

**KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI

**SENARYO TABANLI ÖĞRENME YÖNTEMİNİN GENETİK KONUSUNDAKİ
KAVRAM YANILGILARININ GİDERİLMESİ ÜZERİNDEKİ ETKİSİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Yasemin KOCADAĞ

**HAZİRAN 2010
TRABZON**

**KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI

**SENARYO TABANLI ÖĞRENME YÖNTEMİNİN GENETİK KONUSUNDAKİ
KAVRAM YANILGILARININ GİDERİLMESİ ÜZERİNDEKİ ETKİSİ**

Yasemin KOCADAĞ

**Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsünce
“Yüksek Lisans (Fen Bilgisi Eğitimi)”
Unvanı Verilmesi İçin Kabul Edilen Tezdir.**

**Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : 31. 05. 2010
Tezin Savunma Tarihi : 22. 06. 2010**

**Tez Danışmanı : Yrd. Doç. Dr. Lale CERRAHÖZ SEVGECİ
Jüri Üyesi : Yrd. Doç. Dr. Nevin Ferda ŞAHİN
Jüri Üyesi : Yrd. Doç. Dr. Arzu SAKA**

Enstitü Müdürü : Prof. Dr. Salih TERZİOĞLU

Trabzon 2010

ÖNSÖZ

Genetik eğitiminin etik ve eğitimsel önemi her geçen gün artmaktadır. İnsan gen haritasının açıklanması, kalıtsal hastalıklara neden olan genlerin DNA'dan çıkarılması ile yeni neslin daha sağlıklı olması gibi gelişmeleri anlayabilmek için genetik konusunda herkesin bilgiye ihtiyacı bulunmaktadır. Günümüzde ve gelecekte başta insan olmak üzere bütün canlıların yaşamını etkileyebilecek gelişmelerin, ilköğretim seviyesinden itibaren bireylere kazandırılması büyük önem taşımaktadır. Öğrencinin ilgisini çeken, araştırmasını sağlayan, iletişim yeteneklerini geliştiren senaryolar; etkili bir genetik eğitiminin gerçekleştirilmesine imkan sağlamaktadır. Bu gereklilik dikkate alınarak yürütülen bu çalışmada; kalıtım, DNA ve genetik kod konularına yönelik senaryo tabanlı öğretim materyali geliştirilmiş ve bu materyalin ilköğretim sekizinci sınıf öğrencilerinin kavram yanılgılarının ve bilgi eksikliklerinin giderilmesi üzerindeki etkisi araştırılmıştır.

Yüksek lisans çalışmalarım süresince danışmanlığımı üstlenen, konu seçiminde, tezin planlanmasında ve yürütülmesinde yardım ve desteğini esirgemeyen, yazdığım her sayfayı büyük bir sabırla okuyarak düzelten ve bana yazmayı öğretene, her konuda beni yönlendiren ve kendime akademik dünyada model aldığım kıymetli hocam, sayın Yrd. Doç. Dr. Lale CERRAH ÖZSEVGECİ' e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Davetimizi kabul ederek, görüş ve önerileriyle destek olan değerli hocalarım Yrd. Doç. Dr. Nevin Ferda ŞAHİN'e, Yrd. Doç. Dr. Arzu SAKA'ya, ayrıca yardım ve desteklerini gördüğüm örneklem kapsamındaki öğretmenlere ve tüm öğrencilere değerli katkılarından dolayı teşekkür ederim.

Son olarak, yüksek lisans öğrenimim süresince varlığından güç aldığım değerli arkadaşım Cemil YAVUZ'a, her zaman yardım ve desteğini hissettiğim değerli dedem Hasan Tahsin DEMİRKAN ve ailesine, sonsuz sevgi ve şükranlarımı sunarım. Ayrıca tüm hayatım boyunca maddi ve manevi destekleriyle yanımda olan ve yardımlarını esirgemeyen annem Tülay KOCADAĞ, babam Yılmaz KOCADAĞ, canım kardeşim Arş. Gör. Tuğba KOCADAĞ ve Sevil KOCADAĞ' a çok teşekkür eder, bu tezi aileme adadığımı bilmelerini isterim.

Yasemin KOCADAĞ
Trabzon 2010

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
ÖNSÖZ.....	II
İÇİNDEKİLER.....	III
ÖZET.....	VII
SUMMARY.....	VIII
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	IX
TABLolar DİZİNİ.....	X
1. GENEL BİLGİLER.....	1
1.1. Giriş.....	1
1.2. Araştırmanın Problemi.....	5
1.3. Araştırmanın Gerekçeleri ve Önemi.....	8
1.4. Araştırmanın Amacı.....	10
1.5. Araştırmanın Sınırlılıkları.....	10
1.6. Araştırmanın Varsayımları.....	10
1.7. Konu ile İlgili Yapılan Araştırmalar.....	11
1.7.1. Senaryo Tabanlı Öğrenme.....	11
1.7.2. Senaryo Tabanlı Öğretim Materyalinin Hazırlanması.....	13
1.7.3. Senaryo Tabanlı Öğretim Süreci.....	16
1.7.4. Genetik Konusu ile İlgili Literatür.....	19
1.7.4.1. Genetik Konusu ile İlgili Yanılgıların Tespitine Yönelik Araştırmalar.....	19
1.7.4.1.1. Genetikle İlgili Yanılgıların Tespitine Yönelik Yurtiçi Çalışmalar.....	19
1.7.4.1.2. Genetikle İlgili Yanılgıların Tespitine Yönelik Yurtdışı Çalışmalar.....	23
1.7.4.2. Genetik Konusu ile İlgili Yanılgıların Giderilmesine Yönelik Yapılan Araştırmalar.....	25
1.7.4.2.1. Genetikle İlgili Tespit Edilen Yanılgıların Giderilmesine Yönelik Yurtiçi Çalışmalar.....	25
1.7.4.2.2. Genetikle İlgili Tespit Edilen Yanılgıların Giderilmesine Yönelik Yurtdışı Çalışmalar.....	29
2. YAPILAN ÇALIŞMALAR.....	32
2.1. Araştırmanın Yöntemi.....	32

2.2.	Araştırma Kapsamına Alınacak Konuların Seçimi	33
2.3.	Araştırmanın Evreni ve Örneklemi	33
2.4.	Araştırmada Kullanılan Veri Toplama Araçları.....	34
2.4.1.	Genetik Bilgi Testi	34
2.4.1.1.	GB Testi Sorularının Özellikleri	34
2.4.1.2.	GB Testinin Geçerlik ve Güvenilirliği	35
2.4.2.	Mülakat	36
2.5.	Çalışmada Kullanılan Öğretim Materyalleri	37
2.5.1.	Senaryoların Geliştirilmesi	37
2.5.2.	Senaryo Tabanlı Öğretimin Uygulama Süreci	38
2.5.3.	Çalışma Yapraklarının Geliştirilmesi.....	40
2.6.	Araştırmanın Pilot Uygulaması.....	41
2.6.1.	Genetik Bilgi Testi ile İlgili Pilot Uygulama	42
2.6.2.	Mülakat ile İlgili Pilot Uygulama	42
2.7.	Araştırmanın Asıl Uygulaması.....	42
2.7.1.	Ön Test Uygulaması.....	43
2.7.2.	Asıl Uygulama Sürecinde Yürütülen Dersler	43
2.7.2.1.	Kalıtım Konusu ile İlgili Derslerde Yapılan Etkinlikler	44
2.7.2.2.	DNA ve Genetik Kod Konusu ile İlgili Derslerde Yapılan Etkinlikler	45
2.7.3.	Son Test Uygulaması	46
2.8.	Verilerin Analizi	46
2.8.1.	GB Testinin Analizi	46
2.8.2.	Mülakatların Analizi	48
3.	BULGULAR	49
3.1.	GB Testinin Ön ve Son Test Uygulamalarından ve Öğrenci Mülakatlarından Elde Edilen Bulgular	49
3.1.1.	GB Testinin Ön Uygulamasından ve Öğrenci Mülakatlarından Elde Edilen Bulgular	49
3.1.1.1.	GB Testinin Birinci Sorusundan Elde Edilen Ön Test ve Mülakat Bulguları	50
3.1.1.2.	GB Testinin İkinci Sorusundan Elde Edilen Ön Test ve Mülakat Bulguları ...	53
3.1.1.3.	GB Testinin Üçüncü Sorusundan Elde Edilen Ön Test ve Mülakat Bulguları	56
3.1.1.4.	GB Testinin Dördüncü Sorusundan Elde Edilen Ön Test ve Mülakat Bulguları	58

