilerin üremesini çiçek sağlıyorsa, çiçeksiz bitkilerin nasıl çoğaldığını hiç merak etmiş miydiniz?”

Öğrencilere, “Az Gelişmişten Çok Gelişmişe Doğru Bitkiler” (Bkz. sayfa 195) isimli etkinlik kağıdı dağıtılır. Etkinlik kağıdının çiçeksiz bitkilerin isimleri ve resimlerinin üzeri kapatılmıştır.

⁶ Karlılar, G. (2010). Çiçektozları Her Yerde. *Bilim Çocuk Dergisi*. 148, 28-31.



Bir karayosunu
bitkisi



Bir japon gülü

- 2- *Uygulama (5 dk.):* Öğrenciler, sadece özelliklerini okudukları üç bitkiyi bir doğru üzerinde gelişmişliklerine göre sıralarlar.
- 3- *Sonuç ve Değerlendirme (4 dk.):* Öğrencilerden, etkinlik kağıdının kapalı olan üst kısmını açarak bitkilerin isimleri ve resimlerini görmeleri istenir.

Öğrencilerin, bitkilerin neden çiçekli ve çiçeksiz olarak ayrıldığı üzerine bir tahmin yürütmeleri istenir. Bitkilerin gelişme düzeylerine göre sınıflandırıldığı ve üreme organı olan çiçeğin çoğalmada sporla üremeye göre daha karmaşık ve zor olduğu ve ancak gelişmiş bitkilerde bulunabileceği açıklanır.

Öğrencilerin, gelişmişlik kavramından neyi anladıkları sorulur ve kendilerinden bu kavram için bir tanım yazmaları istenir. Öğrencilerin yazdıkları tanımlardaki, “karmaşık”, “üst düzey”, “özelleşmiş doku” gibi anahtar kelimeler tahtaya yazılır ve sınıfça ortak bir tanım oluşturulur.

Etkinlik 5.3. Omurgasızlar

- 1- *Hazırlık (2 dk.):* Üç sıraya, solucan, salyangoz ve sülüklerin bulunduğu kaplar konur. Öğrencilerden, bu canlıları gözlemlenmeleri ve tahtaya bir gözlem ifadesi yazmaları istenir.



Solucan



Salyangoz



Sülük

- 2- *Uygulama (10 dk.):* Öğrenciler, gözlemedikleri canlılarla ilgili gözlem ifadelerini tahtaya yazarlar.
- 3- *Sonuç ve Değerlendirme (2 dk.):* Öğrencilerin cümleleri aşağıdaki ölçütlere göre değerlendirilir.
 - (a) *Gözlem, gözlemlenen nesneye özgüdür.* : “Salyangozların kabukları vardır.” bir genellemedir. “Bu salyangozun kabuğu vardır.” cümlesinde gözlemlenen nesnenin spesifik olarak belirtilmiştir.
 - (b) *Gözlem, kesin, açık ve net olmalıdır.* : “Bu solucan uzundur.” cümlesinde bir netlik yoktur. “Bu solucan 8 cm’dir.” cümlesi ise açık, kesin ve nettir.

Etkinlik 5.4. Omurgalılarda Kim Daha Gelişmiş? (dk.)

- 1- *Hazırlık (8 dk.):* “Demın gözlemlemış olduğunuz hayvanların, bir filden farkı nedir?” sorusu sorulur ve öğrencilerin omurga kelimesine ulaşmaları beklenir.

“Şimdi bir oyun oynayacağız. Bu oyun iki kişilik. Her iki kişinin elinde bir omurgalı sınıfı ve özellikleri yer alacak. Önce, herkes kendi elindeki okuyacak, elindeki kağıdı arkadaşına hiçbir şekilde göstermeyecek. Kendi bölümünüzü okuduktan sonra, kağıdınızın yan tarafında bulunan soruları koyu renkli kalemle işaretleyeceksiniz. Sonra, aynı özellikleri arkadaşınıza soracak, onun cevaplarını da aynı bölüme açık renkli kalemle işaretleyeceksiniz. Asıl amacınız, en altta sorulan sonuca ulaşmaktır.” açıklaması yapılır ve “Omurgalılar Sınıfı” isimli etkinlik kağıdı (Bkz. sayfa 196-200) dağıtılır ve oyun başlatılır.” Öğrenciler, ellerindeki canlıya ait okumalarını yaparlarken biri koyu renkli, diğer açık renkteki kalemler dağıtılır.

- 2- *Uygulama (10 dk.):* Öğrenciler, oyunu anlatıldığı şekilde uygularlar.
- 3- *Sonuç ve Değerlendirme (2 dk.):* “Sürüngenler > İki yaşamlılar”, “Kuşlar < Memeliler”, “Balıklar < Kuşlar” ... gibi grupların ulaştıkları sonuçlar tahtaya yazılır ve öğrencilerden bu canlıların hepsini az gelişmişten çok gelişmişe doğru sıralamaları istenir.

Sonuç (5 dk.)

“Bugün gelişmişliği bitkiler ve hayvanlar sınıfında inceledik. Bitkiler ve hayvanların sınıflandırılmasında bu kavramın ölçüt olarak kullanıldığını açıklığa kavuşturduk. Şimdi, sizler bir hayvan veya bitkinin bazı özelliklerini inceleyerek ne kadar gelişmiş olduğunu anlayabilecek durumdasınız.”

BÖLÜM III. ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Öğrenciler, “katılım”, “performans”, “davranış” bakımından değerlendirilir.

Öğrenciler	Katılım	Davranış	Performans
	1. Derste yapılan etkinliklere katılım gösterdi. 2. Bir görüşü sorulduğunda uygun cevaplar verdi. 3. Dersi iyi dinlediği izlenimi veren sorular sordu. 4. Önemli olduğunu düşündüğü bilgileri not etti.	1. Grup çalışmalarında, grup arkadaşları ile birlikte hareket 2. Sınıf arkadaşları görüşlerini ifade ederken onları dinledi. 3. Sınıf arkadaşlarının görüşlerine saygı gösterdi. 4. Etkinlik sonrası etrafını toplamaya özen gösterdi.	1. Giriş sorusu: Hangisi Doğru? 2. Etkinlik 5.1: Bitkilerde Üreme 3. Etkinlik 5.2: Bitkilerde Gelişmişlik 4. Etkinlik 5.3: Omurgasızlar 5. Etkinlik 5.4: Omurgalılarda Kim Daha Gelişmiş?
A. A.			
B. Ü.			
B. Ö.			
Ç. K.			
K. G.			
Ö. T.			
Ş. İ.			
K. G.			
G. Y.			
H. K.			
A. Y.			

Az Gelişmişten Çok Gelişmiş Doğru Bitkiler

Etkinlik Kağıdı

Kibrit otu



1

Daha çok dağlık ve ormanlık kesimlerde bulunan bu bitkinin, 200 kadar türü olduğu bilinmektedir. Gerçek kök, gövde ve yapraklara sahiptir. Gövdelerinin içi boştur ve bambu gibi boğumludur. Sporla çoğalma gösterir.

Japongülü



2

Karasal ortamı tümüyle kullanmada çok başarılıdır. Gelişmiş bir iletim sistemi, kök, gövde ve yapraklara sahiptir. Çoğunlukla Ege ve Akdeniz sahillerinde bulunur. Kırmızı renkteki çanak yaprağı birçok böcek türünü etkilemektedir. Bu böcek türleri, çiçeğin tozlaşarak çoğalmasını sağlarlar.

Karayosunu



3

Karada yetişiyor olmasına rağmen, nemli ortama bağımlıdır. Suyunu kökten alması ve ilemesi için gelişmiş sistemleri yoktur. Sürünücü bir gövdeye sahiptir. Yaklaşık olarak bilinen 16.000 türü vardır. Sporla çoğalma gösterir.

Çok gelişmiş



Az gelişmiş

Kuşlar

Kuzey Kutbundan Güney Kutbuna dünya üzerindeki tüm ekosistemlerde yaşarlar.

Kuşların gözleri çok keskindir ve görme organları çok iyi gelişmiştir, fakat koku alma duyuları neredeyse körelmiştir. Kuşlar, metabolizma hızları en yüksek olan canlı grubudur.

Kanatlarının yanısıra, kendi aktif yaşamları için gerekli olan daha birçok uyum geliştirmişlerdir. Bunların en önemlisi, sıcakkanlı olmalarıdır. Kalp, tamamıyla birbirinden ayrılmış 4 odacıklıdır.

Kuşların uçuş yeteneklerinin gelişmiş olması ve sıcakkanlı olmaları, bütün dünyaya yayılmalarını sağlamıştır. Bazı kuşlar bu yüzden dünyanın bütün her yerinde görülebilir olmuştur. Bazıları ise sadece belli bir bölgeye özgüdür. Tür sayısının en fazla olduğu yer tropik ormanlardır.

Isı kaybına karşı vücut tüyleri tarafından sağlanan yalıtım, vücut sıcaklığının düzenlenmesinde önemli bir rol oynar. Uçuş için gerekli olan diğer uyumlar arasında, içi boş kemikler ile akciğerlere bağlanmış geniş bir hava kesesi sistemi bulunmaktadır. Kuşlar, ayrıca, çok gelişmiş görme, işitme ve denge duyularına sahiptirler.

Yumurtlayarak çoğalırlar. Erkek kuşlar yumurtalarını dişinin bedeninde döller. Yumurta sarısı, zarlar ve kabuk yumurta dışarıya çıkmadan önce gelişir. Sert koruyucu bir kabuğa sahip yumurta genelde bir yuvada durur. Anne ve baba sırayla yumurtaların üzerine oturarak sıcak kalmaları

nı sağlar. Yumurtanın içindeki embriyo yumurta sarısından beslenir. Yavru çıkmaya hazır olduğunda kabuğu kırmak zorundadır.

Sorular

Soruları hem kendi elinizdeki omurgalı canlı hem de arkadaşınızın elindeki omurgalı canlı için, farklı renkli kalem kullanarak işaretleyiniz.

Kalbi kaç odacıklı?

- İki odacıklı
- Üç odacıklı
- Dört odacıklı

Vücut ısısı nasıl?

- Ortama göre değişir. (soğukkanlı)
- Ortama göre değişmez, sabittir. (sıcakkanlı)

Yaşama alanı nerede?

- Sadece su
- Su ve kara
- Sadece kara

Çoğalması nasıl?

- Yumurtayla (kabuksuz, dış döllenme ve larva dönemi)
- Yumurtayla (kabuklu ve iç döllenme)
- Doğurarak ve bir süre besleyerek (iç döllenme)

Sonuç: Hangi omurgalı sınıfı daha gelişmiş?

- A)** Arkadaşımın elinde bulunan omurgalı canlı
- B)** Benim elimde bulunan omurgalı canlı

Memeliler



Dünya üzerinde yaklaşık 4500 memeli türü bulunur. Bunların 200 kadarı Avrupa'da görülebilir, Türkiye ise tek başına yaklaşık 170 memeli türü barındırmaktadır. İnek, yarasa, fil, fare, tavşan bu sınıfa ait hayvanlardır. Vücutları genellikle kıllarla örtülüdür. Genç bireyler anne sütü ile beslenirler. Solunumda diyafram kullanırlar.

Memelilerin kalpleri 4 odacıklıdır. Sıcak kanlı yaratıklardır. Yani vücut sıcaklıkları genel olarak çevre koşullarından bağımsızdır. Bu ısı yalıtkanlığını sağlamak için ise toplam ürettikleri enerjinin % 80'ini harcarlar. Vücutları genellikle tüylerle kaplıdır. Bu doku bazı türlerde dikenli bir hal alabilir (örneğin kirpi) ya da insan, yunus ve balinalarda olduğu gibi azalır neredeyse pürüzsüz hale gelebilir.

Yavru memeliler, genel olarak belirli bir gelişim evresini tamamlayıncaya kadar annelerinin karnında taşınır. Yavru, canlı olarak doğrulur. genel olarak memelilerde, yavruların belirli bir süre anne tarafından bakımı zorunludur.

Memeli vücudu, sıcak veya soğuk iklim koşulları ile mücadele için de farklı özelliklere sahiptir. Karasal memeliler için kalın bir kış kürkü, deniz memelileri için deri altında kalın bir yağ tabakası veya yağlanmış bir kürk bu mücadelenin silahlarıdır. Bazı memeliler de kış uykusuna yatarak, bu dönemi enerjiden tasarruf ederek geçirir.

Göğüs bölgesinin üst kısmını vücudunun diğer bölümlerinden ayıran ve diyafram adı verilen kaslı bir yapıya sahiptirler. Diyaframın aşağı doğru çekilmesi, havanın içeri girmesine ve böylece solunumun daha etkin yapılmasına yardımcı olur.

Beyin, sürüngenlerinkinden çok daha büyüktür ve davranışları deneyim kazandırmakla kolaylıkla değiştirilebilir.

Sorular

Soruları hem kendi elinizdeki omurgalı canlı hem de arkadaşınızın elindeki omurgalı canlı için, farklı renkli kalemler kullanarak işaretleyiniz.

Kalbi kaç odacıklı?

- İki odacıklı
- Üç odacıklı
- Dört odacıklı

Vücut ısı nasıl?

- Ortama göre değişir. (soğukkanlı)
- Ortama göre değişmez, sabittir. (sıcakkanlı)

Yaşama alanı nerede?

- Sadece su
- Su ve kara
- Sadece kara

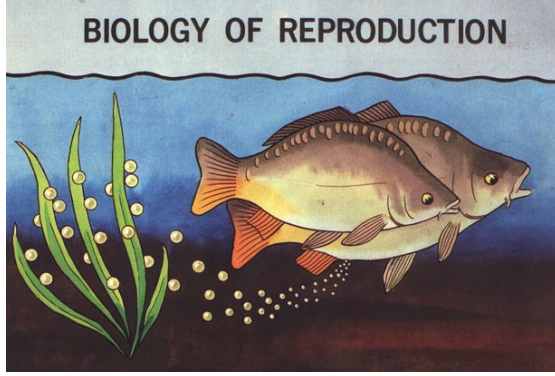
Çoğalması nasıl?

- Yumurta (kabuksuz, dış dölleme ve larva dönemi)
- Yumurta (kabuklu ve iç dölleme)
- Doğurarak ve bir süre besleyerek (iç dölleme)

Sonuç: Hangi omurgalı sınıfı daha gelişmiş?

- A)** Arkadaşımın elinde bulunan omurgalı canlı
.....
- B)** Benim elimde bulunan omurgalı canlı
.....

Balıklar



Balıklar omurgalı canlılar içerisinde sayıca en fazla olanıdır. Dünyanın yüzeyinin onda yedisinden fazlası suyla kaplıdır, bu geniş yüzeyin hemen tamamı ise bin bir çeşit balıklarla kaynaşır. Çalışmalar, balık türünün 40.000 kadar olduğunu göstermektedir.

Balıklar, neredeyse sadece suda yaşayan ve solungaçları ile solunum yapan, soğukkanlı, kalpleri 2 odacıklı, çoğunun vücudu pullu, genellikle yumurta ile üreyen omurgalı hayvanlardır.

Akciğerleri yoktur. Solungaçları ile soluk alıp verirler. Solungaçlar, suyun içinde erimiş durumdaki oksijeni çekecek ve karbon dioksiti bu suya karıştırarak yapıdadırlar.

Vücut ısıları, içerisinde yaşadıkları suyunkine göre değişir (soğukkanlı).

Yumurtayla çoğalırlar. Dış döllenme gerçekleştirirler. Döllenen yumurtadaki embriyo, gelişimini suda tamamlar. Embriyo herhangi bir kabuk ile örtülmemiştir. Balıklar, otçul, etçil, hem etçil hem de otçul beslenme şekli gösterebilirler.

Sorular

Soruları hem kendi elinizdeki omurgalı canlı hem de arkadaşınızın elindeki omurgalı canlı için, farklı renkli kalemler kullanarak işaretleyiniz.

Kalbi kaç odacıklı?

- İki odacıklı
- Üç odacıklı
- Dört odacıklı

Vücut ısısı nasıl?

- Ortama göre değişir. (soğukkanlı)
- Ortama göre değişmez, sabittir. (sıcakkanlı)

Yaşama alanı nerede?

- Sadece su
- Su ve kara
- Sadece kara

Çoğalması nasıl?

- Yumurtayla (kabuksuz, dış döllenme ve larva dönemi)
- Yumurtayla (kabuklu ve iç döllenme)
- Doğurarak ve bir süre besleyerek (iç döllenme)

Sonuç: Hangi omurgalı sınıfı daha gelişmiş?

- A)** Arkadaşımın elinde bulunan omurgalı canlı
.....
- B)** Benim elimde bulunan omurgalı canlı
.....

Sürüngenler



Yılanlar, kertenkeleler, kaplumbağalar, timsahlar ve dinazorlar bu sınıfta yer alan canlı gruplarıdır.

Vücut ısılarını sabit tutacak metabolizmik mekanizmalara sahip olmadıkları için, vücut ısıları dış ortamın ısısına bağlı olarak değişkendir. Akciğerleriyle solunum yapan sürüngenlerin tümü yumurtlayarak ürerler. Bazı türlerde yavruların yumurtadan çıkması, dışının içinde gerçekleşir.

Sürüngenlerin kalpleri genel olarak üç odacıklıdır. Sadece timsahlarda dört odacığa geçiş vardır.

Sürüngenler, iç döllenme gösterirler ve kabuklu yumurtalar oluştururlar. Lavra dönemleri bulunmaz. Genellikle sert ve pullu deriye sahiptirler. Bu onlara, kuru bir yerdeyken bile içerisinde embriyonun gelişebileceği bir sıvı içeren bu karasal yumurtaların gelişmesini sağlamıştır.

Sorular

Soruları hem kendi elinizdeki omurgalı canlı hem de arkadaşınızın elindeki omurgalı canlı için, farklı renkli kalemler kullanarak işaretleyiniz.

Kalbi kaç odacıklı?

- İki odacıklı
- Üç odacıklı
- Dört odacıklı

Vücut ısı nasıl?

- Ortama göre değişir. (soğukkanlı)
- Ortama göre değişmez, sabittir. (sıcakkanlı)

Yaşama alanı nerede?

- Sadece su
- Su ve kara
- Sadece kara

Çoğalması nasıl?

- Yumurtayla (kabuksuz, dış döllenme ve larva dönemi)
- Yumurtayla (kabuklu ve iç döllenme)
- Doğurarak ve bir süre besleyerek (iç döllenme)

Sonuç: Hangi omurgalı sınıfı daha gelişmiş?

- A)** Arkadaşımın elinde bulunan omurgalı canlı
- B)** Benim elimde bulunan omurgalı canlı

İki yaşamlılar



Değişken sıcaklı, derisi çıplak ve nemlidir. Kurbağalar ve semenderler bu sınıfa türlerdir. Yaşamlarının bir kısmı suda, bir kısmı karada geçer. Yumurta ile çoğalırlar. İki yaşamlıların kalpleri, karasal yaşam için gerekli yapıya sahip değildir ve suda deri solunumu yapmaya uygundur.

Kalpleri üç odacıklıdır. Vücut sıcaklıkları, ortama göre değişir (Soğukkanlı).

Üremeleri için sulu ortama ihtiyaç duyarlar. Yumurtalarını suya bırakırlar. Döllenme dış ortamda yani suda gerçekleşir. Larva dönemleri olur.

Sorular

Soruları hem kendi elinizdeki omurgalı canlı hem de arkadaşınızın elindeki omurgalı canlı için, farklı renkli kalemler kullanarak işaretleyiniz.

Kalbi kaç odacıklı?

- İki odacıklı
- Üç odacıklı
- Dört odacıklı

Vücut ısı nasıl?

- Ortama göre değişir. (soğukkanlı)
- Ortama göre değişmez, sabittir. (sıcakkanlı)

Yaşama alanı nerede?

- Sadece su
- Su ve kara
- Sadece kara

Çoğalması nasıl?

- Yumurta ile (kabuksuz, dış döllenme ve larva dönemi)
- Yumurta ile (kabuklu ve iç döllenme)
- Doğurarak ve bir süre besleyerek (iç döllenme)

Sonuç: Hangi omurgalı sınıfı daha gelişmiş?

- A)** Arkadaşımın elinde bulunan omurgalı canlı
.....
- B)** Benim elimde bulunan omurgalı canlı
.....

DERS PLANI-6

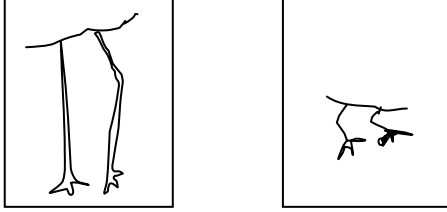
BÖLÜM I. İÇERİK

Dersin Adı	Fen Bilgisi ve Teknoloji	Sınıf	5	Süre	2 ders saati
Ünite	Canlılar Dünyasını Gezelim, Tanıyalım				
Konu	<input type="checkbox"/> Çevredeki yaşam alanları ve burada yaşayan canlılar <input type="checkbox"/> Çiçekli bir bitkinin kısımları ve görevleri				
Kazanımlar	<ul style="list-style-type: none">• Kök, gövde ve yaprakların temel görevleri ile ilgili yapılan deneylerin amaçlarını, süreçlerini ve sonuçlarını değerlendirir. (BSB-1, 10, 11, 12, 13, 15, 20). DEĞERLENDİRME• Canlı türlerini inceleyerek <i>biçim, işlev ve yaşama alanı</i> gibi özellikler arasında ilişkiler kurar (BSB-1, 3, 4, 5, 6, 23). ÇÖZÜMLEME				
Kavramlar ve kelimeler	Biçim, işlev, yaşama alanı, sölom sıvısı, endospor, ayrıştırma, çürüme	Öğretme-Öğrenme yöntem ve teknikleri	Buluş yoluyla öğrenme, işbirlikçi öğrenme, tartışma, soru-cevap, tahmin-gözlem-açıklama		
Kaynak, Araç ve gereçler	<i>Biçim-işlev-yaşama alanı</i> oyun kartları, üzerinde deney yaptıkları bitki, “Canlılarda Uyuma Örnekler”, “Canlılarda Uyum Davranış Türleri”, “Bitki Deney Raporu” isimli etkinlik kağıtları	Güvenlik Önlemleri (Varsa)	Yok		

BÖLÜM II. SÜREÇ

Giriş (5 dk.)

Dikkat Çekme: Tahtaya bir leylek bir de serçe bacağı çizimleri için gönüllü iki öğrenci seçilir.



Güdüleme: “Leylek ile serçe bacağı arasındaki fiziksel farklılık leyleğe nasıl bir avantaj sağlıyor?” sorusu sorularak, öğrencilerin biçim-işlev ilişkisi üzerine düşünceleri sağlanır.

Gözden geçirme: Bugün, biçim-işlev ilişkisini inceleyeceğiz. Bu ilişkilerden yola çıkarak, canlıların ne gibi uyum davranışları sergilediklerini göreceğiz.

Geçiş: Şimdi sizlerle bir oyun oynayacağız.

Gelişme (30 dk.+35 dk.)

Etkinlik 6.1. Biçim-İşlev-Yaşama Alanı

1- *Hazırlık:* Öğrenciler dört kişilik gruplara ayrılır ve oyunun kuralları anlatılır.



- Zarfın içinde yer alan kartları çıkarın (Bkz. sayfa 206).
 - Sarı, “biçim”; mor, “işlev”; yeşil, “yaşama alanını” göstermektedir.
 - Her birinden 11 olmak üzere toplam 33 tane kart vardır.
 - Bu kartlarda sadece canlının ismi yer almamaktadır.
 - Göreviniz, biçim-işlev-yaşama alanı; yani sarı-mor-yeşil sırasında eşleştirme yapmaktır.
 - Emin olduğunuz 5 eşleştirme yapmanız yeterlidir.
 - Her doğru eşleştirme 10 puan olmak üzere toplam 50 puandır.
- 2- *Uygulama:* Öğrenciler, kartları eşleştirmek için zarfın içinde verilen yapışkanları kullanırlar ve eşleştirmelerini beşe tamamlarlar.
- 3- *Sonuç ve Değerlendirme:* Öğrencilerin, eşleştirmeleri puanlarını vermek üzere toplanır ve gruplara aldıkları puanlar söylenir. Öğrencilerin

eşleştirmeye çalıştıkları bilgilerin listesi olan “Canlılarda Uyuma Örnekler” isimli etkinlik kağıdı dağıtılır (Bkz. sayfa 45).

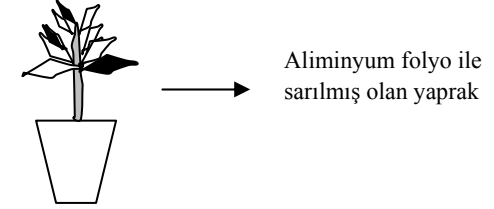
Etkinlik 6.2. Uyum

- 1- Hazırlık:** “Size dağıttığım listeyi okuyunca, canlıların birbirinden farklı uyum davranışları sergilediklerini daha açık bir şekilde gözlemleyeceksiniz. Şimdiki amacımız ise, bu uyum davranışlarını gruplanmak.” denir ve “Canlılarda Uyum Davranış Türleri” isimli etkinlik kağıdı (Bkz. sayfa 207) dağıtılır. Öğrencilerden her bir davranış kategorisine ellerindeki listeden ikişer örnek yazmaları istenir.
- 2- Uygulama:** Öğrencilerden gönüllü olanlardan iki tanesi tahtada, diğerleri kendi yerlerinde gruplamalarını yapar.
- 3- Sonuç ve Değerlendirme:** Canlıların üç farklı uyum davranışı sergiledikleri aşağıdaki şekilde özetlenir.
 1. Canlılar, ortama uyum sağlayabilir.
 2. Canlılar, uyum sağlayabilecekleri ortamlar seçebilir.
 3. Canlılar, uyum sağlayabileceği ortamları kendileri oluşturabilir.

Öğrencilerin tahtada yaptıkları sınıfça kontrol edilir.

Etkinlik 6.3. Bitki Deneyinin Sonuçları

- 1- Hazırlık:** Öğrencilerin bir hafta önce yapmış oldukları bitki deneylerinin sonucunu gözlemlenmeleri için üzerinde deney planlarını gerçekleştirdikleri bitki getirilir. Öğrencilerden grup arkadaşlarını bularak aliminyum folyo ile sardıkları yaprakları açmaları istenir.



- 2- Uygulama:** Öğrenciler, grup arkadaşları ile birlikte aliminyum folyoyu açarak sardıkları yaprak ile sarmadıkları yapraklar arasında bir fark olup olmadığını gözlemlerler.

Gözlemlerini tamamladıktan sonra, öğrencilere “Bitki Deneyi Raporu” isimli etkinlik kağıdı dağıtılır (Bkz. sayfa 206-208). Etkinlik kağıdı üzerindeki çalışmalar sınıfça beraber yapılarak aynı zamanda ilerlenmesi sağlanır.

- 3- Sonuç ve Değerlendirme (2 dk.):** “Bitki Deneyi Raporu” isimli etkinlik kağıdının son iki sayfasında yer alan tartışmalar yapılır (Bkz. sayfa 209-211).












Sonuç (5 dk.)

“Bugün, canlılarda *yaşama alanı-biçim-işlev* özellikleri arasında bir tutarlılık olduğunu gördük. Bu ilişkiler sayesinde canlılarda farklı uyum mekanizmaları geliştiğini gözlemledik. İkinci dersimizde, geçen hafta uygulamış olduğumuz deneyin sonuçlarını gözlemledik. Bu sonuçlara dayanarak, hayvanlar, bakteriler, mantarlar ve bitkiler arasındaki ilişkileri çözümlemiş olduk. Bu, bir sonraki dersimizde göreceğimiz besin zinciri konusunu daha iyi anlamamıza yardım edecek.”

BÖLÜM III. ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Öğrenciler, “katılım”, “performans”, “davranış” bakımından değerlendirilir.

Öğrenciler	Katılım	Davranış	Performans
	1. Derste yapılan etkinliklere katılım gösterdi. 2. Bir görüşü sorulduğunda uygun cevaplar verdi. 3. Dersi iyi dinlediği izlenimi veren sorular sordu. 4. Önemli olduğunu düşündüğü bilgileri not etti.	1. Grup çalışmalarında, grup arkadaşları ile birlikte hareket 2. Sınıf arkadaşları görüşlerini ifade ederken onları dinledi. 3. Sınıf arkadaşlarının görüşlerine saygı gösterdi. 4. Etkinlik sonrası etrafını toplamaya özen gösterdi.	1. Giriş sorusu: Leylak bacağı ile serçe bacağı 2. Etkinlik 6.1: Biçim-işlev- Yaşama Alanı 3. Etkinlik 6.2: Uyum 4. Etkinlik 6.3: Bitki Deneyinin Sonuçları
A. A.			
B. Ü.			
B. Ö.			
Ç. K.			
K. G.			
Ö. T.			
Ş. İ.			
K. G.			
G. Y.			
H. K.			
A. Y.			

(a) Yaşama Alanı	(b) Canlı	(c) Biçim	(d) İşlev
Karanlık	Yarasa	İnsanların duymadığı çok yüksek frekanslı ses dalgaları 	Çıkardıkları seslerin çeşitli yüzeylerden yansiyarak geri dönmeyi sağlayarak yön bulabilmek
Kurak	Deve	Uzun ve gür kirpik 	Rüzgarlarla savrulan kumların gözlere zarar vermesini önlemek
Kurak	Kaktüs	Dar ve ince yaprak 	Su kaybını önlemek
Kurak	Kaktüs	Geniş (saçaklı) kök 	Su bulma olasılığını artırmak
Çalılık veya ormanlık	Yaprak böceği	Yaprağa benzer kanatlar 	Kamufle yaprak kendini avcılara karşı korumak veya avlanmak
Nemli	Pyhllobates türü kurbağa	Kaygan ve parlak renkli vücut 	Avcılarına “istenmeyen” veya “ben zehirliyim” mesajı vermek
Sıcak veya ılık	Çoğu kuş türü	Kanatlar 	Hava koşullarının ve yiyecek bulmanın zorlaştığı dönemde daha sıcak bölgelere göç etmek
Nemli ve karanlık	Solucan	Derilerinden salgılanan sölom sıvısı 	Herhangi bir kuruma tehlikesi ile karşılaştığında ortamı nemlendirmek
Dağlık	Boz ayı	Yaz aylarında yağ depolayabilme 	Hava koşullarının ve yiyecek bulmanın zorlaştığı dönemlerde vücudunda depoladığı yağı kullanarak enerjilerini korumak
Vadi veya yüksek tepe	Keklik	Tüylerinin kışın beyaz, yazın kahverengi olması 	Çevreleri ile benzer şekillerde renge bürünerek düşmanlarından korunmak
Sıcak (37°C)	Bakteriler (çoğu)	Koruyucu bir zar oluşturabilme 	Çok sıcak veya çok soğuk havalarda, “endospor” oluşturarak kendisini korumaya almak

Ad:

Etkinlik Kağıdı

Soyad:

Canlılarda Uyum Davranışları Listesi

1. Yarasalar, karanlıkta çıkardıkları yüksek frekanslı ses dalgalarının yüzeylere yansiyarak geri dönmesini sağlayarak yön bulabilir.
2. Develerin uzun ve gür kirpikleri, çölde rüzgarlarla savrulan kumların gözlerine zarar vermesini önler.
3. Kaktüslerin dar ve ince yaprakları, çölde bulunması zor olan su kaybını önlemeye yarar.
4. Kaktüsler, geniş (saçaklı) kökleri ile çölde su bulma olasılığını artırır.
5. Yaprak böceğinin yaprağa benzer kanatları, kendisini düşmanlarına karşı korumasına ve kolayca avlanmasına yardım eder.
6. Nemli ortamlarda yaşayan Pyhlobates türü kurbağalar, kaygan ve parlak renkli vücutları ile avcılarına “istenmeyen” veya “ben zehirliyim” mesajını verirler.
7. Ilıman iklimlerde yaşayan çoğu kuş türü, kanatları sayesinde daha fazla yer kat edebilme yetisine sahiptir. Yiyecek bulmanın zorlaştığı dönemlerde sıcak bölgelere göç ederler.
8. Nemli ve karanlık ortamlarda yaşayan solucanlar ve salyangozlar, herhangi bir kuruma tehlikesi ile karşılaştıklarında sölom sıvısı salgılayarak nemli bir ortam sağlarlar.
9. Dağlık bölgelerde yaşayan boz ayılar, hava koşullarının ve yiyecek bulmanın zorlaştığı dönemlerde, metabolizmalarını en düşük düzeyde tutmak için kışı uyuyarak geçirebilecekleri yer bulurlar.
10. Vadi veya yüksek tepelerde yaşayan keklikler, kışın beyaz ve yazın kahverengi renge bürünerek çevrelerindeki renklere benzer bir görünüm elde ederler. Böylece, düşmanlarından daha kolay korunabilir ve avlarını avlayabilirler.
11. 37⁰C’de çoğalan çoğu bakteri, uygun olmayan koşullar altında “endospor” oluşturarak metabolizmasını en düşük düzeyde çalıştırır, böylece kendisini dış etkilerden korur.

Ad:

Soyad:

Canlılarda Uyum Davranış Türleri

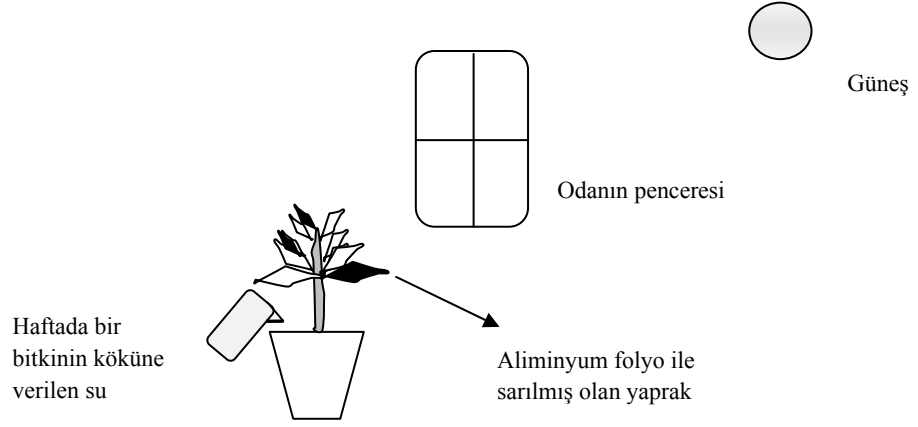
A. Bir canlı ortama uyum sağlayabilir.