3.1.1.5.	GB Testinin Beşinci Sorusundan Elde Edilen Ön Test ve Mülakat Bulguları.....	61
3.1.2.	GB Testinin Ön ve Son Uygulamalarına Yönelik Karşılaştırmalar.....	63
3.1.2.1.	GB Testinin Birinci Sorusundan Elde Edilen Ön ve Son Test Bulgularının Karşılaştırılması	64
3.1.2.2.	GB Testinin İkinci Sorusundan Elde Edilen Ön ve Son Test Bulgularının Karşılaştırılması	65
3.1.2.3.	GB Testinin Üçüncü Sorusundan Elde Edilen Ön ve Son Test Bulgularının Karşılaştırılması	66
3.1.2.4.	GB Testinin Dördüncü Sorusundan Elde Edilen Ön ve Son Test Bulgularının Karşılaştırılması	67
3.1.2.5.	GB Testinin Beşinci Sorusundan Elde Edilen Ön ve Son Test Bulgularının Karşılaştırılması	68
3.1.2.6.	GB Testinin Ön ve Son Uygulamalarından Elde Edilen Bulguların Karşılaştırılması	70
3.2.	Uygulamayı Değerlendirmeye Yönelik Öğrenciler ve Öğretmen ile Yapılan Mülakatlardan Elde Edilen Bulgular.....	71
3.2.1.	Uygulama Sonunda Öğrenciler ile Yürütülen Mülakattan Elde Edilen Bulgular.....	72
3.2.2.	Uygulama Sonunda Fen ve Teknoloji Öğretmeni ile Yürütülen Mülakattan Elde Edilen Bulgular	76
4.	TARTIŞMA	79
4.1.	Öğrencilerin Ön Bilgilerine Yönelik Tartışma	79
4.1.1.	Öğrencilerin GB Testi'nin Birinci Sorusundaki Ön Bilgilerine Yönelik Tartışma	79
4.1.2.	Öğrencilerin GB Testi'nin İkinci Sorusundaki Ön Bilgilerine Yönelik Tartışma	81
4.1.3.	Öğrencilerin GB Testi'nin Üçüncü Sorusundaki Ön Bilgilerine Yönelik Tartışma	83
4.1.4.	Öğrencilerin GB Testi'nin Dördüncü Sorusundaki Ön Bilgilerine Yönelik Tartışma	84
4.1.5.	Öğrencilerin GB Testi'nin Beşinci Sorusundaki Ön Bilgilerine Yönelik Tartışma	86
4.2.	Senaryo Tabanlı Öğretim Sürecinin Öğrencilerin Kavram Yanılgılarının Giderilmesi Üzerindeki Etkisine Yönelik Tartışma.....	86
4.2.1.	Senaryo Tabanlı Öğretim Sürecinin Öğrencilerin Çaprazlama ile İlgili Bilgi Düzeylerine Etkisine Yönelik Tartışma	87
4.2.2.	Senaryo Tabanlı Öğretim Sürecinin Öğrencilerin Fenotip ve Genotip ile İlgili Bilgi Düzeylerine Etkisine Yönelik Tartışma	88

4.2.3.	Senaryo Tabanlı Öğretim Sürecinin Öğrencilerin Kromozom ile İlgili Bilgi Düzeylerine Etkisine Yönelik Tartışma	89
4.2.4.	Senaryo Tabanlı Öğretim Sürecinin Öğrencilerin DNA ve Gen ile İlgili Bilgi Düzeylerine Etkisine Yönelik Tartışma	90
4.2.5.	Senaryo Tabanlı Öğretim Sürecinin Öğrencilerin Kromozom, DNA ve Gen ile İlgili Bilgilerine Yönelik Tartışma	91
4.3.	Senaryo Tabanlı Öğrenme Sürecinin Öğrencilerin Bireysel Gelişimleri Üzerindeki Etkisine Yönelik Tartışma	92
5.	SONUÇLAR	96
6.	ÖNERİLER	98
6.1.	Araştırmanın Sonuçlarına Dayalı Olarak Yapılan Öneriler	98
6.2.	Araştırmacının Deneyimleri ve Diğer Araştırmacılara Önerileri	99
7.	KAYNAKLAR	101
8.	EKLER	110
ÖZGEÇMİŞ		

ÖZET

Genetik eğitiminin artan önemine rağmen yapılan çalışmalar, öğretilmesi ve öğrenilmesi en zor konulardan biri olduğunu ortaya koymaktadır. Bu zor ve soyut konunun, öğrencileri araştırmaya yönelten aktiviteler kullanılmadan öğretilmesi, anlamlı öğrenme gerçekleşmesini güçleştirebileceği gibi kavram yanlışları oluşturma riskini de artıracaktır. Öğrencilerin oluşturdukları yanlışlar ise ilköğretim kademesinde giderilmediğinde yükseköğretime kadar taşınabilmektedir. Farklı öğretim seviyelerindeki öğrencilerin öğrenme problemlerinin ve kavram yanlışlarının bulunduğu genetik konusunda, mevcut sorunların giderilmesi için çağdaş öğretim yöntemlerinin kullanılması ve yeni öğretim materyallerinin geliştirilmesi ön plana çıkmaktadır.

Bu çalışmada, senaryo tabanlı öğretim materyalinin ilköğretim sekizinci sınıf öğrencilerinin kalıtım, DNA ve genetik kod konularındaki kavram yanlışlarını ve bilgi eksikliklerini gidermesi üzerindeki etkisi araştırılmıştır.

Çalışmanın örneklemini, Şebinkarahisar İstiklal İlköğretim Okulu 8. Sınıfta öğrenim gören 40 öğrenci oluşturmaktadır. Özel Durum Yönteminin kullanıldığı çalışma 2008-2009 eğitim-öğretim yılında yürütülmüştür. Çalışma verilerini toplamak amacıyla, Genetik Bilgi Testi (GB) ve mülakat metodu kullanılmıştır. GB Testi ön ve son test olarak iki kez uygulanmıştır. Veri toplama araçlarından elde edilen bulgular, senaryo tabanlı öğrenme yönteminin, ilköğretim sekizinci sınıf öğrencilerinin kalıtım, DNA ve genetik kod konularındaki bilgi eksikliklerinin ve kavram yanlışlarının giderilmesi üzerindeki etkisinin yorumlanması amacıyla kullanılmıştır.

GB Testinin uygulamalarından elde edilen bulgular, senaryo tabanlı öğrenme yönteminin ilköğretim sekizinci sınıf öğrencilerinin, bilgi eksikliklerinin ve kavram yanlışlarının giderilmesi üzerinde etkili olduğunu göstermiştir. Bununla birlikte mülakat bulguları öğrencilerin Fen ve Teknoloji dersine karşı tutumlarının ve bireysel gelişimlerinin olumlu yönde geliştiğini ortaya koymuştur.

Anahtar Kelimeler: Senaryo Tabanlı Öğrenme Yöntemi, Kavram Yanılgısı, Kalıtım, DNA ve Genetik Kod, Fen ve Teknoloji Eğitimi.

SUMMARY

The Effects of Case-Based Learning Approach on The Elimination of Misconceptions About the Subject of Genetic

Studies put forward that genetic education is one of the most difficult issues to be taught and learn ,despite its growing importance . Teaching this difficult and abstract topic without using the research- oriented activities for students makes the meaningful learning hard and also increases the risk of misconceptions.

Misconceptions created by students can go on till higher education level if they aren't eliminated at primary level. The use of modern teaching methods to overcome existing problems and developing new teaching materials are stand out about the genetics issue that has misconceptions and learning problems of students at different educational levels.

In this study the effects of case-based teaching materials on primary 8th grade students about the correction impacts of DNA, heredity and genetic code misconceptions and knowledge deficiency were investigated. The study was conducted with 40 students in Şebinkarahisar İstiklal Primary School in 2008-2009 academic year.

To collect the research data, Genetic Knowledge Test and interview method were used. Genetic Knowledge Test was applied two times as pre and post. Findings derived from data collection tools,were used to interprate the primary 8th grade students' misconception impacts and knowledge deficiency about heritability,DNA, and genetic code.

Results obtained by the Genetic Knowledge test application have shown that case-based learning method is effective on overcoming the misconception and knowledge deficiency of primary 8th grade students. Moreover, interview findings have revealed that students attitudes towards science and technology courses and their personal developments are improved.

Key Words: Case-based Learning Method, Misconception, Heredity, DNA and Genetic Code, Science and Technology Education.