B. Bir canlı, uyum sağlayabileceği bir ortam bulabilir.

C. Bir canlı, uyum sağlayabileceği bir ortamı kendisi oluşturabilir.

Ad:

Soyad:



Soru: Yaptığımız etkinlik neden deneydir?

Deney grubu:

Kontrol grubu:

Hipotezim: Yapraklar, güneş ışığı almadığında

.....

Bağımlı değişken:

Bağımsız değişken:

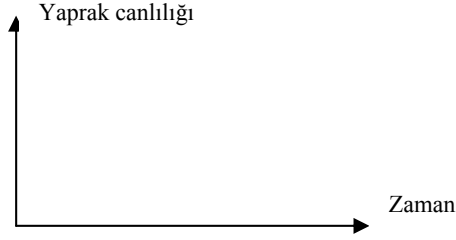
Kontrol edilen değişkenler:

Sonuçlar:

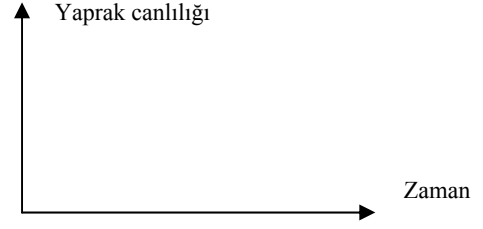
1- Kontrol grubundaki yapraklar

2-

Sonucunuzu aşağıdaki grafikte gösterin.

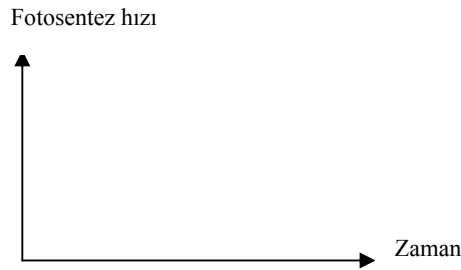


Deney grubu

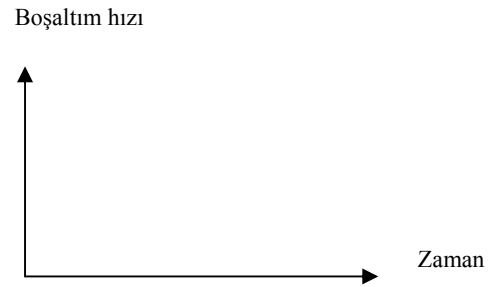


Kontrol grubu

Tartışma sorusu 1: Deneyimizin sonucuna göre, yaprak güneş görmediğinde görevini yerine getiremiyor. Kışın, bitkilerin yapraklarının sarardığını hepimiz biliyoruz. Kışın da güneş olduğu halde neden yapraklar sararıp dökülüyor?



Sonbahar -Kış

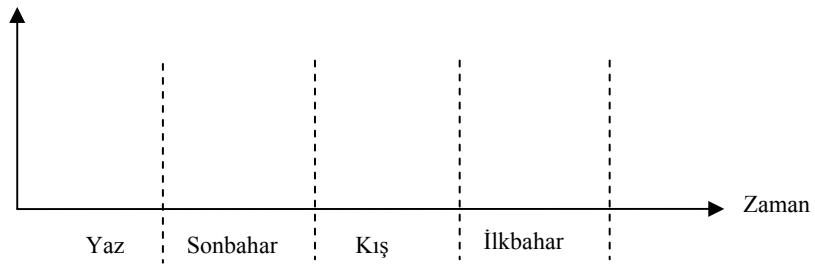


Sonbahar -Kış

Tartışma sorusu 2: Yapraklar sararıp yere düşünce, artık bitkinin bir parçası olmuyorlar. Yaprak görevi burada tamamlanmış mı oluyor?

İpucu: Mantarların hangi mevsimde daha fazla artacağını düşünüyorsunuz?

Yeryüzündeki mantar miktarı



Yukarıda çizdiğiniz grafiği inceleyiniz. Sizce, mantarların çoğalma zamanı ile yaprakların yere düşme zamanlarının aynı olması bir tesadüf mü?

Tartışma sorusu 3: Bitkiler, Hayvanlar ve Bakteriler ve Mantarlar arasında besin zinciri bakımından nasıl bir ilişki oluşuyor?

DERS PLANI-7

BÖLÜM I. İÇERİK

Dersin Adı	Fen Bilgisi ve Teknoloji	Sınıf	5	Süre	2 ders saati
Ünite	Canlılar Dünyasını Gezelim, Tanıyalım				
Konu	<input type="checkbox"/> İnsanın çevreye etkisi <input type="checkbox"/> Canlılarda sınıflandırma				
Kazanımlar	<ul style="list-style-type: none">İnsan etkisi ile besin zincirinin bir halkasında meydana gelebilecek değişmeyi, buna bağlı olarak gelişen diğer değişmelerle birlikte analiz eder (BSB-5, 8 19, 20 22, 23; FTTÇ-18). ÇÖZÜMLEMEÜlkemizde nesli tükenen veya tükenme tehlikesinde olan canlı türleri ile insan aktiviteleri arasındaki ilişkileri ortaya koyar (BSB-5,8; FTTÇ-18,20). ÇÖZÜMLEMEÜlkemizdeki ve dünyadaki çevre sorunları için üretilen toplumsal çözümleri değerlendirir (BSB-7, 19, 20, 24; FTTÇ-19, 21, 22). DEĞERLENDİRMEAtatürk'ün çevre bilincinin geliştirilmesi için söylemiş olduğu sözleri ile çevreyi koruma ve geliştirmeye yönelik gerçekleştirilen eylemler arasında bir tutarlılık arar (BSB-5, FTTÇ-22). DEĞERLENDİRME<i>Mantarlar, bitkiler, hayvanlar ve mikroskopik canlılar</i> arasındaki benzerlik ve farklılıklarını inceleyerek, canlılarda sınıflandırmanın hangi ölçütlere göre yapıldığını belirler (BSB-1, 3, 4, 5, 6, 7). ÇÖZÜMLEME				
Kavramlar ve Kelimeler	Besin zinciri, besin ağı	Öğretme-Öğrenme Yöntemi ve Teknikleri	buluş yoluyla öğrenme, işbirlikçi öğrenme, tartışma, soru-cevap, tahmin-gözlem-açıklama		
Kaynak, Araç ve Gereçler	“Atatürk Orman Çiftliği” isimli etkinlik kağıdı, “Küçülebilir Otomobil” isimli çevre haberi, “Petrol Kirliliğiyle Savaşan Robotlar” isimli çevre haberi, “Karadeniz’deki Ürün Atıkları Yakıt Oldu” isimli çevre haberi, “Akıbetimiz: Dünyanın nüfusu İkiye Katlanırsa” belgeseli.		Güvenlik Önlemleri (Varsa)	Yok	

BÖLÜM II. SÜREÇ

Giriş (5 dk.)

Dikkat Çekme: Tahtaya aşağıdaki besin zinciri yazılır.

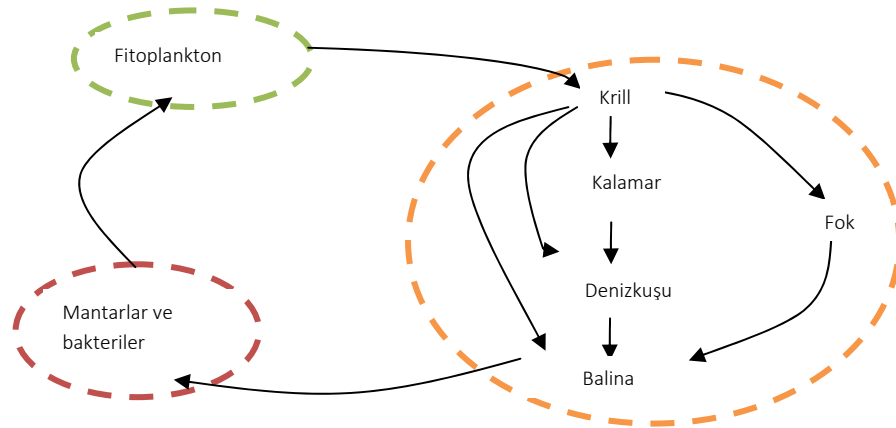
Fitoplankton → Krill → Fok → Balina

“Bu besin zincirinde eksik gördüğünüz canlı sınıfları var mı?” sorusu sorulur. Öğrencilerden “Bakteriler ve Mantarlar” cevabını vermeleri beklenir.

Güdüleme: “Besin zinciri, bütün canlılar arasındaki besin ilişkisini göstermesi gerektiğine inanıyorsanız, bakterilerin ve mantarların sizce nerede olmaları gerektiğini söyleyebilirsiniz?”

Gözden geçirme: Bugün, doğada “üst-alt” ve “kaynak-ihtiyaç” ilişkilerini inceleyeceğiz.

Geçiş: Öğrencilere aşağıdaki beslenme ağı gösterilerek “Burada gördüğünüz besin zinciri aslında şu şekildeki bir döngünün parçası” denir.



“Gördüğünüz üzere, gerçek daha karmaşık ve birbiri ile ilişkili ise, neden kitaplarımızda besin zinciri düz ve kısa bir şekilde işleniyor?” sorusu sorulur ve öğrencilerin cevap vermeleri için beklenir. Gerçeği parçalara ayırarak incelemenin daha kolay olduğu belirtilir.

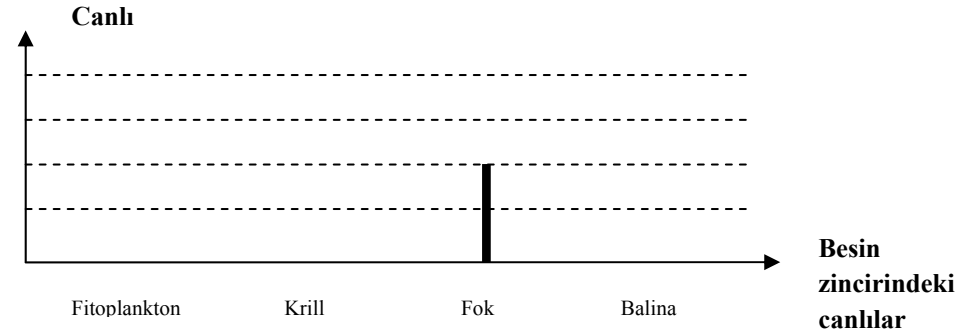
Gelişme (35 dk. + 35 dk.)

Etkinlik 7.1. Beslenme Zincirinde Dengeleyen

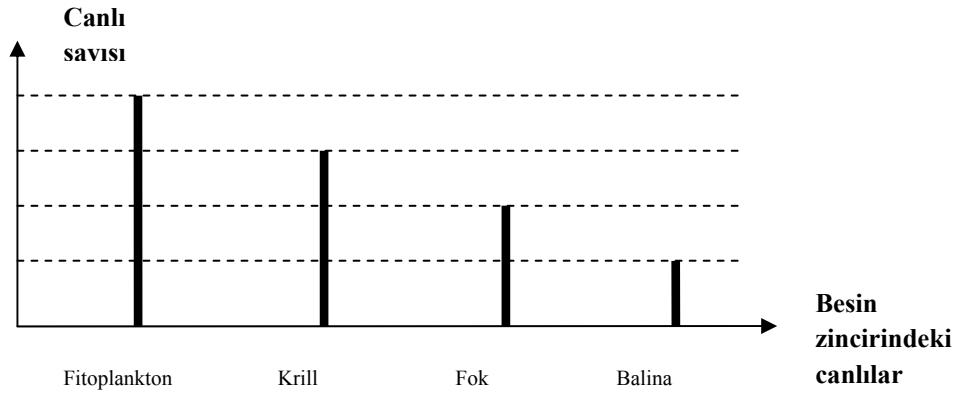
1- *Hazırlık:* Şimdi, ilk yazdığımız besin zincirine geri dönelim.

Fitoplankton → Krill → Fok → Balina

Ortam dengedeysen Fok sayısı aşağıdaki şekilde gibiysen, besin zincirindeki diğer canlıların sayılarının nasıl olmasını bekliyorsunuz?



- 2- *Uygulama:* Öğrenciler, grafiklerini A4 kağıdı üzerinde gösterirler.
- 3- *Sonuç ve Değerlendirme (5 dk.):* Doğru grafik tahtada gösterilir. Beslenme zincirinin bir hiyerarşiyi temsil ettiğini ve sonlara doğru gidildikçe canlı tür ve sayısının azaldığı açıklanır.

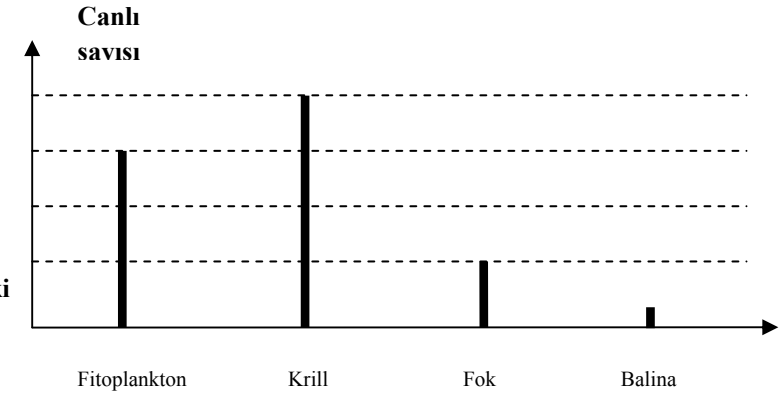


Etkinlik 7.2. Beslenme Zincirinde Denge Değilken

- 1- *Hazırlık:* “Ancak, bu her zaman bu şekilde değildir. Zamanla bu denge bozulabilir. Dengenin bozulduğu bir durumda grafik nasıl olabilir?”
- 2- *Uygulama:* Öğrenciler, beslenme zincirindeki dengeyi bozulduğu herhangi bir durumu grafik çizerek gösterir.

- 3- *Sonuç ve Değerlendirme:* “Bunun birden çok cevabı olabilir, ancak bu diğer canlılardaki değişimle tutarlı olmalıdır.” açıklaması yapılır.

“Fok sayısında bir azalma olduğu takdirde bir süre sonra oluşacak olan durum aşağıdaki şekilde gösterilebilir.”



“Ortamdaki fok sayısı avcı sayısının artması ile mi azalmıştır?”

Öğrencilerin “hayır” cevabını vermesi beklenir.” “Değilse, fok neden azalmış olabilir?” sorusu sorulur ve bir neden olarak insan etkisini öne sürmeleri sağlanır.

Etkinlik 7.3. Atatürk Orman Çiftliği

- 1- Hazırlık:** Öğrencilere, “Atatürk Orman Çiftliği” isimli etkinlik kağıdı (Bkz. sayfa 218) dağıtılır. Öğrenciler, hikayenin sadece giriş kısmını görebilirler. Hikayenin geri kalan kısmı bir bant ile kapatılmıştır. Amaç, hikayenin nasıl bittiğini tahmin etmektir.
- 2- Uygulama:** Öğrenciler, hikayenin giriş kısmını okurlar ve tahminleri açıklarlar.
- 3- Sonuç ve Değerlendirme:** Öğrencilere, hikayenin devamını okumaları için bantı açmaları söylenir. Öğrenciler, tahminlerinin doğru olup olmadığını kontrol ederler.

Etkinlik 7.4. İnsan Etkisi

- 1- Hazırlık:** Atatürk’ün çevre bilincini geliştirmek için söylediği “Biz doğayı korudukça, doğa da bizi korur.” sözü tahtaya yazılır. Öğrencilere, “Bu söz, anlamı aynı kalacak şekilde nasıl olumsuz yapılabilir?” sorusu sorulur. “Biz doğayı korumazsak, doğa da bizi korumaz.” cevabının doğru olduğu açıklanır.

“Amacımız, bu sözü tersinden ele alarak, doğruluğunu kanıtlamak. Bunun için, işe doğaya zarar veren bir davranış ile başlayacak, bu davranışı devam ettirecek; davranış devam ettikçe, durumun en son nereye varacağımızı yazılı olarak göstereceksiniz.”

- 2- Uygulama:** Öğrenciler, aşağıdaki örnekte belirtildiği gibi bir olaydan başlayıp, zincirleme olarak devam ederler.

Daha fazla kağıt tüketilirse → daha fazla ağaç kesilir.

Ağaçlar azaldıkça → Karbondioksit artar.

Karbondioksit arttıkça → Canlılar nefes alamamaya başlar.

- 3- Sonuç ve Değerlendirme:** Öğrencilere, durumun zincirleme şeklinde bir ilerlemenin gözüküğünü ancak, ilişkilerinin bir döngüyü oluşturduğu vurgulanır. “Etki insan ile başlamakta ve insan ile bitmektedir.”

Etkinlik 7.5. Çevre Problemleri ve Çözümler

- 1- Hazırlık:** Öğrencilere iki kişilik grup oluşturmaları söylenir. Her gruba çevre sorunlarına çözüm içeren biri yerel ikisi global olmak üzere üç farklı çevre haberi⁷ dağıtılır.
- 2- Uygulama:** Öğrenciler, çözümleri değerlendirmek için belirli ölçütler oluştururlar. Bu ölçütler, “yaratıcılık”, “ekonomiklik” veya

⁷ Engin, A. (2012). Küçülebilir Otomobil. *Bilim Çocuk Dergisi*. 177, 6.

Zülal, A. (2011). Petrol Kirliliğiyle Savaşan Robotlar. *Bilim Çocuk Dergisi*. 157, 5.

Karadeniz’deki Ürün Atıkları Yakıt Oldu. *Yeni Şafak Gazetesi*. Web Erişim: 17 Nisan 2013 <http://yenisafak.com.tr/Ekonomi/?i=361857>

“etkililik” olabilir. Koydukları ölçütlere dayanarak her bir çözüm için 100 üzerinden puan verirler.

- 3- *Sonuç ve Değerlendirme:* Öğrencilerin grup olarak oluşturdukları ölçütler ve verdikleri puanlar tahtaya yazılır. Puanlar toplanır ve puanların ortalaması alınarak en yüksek puan alan çözümün hangisi olduğuna bakılır.

Etkinlik 7.6. Kaynak-İhtiyaç İlişkisi

- 1- *Hazırlık:* Öğrencilere, “Ağaçları kesmek ve yerine yenilerini dikmemekten başka çevreye verdiğimiz zararlar neler olabilir?” sorusu sorulur. Öğrencilerin, “Cep telefonu gibi elektronik aletlerden dolayı çevreye yaydığımız radyasyon, “Tarım alanları açmak için ormanların yakmak”, “Parfüm kullanarak ozon tabakasında delikler oluşturmak”, “Havayı kirleten yakıtlar kullanmak” şeklinde cevaplar vermeleri beklenir.
- 2- *Uygulama:* Buna benzer sorunları yazarak listeyi kabartmanın mümkün olduğu belirtilir. Ardından, “bu sorunların temel kaynağının ne olduğunu düşünmüş müydünüz?” sorusu sorularak tartışma başlatılır.
- 3- *Sonuç ve Değerlendirme:* “Temel problem, kaynak-ihtiyaç ilişkisi ile ilgilidir. İhtiyaçlar fazla, kaynakların ise sınırlı olması dengenin bozulmasına sebep olmaktadır. Bu durumda, insanlar temel olarak nasıl çözümler ortaya koymalıdır?” sorusu sorulur ve öğrencilerden sorunun cevabını belgeseli seyredirken düşünceleri istenir.

“Akıbetimiz: Dünyanın Nüfusu İkiye Katlanırsa” isimli belgeselin⁸ ilk 10 dakikası seyrettilir.

Öğrencilerin cevapları dinlendikten sonra, “Temelde iki taraflı çözüm vardır. Bunlar, ihtiyacı azaltmak ve/veya kaynakları artırmaktır. Nüfus planlama, ihtiyacın azaltılmasında etkili politikalardan birisidir.” denerek tartışma sonlandırılır.

Sonuç (5 dk.)

Bugün, canlılar arasındaki üst-alt ilişkilerinden “hierarchy”, kaynak- ihtiyaç ilişkisinden de “denge” kavramına ulaştık. Dengenin kurulmasında insanın etkin bir rolü olduğuna kanaat getirdik. Çevre problemleri için üretilmiş olan çözümleri değerlendirdik. Temel probleme ulaştık ve temel çözümleri bulduk.

⁸ Akıbetimiz: Dünyanın Nüfusu İkiye Katlanırsa. Web erişim: 10.04.2013
<http://www.youtube.com/watch?v=PyVsly8hNyQ>

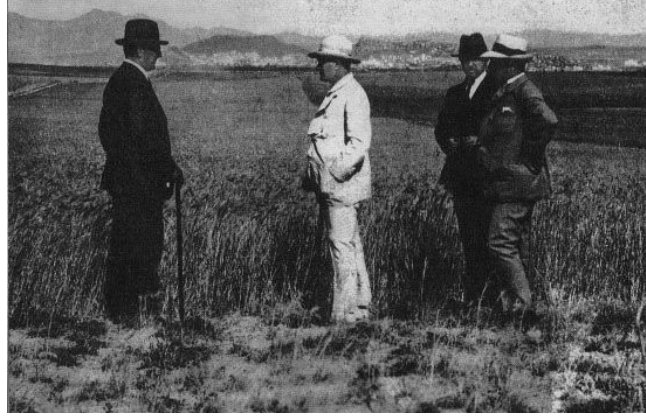
BÖLÜM III. ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Öğrenciler, “katılım”, “performans”, “davranış” bakımından değerlendirilir.

Öğrenciler	Katılım	Davranış	Performans
	1. Derste yapılan etkinliklere katılım gösterdi. 2. Bir görüşü sorulduğunda uygun cevaplar verdi. 3. Dersi iyi dinlediği izlenimi veren sorular sordu. 4. Önemli olduğunu düşündüğü bilgileri not etti.	1. Grup çalışmalarında, grup arkadaşları ile birlikte hareket 2. Sınıf arkadaşları görüşlerini ifade ederken onları dinledi. 3. Sınıf arkadaşlarının görüşlerine saygı gösterdi. 4. Etkinlik sonrası etrafını toplamaya özen gösterdi.	1. Giriş sorusu: Bu besin zincirinde eksik olan nedir? 2. Etkinlik 7.1: Beslenme Zinciri Dengeleyken 3. Etkinlik 7.2: Beslenme Zinciri Dengeye Değilken 4. Etkinlik 7.3: Atatürk Orman Çiftliği 5. Etkinlik 7.4: İnsan Etkisi 6. Etkinlik 7.5: Çevre Problemleri ve Çözümler 7. Etkinlik 7.6: Kaynak-İhtiyaç ilişkisi
A. A.			
B. Ü.			
B. Ö.			
Ç. K.			
K. G.			
Ö. T.			
Ş. İ.			
K. G.			
G. Y.			
H. K.			
A. Y.			

Atatürk, 1925 yılının ilkbaharında, tanınmış ziraatçıları davet ederek Ankara çevresinde bir çiftlik kurmak istediğini, bunun için uygun bir alanın bulunmasını kendilerinden istemiştir. Ancak ziraatçılar ekibi yaptıkları araştırma sonucunda, çiftlik kurmak için uygun bir alanı bulamadıklarını Atatürk'e rapor etmişlerdir.

Arazinin ova kısmı bataklık olup, kamyş ve sazlıklarla kaplı idi. Diğer tarafları ise, otsuz ve kıraç yamaçlardan ibaretti.



Sizce hikaye nasıl bitmiş olabilir?

Ancak Atatürk, eliyle çiftliğin bugünkü yerini işaret ederek;” istediğim yer böyle olmalıdır. Ankara'nın kenarında hem bataklık, hem çorak hem de fena bir yer. Bunu biz ıslah etmez isek kim gelip ıslah edecektir?” demiştir.

Türkiye'nin tarımsal kalkınmasına örnek olmak amacıyla “Gazi Orman Çiftliği”nin kurulması için yetkililere gerekli direktifi vermiştir. Çalışmalara öncelikle Abidin Paşa'nın eşi Faike Hanım dan 20.000 dönüm arazi satın alınarak başlanmıştır. Bu girişimi duyan çevre halkı kullanmadıkları çorak ve bakımsız tarlalarını Atatürk'e sattılar. Bu çerçevede Balgat, Etimesgut, Çakırlar, Macun, Güvercinlik, Tahar, Yağmur Baba gibi çiftlik sayılabilecek arazilerde Atatürk tarafından değerinin çok üstünde fiyatlarla satın alınmıştır.

Çiftliğin kuruluş çalışmalarına bizzat nezaret eden Atatürk, “Burayı öyle yeşillendiriniz ki, gözü görmeyen insanlar bile buradan geçerken yeşilliklerin içinden geçtiğini anlayabilsin” demiştir. Çalışmalar uzun yıllar devam etmiştir. Hatta öyle bir zaman olmuştur ki bazı uzmanlar; “öyle bir işe başlandı ki buna ne para yeter nede emek” demişlerdir. Ancak ulu önder, inancından ve kararlılığından bir adım bile sapmadan bugünkü güzel çiftliği vücuda getirmeyi başarmıştır.

⁹ Bu okuma parçası, <http://www.yenidenergenekon.com/390-ataturk-orman-ciftligi-anilarda-kalmasin/> internet sayfasında yer alan Necdet Topçuoğlu'nun “Atatürk Orman Çiftliği Anılarda Kalmasın” isimli yazısından alıntı yapılarak oluşturulmuştur.

EK-B. KULLANILAN ÖLÇME ARAÇLARI İLE İLGİLİ EKLER

EK-B.1. “Canlılar Dünyasını Gezelim, Tanıyalım” Ünitesi Akademik Başarı Testi

5. Sınıf

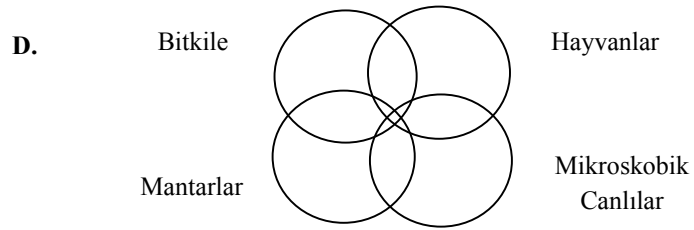
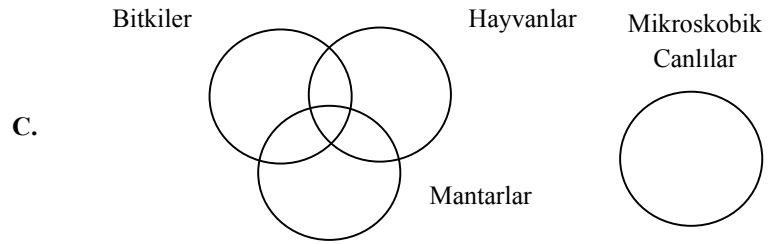
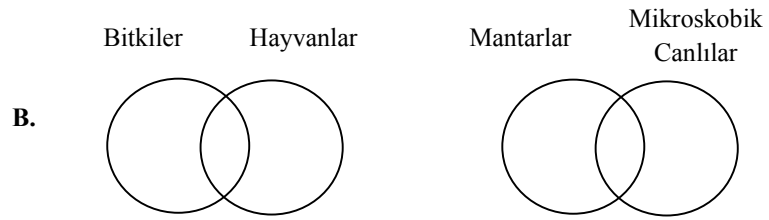
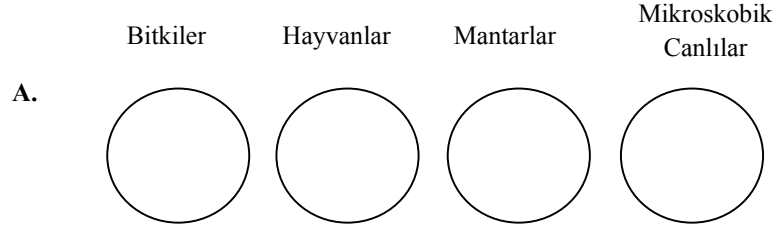
Fen Bilgisi ve Teknoloji Dersi

“Canlılar Dünyasını Gezelim, Tanıyalım” Ünitesi

Akademik Başarı Testi

Ad:	
Soyad:	
Sınıf:	
Tarih:	

1- 'Bitkiler', 'hayvanlar', 'mantarlar' ve 'mikroskopik canlılar' arasındaki ilişkiyi aşağıdaki şemalardan hangisi doğru olarak göstermektedir?



2- Aşağıdakilerden hangileri canlıların sınıflandırılmasına duyulan gereksinme nedenlerindedir?

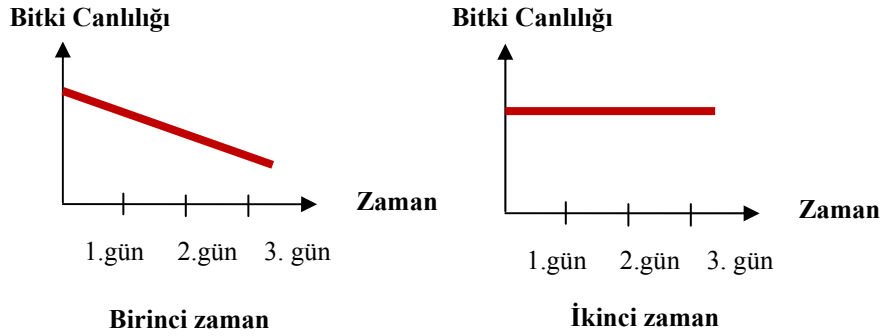
- I. Canlılardaki çeşitliliğin yarattığı karmaşaya bir düzen getirmek
- II. Canlı yaşamının devamlılığını sağlayan bir yapı oluşturmak
- III. Bilim insanları arasında aynı dilin konuşulmasını sağlamak
- IV. Yeni keşfedilen canlıların tanımlanmasını kolaylaştırmak

- A. I. ve II.
- B. III. ve IV.
- C. I., II. ve III.
- D. I. III. ve IV.

3- “Bir bitkinin üremesini *çiçek* sağlıyorsa, peki onlar nasıl çoğalabiliyor?” sorusunda yer alan onlar kelimesi yerine aşağıdaki seçeneklerden hangisi gelebilir?

- A. Zambak ve begonya
- B. Kara yosunu ve eğrelti otu
- C. Sümbül ve menekşe
- D. Karanfil ve lale

4- Kaan, ilk üç gün boyunca suyu iki aynı bitkinin farklı kısımlarına püskürtmüş ve bu süre sonunda aşağıdaki grafikleri elde etmiştir.



Yukarıdaki grafiklere göre, aşağıda yer alan ifadelerden hangisi doğru olabilir?

- A. Birinci durumda, su bitkinin çiçeğine, ikinci durumda ise yaprağına püskürtülmüştür.
- B. Bitkinin canlılığını artıran bir etki görülemediği için deney başarıya ulaşmamıştır.
- C. Bitkilerin canlılığı arasındaki farkın anlaşılması için üç gün yeterli olmamıştır.
- D. Deneyin sonucunda, bitkilerde kökün görevleri ile ilgili kesin bilgi elde edilmiştir.

5- Aşağıdaki şekil, hayvanların vücut yapısına göre bir sıralamayı temsil etmektedir.



Küçük ve basit

Büyük ve karmaşık

Bir canlının vücut yapısı büyüdükçe ve karmaşıklaştıkça, canlının hareket etmesi için gerekli olan fiziksel ihtiyacı da değişmektedir. Bu ihtiyacı karşılayan yapı aşağıdakilerden hangisidir?

- A. Omurga
- B. Beyin
- C. Deri
- D. Kuyruk

6- Aşağıdaki özelliklerden hangisi veya hangileri omurgalı bir hayvanın diğerlerine göre daha gelişmiş olduğunu kesin olarak göstermektedir?

- I. Suda yaşam
- II. Yavru bakımı
- III. Yumurtlama

- A. Sadece I.
- B. Sadece II.
- C. I. ve II.
- D. II. ve III.

7- Aşağıda yer alan hangileri balinaların aynı yaşama alanında yaşayan diğer canlılardan farklı bir sınıfta yer aldığını göstermek için yeterlidir?

- I. Akciğer solunumu yapmaları
- II. Yüzgeçleriyle hareket etmeleri
- III. Yavrularını beslemeleri
- IV. Deniz canlıları ile beslenmeleri

- A. I. ve II.
- B. I. ve III.
- C. I., II. ve III.
- D. II., III. ve IV.

- 8- Aşağıdaki tabloda yer alan canlıların tür sayıları çoktan aza doğru sıralanmıştır. Sadece bu tablodaki bilgilere dayanarak aşağıdakilerden hangisine varılabilir?

Canlı	Tür sayısı
Kelebek	150.000
Salyangoz	43.000
Denizanası	700
Yunus	33
Leylek	19
Ayı	8
Fil	2

- A. Memeli hayvan türleri, diğerlerine göre daha büyük yapılıdır.
B. Memeli hayvan türleri, kuş ve balık türlerinden sayıca daha azdır.
C. Omurgasız hayvan türleri, omurgalı hayvan türlerinden sayıca daha fazladır.
D. Omurgalı hayvan türlerinin yaşama alanları diğerlerine göre daha geniştir.

- 9- Aşağıdaki tabloda, bir şapkalı mantar ile karanfil çiçeği şekil, renk, yaprak ve koku özelliklerine göre incelenmektedir.