ŞEKİLLER DİZİNİ

	<u>Sayfa No</u>
Şekil 1. Senaryo tabanlı öğrenme süreci	18
Şekil 2. Yapılan çalışmaların akış şeması	32
Şekil 3. Öğrencilerin öğrenme sürecinde senaryoların okunması ve problemin oluşturulması aşamasına ait fotoğrafları.....	39
Şekil 4. Öğrencilerin öğrenme sürecinde problemin çözümü aşamasına ait fotoğrafları...	39
Şekil 5. Öğrencilerin öğrenme sürecinde akran iknası aşamasına ait fotoğrafları	40
Şekil 6. Öğrencilerin öğrenme sürecinde değerlendirme aşamasına ait fotoğrafları.....	40
Şekil 7. Birinci düzey öğrenci çizimleri	62
Şekil 8. Altıncı düzey öğrenci çizimleri	69

TABLÖLAR DİZİNİ

Sayfa No

Tablo 1.	Senaryo tabanlı öğrenme ile geleneksel öğrenmenin karşılaştırılması.....	13
Tablo 2.	Senaryoların geliştirilme aşamaları	15
Tablo 3.	Senaryo tabanlı öğrenme sürecinde öğretmen ve öğrenci rolleri	17
Tablo 4.	Genetik ile ilgili incelemiş yurtiçi çalışmalar	22
Tablo 5.	Genetik ile ilgili incelenmiş yurtdışı çalışmalar	24
Tablo 6.	Genetik konusunda yanlışların giderilmesi ile ilgili incelenmiş yurtiçi çalışmalar	28
Tablo 7.	Genetik konusunda yanlışların giderilmesi ile ilgili incelenmiş yurtdışı çalışmalar	30
Tablo 8.	GB Testinde kullanılan soruların özellikleri	35
Tablo 9.	Senaryoların geliştirilmesinde kullanılan model	37
Tablo 10.	Senaryo tabanlı öğrenme sürecine yönelik geliştirilen model.....	38
Tablo 11.	Pilot uygulama sürecinde yapılan etkinlikler	41
Tablo 12.	Asıl uygulamaya ait araştırma düzeni.....	43
Tablo 13.	Asıl uygulama sürecince yürütülen etkinlikler	44
Tablo 14.	GB Testinde yer alan birinci, ikinci ve dördüncü soruları analiz etmede kullanılan kategoriler, puanlar ve içerikler	47
Tablo 15.	GB Testinde yer alan beşinci soruyu analiz etmede kullanılan kategoriler, düzeyler ve puanlar	47
Tablo 16.	Öğrencilerin ön testin birinci sorusunun birinci kısmına verdikleri cevaplara ait yüzde ve frekanslar	50
Tablo 17.	Öğrencilerin ön testin birinci sorusunun ikinci kısmına verdikleri cevaplara ait yüzde ve frekanslar	52
Tablo 18.	Öğrencilerin ön testin ikinci sorusuna verdikleri cevaplara ait yüzde ve frekanslar	54
Tablo 19.	Öğrencilerin ön testin üçüncü sorusuna verdikleri cevaplara ait yüzde ve frekanslar	56
Tablo 20.	Öğrencilerin ön testin dördüncü sorusunun birinci kısmına verdikleri cevaplara ait yüzde ve frekanslar	59
Tablo 21.	Öğrencilerin ön testin dördüncü sorusunun ikinci kısmına verdikleri cevaplara ait yüzde ve frekanslar	60
Tablo 22.	Öğrencilerin ön testin beşinci sorusuna yaptıkları çizimlere ait yüzde ve frekanslar	61

Tablo 23.	GB Testinin birinci sorusuna yönelik ön ve son test uygulamalarının karşılaştırılması.....	64
Tablo 24.	GB Testinin ikinci sorusuna yönelik ön ve son test uygulamalarının karşılaştırılması.....	65
Tablo 25.	GB Testinin üçüncü sorusuna yönelik ön ve son test uygulamalarının karşılaştırılması.....	66
Tablo 26.	GB Testinin dördüncü sorusuna yönelik ön ve son test uygulamalarının karşılaştırılması	67
Tablo 27.	GB Testinin beşinci sorusuna yönelik ön ve son test uygulamalarının karşılaştırılması	68
Tablo 28.	Açık uçlu testin öntest-sontest Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçları	71
Tablo 29.	GB ön ve son testlerinin incelenmesi sonucu öğrencilerde görülen yüzde olarak kavramsal değişim	71

1. GENEL BİLGİLER

1.1. Giriş

Sanayi toplumundan bilgi toplumuna geçişin yaşandığı, bu değişimin sancılarının bütün alanlarda hissedildiği günümüzde, bilim ve teknoloji alanlarında ilerlemiş olan ülkeler gelişmiş ülkeler olarak nitelendirilmektedir. Fen bilimleri, bu gelişmelerin merkezinde olduğu için ülkelerin kalkınmasında ve gelişmesinde büyük rol oynamaktadır. Bu açıdan bakıldığında, gelişmekte olan ülkemizde fen bilimlerine ve onun eğitimine ne kadar önem vermemiz gerektiği ortaya çıkmaktadır.

Etkili bir fen eğitimi ile öğrendiklerini daha iyi kullanan, kritik düşünen, tartışan ve çözüm üreten fen okuryazarı bireyler yetiştirilmesi beklenmektedir. Fen bilimleri alanında istenen nitelikte bireylerin yetiştirilmesinde ailelerin vereceği kültüre paralel olarak, ilk, orta ve yüksek öğretimde verilecek eğitimin niteliği de oldukça önemlidir (Açıkgöz, 2003; Yağbasan ve Gülçiçek 2003). Fen eğitiminin kalitesi açısından öğrencilerin bilim ve teknolojinin temeli olan; fizik, kimya, biyoloji ve matematik gibi alanlarda sağlam bir alt yapı oluşturmuş olması gerekmektedir. Fen bilimlerinde ve matematikte gerekli olan bu temeli oluşturamamış bireylerle hızla gelişen teknoloji dünyasının beraberinde getirdiği problemlerin üstesinden gelebilmek oldukça zor görünmektedir (Yager, 1992; Coles,1998; Kolstoe, 2001).

Fizik ve kimya bilimlerine göre biyoloji, hem bilimsel hem de sosyal yanı bulunması açısından farklı bir yere sahiptir. Biyoloji bilimi bireylerin sosyal, psikolojik ve ekonomik kararlar almalarında yardımcı olduğu için nitelikli bir biyoloji eğitimi öğrencilerin sorumluluk taşımasını bilen, bilimsel değerlerin birey, toplum ve çevre açısından önemini fark eden ve bu değerleri özümseyen bireyler olarak yetişmesine katkı sağlamaktadır. Bu önemine rağmen öğrenciler tarafından zor, karmaşık ve sözel bir ders olarak görülmektedir. İçerdiği soyut kavramlar ve latince kelimeler nedeni ile öğrenciler iç içe giren kavramları ezberlemeyi tercih etmektedirler. Oysaki anlamlı öğrenme gerçekleşmeden ezberlenen bilgi, öğrencilerde kavram yanlışlarının oluşmasına ve yenilenen her bilgi üzerine bu yanlışların eklenmesine sebep olabilmektedir (Ayvacı ve Devecioğlu, 2002). Kaliteli bir biyoloji eğitiminden beklenen konuları ezberlemeden, anahtar kavramları yapılandırarak anlamlı bir bilişsel yapıya ulaşan ve ihtiyaç duyabileceği

diğer kavramlara ulaşma yollarını öğrenen bireyler yetiştirilmesidir. Bu durum, hem araştırmacıları hem de öğretmenleri konuların nasıl daha iyi öğretilbileceği sorusunun çözümünü aramaya yöneltmiştir (Yılmaz vd., 1999).

Diğer bilim dallarında olduğu gibi biyoloji bilimi de kavramların birbiri ile çok sıkı ilişki içinde olduğu bir bilim dalıdır. Dolayısıyla kavramların bağlantılı bir şekilde öğrenilmesi başarılı bir biyoloji eğitimi için önemlidir (Doğru, 2001). Son zamanlarda kavramların anlaşılma düzeyi ve kavram yanlışları üzerine yapılan araştırmalar da bu durumu desteklemektedir (Özsevgeç, 2007; Tatman, 2008) Yanlışlar, öğrenci açısından incelendiğinde anlamlı görüldüğü için, öğrenciler bunları değiştirmeye karşı oldukça dirençli olabilmektedir (Osborne ve Freyberg, 1985). Pines ve West (1986); öğrencilerin iki çelişen görüşü aynı anda taşıyabileceklerini belirtmektedir. Bu görüşlerden biri, bilimsel olarak kabul edilebilir ve okulda kullanılabilir olan bilgi, diğeri ise günlük yaşamda kullanılan kavram yanlışlığı olarak ifade edilmektedir (Saka, 2006). Eğitimin kalitesinin artırılabilmesi için öğretmenler öncelikle öğrencilerin var olan bu tür fikirlerini ortaya çıkarmalı ve öğrenme yaşantılarını onların ön bilgilerini dikkate alarak düzenlemelidirler. Ancak yapılan araştırmalar, öğretmenlerin öğrenme yaşantılarını düzenlerken öğrencilerin ön bilgilerini genelde dikkate almadıklarını ortaya koymaktadır (Çakır, 2005; Tatman, 2008).