	Renk	Yaprak	Şekil	Koku
Şapkalı Mantar	Beyaz	Yok	Kısa ve kalın	Yok gibi
Karanfil çiçeği	Kırmızı	Var	Uzun ve ince	Belirgin

Yukarıdaki tabloda yer alan özelliklerden hangisi veya hangileri mantarların kendi besinlerini kendilerinin üretmediğini göstermek için yeterlidir?

- A. Sadece Renk
B. Sadece Yaprak
C. Renk ve Şekil
D. Yaprak ve Koku

- 10- X ve Y, farklı iki mantar türüdür. Aşağıdaki seçeneklerde yer alan özelliklerden hangisinin araştırılması ile X ve Y mantarlarının hangi tür olduğu hakkında kesin bir bilgiye ulaşılabilir?

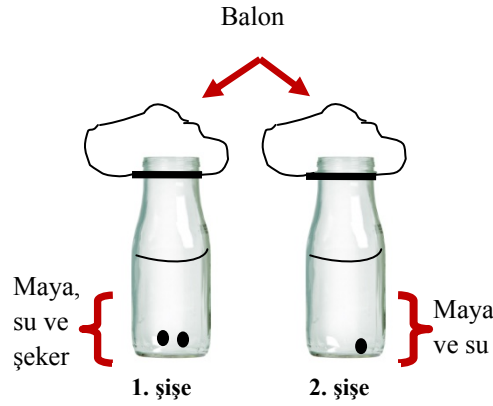
- A. Hangi organizma veya ortamda üredikleri
B. Üreme için gerekli olan hava koşulları
C. Buldukları ortama olan etkileri
D. Belli bir sürede ne kadar çoğaldıkları

11-“Küf mantarları hangi ortamda daha fazla oluşur?” problemine cevap bulmak için aşağıdakilerden hangilerine ihtiyaç duyulur?

1- Kuru ekmek parçaları 2- Yaş ekmek parçaları 3- Nemli ekmek parçaları	4- Kapalı ortam 5- Açık ortam 6- Karanlık ortam 7- Aydınlık ortam
---	--

- A. 1, 2, 4 ve 5 B. 1, 3, 6 ve 7
C. 1, 3, 5 ve 6 D. 2, 3, 4 ve 6

12-Demircan, birine su, şeker ve maya diğerine sadece su ve maya koyduğu iki şişenin ağzına bir balon sarıp hava kaçırmaması için sıkı bir şekilde bağlamıştır. Hazırladığı şişeleri ılık bir ortamda bir saatliğine bırakmıştır.



Demircan, bir saatin sonunda, 1. şişedeki gaz miktarının artarak balonu şişirdiğini, 2. şişedeki gaz miktarının ise değişmediğini gözlemlemiştir. Demircan, daha sonra balonun şişmesine sebep olan gazın karbondioksit olduğunu öğrendiğine göre, bu aşağıdakilerden hangisinin veya hangilerinin doğru olduğunu göstermektedir?

- I. Mayanın canlı bir varlık olduğu
II. Mayanın hava almadan yaşayabildiği
III. Mayanın şekeri besin olarak kullandığı

- A. Sadece I. B. Sadece II. C. I. ve III. D. II. ve III.

13-Aşağıdaki tabloda aynı tür sebzelerin farklı ortamlarda ne kadar sürede çürüdükleri gösterilmektedir:

	Buzdolabında hava almayarak	Buzdolabında hava olarak	Oda sıcaklığında hava olarak
Sebzelerin çürüme süreleri	X	Y	Z

Buna göre, X, Y ve Z süreleri ile ilgili aşağıdaki karşılaştırmalardan hangisi doğrudur?

- A. $X > Y > Z$
- B. $X < Y < Z$
- C. $X = Y > Z$
- D. $X = Y < Z$

14-Bartu, yoğurdun nasıl oluştuğunu gözlemlemek için aşağıdaki aşamaları uygulamıştır.

Aşama Uygulama

1. Küçük bir tencerede sütü kaynatıp ocağı kapattı.
2. Bir süre sütün soğumasını bekledi.
3. Sütün bulunduğu kaba bir miktar yoğurt koyup karıştırdı.
4. Kabın ağzını kapatıp etrafını bir sofra beziyle sardı

Bartu, dört saat bekledikten sonra yoğurdunun tadına baktı ve yoğurdunun oluşmadığını anladı. Bu durumun nedenini aşağıdakilerden hangisi en iyi açıklar?

- A. Hata 1 numaralı aşamadaydı; kaynatılan sütteki mikro organizmaların hepsi öldü.
- B. Hata 2 numaralı aşamadaydı; bakterilerin üremesi için gereken ısı ortamı yoktu.
- C. Hata 3 numaralı aşamadaydı; süte eklenen yoğurdun tadı tatlı değil, ekşiydi.
- D. Hata 4 numaralı aşamadaydı; bakteriler etrafı sarılı kapta güneş ışığı alamadı.

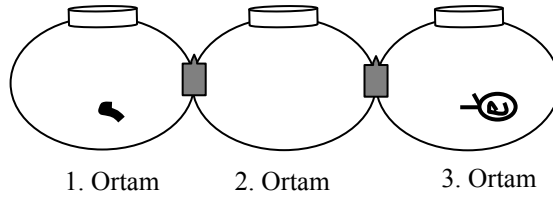
15- Beren, çiğ sütün içilebilir hale iki farklı şekilde getirildiğini aşağıdaki tabloda göstermiştir.

Teknoloji	Yapılan işlem	Vitamin kaybı	Ömrü (Ambalaj açılmadan önce)	Ömrü (Ambalaj açıldıktan sonra)
UHT	150 °C sıcaklığında 4 saniye tutulup kutulanır.	B vitamininde % 20 C vitamininde % 30	Oda sıcaklığında 4 ay	Buzdolabında 2 gün
Pastörizasyon	72 °C sıcaklığında 15 saniye tutulup kutulanır.	B vitamininde % 10 C vitamininde % 20	Oda sıcaklığında 4 gün	Buzdolabında 3 gün

Yukarıdaki tabloya göre, Beren'in aşağıdaki çıkarımlardan hangisini yapması yanlış olur?

- A. Bir birey pastörizasyon teknolojisi ile üretilen sütü evinde en fazla üç gün bulundurabilir.
- B. Pastörizasyon teknolojisi ile üretilen sütün vitamin değeri UHT teknolojisiyle üretilen süte göre daha fazladır.
- C. Bir birey, UHT teknolojisi ile üretilen sütü ambalajını açmadığı sürece evinde dört ay bulundurabilir.
- D. UHT teknolojisi ile üretilen süt, tazeliğini pastörizasyon teknolojisi ile üretilen süte göre daha uzun sürede korur.

16- Aşağıda görüldüğü gibi üç ortam oluşturulmuştur. 1. ortama solucan, 3. ortama ise salyangoz konmuştur. Hava alabilen fanusların ağzı kapatılıp, ortamlar arası geçiş sağlandığında, solucan ve salyangozun beklemeksizin 2. ortama geçtikleri ve burada kaldıkları gözlemlenmiştir.



Bu durumda, aşağıdakilerden hangisi veya hangileri kesinlikle doğrudur?

- I. 1. ortam, 2. ortamdaki farklıdır.
- II. 2. ortam nemli ve karanlıktır.
- III. 1. ortam, 3. ortamdaki farklıdır.

- A. Sadece I. B. Sadece II. C. I. ve II. D. I. ve III.

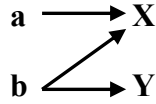
17-Farklı ortamlarda yaşayan bitkiler, yaşadıkları ortama farklı şekillerde uyum sağlar. Örneğin, kurak ortam bitkileri daha az su kaybedip, daha çok su bulma eğilimindeyken; sulu ortam bitkileri bunun tam tersi olarak davranır. Bu farklılıklar, bitkilerin farklı kısımlarında farklı biçimlenmeler meydana getirir.

	Bitkinin 1. kısmı	Bitkinin 2. kısmı
Sulu ortam bitkisi	Geniş	İnce-dar
Kurak ortam bitkisi	İnce-dar	Geniş

Yukarıdaki tabloda, biri sulu diğeri kurak ortamda yetişen iki bitkinin kısımları ile ilgili bilgiler yer almıştır. Buna göre, bitkilerin 1. ve 2. kısımları sırasıyla aşağıdakilerden hangisidir?

- A. Çiçek, yaprak
- B. Gövde, çiçek
- C. Kök, gövde
- D. Yaprak, kök

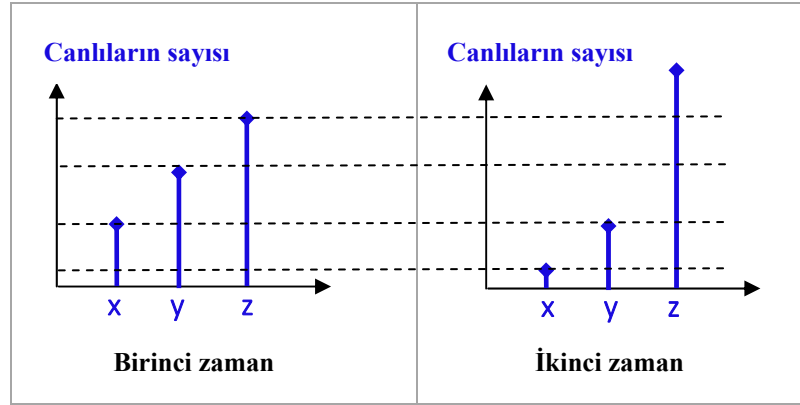
18-X,Y, a ve b canlıları arasındaki beslenme zinciri aşağıdaki gibidir.



Sadece X, Y, a ve b canlılarının bulunduğu bir ortamda aşağıdaki değişimlerden hangisi veya hangilerinin meydana gelmesi beklenebilir?

- I. b canlısı yok olduğunda, Y canlısı X'ten daha önce etkilenir.
 - II. a canlısı yok olduğunda, Y canlısı etkilenmez.
 - III. a canlısı azaldığında, b canlısı da azalır.
- A. Sadece I. B. Sadece II. C. I. ve II. D. I. ve III.

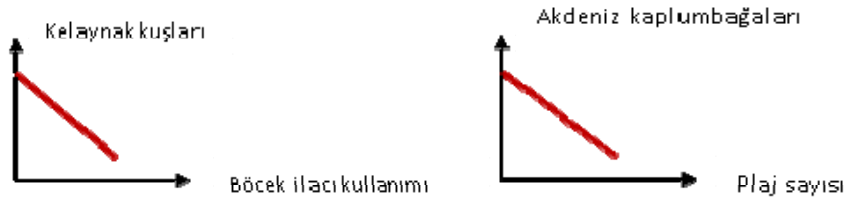
19-Aşağıdaki grafikte, bir gölde yaşayan x, y ve z canlılarının farklı zamanlardaki sayıları verilmiştir.



Bu canlılar arasındaki besin zinciri $z \rightarrow y \rightarrow x$ şeklinde olduğuna göre, aşağıdaki durumların hangisi, bu değişime neden olmuş olabilir?

- A. x canlılarının göle atılan yabancı maddelerle beslenmesi
- B. y canlılarının yasak olarak avlanmasında artışın görülmesi
- C. z canlılarının balık çiftliğine verdiği zarardan dolayı öldürülmesi
- D. x canlılarının fabrika atıkları nedeniyle zehirlenmesi

20-



Sadece yukarıda yer alan iki grafik göz önünde bulundurulduğunda, aşağıdakilerden hangisine varılamaz?

- A. Akdeniz kaplumbağaları ve kelaynak kuşlarının nesli tükenmek üzeredir.
- B. Bu canlıların nesillerinin tükenme sebebi insan aktiviteleridir.
- C. Birey, doğanın ihtiyaçlarını göz önünde bulundurmadan hareket etmiştir.
- D. Oluşan durumu tekrar eski haline getirmek pek mümkün gözükmemektedir.

21- Kömür kullanımından ‘kükürtdioksit’, çöplerin birikmesinden de ‘metan gazı’ oluşmaktadır. Bir araştırma grubu, kalabalık bir şehirde yaptıkları araştırmada, ‘kükürtdioksit’ ve ‘metan gazı’ değerlerinin çok yüksek olduğunu ve kirliliğin bunlardan kaynaklandığını tespit etmiştir.

Buna göre bu şehirde yaşayan bireyler, şehrin kirlilik problemine yönelik aşağıdaki çözümlerden hangi ikisini uyguladıkları takdirde daha etkili bir sonuca ulaşabilirler?

- I. Nüfus planlama yöntemleri geliştirerek
- II. Çevre dostu yakıt kullanımını artırarak
- III. Kullanılan pilleri pil kutularına atarak
- IV. Çöpleri türlerine göre ayrıştırarak

A. I. ve II. B. II. ve III. C. I. ve IV. D. III. ve IV.

22-Berkin, aşağıda defterlerini nasıl kullandığını anlatmaktadır:

“Defter satın alırken, geri dönüşümlü kâğıtlardan yapılmış olanları tercih ediyorum. Kullanacağım kalınlıkta defterler satın alıyorum. Bir sonraki seneye geçtiğimde defterimde hala boş sayfalar varsa bu sayfaları da kullanıyorum.”

Berkin’in defter kullanımı ile ilgili davranışlarını Atatürk’ün çevre ile ilgili söylediği sözlerinden hangisi en iyi açıklar?

- A. “Yarımın doğası bugünden yaratılır.”
- B. “Nasıl bulmak istiyorsan öyle bırak.”
- C. “Biz doğayı korudukça, doğa da bizi korur.”
- D. “Bu vatan çocuklarımız ve torunlarımız için cennet yapmaya değer.”

23-Göksu’nun canlılar ile ilgili yaptığı gözlem ve vardığı sonuç şöyledir:

Gözlem: “Bitkiler”, “hayvanlar”, “mantarlar” ve “mikroskopik canlılar” birbirlerinden oldukça farklı görünümlere sahiptir.

Sonuç: Canlılarda sınıflandırma, canlıların görünüş özellikleri dikkate alınarak yapılmıştır.

Buna göre, Göksu’nun gözlemi ve vardığı sonucu ile ilgili aşağıdakilerden hangisi söylenebilir?

- A. Sadece gözlem doğrudur. Aynı sınıfta yer alan canlıların görünüşleri farklı olabilir.
- B. Sadece sonuç yanlıştır. Canlılar, temel özellikleri dikkate alınarak sınıflandırılır.
- C. Gözlem ve sonuç doğrudur. Farklı sınıfta yer alan canlıların görünüşleri de farklıdır.
- D. Gözlem ve sonuç yanlıştır. Farklı sınıflarda yer alan canlıların bütün özellikleri farklıdır.

24- Aşağıda bir araştırmacının günlüğünden alınmış bir yazı bulunmaktadır:

“Bugün sabah bir canlı türünün fosiline rastladım. Fosilin resmini profesyonel fotoğraf makinamla birçok açıdan çektim. Resimleri incelerken, canlının kuyruğu ve ayakları olduğunu ve kemikli bir yapısı olmadığını belirledim.”

Yukarıdaki paragrafa göre, canlılarda sınıflandırmanın sağladığı kolaylık aşağıdakilerden hangisinde verilmiştir?

- A. Canlılar arasındaki çeşitliliğe bir düzen getirmesi
- B. Canlıların yaşamları hakkında bilgi edinilmesi
- C. Canlıların tanımlanma sürecini yönlendirmesi
- D. Canlıların vücut sistemlerinin ortaya çıkarılması

25- Erdinç, X ve Y bitkilerini aşağıdaki tabloda görüldüğü gibi karşılaştırdığında, X ve Y arasında aşağıdakilerden hangisi veya hangilerinde farklılık olduğunu söyleyebilir?

Bitki	Çiçek
X	var
Y	yok

- I. Çoğalma
- II. Solunum
- III. Madde taşıma
- IV. Besin üretimi

- A. Sadece I.
- B. I. ve II.
- C. II. ve III.
- D. III. ve IV.

26- Uğur, bitkilerle ilgili gerçekleştireceği deneyinin değişkenlerini aşağıdaki şekilde belirlemiş ve deneyini uygulamıştır.

- Bağımlı değişken: Terleme olayı
- Bağımsız değişken: Gözenek sayısı
- Kontrol edilen değişkenler: Yaprak genişliği ve güneş ışığı

Buna göre, aşağıdaki seçeneklerde yer alan ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A. Uğur, yaprak genişlikleri farklı, gözenek sayıları aynı iki bitki hazırlamıştır.
- B. Uğur, yaprak genişliğinin terlemede etkili bir faktör olduğunu bilmektedir.
- C. Uğur, gözenek sayısının terlemeyi etkileyip etkilemediğini araştırmıştır.
- D. Uğur, bir bitkinin güneş ışığı almasının terlemeyi hızlandırdığını bilmektedir.

27-Buğra, omurgalı ve omurgasız hayvanların fiziksel yapılarının birbirinden oldukça farklı olduklarını gözlemlemiştir. Buna göre Buğra, omurgasız hayvanların omurgaya bir gereksinimi olmadığını aşağıdakilerden hangisi ile açıklayabilir?