Öğrencilere bilgilerinin yanlış olduğu söylenerek, mevcut kavram yanlışlarının giderilmesinin çok zor olacağı bilinmektedir. Yanlış anlamaların giderilebilmesi ve daha güçlü yeni bir kavram geliştirebilmeleri için öğrencilerin ikna edilmesi gerekmektedir (Saka, 2006). Bu bağlamda iki metodun oldukça etkili olduğu belirtilmektedir; birincisi öğrencilerin ihtiyaç duyacakları materyallerle karşılaşmaları; ikincisi ise öğrencilerin gördükleri ile beklentileri arasındaki farklılıkları ayırt edebilmeleri için teşvik edilmesidir (Bodner, 1986). Barras (1984), Gniffithi ve Grant (1985), kavram yanlışlarının sıkça görüldüğü biyoloji alanında, formal eğitimin bile kavram yanlışlarına sebebiyet verdiği, bu kavram yanlışlarının düzeltilmeye çalışılmasında da istenen başarının sağlanamadığını belirtmektedirler. Öğrencilerin sahip oldukları kavram yanlışlarının istenen oranda giderilememesinin sebeplerinden bazıları kavramların uygun sırada verilmemesi, öğretimin bilişsel olarak yüksek düzeyde olması ya da çok basit düzeyde öğretim yapılması olarak ifade edilmektedir (Tatman, 2008).

Kavram yanlışlarının öğretim öncesinde tespit edilmesinin öğretim sürecine katkılarından biri öğrencilerin mevcut kavramalarının, kavram yanlışlarını gidermeye

yönelik geliştirilen materyaller için rehberlik etmesidir. Farklı öğretim kademelerindeki öğrencilerin kavramsal anlamalarını araştıran çalışmalar; büyüme ve gelişme (Smith ve Anderson, 1984), evrim teorisi (Brumby,1984), hücre yapısı ve fonksiyonu (Marek, 1986), fotosentez (Amir ve Tamir, 1994), difüzyon ve osmoz (Zukerman, 1994; Odom ve Barrow, 1995; Artun, 2009), denetleyici ve düzenleyici sistemler (Özsevgeç, 2007) vb. gibi birçok biyoloji konularında kavram yanlışlarının olduğunu ortaya koymaktadır. Biyolojide kavram yanlışlarına sıkça rastlanan diğer bir konu ise genetikdir (Steward ve Dale, 1989; Bahar vd., 1999 ; Lewis vd., 2000; Tekkaya vd., 2000; Parim, 2002; Saka ve Cerrah, 2004; Tatar ve Koray, 2005; Temelli, 2006).

Genetik, canlıların özelliklerini nasıl kazandığını, kazanılan bu özelliklerin yeni nesillere nasıl aktarıldığını araştıran bir bilim dalıdır. Genetiğe bağlı olarak büyük bir hızla gelişen biyoteknoloji ve moleküler biyoloji insanların yaşam kalitesi için büyük katkılar sağlamaktadır. Kalıtsal hastalıklara neden olan genlerin DNA'dan çıkarılması ile yeni neslin daha sağlıklı olması, bireylerin kanser araştırmaları ve doku rejenerasyonu gibi gelişmeleri anlayabilmesi ve ahlaki kararlar alabilmesi moleküler düzeyde sağlam bir alt yapı oluşturmalarına bağlıdır. Bu sebeple genetik konusu; lise ve üniversite de biyoloji, öğrencinin temel eğitimini aldığı, ilgi ve becerilerini geliştirdiği ve hayatında önemli rol oynayan ilköğretimde ise, fen ve teknoloji derslerinde önemli bir yer tutmaktadır. Genetik eğitiminin artan önemine rağmen yapılan araştırmalar, öğretilmesi ve öğrenilmesi en zor konulardan biri olduğunu ortaya koymaktadır (Tekkaya ve vd., 2000; Parim, 2002; Saka ve Akdeniz, 2006). Öğrencilerin, yapılan öğretime rağmen, yanlışlı fikirler geliştirdikleri ve genetikle ilgili problemlerin çözümünde zorlandıkları belirtilmektedir (Bahar vd., 1999; Lewis vd., 2000; Tatar ve Koray, 2005; Temelli, 2006). Bu nedenlerden bazıları genetik konusunun gözle görülemeyen biyolojik olayları ve soyut kavramları içermesi, kavramların telaffuzlarının birbirine yakın olması ve deney yapmaya fazla elverişli olmaması olarak sıralanmaktadır (Sezen vd., 2008).

Eğitim ve öğretimin etkililiğini artırabilmek, öğretim sürecinde karşılaşılan problemleri çözebilmek, kavram yanlışlarını giderebilmek için son yıllarda öğretme ve öğrenmeyi tasarlama çalışmalarında, bilgiyi almaktan öğrenmeyi öğrenmeye, katı eğitim programlarından esnek programlara, geleneksel öğretimden etkin öğretime, öğretmen merkezli öğrenci merkezliye doğru bir kayma görülmektedir. Öğrenci merkezli eğitimde öğrenci merkez alınarak, bireyden zor anlarda isabetli kararlar alması, problem çözme yeterliliğine sahip olması ve öğrenmeyi öğrenmesi beklenmektedir. Ancak öğretim

sürecinde bütün öğrenciler aynı oranda, aynı yollardan ve aynı zamanda öğrenemedikleri için öğretmenler farklı öğretim yöntem ve tekniklerini kullanarak kavram yanlışlarını giderecek materyallere ihtiyaç duyabilmektedirler (Saka ve Akdeniz, 2006). Bu ihtiyaç doğrultusunda öğrencilerdeki kavram yanlışlarını gidermeye yönelik materyal geliştirme çalışmaları hız kazanmıştır. Bu çalışmaların amacı öğrencinin ilgisini çekecek etkinlikleri planlayarak anlamlı öğrenmeyi artırabilmektir (Doğru, 2001). Genetik konusunda karşılaşılan öğrenme problemlerinin ve kavram yanlışlarının giderilebilmesi için farklı materyaller geliştirilmektedir. Bu bağlamda, bilgisayar destekli öğretim, çalışma yaprakları, bilgisayar benzeşimleri, probleme dayalı öğrenme gibi materyaller kullanılmıştır (Venville ve Treagust, 1998; Parim 2001; Saka ve Akdeniz, 2006).

Öğrencileri aktif hale getirecek, anlamlı öğrenmeyi artıracak, kavram yanlışını oluşturma riskini azaltacak ve kavram yanlışlarının giderilmesini sağlayacak diğer bir öğretim materyali ise senaryolardır. Yapararak öğrenme, senaryo tabanlı öğrenmenin temelini oluşturmaktadır. İnsanlar kendi yaşamlarındaki olayları hatırlar ve bunları diğer insanlara anlatırlar, bu deneyimlerin paylaşımı anlamına gelmektedir. Bir öyküyü, soruyu veya sahneyi anlamak için kendinize izlediğiniz ya da dinlediğiniz insanların neden bu şekilde davrandığını sorar ve anlamak istersiniz. Bu nedenle senaryolaştırılmış bir öykü, anlaşılabilirliğin artmasını ve bir sonraki adımın ne olacağının beklentilerinin oluşmasını sağlayabilmektedir (Schank, 2000).

Geleneksel öğrenme ortamları ile senaryoya dayalı öğrenme ortamlarını incelediğimizde önemli farklılıklar dikkatimizi çekmektedir. Geleneksel öğrenme ortamlarının gerçek yaşam ile dersler arasında bütünlüğü sağlaması daha zor olabilmektedir. Mesela ‘şu kelebekler bir kromozom olsa’ soyutlaması bir yetişkin için kromozomu ifade ederken, ilköğretim düzeyindeki çocuk o kelebeklerin kromozom olmadığını düşünebilmektedir. Bu şekilde öğrenciler bir şeylerin kendini değil adını bilen bireyler olarak yetişmektedir. Dolayısıyla öğrendikleri bilgileri içselleştiremedikleri için günlük hayatta da kullanamamaktadırlar. Yapılan araştırmalar da öğrencilerin öğrendikleri bilgiyi gerçek dünya sorunlarını çözmek için kullanamadıklarını göstermektedir (Waterman, 1998).