- A. Omurgalılara göre daha küçük ve basit yapıları olmaları
- B. Omurgalılara göre harekete daha az ihtiyaç duymaları
- C. Omurgalılara göre daha esnek hareket etmeleri
- D. Omurgalılara göre sayıca çok daha fazla olmaları

28-Omurgalılar sınıfında yer alan iki canlı türü arasında, gelişmişlik düzeylerine göre karşılaştırmalar yapılmak isteniyor. Buna göre, aşağıdaki özelliklerden hangisi veya hangilerinin incelenmesi kesinlikle gereklidir?

- I. Vücut büyüklüğü
- II. Çoğalma şekli
- III. Yavru besleme

- A. Sadece I.
- B. I. ve II.
- C. I. ve III.
- D. II. ve III.

29-Hayvanat bahçesine düzenlenen bir gezide, Merih X ve Y canlıları arasındaki benzerlik ve farklılıkları aşağıdaki şekilde not etmiştir:

X	Y
Sürünerek hareket ediyor. Yumurtlayarak çoğalıyor. Nemli bir derisi var. Yaklaşık 10 cm. Pembemsi renkte.	Sürünerek hareket ediyor. Yumurtlayarak çoğalıyor. Nemli bir derisi var. Yaklaşık 1 m. Siyahımsı renkte.

Merih, gözlemlerinin sonucunda, X ve Y canlılarının aynı sınıfta yer aldıklarını iddia etmiştir. Merih'in iddiası ile ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi söylenebilir?

- A. Yanlıştır. Gözlemlenen canlıların boyları arasındaki büyük fark düşünülmemiştir.
- B. Yanlıştır. Gözlemlenen canlıların omurgaya sahip olup olmadığı göz ardı edilmiştir.
- C. Doğrudur. Benzer özelliklerin fazla olması, canlıların aynı sınıfta olduğunu gösterir.
- D. Doğrudur. Canlıların farklı renkte olmaları, aynı sınıfta olmalarına engel değildir.

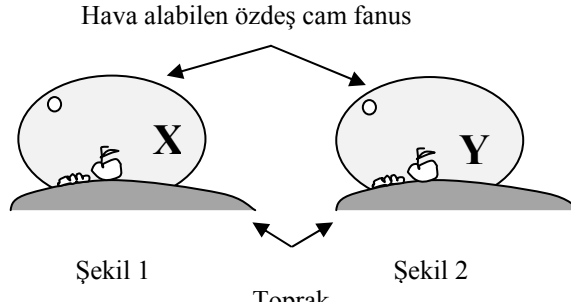
30-“Yengeç”, “kurbağa”, “timsah” ve “dinozor” canlılarını inceleyen Emre, aşağıdaki açıklamayı yazmıştır:

(1) Omurga gelişmiş canlılara özgü bir özelliktir; bu nedenle ilkel canlılarda omurgaya rastlanmaz. (2) Yengeçler ve dinozorlar, ilkel olduklarından omurgaları yoktur. (3) Kurbağalar ve timsahlar ise yaşamsal özellikleri bakımından gelişmiştir. (4) Kurbağalar ve timsahların gelişmiş canlılar olması, bu canlılarda omurgaya rastlanmasını mantıklı kılmaktadır.

Emre'nin yukarıdaki açıklamasına ilişkin aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A. (1) yanlıştır. Gelişmiş canlılar arasında omurgası olmayan canlılar vardır.
- B. (2) yanlıştır. Dinozorlar, ilkel değil gelişmiş canlılar grubunda yer alır.
- C. (3) yanlıştır. Gelişmişlikleri bakımından kurbağa ve yengeç benzerdir.
- D. (4) yanlıştır. Küçük yapıları olan kurbağaların gerçek bir omurgası yoktur.

31-Hava alabilen özdeş cam fanuslara tırtıl, elma, X ve Y canlıları Şekil 1 ve Şekil 2'deki gibi yerleştirilmiştir.



Şekil 1 ve Şekil 2'deki tırtılların yaşam süreleri aşağıdaki tabloya kaydedilmiştir.

Şekil 1'deki tırtıl	Şekil 2'deki tırtıl
30 gün	3 gün



Buna göre, X ve Y canlıları sırasıyla aşağıdaki seçeneklerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

- A. Solucan, Bitki
- B. Şapkalı mantar, Solucan
- C. Bakteri, Şapkalı mantar
- D. Bitki, Şapkalı mantar

32-Mantar türleri ile ilgili aşağıdaki genellemelerden hangisine varılamaz?

- A. Mantar türlerinin oluşması için gerekli koşullar birbirinden farklıdır.
- B. Mantar türlerinin buldukları ortama farklı etkileri vardır.
- C. Mantar türlerinin görünüşleri birbirlerinden oldukça farklıdır.
- D. Mantar türleri uygun bir ortam bulduklarında çok çabuk çoğalırlar.




33- Başak, küf mantarının nasıl oluştuğunu anlamak için bir limonu nemli bir yere bırakmış ve limonun çürümesi ile ilgili gözlemlerini her gün not etmiştir. Bir hafta sonra, limonların yeşillenmeye başladığını ve hızlanarak çürüdüğünü görmüştür. Daha sonra aynı süreci bir portakal için oluşturmuş ve aynı sonuca portakal ile de ulaşmıştır.

İlk gün	Bir hafta sonra
 <p>Taze limon</p>	 <p>Çürüyen limon</p>

Başak'ın bir deney mi yoksa bir gözlem mi yaptığı ile ilgili aşağıdaki değerlendirmelerden hangisi doğrudur?

- A. Başak bir deney yapmıştır. Gözlemediği nesnelere aynı ortamda bekletmiş ve değişiklikleri her gün not almıştır.
- B. Başak bir deney yapmıştır. Birbirinden farklı nesnelere aynı şartlarda gözlemlemiş ve aynı sonuca ulaşmıştır.
- C. Başak bir gözlem yapmıştır. Deney olması için, gözlemediği nesnelere daha fazla sayıda kullanmalıydı.
- D. Başak bir gözlem yapmıştır. Deney olması için, gözlemediği nesnelere benzerlerini doğal ortamında incelemeliydi.

34-Sonbaharda yere düşen bir çift yaprak, aşağıda görüldüğü gibi ‘toprak’, ‘toprak ve ağaç kütüğü’ ve ‘toprak, ağaç kütüğü ve şapkalı mantar’ olmak üzere üç farklı ortama bırakılmıştır.

Birinci ortam	İkinci ortam	Üçüncü ortam
		
Toprak ve yapraklar	Toprak, ağaç kütüğü ve yapraklar	Toprak, ağaç kütüğü, mantarlar ve yapraklar

Yaprakların en hızlı üçüncü ortamda kuruduğu gözlemlenmiştir. Bu sonuç ile aşağıdakilerden hangisine varılabilir?

- A. Sadece mantarın bulunduğu bir ortam olmadığı için kesin bir şey söylenemez.
- B. Ağaç kütüğü ve mantar yaprakların kurumasında birlikte hareket etmiştir.
- C. Mantarların ağaç kütüğüne verdiği zarardan dolayı yapraklar daha erken kurumuştur.
- D. Mantar yaprakları ayrıştırarak toprağa karışmasında etkin bir rol oynamıştır.

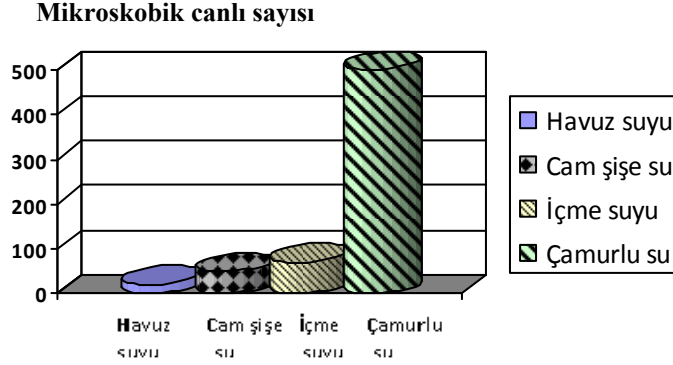
35-Çağatay, uygulayacağı deneyi için aşağıdaki malzemelere ihtiyaç duymuştur.

1. Market yoğurdu	4. Mikroskop lamı
2. Ev yoğurdu	5. Mikroskop kapak camı
3. Mikroskop	6. Damlalık

Buna göre, Çağatay’ın problemi aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- A. Ev yoğurdu ile market yoğurdunun tatları arasında bir farklılık var mıdır?
- B. Ev yoğurdu ile market yoğurdunun yapıları arasında bir farklılık var mıdır?
- C. Ev yoğurdu ile market yoğurdunun besin değerleri arasında bir farklılık var mıdır?
- D. Ev yoğurdu ile market yoğurdundaki bakteriler arasında bir farklılık var mıdır?

36-Su, birçok canlı için bir yaşama alanıdır. İlayda ve Sunay, farklı sularda yaşayan mikroskobik canlıları tek tek gözlemlemek istemişlerdir. Bunun için, sırasıyla “havuz suyu”, “cam şişe su”, “içme suyu” ve “çamurlu su”yu mikroskopta incelemişler ve deneylerinin sonucunda aşağıdaki grafiği elde etmişlerdir:



Deneylerinin sonucuna göre, İlayda ve Sunay’ın için aşağıdaki kararlardan hangisini vermeleri uygun olur?

- A. Bitkilerin daha sağlıklı yetişmeleri için bitkilerde havuz suyunun kullanılabilceği
- B. Bitkilere vereceği zarardan dolayı bitkilerin çamurlu suyla sulanamayacağı
- C. İnsanlarda bir hastalığa neden olabileceği için içme suyunun kullanılamayacağı
- D. Cam şişe ile içme suyunun insanların su ihtiyacını güvenle karşılayabileceği

37-Meyve, sebze ve süt gibi doğal besinler tazeliklerini kısa bir süre koruyabilir. İnsanlar, besinlerin tazeliğini daha uzun süre korumak için geçmişten günümüze bazı yöntemler geliştirmiştir. Pastörizasyon, içeceklerin korunması için uygulanan yöntemlerden biridir. İçecekler, bir süre yüksek sıcaklıkta tutulur ve sonra bir süreliğine soğutulur. Son olarak, içecekler kutulanarak piyasaya sürülür.

Yukarıdaki yazı, aşağıdakilerden hangisi ile bitirildiği takdirde, sözü edilen yöntem olumlu ve olumsuz yönleriyle birlikte değerlendirilmiş olur?

- A. Bu yöntemle içeceklerdeki hem yararlı hem de zararlı bakteriler birlikte yok olmaktadır.
- B. Bu yöntemle yapılan işlemlerde herhangi bir kimyasal madde kullanılmamaktadır.
- C. Bu yöntemle içecekler hijyenik kazanlarda kaynatılıp el değmeden kutulanmaktadır.
- D. Bu yöntemle içeceklere herhangi bir mikroorganizmanın bulaşması engellenmektedir.

38-M ve P bitkilerinden birinin ‘hem sulu hem kurak’, diğ erinin ‘sadece sulu’ ortamda yaşad ığı biliniyor. Bunlardan hangisinin ‘hem sulu hem kurak’, hangisinin ‘sadece sulu’ ortamda yaşad ığı ise bilinmiyor.

M ve P bitkilerinden hangisinin hangi ortamda yaşad ığını anlamak için aşağıdakilerden hangisinin yapılması uygundur?

- A. M ve P bitkilerinin ikisinin de sulu ortamda bir süre bekletilmesi
- B. M ve P bitkilerinin ikisinin de kurak ortamda bir süre bekletilmesi
- C. M’nin sulu, P’nin de kurak ortamda bir süre bekletilmesi
- D. M’nin kurak, P’nin de sulu ortamda bir süre bekletilmesi

39-Aşağıdaki tabloda, belli bir türe ait olan K ve L canlıları karşılaştırılmaktadır.

Canlılar	Yaşama Alanı	Renk	Kış uykusu
K	Ilık	Koyu	Var
L	Soğuk	Açık	Var

Buna göre, aşağıdaki ifadelerden hangisi veya hangilerine varılabilir?

- I. Bir canlı, yaşad ığı ortama uyum sağlayabilir.
- II. Bir canlı, yaşad ığı ortamı kendisine uydurabilir.
- III. Bir canlı, uyum sağlayabileceğı başka bir ortam bulabilir.

- A. Sadece I.
- B. Sadece II.
- C. I. ve III.
- D. II. ve III.

40-Aşağıdaki tabloda, bir bahçede yaşayan kedi ve böceğ in neyle beslendiğı ile ilgili bilgiler yer almaktadır.

Ne	Ne yer?
Kedi	Böcek
Böcek	Ot

Yalnız yukarıdaki bilgilere dayalı olarak aşağıdakilerden hangisinin kesinlikle doğ ru olduğı söylenebilir?

- A. Ortamda ot varsa kedi de vardır.
- B. Ortamda böcek varsa kedi de vardır.
- C. Ortamda kedi varsa böcek de vardır.
- D. Ortamda ot varsa böcek de vardır.

41-Belirli bir yaşama alanında bulunan canlıların farklı zamanlardaki sayıları aşağıdaki gibi saptanmıştır:

	Nisan 2012	Haziran 2012
Yeşil bitki	1000 m ² lik alan	2000 m ² lik alan
Böcek	1000 tane	500 tane
Kurbağa	100 tane	200 tane
Yılan	50 tane	25 tane

Yukarıdaki tabloda gözlemlenen bu değişikliğin nedeni aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- A. Yeşil alanların yol yapımı için katledilmiş olması
- B. Bitkilere zarar veren böceklerin yok edilmiş olması
- C. Kurbağaların yasak olarak avlanmasında artışın görülmesi
- D. Yılanların derisinden gelir elde etmek için öldürülmesi

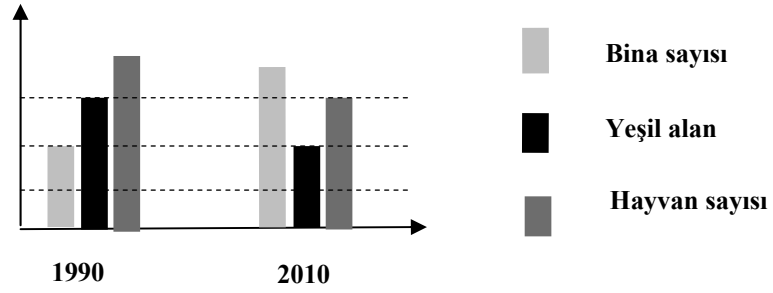
42-Elif, yazılı bir kaynakta “Hayvanlar aleminde, avcı sayısı artarsa avlanan sayısı azalır.” bilgisine rastlamıştır. Kaya, başka bir kaynakta, kelaynak kuşlarını avlayan hayvanların sayısında bir artma olmadığı halde, bu kuşların sayısının azaldığını okumuştur.

Buna göre, aşağıdakilerden hangisi veya hangileri doğrudur?

- I. Kaya'nın bilgisi yanlış olabilir, çünkü Elif'in okuduğuna ters düşmektedir.
- II. Kelaynak kuşlarının sayısı, insan etkisi ile azalma göstermiş olabilir.
- III. Elif'in bilgisi yanlış olabilir, çünkü Kaya'nın okuduğuna ters düşmektedir.

- A. Sadece I.
- B. Sadece II.
- C. I. ve II.
- D. II. ve III.

43- Aşağıdaki grafikte, bir bölgenin 1990 ile 2010 yıllarındaki “bina sayısı”, “yeşil alan miktarı” ve “hayvan sayısı” verilmiştir.



Azalan hayvan sayılarının tekrar artırılması için çözüm üretmek isteyen bir araştırmacı, çözümünü geliştirmek için aşağıdaki bilgilerden hangisini veya hangilerini kullanmalıdır?

- I. Yeşil alanların azalmasına binaların çoğalması neden olmuş olabilir.
- II. Binaların çoğalması hayvan sayısının azalmasına neden olmuş olabilir.
- III. Hayvan sayısının azalması yeşil alanların azalmasına neden olmuş olabilir.

- A. Sadece I. B. Sadece II. C. I. ve II. D. II. ve III.

44- “Kuzey Amerika, bir zamanlar çöl olarak kabul ediliyordu; şimdi ise dünya için yiyecek üreten bir yer haline geldi.”

Yukarıda yer alan örnek ile Atatürk’ün kurmuş olduğu Orman Çiftliği arasında bir ilişki vardır. Bu ilişki, Atatürk’ün sözlerinden hangisi ile açıklanabilir?

- A. “Yarının doğası bugünden yaratılır.”
- B. “Nasıl bulmak istiyorsan öyle bırak.”
- C. “Çevreyi güzelleştiren ağaçlardır, ağaçları güzelleştiren çevredir.”
- D. “Bu vatan çocuklarımız ve torunlarımız için cennet yapmaya değer.”

EK-B.2. Bilimsel Süreç Becerileri Testi¹⁰

BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİ TESTİ

Sevgili öğrenci,

Bu test, sizin bilimsel süreç becerilerinizi ölçmek amacıyla hazırlanmıştır. Bu amaca yönelik test içinde gözlem, karşılaştırma ve sınıflama, çıkarım yapma, tahmin, kestirme, değişkenleri belirleme, deney tasarlama, deney malzemelerini ve araç-gereçlerini tanıma ve kullanma, ölçme, bilgi ve veri toplama, verileri kaydetme, verileri işleme ve model oluşturma, yorumlama ve sonuç çıkarma, sunma yeteneklerini ölçebilen sorular bulunmaktadır. Her soruyu okuduktan sonra uygun seçeneği cevap formuna işaretleyiniz.