Genetik konusunda tespit edilen yanlışların giderilmesine yönelik yapılmış çalışmalar, kavram yanlışlarının geleneksel öğretime karşı dirençli olduğunu, bu nedenle geleneksel öğretimin kavram yanlışlarının giderilmesinde beklenen başarıyı sağlayamadığını belirtmektedir (Saka ve Akdeniz, 2006; Temelli, 2006). Bu bağlamda,

eğitimin temellerinin atıldığı ilköğretim kademesindeki öğrencilerin genetik konusundaki mevcut yanlışlarının tespit edilerek giderilmeye çalışılması fen ve teknoloji öğretiminin kalitesinin artırılması açısından oldukça önemli görünmektedir. Bu konuda öğrencilerin zihinlerinde yapılandırdıkları kavram yanlışlarını giderebilen, bilgilerin anlamlı ve kalıcı öğrenilmesini sağlayabilen, öğrencinin ilgisini sürekli canlı tutarak onu kendi öğrenmesinde sorumlu tutabilen senaryo tabanlı öğretim materyalinin hazırlanarak, etkili kavram öğretiminin gerçekleştirilmesi ve yanlışların sonraki eğitim kademelerine taşınma riskinin azaltılması düşünülmektedir.

1.2. Araştırmanın Problemi

Geleneksel metotların kullanıldığı öğrenme ortamlarında; öğrenciler düzenli bir şekilde dizilmiş sıralarda oturmakta, öğretmenini dinlemekte, duyduklarını not almakta ve ancak soru sorulduğunda cevap vermektedirler. Dolayısıyla öğrenciler, pasif birer dinleyici konumunda kalarak ve sadece birer alıcı olarak dersi dinlemektedirler. Ancak ilköğretim düzeyindeki öğrenciler, bulundukları yaş itibarıyla bir konuya uzun süreli odaklanmada güçlük çekmektedirler (Başaran, 1992). Bu nedenle derslerde sadece geleneksel yöntemlerin kullanılmasının öğretimin istenen başarı düzeyine ulaştırılamamasına neden olduğu ifade edilmektedir (Karamustafaoğlu vd., 2002; Balcı vd., 2005).

Fen ve teknoloji dersinin bileşenlerinden biri olan biyoloji alanındaki konuların genel olarak görsel materyallerle desteklenememesi ve kitapların sıkıcı olması nedeniyle öğrenciler tarafından öğrenilmesinin oldukça zor olduğu ifade edilmektedir (Yip, 1998; Tekkaya vd., 2000; Tranter 2004; Burden ve Hall, 2005). Ayrıca kavramlar ve konular arası ilişkilerin fazla olması nedeniyle anlamlı öğrenmenin gerçekleştirilmesinde problemler yaşanabilmektedir (Yılmaz vd., 1998,). Öğrenciler, bir konuyla ilgili alt kavramı tam olarak anlayamadığında, devamında yer alan ilişkili üst kavram ve konuları da öğrenmekte zorlanabilmektedirler (Saka ve Cerrah, 2004). Yapılan çalışmalar; farklı öğretim seviyelerindeki öğrencilerin biyoloji kavramlarında, özellikle de kromozom, DNA, gen, genetik kod gibi genetikle ilgili konu ve kavramlarda öğrenme problemleri yaşadıklarını, bilgi eksikliklerinin yanı sıra kavram yanlışlarına da sahip olduklarını ortaya koymaktadır (Tekkaya vd., 2000; Lewis vd., 2000a,b; Saka ve Akdeniz, 2006). Alt kademelerdeki öğrencilerde görülen bu yanlış ve eksiklikler ilerleyen öğretim kademelerinde ilişkili kavram ve konuların öğrenilmesinde de engel teşkil edebilmektedir.

Genetik konularının soyut biyolojik olaylar içermesi ve yapısı itibarıyla deney yapmaya fazla uygun olmaması öğretim sürecinde zorluk çekilmesine neden olabilmektedir (Enrique ve Enrique, 2000). Bu zor ve soyut konunun, öğrencileri araştırmaya yönelten aktiviteler kullanılmadan öğretilmeye çalışılması ve öğretim sürecinde az zaman harcanması anlamlı öğrenme gerçekleştirilmesini güçleştirebileceği gibi kavram yanlışları oluşturma riskini de artırabilmektedir. Farklı öğretim seviyelerinde öğrencilerin benzer yanlışlara sahip olduklarını ortaya koyan çalışmalar, bu düşüncüyü büyük oranda desteklemektedirler (Saka ve Cerrah, 2004; Saka ve Akdeniz, 2004; Temelli, 2006).

Ülkemizde genetik konusu ile ilgili kavram yanlışlarını belirlemeye yönelik çalışmalar (Tatar ve Koray, 2003; Saka ve Cerrah, 2004; Saka ve Akdeniz, 2004; Özdemir, 2005; Temelli, 2006) sayıca fazla olmasına rağmen tespit edilen bu yanlışların giderilmesine yönelik çalışmaların oldukça sınırlı olduğu görülmektedir (Doğru, 2001; Parim, 2001; Saka ve Akdeniz, 2006). Bu alandaki eksiklik, bu konulardaki yanlışların giderilmesinde kullanılabilecek öğretim yöntemleri ile ilgili boşluğu da beraberinde getirmektedir (Özsevgeç, 2007).

Genetik konusunda öğrencilerin kavram yanlışlarının ve bilgi eksikliklerinin giderilmesi ile ilgili çalışmalar incelendiğinde, daha çok çoklu ortam ders yazılımları, bilgisayar destekli öğrenme ve çalışma yaprakları gibi öğretim metodlarının kullanıldığı görülmektedir (Venville ve Treagust, 1998; Taçcı vd., 2002; Saka ve Akdeniz, 2006). Oysa öğretim sürecinde çalışma yapraklarının sık kullanılmasının öğrenciyi sıkabileceği gibi başarılı sonuçlara ulaşılmasını da engelleyebileceği belirtilmektedir (Demircioğlu ve Atasoy, 2006). Öte yandan, bilgisayar yazılımlarına öğretmenlerin ulaşabilmesinin kolay olmadığı ifade edilmektedir (Budak, 2000). Ayrıca yeterli donanımına sahip okullarda gerekli araç-gereçler bulunabilecekken, gelişimi az olan köy hatta kent okullarında bilgisayar gibi araç-gereçlerin bulunma ihtimalinin az olacağı ve ülkemizde internetin eğitim amaçlı kullanımının henüz yeterli düzeyde olmadığı da belirtilmektedir (Güveli, 2004; Özsevgeç, 2007). Bu bilgiler dikkate alındığında, öğrencilerin bilgi eksikliklerinin ve kavram yanlışlarının giderilmesinde kullanılan materyallerin uygulamalarında problemlerin olduğu görülmektedir.

Öğrencilerin ön bilgilerini ve yanlışlarını dikkate alan ve bunları giderebilecek uygun etkinlikleri içeren materyallerin konuların öğretiminde daha etkili olacağı düşünülmektedir (Demircioğlu, 2003). Bu bağlamda ilköğretim düzeyi için ‘Hücre

Bölünmesi ve Kalıtım Ünitesinde’ yer alan kalıtım, DNA ve genetik kod konularında anlamlı öğrenmeyi artıracak ve öğrenme sürecini zevkli hale getirecek öğretim materyallerine ihtiyaç duyulmaktadır.

Eleştirel düşünme ve problem çözme becerilerini geliştiren senaryo tabanlı öğrenme yöntemine göre geliştirilecek materyallerin ilköğretim 8. sınıf öğrencilerinin kalıtım, DNA ve genetik kod konularını anlamlı bir şekilde öğrenmesine ne derecede etkili olacağına yönelik ayrıntılı bir bilginin olmaması da bir eksiklik olarak karşımıza çıkmaktadır. Bununla birlikte uygulamanın fen ve teknoloji eğitiminin ilerlemesine ne derece katkı sağlayacağı bilinmemektedir.