1. Aşağıda dört açıklama verilmiştir. Bunların hangisinde verilen olay sadece bir gözlemdir?

- A) Çocuğun oyun kütleri turuncudur.
- B) Masa odundan yapılmış gibi görünüyor.
- C) Metal parçası kırmızıdır, böyleyse sıcak olmalı.
- D) Caddeler ıslaktır, böyleyse yağmur yağmış olmalı.

2. Güneş Dünya'dan büyük olmasına karşın küçük görünür. Aşağıdaki resimlerin hangisinde bu durum söz konusu değildir?



¹⁰ Bilimsel Süreç Becerileri Testi, Çakar (2008) tarafından düzenlenmiştir.

3. Bir canlı türünün farklı ortamlarda yaşayan bireyleri arasında bazı fiziksel farklılıklar gözlenmektedir. Aşağıdakilerden hangisi buna örnektir?

- A) Balinalarda ön tyelerin yerini yüzgeçlerin alması.
- B) Kutup ayısının daha çok deniz ürünleri ile beslenmesi.
- C) Martının ayaklarındaki perdenin leyleğinkinden geniş olması.
- D) Sıcak bölge tilkilerinin, soğuk bölge tilkilerinden daha büyük kulaklı olması.

Madde	Erieme Sıcaklığı(°C)	Kaynama Sıcaklığı(°C)
1	114	186
2	-98	65
3	6	79
4	111	-60

4. Yukarıdaki çizelgeye göre 1, 2, 3 ve 4. maddelerin oda sıcaklığındaki (25 °C) fiziksel hali aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

- | | 1. | 2. | 3. | 4. |
|---------|------|------|------|------|
| A) Sıvı | Gaz | Gaz | Sıvı | Sıvı |
| B) Sıvı | Gaz | Sıvı | Gaz | Gaz |
| C) Katı | Sıvı | Gaz | Sıvı | Sıvı |
| D) Katı | Sıvı | Sıvı | Gaz | Gaz |

Bitki türü \ Bitki kısımları	Saçak kök	Odunsu gövde	Yaprak	Çiçek
K	+	-	+	+
L	-	-	+	-
M	-	+	+	+
N	+	-	+	+
P	-	-	+	-

+: Bitki kısmına sahip olma

- : Bitki kısmına sahip olmama

5. Yukarıdaki tabloda özellikleri verilen K, L, M, N ve P bitkilerinden hangi ikisi aynı olabilir?

- A) K ve L B) M ve N C) L ve N D) K ve N

6. Aşağıdaki nesnelere sınıflandırılacak olursa nesnelerin hangi özelliklerini dikkate alırsınız.

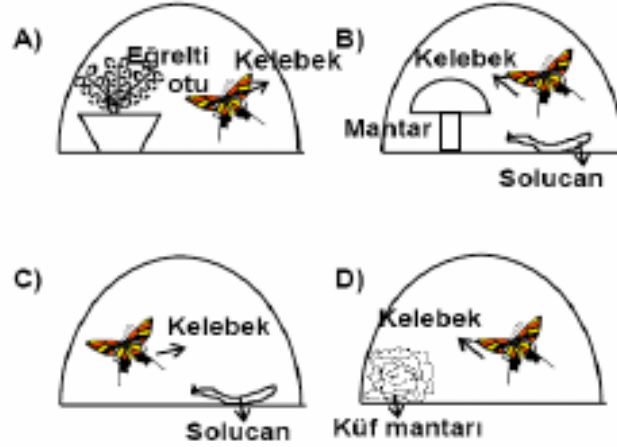


- A) Üçgenler ve daireler
 B) Kare ve kare olmayanlar
 C) Düz kenarlılar ve eğri kenarlılar
 D) Tek kenarlılar ve tek kenarlı olmayanlar

7. Bir öğrenci mıknatısların kaldırma yeteneklerini araştırmaktadır. Çeşitli boylarda ve şekillerde birkaç mıknatıs alır ve her mıknatısın çektiği demir tozlarını tartar. Bu çalışmada mıknatısın kaldırma yeteneği nasıl açıklar?

- A) Kullanılan mıknatısın şekli ile
- B) Çekilen demir tozlarının ağırlığı ile
- C) Kullanılan mıknatısın büyüklüğü ile
- D) Demir tozların çeken mıknatısın ağırlığı ile

8. Işıklı ortamda, içerisinde hava bulunan aşağıdaki üdeş cam fanusların hangisinde kelebek daha uzun süre yaşar?



9. Murat Bey'in evinde birçok elektrikli alet vardır. Fazla gelen elektrik faturaları dikkatini çeker. Kullanılan elektrik miktarını etkileyen faktörleri araştırmaya karar verir. Aşağıdaki değişkenlerden hangisi kullanılan elektrik enerjisi miktarını etkiler?

- A) Elektrik sayacının yeri
- B) TV'nin açık kaldığı süre
- C) Çamaşır makinesini kullanma sıklığı
- D) B ve C

Aşağıdaki 10, 11, 12 ve 13. Soruları aşağıdaki açıklamaya göre cevaplayınız.

Açıklama: Bir araştırmada, bağımlı değişken bir takım faktörlere bağımlı olarak gelişim gösteren değişkendir. Bağımsız değişkenler ise bağımlı değişkene etki eden faktörlerdir. Örneğin araştırmanın amacına göre kimya başarısı bağımlı bir değişken olarak alınabilir ve ona etki edebilecek faktör veya faktörler de bağımsız değişkenler olurlar.

Ayşe, güneşin karaları ve denizleri aynı derecede ısıtıp ısıtmadığını merak etmektedir. Bir araştırma yapmaya karar verir ve aynı büyüklükte iki kova alır. Bunlardan birini toprakla, diğerini de su ile doldurur ve aynı miktarda güneş ısı alacak şekilde bir yere koyar. 08.00–18.00 saatleri arasında her saat başı sıcaklıklarını ölçer.

10. Araştırmada aşağıdaki hipotezlerden hangisi sınanmıştır?

- A) Güneş farklı maddeleri farklı derecede ısıtır.
- B) Günün farklı saatlerinde güneşin ısı da farklı olur.
- C) Toprak ve su ne kadar çok güneş ışığı alırlarsa, o kadar ısınırlar.
- D) Toprak ve su güneş altında ne kadar fazla kalırlarsa, o kadar çok ısınırlar.

11. Araştırmada kontrol edilen değişken aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Kovadaki suyun cinsi
- B) Toprak ve suyun sıcaklığı
- C) Kovalara koyulan maddenin türü
- D) Her bir kovanın güneş altında kalma süresi

12. Araştırmada bağımlı değişken hangisidir?

- A) Kovadaki suyun cinsi.
- B) Toprak ve suyun sıcaklığı.
- C) Kovalara koyulan maddelerin türü.
- D) Her bir kovanın güneş altında kalma süresi.

13. Araştırmada bağımsız değişken hangisidir?

- A) Kovadaki suyun cinsi.
- B) Toprak ve suyun sıcaklığı.
- C) Kovalara koyulan maddelerin tırtıı.
- D) Her bir kovanın güneş altında kalma süresi.

14. Ahmet, buz parçacıklarının erime süresini etkileyen faktörleri merak etmektedir. Buz parçalarının büyüklüğü, odanın sıcaklığı ve buz parçacıklarının şekli gibi faktörlerin erime süresini etkileyebileceğini düşünür. Daha sonra şu hipotezi sınamaya karar verir: Buz parçalarının şekli erime süresini etkiler. Ahmet bu hipotezi sınamak için aşağıdaki deney tasarımlarından hangisini uygulamalıdır?

- A) Her biri farklı şekil ve ağırlıkta beş buz parçası alınır. Bunlar aynı sıcaklıkta benzer beş kabin içine ayrı ayrı konur ve erime süreleri izlenir.
- B) Her biri aynı şekilde fakat farklı ağırlıkta beş buz parçası alınır. Bunlar aynı sıcaklıkta benzer beş kabin içine ayrı ayrı konur ve erime süreleri izlenir.
- C) Her biri aynı ağırlıkta fakat farklı şekillerde beş buz parçası alınır. Bunlar aynı sıcaklıkta benzer beş kabin içine ayrı ayrı konur ve erime süreleri izlenir.
- D) Her biri aynı ağırlıkta fakat farklı şekillerde beş buz parçası alınır. Bunlar farklı sıcaklıkta benzer beş kabin içine ayrı ayrı konur ve erime süreleri izlenir.

15. Bir sınıfta mantarların üremelerini gözlemlemek isteyen bir grup öğrenci, sınıfa getirdikleri şeker, su ve mayayı ılık bir ortamda karıştırıp bir süre bekletiyorlar. Öğrenciler bu karışımdan alınan örneği incelemek için aşağıdaki araç-gereçlerden hangisini kullanmalıdır?

- A) Stetoskop
- B) Mikroskop
- C) Kalorimetre
- D) Teleskop

Aşağıdaki 16 ve 17 sorularını aşağıdaki açıklamaya göre cevaplayınız.

Açıklama: Onur, farklı büyüklüklerde çeşitli metal, tahta ve plastik cisimlerin kütlelerini ölçerek her birinin farklı olduğunu kütle farkıyla göstermek istemektedir.

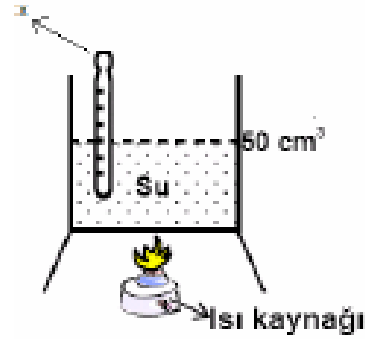
16. Bu cisimlerin kütlelerini ölçebilmek için aşağıdaki ölçme araçlarından hangisini kullanmalıdır?

- A) Terazî B) Metre C) Termometre D) Barometre

17. Bu cisimlerin kütlelerinin büyüklüklerini ifade ederken hangi birimi kullanmalıdır?

- A) Litre B) Metre C) Gram D) Derece

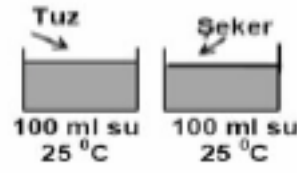
18.



Ali, suyun kaç °C 'de kaynadığını araştırmak için yandaki deney düzeneğini kurmuştur. Suyun sıcaklığını ölçmek için x ölçme aracını kullanmıştır. X ölçme aracı aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Terazî B) Metre C) Termometre D) Barometre

19.



Kah maddelerin bir çözücü içindeki çözünme oranlarının farklı olduğunu göstermek isteyen bir öğrenci gerekli verileri toplamak için yandaki deney düzeneğini kurmuştur. Öğrenci bu deney düzeneğine göre aşağıdaki verilerden hangisini toplamış olabilir?

- A) Aynı sıcaklıkta 100 ml su içerisinde tuz ve şekerin çözünme oranları farklıdır.
- B) Farklı sıcaklıkta 100 ml su içerisinde tuz ve şekerin çözünme oranları farklıdır.
- C) Aynı sıcaklıkta farklı miktarlardaki su kaplarının içinde tuzun çözünme oranı farklıdır.
- D) Aynı sıcaklıkta farklı miktarlardaki su kaplarının içinde şekerin çözünme oranı farklıdır.

20. Fen sınıfından bir öğrenci sıcaklığın bakterilerin gelişimi üzerindeki etkilerini araştırmaktadır. Yaptığı deney sonucunda şu verileri elde etmiştir:

- Deney odasının sıcaklığı arttıkça bakterilerin sayısı artmıştır.
- 25 °C'den sonra bakterilerin sayısında düşüş gözlenmiştir.

Bu verileri göre öğrenci aşağıdaki tablolardan hangisini çizebilir?

A)

Sıcaklık (°C)	Bakteri Sayısı
5	0
10	2
15	6
25	12
50	8
70	1

B)

Sıcaklık (°C)	Bakteri Sayısı
5	0
10	2
15	6
25	12
50	15
70	20

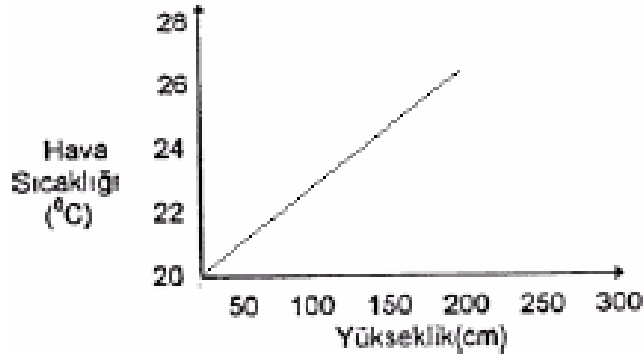
C)

Sıcaklık (°C)	Bakteri Sayısı
5	12
10	8
15	6
25	2
50	1
70	0

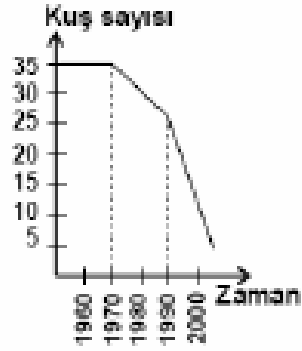
D)

Sıcaklık (°C)	Bakteri Sayısı
5	0
10	5
15	10
25	15
50	20
70	25

21. Bir odanın tabandan itibaren değişik yüceyelerdeki sıcaklıklarla ilgili bir çalışma yapılmış ve elde edilen veriler aşağıdaki grafikte gösterilmiştir. Değişkenler arasındaki ilişki nedir?

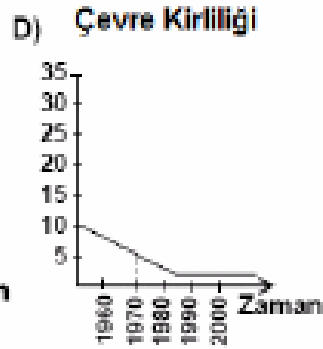
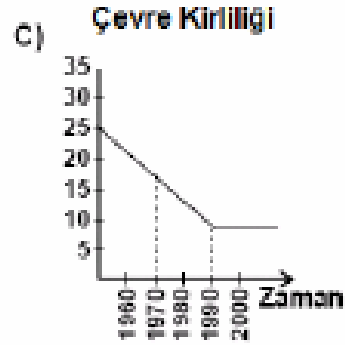
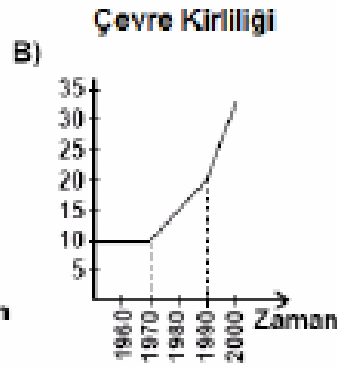
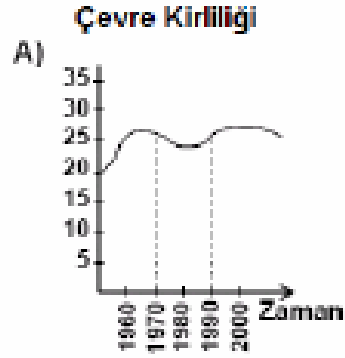


- A) Yükseklik artıkça sıcaklık azalır.
- B) Sıcaklık artıkça yükseklik azalır.
- C) Yükseklik artıkça sıcaklık artar.
- D) Yükseklik ile sıcaklık arasında bir ilişki yoktur.

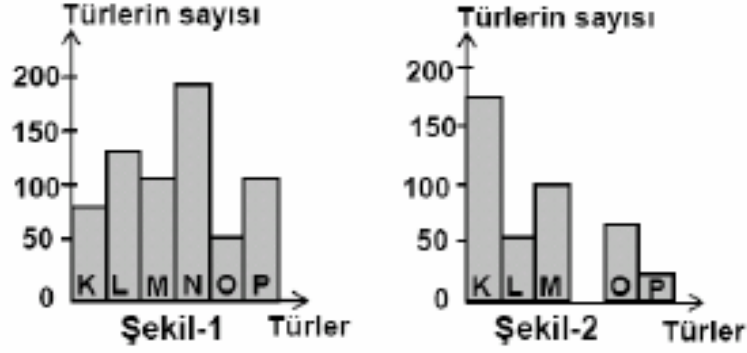


Yandaki grafik bir bölgedeki kuş sayısının yıllara göre dağılımını göstermektedir. Bu dağılımın nedenlerini araştıran bir bilim adamı, o bölgede çevre kirliliği arttıkça kuş türlerinde azalma gözlemlemiştir.

Buna göre, bilim adamı çevre kirliliğine ilişkin aşağıdaki grafiklerden hangisini çizmeliydi?



23.