Öğretmenin etkili bir öğretim yapabilmesi için öğrencilerin sahip olduğu kavram yanılgılarını ve bunları giderebilme yöntemlerini bilmesi önemlidir (Ayas vd., 2001). Öğretmen adayları yetiştirilirken fen öğretiminin nasıl gerçekleştirileceği, öğretim metotları, alternatif değerlendirme yöntemleri gibi konular detaylı olarak öğretilmektedir. Ancak, öğrencilerin ön bilgilerinin öğretim sürecine nasıl dahil edileceği, kavram yanılgılarının nasıl tespit edilip giderileceği ve belirli bazı öğretim modelleri dışında hangi öğretim yöntemlerini kullanabilecekleri konusunda yeterli bir eğitim almamaktadırlar (Çalık, 2006). Dolayısıyla öğretmenler kalıtım, DNA ve genetik kod konusunda senaryo tabanlı öğretim materyalinin nasıl geliştirilip kullanılacağını tam olarak bilmemektedirler.

Alanın ihtiyacı doğrultusunda yürütülen bu araştırmanın temel problemini ‘senaryo tabanlı öğrenme yöntemine göre hazırlanan öğretim materyalinin sekizinci sınıf öğrencilerinin, kalıtım, DNA ve genetik kod konularındaki bilgi eksikliklerinin ve kavram yanılgılarının giderilmesi üzerindeki etkililiğinin ne olacağı’ sorusu oluşturmaktadır. Bu temel problem çerçevesinde aşağıdaki sorulara cevap aranmıştır:

1. Sekizinci sınıf öğrencilerinin kalıtım, DNA ve genetik kod konularında bilgi eksiklikleri ve kavram yanılgıları nelerdir?
2. Senaryo tabanlı öğretim materyalinin, sekizinci sınıf öğrencilerinin kalıtım, DNA ve genetik kod konularındaki bilgi eksikliklerinin ve kavram yanılgılarının giderilmesi üzerinde bir etkisi var mıdır?
3. Geliştirilen senaryo tabanlı öğretim materyalinin sekizinci sınıf öğrencilerinin bireysel gelişimleri üzerinde bir etkisi var mıdır?

1.3. Araştırmanın Gerekçeleri ve Önemi

Fizik ve kimya alanlarında olduğu gibi biyoloji alanında da konuların soyut ve düşünmeyi gerektiren kavramları içermesi öğrenciler tarafından anlamlı bir şekilde öğrenilmesini zorlaştırmaktadır (Demircioğlu, 2008). Ancak günlük hayatta sıklıkla karşılaşılan fen konularının bilim insanlarının kabul ettiği şekilde öğrenilmesi gerekmektedir.

İlköğretim Fen ve Teknoloji dersinin ‘Hücre Bölünmesi ve Kalıtım’ ünitesi içeriğinde yer alan kalıtım, DNA ve genetik kod konularının anlamlı bir şekilde öğrenilmesi birbiri ile ilişkili diğer kavram ve konuların öğrenilmesine katkıda bulunması yönünden önem taşımaktadır. Öğrencilerin bu konuda sağlam bir alt yapı oluşturabilmeleri için, eğitimin temelini oluşturan ilköğretim seviyesinde mevcut yanlışlarının ve bilgi eksikliklerinin giderilmesi gerekmektedir.

Fen bilimleri eğitimi alanında yapılan çalışmaların birçoğu, genetik eğitiminin artan politik, ekonomik, etik ve eğitimsel önemini ortaya koymaktadır (Marbach-Ad, 2001; Bergland vd., 2006). İnsan gen haritasının açıklanması, doğum öncesi ya da sonrası oluşabilecek hastalıklara neden olan genlerin zararsız hale getirilmesi, organ nakli, bitkilerde ve hayvanlarda genlerin saptanması ile daha verimli ırklar elde edilebilmesi gibi gelişmeleri anlayabilmek için genetik bilimi konusunda herkesin bilgiye ihtiyacı bulunmaktadır. Bu nedenle, hızla ilerleyen gen teknolojisindeki çalışmaların takip edilebilmesi için bireylerin temel kavramları bilmeleri, bu kavramlar arasındaki bağlantıları doğru olarak kurmaları ve yorum yapabilmeleri gerekmektedir. Gelecekte başta insan olmak üzere bütün canlı türlerin yaşamını etkileyebilecek gelişmelerin çıkış noktası olan genetik bilimi hakkında bilinmesi gerekenlerin ilköğretimden itibaren bireylere kazandırılması büyük önem taşımaktadır.

İlgili literatürde, farklı öğrenim seviyesindeki öğrencilerin genetik konusunda kavram yanlışlarına sahip olduğu görülmektedir. (Bahar vd., 1999; Lewis vd., 2000; Tekkaya vd., 2000; Şahin ve Parim, 2002; Saka ve Cerrah, 2004; Tatar ve Koray, 2005; Temelli, 2006; Altınay, 2009). Öte yandan tespit edilen öğrenme problemlerinin çözümünde kullanılan öğretim materyallerinin ve geleneksel öğretim yöntemlerinin büyük oranda yetersiz kaldığı da ifade edilmektedir (Şahin ve Parim 2002). Bu sebeple, öğretmenler daha etkili bir öğretim için çağdaş öğretim yöntemlerine dayalı materyallere ihtiyaç duymaktadırlar. Bu bağlamda, mevcut sorunların giderilmesinde, yeni öğretim

yöntemlerinin kullanılması ve yeni öğretim materyallerinin geliştirilmesine yönelik çalışmalar büyük önem taşımaktadır.

Öğrencilerin kavramlar hakkındaki ön bilgileri tespit edilerek hazırlanan rehber materyallerin, anlamlı öğrenmenin gerçekleşmesine ve öğrencilerin anlamlı kararlar vermelerine katkıda bulunabileceği belirtilmektedir (Saka, 2006). Rehber materyaller kullanılarak yapılan öğretim, öğretmenlerin kendilerinin de farklı materyaller geliştirebilme becerilerinin artması, basit araç-gereçler kullanarak etkinlikleri nerede ve nasıl kullanacaklarına yönelik bilgi ve deneyim kazanabilmeleri açısından önemlidir (Özsevgeç, 2007)

Genel olarak, materyal geliştirme sürecinde öğrencilerin ön bilgileri ile alternatif fikirlerinin dikkate alınarak, öğretim etkinliklerinin planlandığı ve materyallerin hazırlandığı çalışmaların sayısı oldukça sınırlıdır (Demircioğlu, 2008). Bu nedenle, kalıtım, DNA ve genetik kod konularında kavram yanlışlarının giderilmesine yönelik yapılan bu çalışma, ilgili literatüre katkı sağlaması açısından oldukça önem taşımaktadır.

Öğretmenlerin eğitim-öğretim sürecinde en fazla zorlandıkları konulardan bir diğerinin de yöntem seçimi olduğu belirtilmektedir (MEB, 2002). Öğretmenin aktif, öğrencinin ise pasif olduğu öğretim yöntemleri, dersin yürütülmesinde başta sınıf kontrolü olmak üzere birçok problemi beraberinde getirebilmektedir. Öğrencide anlamlı ve kalıcı öğrenmenin gerçekleşebilmesi için kendi öğrenmesinden sorumlu olması gerekmektedir. Öğrencilerde merak uyandıran ve onların ilgilerini çekebilen konu ya da kavram bazında geliştirilen materyallerin öğretmenlere ulaştırılması, öğretmenlerin diğer konu ya da kavramları öğretmede yeni yöntemler geliştirmesi açısından da oldukça önemlidir (Demircioğlu, 2008).

Öğrenciyi aktif kılan senaryo tabanlı öğrenme yönteminin üst düzey düşünme becerilerini geliştirdiği ve öğretmenler için zorlu konuların öğretiminin üstesinden gelmede faydalı olduğu savunulmaktadır (Rybarczyk vd., 2007). Bu yöntemin öğrencilerin kalıtım, DNA ve genetik kod konularındaki kavram yanlışlarının ve bilgi eksikliklerinin giderilmesinde kullanılmasının eğitim-öğretime katkısı olup olmayacağının belirlenmesi fen ve teknoloji eğitiminin ilerlemesine katkı sağlayabileceği düşünülmektedir. Dolayısıyla, kalıtım, DNA ve genetik kod konularında senaryo tabanlı öğrenmeye dayalı olarak geliştirilen materyallerin, öğretimdeki uygulamalarının araştırılmaya değer bir konu olduğu görülmektedir.

1.4. Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın temel amacı, fen ve teknoloji dersi içeriğinde yer alan kalıtım, DNA ve genetik kod konularına yönelik senaryo tabanlı öğrenmeye dayalı bir materyal geliştirmek, uygulamak ve bu materyalin ilköğretim sekizinci sınıf öğrencilerinin kavram yanılgılarını ve bilgi eksikliklerini gidermesi üzerindeki etkisini değerlendirmektir.