Temiz bir akarsu ortamında bulunan canlı türleri ve sayıları Şekil-1'deki gibidir. Akarsu kirlendiğinde canlı türlerinin sayıları Şekil-2'deki gibi değişim gösteriyor. Buna göre aşağıdakilerden hangisi söylenemez?

- A) Kirlilik artmaya devam ederse, P yok olabilir.
- B) Kirlilikten en fazla etkilenen türler O ve M'dir.
- C) K ile beslenen N yok olunca, K'nın sayısı artmıştır.
- D) Kirlilik P'nin azalmasına yol açınca, P ile beslenen L de azalmıştır.

24. Ahmet, basketbol topunun içindeki hava arttıkça, topun daha yükseğe sıçradığını düşünmektedir. Bu hipotezi sanamak için birkaç basketbol topu alır ve içlerine farklı miktarda hava pompalar. Topları aynı yükseklikten aşağı bırakır ve topların ne kadar yükseğe sıçradığını ölçer. Ahmet yaptığı deney sonucunda hipotezini doğrulamıştır. Bu yaptığı deneyin sonucunu arkadaşları Mehmet'e aşağıdaki ifadelerden hangisiyle açıklayabilir?

- A) Toplar aynı yükseklikten fakat değişik hızlarla yere vurulduğunda içinde en fazla hava olan top daha yükseğe sıçrar.
- B) İçlerinde farklı miktarda hava olan toplar, aynı yükseklikten yere bırakıldığında içinde en fazla hava olan top daha yükseğe sıçrar.
- C) İçlerinde farklı miktarda hava olan toplar, aynı yükseklikten yere bırakıldığında içinde en az hava olan top daha yükseğe sıçrar.
- D) İçlerinde aynı miktarda hava olan toplar, farklı yükseklikten yere bırakıldığında içinde en fazla hava olan top daha yükseğe sıçrar.

Ad ve Soyad:
Sınıf ve şube:

EK-B.3. Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutum Ölçeği¹¹

	İfadeler	Katılıyorum	Katılmıyorum	Fikrim yok
1.	FT dersinden iyi notlar alacağımı düşünürüm.	Katılıyorum	Katılmıyorum	Fikrim yok
2.	FT dersinde ilginç bilgiler öğrenmek bende merak uyandırır.	Katılıyorum	Katılmıyorum	Fikrim yok
3.	Okulda daha çok FT dersi yapmak isterdim.	Katılıyorum	Katılmıyorum	Fikrim yok
4.	Zorunlu olmasam FT dersine girmezdim.	Katılıyorum	Katılmıyorum	Fikrim yok
5.	FT ders saatinin gelmesini dört gözle beklerim.	Katılıyorum	Katılmıyorum	Fikrim yok
6.	FT dersini okuldaki pek çok dersten daha az severim.	Katılıyorum	Katılmıyorum	Fikrim yok
7.	FT dersinde başarısız olduğumu düşünürüm.	Katılıyorum	Katılmıyorum	Fikrim yok
8.	FT dersinde yeni teknolojik gelişmeler öğrenmek bende heyecan uyandırır.	Katılıyorum	Katılmıyorum	Fikrim yok
9.	FT dersinde yer alan konuları öğrenmekte zorlanırım.	Katılıyorum	Katılmıyorum	Fikrim yok
10.	FT dersinde işlenen konuların günlük hayatta bana yararlı olması hoşuma gider.	Katılıyorum	Katılmıyorum	Fikrim yok
11.	FT konularının yeni teknolojik gelişmeler hakkında bilgi vermesi bende merak uyandırır.	Katılıyorum	Katılmıyorum	Fikrim yok
12.	FT ile ilgili bilmediğim bir konuyu etkinlik yaparak öğrenmek isterim.	Katılıyorum	Katılmıyorum	Fikrim yok
13.	FT dersinde etkinlik yapmanın sıkıcı olduğunu düşünürüm.	Katılıyorum	Katılmıyorum	Fikrim yok
14.	FT dersinde etkinlik yapmayı dört gözle beklerim.	Katılıyorum	Katılmıyorum	Fikrim yok
15.	FT dersinde etkinlik yapmanın konuları anlamak için gerekli olduğunu düşünürüm.	Katılıyorum	Katılmıyorum	Fikrim yok
16.	FT ile ilgili yaptığımız etkinlikleri anlamaya çalışmanın zaman kaybı olduğunu düşünürüm.	Katılıyorum	Katılmıyorum	Fikrim yok
17.	FT dersinde konularla ilgili etkinlik yapmanın faydalı olduğunu düşünürüm.	Katılıyorum	Katılmıyorum	Fikrim yok
18.	FT dersinde etkinlik yaparken geçen saatlerin zaman kaybı olduğunu düşünürüm.	Katılıyorum	Katılmıyorum	Fikrim yok
19.	FT dersinde daha çok etkinlik yapılmasını isterim.	Katılıyorum	Katılmıyorum	Fikrim yok
20.	FT dersinde anlayamadığım konuları etkinlik yaparak daha kolay anlarım.	Katılıyorum	Katılmıyorum	Fikrim yok

¹¹ Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutum Ölçeği Hasret Nuhoğlu (2008) tarafından geliştirilmiştir.

EK-C. Milli Eğitim Bakanlığından Alınan Araştırma İzni ile ilgili Ekler



T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI
Özel Eğitim ve Rehberlik Hizmetleri Genel Müdürlüğü

Sayı : 80342057/605/129125
Konu: Araştırma İzni

22/02/2013

İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ
(Sosyal Bilimler Enstitüsü)

İlgi: a) 22.01.2012 tarihli ve 65384569/579 sayılı yazı
b) 07.03.2012 tarih B.08.O.YET.00.20.00.0/3616 sayılı Genelge (Genelge No: 2012/13)

Üniversiteniz Sosyal Bilimler Enstitüsü, Üstün Zekalılar Eğitimi Anabilim Dalı Doktora öğrencisi Burcu Seher ÇALIKOĞLU'nun "Üstün Zekalı Öğrencilerde Farklaştırılmış Fen Öğretiminin Başarı, Bilimsel Süreç Becerileri ve Tutuma Etkisi" konulu doktora tez çalışmasına yönelik araştırma izni talebi komisyonumuzca incelenmiştir.

Üniversiteniz tarafından kabul edilerek onaylı bir örneği Bakanlığımızda muhafaza edilen ve Ek'lerde gönderilen veri toplama araçlarının, gönüllülük esas olmak kaydıyla Genel Müdürlüğümüze bağlı okul ve kurumlarda uygulanmasında bir sakınca görülmemektedir.

Bilgilerinizi ve gereğini arz ederim.

Dr. M. Ata ÖZTÜRK
Bakan a.
Grup Başkanı

EKLER:

- 1-Veri toplama araçları (2 Sayfa)
- 2-Tutanak (1 Sayfa)

Güvenli Elektronik İmzalı
Aslı ile Aynıdır.
22 Şubat 2013
Hatice DEMİR

Bu belge, 5070 sayılı Elektronik İmza Kanununun 5 inci maddesi gereğince güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. Evrak teyidi <http://evraksorgu.meb.gov.tr> adresinden 2be8-939d-3e69-8085-e6f4 kodu ile yapılabilir.

MEB Beşevler Kampüsü A/Blok Beşevler/ANKARA
Elektronik Ağ: www.meb.gov.tr
e-posta: adsovad@meb.gov.tr

Ayrıntılı bilgi için: Hatice DEMİR-VHK1
Tel: (0 312) 413 30 53
Faks: (0312) 213 13 56

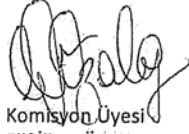
TUTANAK

Tarih : 21 Şubat 2013

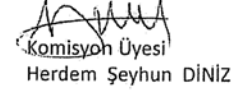
Konu : İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Üstün Zekalılar Eğitimi Anabilim Dalı, doktora öğrencisi Burcu Seher ÇALIKOĞLU tarafından yürütülen "Üstün Zekalı Öğrencilerde Farklılaştırılmış Fen Öğretiminin Başarı, Bilimsel Süreç Becerileri ve Tutuma Etkisi" konulu doktora tez çalışması.

İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Üstün Zekalılar Eğitimi Anabilim Dalı, doktora öğrencisi Burcu Seher Çalikoğlu tarafından yürütülen "Üstün Zekalı Öğrencilerde Farklılaştırılmış Fen Öğretiminin Başarı, Bilimsel Süreç Becerileri ve Tutuma Etkisi" konulu doktora tez çalışması yönelik araştırma izin talebi komisyonumuz tarafından değerlendirilmiştir.

Söz konusu tez önerisinde belirtilen "Öğrenci Bilgi Formu, Akademik Başarı Testi (A ve B Formu), Bilimsel Süreç Becerileri Testi ile Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutum Ölçeği"nin Genel Müdürlüğümüze bağlı okul ve kurumlarda uygulanmasında sakınca görülmemiştir. Bununla beraber, ölçek uygulanacak öğrencilerin gönüllüleri arasından belirlenmesi ve kimlik bilgilerinin gizli tutularak üçüncü şahıs ya da kurumlarla paylaşılmaması gerekmektedir.


Komisyon Üyesi
Elif İlkay ÖZALP

Komisyon Üyesi
Aslan KAYAASLAN


Komisyon Üyesi
Herdem Şeyhun DİNİZ


Komisyon Üyesi
Mehmet Fatih KÖSE

İş bu tutanak 2 (iki) nüsha olarak hazırlanmıştır.

Aslı Gıbidir

Lütfi SAM
Şube Müdürü

EK 2

UYGULANACAK TESTLERİN İSİMLERİ, UYGULAMA AMAÇLARI, UYGULAMA ŞEKİLLERİ, UYGULAMA SÜRELERİ ve UYGULAMA YÖNERGELERİ

ÖĞRENCİ BİLGİ FORMU:

Uygulama Amacı: 5. sınıf üstün zekalı ve yetenekli öğrencilerinin cinsiyet, ders başarısı ve sosyo-ekonomik durumları ile ilgili bilgiler edinmek.

Uygulama Şekli: Form, Akademik Başarı Testi uygulamasından önce öğrencilere bireysel olarak dağıtılır.

Uygulama Süresi: 2 dakika

Uygulama Yönergesi: Teste başlamadan önce aşağıdaki soruları tam ve doğru olarak cevaplayınız. Sizinle ilgili bilgileriniz ve test sorularına verdiğiniz cevaplar, sadece araştırma için kullanılacak ve kimseyle paylaşılmayacaktır.

AKADEMİK BAŞARI TESTİ (A ve B Formları için)

Uygulama Amacı: 5. sınıf üstün zekalı ve yetenekli öğrencilerinin, bu öğrenciler için geliştirilmiş olan “Canlılar Dünyasını Gezelim, Tanıyalım” ünitesi kazanımlarını kavramsal olarak ‘anlama’, ‘uygulama’, ‘çözümleme’ ve ‘değerlendirme’ olmak üzere dört bilişsel düzeyde belirlemek.

Uygulama Şekli: Teste, öğrenciler Öğrenci Bilgi Formunu tamamlamaları ile başlar; verilen yönergeler doğrultusunda da tamamlar. Sınıflarda testin A ve B formlarından yalnızca biri uygulanır.

Uygulama Süresi: 30 dakika

Uygulama Yönergesi: Elinizdeki test, “Canlılar Dünyasını Gezelim, Tanıyalım” ünitesine ait sorulardan oluşmaktadır. Sorular dört seçeneikli olup, bu seçeneklerden sadece biri doğrudur. Soruları dikkatle okuyunuz ve her bir soru için doğru cevabı işaretlediğinizden emin olunuz. Test süresince arkadaşlarınızdan bir şey istemeyiniz. Kalem, silgi ve açacağınızın olup olmadığını kontrol ediniz. Yoksa bu size araştırmacı tarafından temin edilecektir. Testinizi bitirdiğinizde, vaktiniz hala varsa sorularınızı kontrol ediniz. Testinizi erken vermek istediğinizde, dışarıya çıkma durumunuz olmayacaktır.

BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİ TESTİ

Uygulama Amacı: 5. sınıf üstün zekalı ve yetenekli öğrencilerde fen eğitim programının kapsadığı bilimsel süreç becerilerinin düzeylerini belirlemek.

Uygulama Şekli: Test, uygulanacak olan sınıfa bireysel olarak dağıtılır ve sınıftaki öğrencilerden testi, verilen yönergeler doğrultusunda tamamlamaları istenir.

Uygulama Süresi: 30 dakika

Uygulama Yönergesi: Elinizdeki test, bilimsel süreç becerileri ile ilgili sorulardan oluşmaktadır. Sorular dört seçenekli olup, bu seçeneklerden sadece biri doğrudur. Soruları dikkatle okuyunuz ve her bir soru için doğru cevabı işaretlediğinizden emin olunuz. Test süresince arkadaşlarınızdan bir şey istemeyiniz. Kalem, silgi ve açacağınızın olup olmadığını kontrol ediniz. Yoksa bu size araştırmacı tarafından temin edilecektir. Testinizi bitirdiğinizde, vaktiniz hala varsa sorularınızı kontrol ediniz. Testinizi erken vermek istediğinizde, dışarıya çıkma durumunuz olmayacaktır.

FEN VE TEKNOLOJİ DERSİNE YÖNELİK TUTUM ÖLÇEĞİ

Uygulama Amacı: 5. sınıf üstün zekalı ve yetenekli öğrencilerinin fen ve teknoloji dersine yönelik tutumlarını belirlemek.

Uygulama Şekli: Ölçek, uygulanacak olan sınıfa bireysel olarak dağıtılır ve sınıftaki öğrencilerden ölçeği, verilen yönergeler doğrultusunda tamamlamaları istenir.

Uygulama Süresi: 10 dakika

Uygulama Yönergesi: Elinizdeki ölçek, fen ve teknoloji dersinde bulunmaktan ve bu derste yaptığınız etkinliklerden ne kadar memnun olduğunuzla ilgili sorulardan oluşmaktadır. Sorularda bulunan ifadelere katılıyorsanız “katılıyorum”, katılmıyorsanız “katılmıyorum” bölümünü işaretleyiniz. Eğer sorularda bulunan ifadelerle ilgili bir fikriniz yoksa “fikrim yok” bölümünü işaretleyiniz. Soruların hepsi için yanıt verdiğinizden emin olunuz.

ÖZGEÇMİŞ

BURCU SEHER ÇALIKOĞLU

HASAN ALİ YÜCEL EĞİTİM FAKÜLTESİ
34126 BEYAZIT/İSTANBUL

E-MAIL: BSCALIKOGLU2758@GMAIL.COM

EĞİTİM

1999-2006	Boğaziçi Üniversitesi, İSTANBUL Fen Bilgisi Öğretmenliği İlköğretim Matematik Öğretmenliği, <i>Lisans; GPA: 85.86</i>
2006-2009	İstanbul Üniversitesi, İSTANBUL Üstün Zekâlılar Eğitimi, <i>Yüksek Lisans; GPA: 83.33</i>
2009-2014	İstanbul Üniversitesi, İSTANBUL Üstün Zekâlılar Eğitimi, <i>Doktora; GPA: 83.33</i>

DENEYİM

2014, Şubat	İstanbul Üniversitesi Çocuk Üniversitesi Kış Okulu Üstün Yeteneklileri Zenginleştirme Programı, İSTANBUL <i>Öğretmen</i>
2013, Temmuz	İstanbul Üniversitesi Çocuk Üniversitesi Yaz Okulu Üstün Yeteneklileri Zenginleştirme Programı, İSTANBUL <i>Öğretmen</i>
2008-2010	Bahçeşehir Uğur Eğitim Vakfı Yenilikçi Eğitim ve Araştırma Merkezi, İSTANBUL <i>Araştırma Asistanı</i>
2007, 2 Tem-17 Ağu	Smart-kids Learning Center, İSTANBUL <i>Discovery Summer Camp-Mentor</i>
2005-2006	Türkan Şoray İlköğretim Anaokulu, İSTANBUL <i>İngilizce Öğretmeni</i>

PROJE

2004-2005	Çağdaş Yaşamı Destekleme Derneği, Kağıthane Şubesi, İSTANBUL <i>Gönüllü Öğretmen</i>
2013, 1-8 Eylül	Sevgi, Tolerans ve Demokrasi Eğitimi, KÜTAHYA <i>Danışman</i>

ÇALIŞTAY

2013, 16-17 Ocak	Üstün Zekâlı Çocukların Eğitimi, 1. İstanbul Çalıştayı, İSTANBUL <i>Asistan</i>
2008, 10-12 Eylül	Öğrenme, Öğretim, Ölçme ve Değerlendirme Stratejileri Çalıştayı, SAFRANBOLU <i>Asistan</i>

ÖDÜL

Bilim Arka Bahçede Proje Yarışması Mansiyon Ödülü, İSTANBUL,
Terakki Vakfı Okulları

YAYIN

Çalıkoğlu, B. S.; Ün, D. (2007). İlköğretim İkinci Kademe Öğrencilerin Depresyon Düzeylerinin Çeşitli Değişkenlere Göre İncelenmesi, IX. Ulusal Psikolojik Danışma ve Rehberlik Kongresi, 17-19 Ekim, Antalya.