1.5. Araştırmanın Sınırlılıkları

Araştırmanın sınırlılıkları, şu şekilde ifade edilebilir:

- Araştırma 2008-2009 eğitim-öğretim yılı güz döneminde İstiklal İlköğretim Okulu sekizinci sınıfta öğrenim gören 40 öğrenci ile sınırlandırılmıştır.
- Araştırma, sekizinci sınıf fen ve teknoloji ders konularından kalıtım, DNA ve genetik kod konuları ile sınırlandırılmıştır.

1.6. Araştırmanın Varsayımları

Bu araştırmanın varsayımı aşağıdaki şekilde ifade edilebilir:

- Öğrencilerin çalışma boyunca uygulanan test ve mülakatlara samimi olarak katıldıkları ve soruları cevapladıkları varsayılmıştır.

1.7. Konu ile İlgili Yapılan Araştırmalar

1.7.1. Senaryo Tabanlı Öğrenme

Senaryolar yaygın olarak mesleklere yönelik karar alma becerilerini öğretmek için kullanılmaktadır. Kullanımı hikâye anlatma sanatı kadar eski olmasına rağmen bu amaca yönelik, senaryolara dayalı öğretim ilk olarak 19. yüzyılın sonlarında Harvard Hukuk Fakültesinde hukuk dersinin öğretiminde uygulanmıştır (Kimball, 1995). Buna ek olarak tıp, iş dünyası, basın ve eğitim gibi diğer alanlarda da önemli derecede yerini almıştır. Fen dallarındaki öğretim ve öğrenimdeki kullanımı ise 1940'lı yıllarda ortaya çıkmasına rağmen çok fazla duyulmamıştır (Conant, 1947; Schwab, 1964).

Örgün eğitimde sınıf, yaşam için gerekli olan bilgileri öğrenmek amacıyla organize edilmiş bir ortamdır. Sınıfı çevreye taşımak çok kolay olmamaktadır, bu nedenle öğrencilerin belirlenen hedeflere ulaşması daha zor gerçekleşmektedir. Senaryo tabanlı öğrenme; ulaşılması beklenen kazanımların bir senaryo çerçevesinde inşa edilmesi suretiyle öğrencinin kendisini olayın içinde bularak bir oyuncu gibi karşılaştığı problemleri çözerek kazanımlara ulaşması temeline dayanan bir öğrenme modelidir. Bir anlamda gerçek dünyanın sınıfa taşındığı senaryo tabanlı öğrenmede öğrencilere bir problem üzerinde düşünme, bilgilerini gerçeğe benzer durumlarda kullanma, bilgi eksikliklerini fark etme ve bunu gidermek için araştırma yapma imkânı verilmektedir. Senaryolar üzerinde çalışan öğrenciler analiz, sentez, değerlendirme ve karar verme gibi üst düzey düşünme becerilerini geliştirmektedirler (Veznedaroğlu, 2005). Bu öğrenme sürecinde öğrenciler, kendi bilgileri ile öğrenimlerine başlamakta, takımlar halinde çalışıp bulgularını sunarken, uzun dönemli öğrenim için gerek duyulan iletişim yeteneklerini ve bilgi yönetimini geliştirip kullanmaktadırlar (Waterman, 1998).

Öğretim sürecinde kullanılan bir senaryo genellikle belirli bir yerdeki olayları ifade eden bir hikâye olmaktadır. Bu senaryonun öğrencilerin anlam çıkaracağı ve kavram oluşturabileceği açık bağlamlar sağlaması gerekmektedir. Morrison (2001) bunu ‘eyleme geçirilebilir öğrenim’ olarak ifade etmektedir. Bu şekilde öğrenciler öğrenimle iç içe olarak ne öğreniyor olduklarını önceki deneyimleriyle bağdaştırmaya çalışmaktadırlar. Senaryolar, öğrencilerin problem çözme ve işbirliğine dayalı yeteneklerini geliştirmelerine de yardımcı olabilmektedir (Morrison, 2001). Shulman (1996) ve Richardson (2000) senaryolar üzerinde düzenlenen içeriğin daha kolay şekilde hatırlandığını çünkü olayların araştırılan gerçekler, kavramlar ve prensipler için akli dayanak noktaları temin ettiğini belirtmektedirler (Waterman, 1998).

Senaryo tabanlı öğrenme bireyin bilgiyi, yaşantılarından oluşturduğunu savunmaktadır. Bu nedenle, somut yaşantılardan öğrenmeye ve bireyin yorumlarına önem vermektedir. Öğrenme sürecinde bireyin nasıl uzmanlaşacağını, bir uzmanın mantık yürütmek ve öğrenmek için kendisinin ve başkalarının yaşantılarından nasıl faydalanacağını anlamasına yardımcı olabilmektedir (Schank, 2000). Ayrıca öğrenilen konuların bir durumdan başkasına uygulanabilmesi için aktarımın nasıl teşvik edileceği konusunda yol göstermektedir. Yaşantıların, hafızalarda erişilebilir ve tekrar kullanılabilir olaylara dönüştürebilmesi için ihtiyaç duyulabilecek yardımcı sunmaktadır.

Senaryo tabanlı öğrenmenin öğretim ve öğrenimde etkili kullanılabilmesi için iki durumun sağlanması gerekmektedir. Birincisi, senaryolar ile öğrencilere sağlanan bilgiler ve ipuçlarıdır. Bilgiler, öğrencilerin çalışacağı dökümanlar veya web kaynakları olabilir. İkincisi, öğrencilere bir olay içinde yön göstermesi için tasarlanan öğretim ve öğrenim stratejileridir. Bunlar öğrencilerin değerlendirmesi için var olan uygun soruları, grup tartışmalarını veya hem grup hem de bireysel yorumları içermektedir. Özetle, senaryoya dayalı öğrenme merak uyandıran senaryoları ve uygun pedagojiyi içermektedir (Waterman, 1998).

Eğitim sistemimizin odak noktası olan yapılandırmacı öğrenme ile senaryo tabanlı öğrenmenin ortak noktaları vardır. Her ikisi de bireyin bilgiyi yaşantılardan oluşturduğunu savunmakta ve bireyin yorumlarına önem vermektedir. Ancak senaryo tabanlı öğrenme bireylerin yaşantılarının nasıl yönlendirileceği ve kolaylaştırılacağı konusunda fikirler verebilmektedir. Mesela, bir birey dünyada hedeflerini başarıyla gerçekleştirmek için kendi dünyasını idare etmeye çalışmaktadır. Hedeflerine ulaşırken çevresinde yaşananları öğrenmesini sağlayan bazen başarılı bazen de başarısız deneyimlere sahip olabilmektedir. Bu deneyimlerle, onu gelecekte amaçlarına daha üretken bir şekilde ulaşmasını sağlayan beceri ve kavramları öğrenmektedir. Ayrıca mevcut deneyimleri yorumlayarak faydalı dersler çıkarabilmekte, bu derslerin ne zaman faydalı olabileceğini sezebilmekte ve bu deneyimleri daha sonraki durumlara uygulanabilirliği ile test edebilmektedir. Daha somut olarak ifade edilecek olursa, kişi akşam yemeği daveti planlarken, planın bir parçası olarak daha önce servis yapılan menülere başvurmak ister, hatta daha önce servis yapılan yemek beğenilmişse gelecek olan farklı misafirlere de aynı yemeği servis yapmak isteyebilir. Görüldüğü gibi senaryo tabanlı öğrenme yaşantıların kolaylaştırılmasını sağlayabilmektedir.

Senaryo tabanlı öğrenme ile geleneksel öğrenme ortamları, öğrenme hedefleri, öğretmen ve öğrencinin rolü gibi birçok yönden birbirinden ayrılmaktadır. Senaryo tabanlı öğrenme ile geleneksel öğrenme arasındaki farklılıklar Tablo 1’de sunulmuştur:

Tablo 1. Senaryo tabanlı öğrenme ile geleneksel öğrenmenin karşılaştırılması

Farklılıklar	Senaryo Tabanlı Öğrenme	Geleneksel Öğrenme
Odak Noktası	Gerçek yaşam ve beceriler üzerine odaklanır.	Konular üzerine odaklanır.
Öğrenme Hedefleri	Uygulama, analiz, sentez ve değerlendirme düzeyleri hedeflenir.	Daha çok bilgi ve kavrama düzeyleri hedeflenir.
Öğretmenin Rolü	Öğretmen öğrenme ortamında rehber rolündedir.	Öğretmen bilgiyi aktaran ve öğreten rolündedir.
Öğrencinin Rolü	Öğrenci öğrenme ortamında bilgiyi aktif olarak yapılandırır.	Öğrenci öğrenme ortamında bilginin pasif alıcısıdır.
Öğrenme Ortamları	Öğrenme ortamları genellikle çeşitli görsel materyallere dayanmaktadır.	Öğrenme ortamları genellikle ders kitabı ve çalışma kitaplarına dayalıdır.

Tablo 1’de görüldüğü gibi senaryo tabanlı öğrenme gerçek veya gerçeğe dayalı olarak geliştirilen senaryolardaki problemlerin çözümünde öğrencinin öğrenme ortamına aktif olarak katılmasını ön plana çıkarmaktadır. Ancak geleneksel öğrenme, öğretmenin öğretimdeki rolünü vurgulayarak, öğrencinin bilgiyi hazır olarak alan yapısına dikkat çekmektedir.

Senaryo tabanlı öğrenme, öğrenilenlerin günlük yaşamdan bağımsız olmadığını vurgulamaktadır. Öğrencilerin işbirliği içinde çalışarak birbirlerinin öğrenmelerini desteklemesini ve araştırarak sonuca kendilerinin ulaşmasını ön plana çıkarmaktadır.

1.7.2. Senaryo Tabanlı Öğretim Materyalinin Hazırlanması

Senaryo sözcüğü düşünüldüğünde genellikle akla sinema ya da tiyatro gelmektedir. Ancak öğrenme senaryoları, yaşamın içinden olayların, öğrenme ortamına taşınmasını, bir anlamda öğrenmenin yaşamın içinde gerçekleşmesi gerekliliğini ön plana çıkarmaktadır. Bu nedenle senaryonun ya gerçek olaylara dayalı ya da onlar kadar gerçek olması beklenmektedir (Açıkgöz, 2003).

Errington (2003), öğrenmenin temelinde yer alan senaryoları, öğrencilerin ulaşması gereken kazanımların içeriğine göre beceri, kurgu, konu ve problem temelli senaryolar olarak dört gruba ayırmaktadır.

Beceri temelli senaryolar, daha çok mesleki eğitimler için kullanılmaktadır. Mesela; öğretmenlik eğitiminde yapılan uygulamalar, tıp eğitiminde hastalıkların teşhis ve tedavisi, hukuk eğitiminde davaların sonuçlandırılması, polis okullarında suçluların yakalanması, işletme eğitiminde batmak üzere olan bir şirkete çözüm yolları aramak için geliştirilen senaryolar bu gruba örnek olarak verilebilir. Öğrencilerin mesleklerine yönelik becerilerinin geliştirilmesinde bu senaryolar büyük rol oynamaktadır.

Kurgu temelli senaryolar, adından da anlaşıldığı gibi gerçek yaşama daha uzak kurguya dayanan senaryolar olarak ifade edilmektedir. Gerçek yaşamdan uzak olması nedeniyle diğer senaryolara göre daha fazla bilgi vermesi gerekmektedir (Errington, 2003) İki bin yüz yılında biyoteknolojinin insan hayatına ilişkin etkilerine yönelik bir çalışma kurgu temelli çalışmalara örnek verilebilir. Bu senaryolar bireylerin düşünme yeteneklerini geliştirmelerine ve üretken fikirler ortaya koymalarına yardımcı olmaktadır.

Konu temelli senaryoların öğrencinin bir kavram ya da ders alanına yönelik konuları detaylı araştırarak bu konudaki detaylara kendinin ulaşması beklenen çalışmalarda kullanıldığı belirtilmektedir. Bu senaryolar daha çok tek çözümü olmayan durumlarda kullanılmaktadır. Örneğin bir rehber öğretmenin, çalışma problemi olan bir öğrencinin bu problemini çözmeye yönelik bulduğu çözüm yolu başka bir rehber öğretmene göre farklılıklar gösterse de her iki çözüm yolu da sorunu ortadan kaldıracaktır (Errington, 2003).

Senaryonun problem durumu çerçevesinde örülmesiyle, problem temelli senaryoların oluşturulabileceği ifade edilmektedir (Steward, 2003). Senaryolarla sunulan problem analiz edilerek, çözümü bulunmaya çalışılmaktadır.

Senaryoların geliştirilme aşamaları Hafler (1997) tarafından dört, Brock (2003) tarafından sekiz basamakta yapılandırılmaktadır. Tablo 2' de bu aşamalar ve aralarındaki farklar özetlenmiştir.

Tablo 2. Senaryoların geliştirilme aşamaları

Senaryoların Geliştirilme Aşamaları			
Hafler, 1997		Brock, 2003	
1. Planlama	Senaryonun konusu ve kavramları belirlenmektedir.	1. Amaç	Senaryonun yazılma nedeni belirlenerek, öğrencilerin ulaşması beklenen kazanımların neler olacağı ifade edilmektedir.
		2. Bütünleştirme	Öğrencilerin hangi bilgileri kullanacakları, hangi bilgilere ihtiyaç duyabilecekleri ve bu bilgilere nasıl ulaşabilecekleri genel olarak belirlenmektedir.
2. Yazma	Senaryonun nasıl başlanacağı, içinde yer alan olaylar, senaryonun nasıl bitirileceği ve anlatım biçimi önem taşımaktadır.	3. Alana Özgüllük	Senaryonun ilgili olduğu alana özgü niteliklerin ve kolaylaştırıcıların senaryo içerisine nasıl yerleştirileceği düzenlenmektedir.
		4. Gerçeklik	Senaryolar yaşanmış bir olay olabileceği gibi yaşanmamış olaylardan da seçilebilmektedir. Ancak bu durumda senaryonun gerçek yaşamla ilişkilendirilmesi gerekmektedir. Başka bir ifadeyle senaryonun gerçekliği sağlanabilmelidir.
3. Uygulama	Senaryonun öğrenciye sunulması ile başlayan öğrenme süreci yer almaktadır.	5. Kaynaklara Erişim	Uygulama süreci boyunca hangi bilgilere ihtiyaç duyabilecekleri ve bu bilgilere ulaşma şekilleri belirlenmektedir.
		6. Etkililik ve İlgi Uyandırıcılık	Senaryo içeriği öğrencinin ilgisini çekecek nitelikte olabilmelidir. Bu şekilde öğrencilerin güdülenme düzeyleri artabilir.
4. Düzeltme	Yaşanan sürece yönelik öğrenci dönütleri yer almaktadır.	7. Aşamalandırma	Senaryonun yapısı, karmaşıklık düzeyi, olayın bir kısmını ya da tamamını betimleyecek olması gibi detaylar planlanmaktadır. Hazırlanan senaryo hedeflere göre birkaç satırdan birkaç sayfaya kadar farklılık gösterebilmektedir.
		8. Uyancıların Belirlenmesi	Daha çok öğrenciye ulaşabilmek için farklı özellikte uyarıcılar seçilebilmesi gerekmektedir. Görsel, işitsel, video-film gibi kullanımlar düzenlenmektedir.

Tablo 2 incelendiğinde Hafler (1997) ve Brock'un (2003) senaryoları geliştirme aşamalarında benzerlik ve farklılıkların olduğu dikkat çekmektedir. Bu basamakları Hafler'in (1997) planlama, yazma, uygulama ve düzeltme, Brock'un (2003) amaç,

bütünleştirme, alana özgüllük, gerçeklik, kaynaklara erişim, etkililik ve ilgi uyandırıcılık, aşamalandırma ve uyarıcıların belirlenmesi olarak yapılandırıdığı görülmektedir.

Senaryolar yapılarına göre yapılandırılmış ve yapılandırılmamış olmak üzere iki kısımda ifade etmektedir;

- Yapılandırılmış Senaryoda; Senaryo verildikten sonra öğrencilere problemler verilmektedir. Verilen problemlerin öğrencileri ezberden uzaklaştıracak, analiz ve sentez yeteneklerini geliştirecek şekilde olması gerekmektedir.
- Yapılandırılmamış Senaryoda; Senaryo verilerek, süreç tamamen öğrenciye bırakılmaktadır (URL-1, 2010).

Bu çalışmada, Hafler (1997) ve Brock'un (2003) senaryo geliştirme aşamaları doğrultusunda öğrencilerin seviyeleri dikkate alınarak altı aşamalı senaryo geliştirme modeli hazırlanıp, kullanılmıştır. Bu senaryolar problem tabanlı yapılandırılmış senaryolardır.

1.7.3. Senaryo Tabanlı Öğretim Süreci

Senaryoya dayalı öğrenme de konuların anlamlı senaryolar içine yerleştirilmesi ile dersler merak ve ilgi uyandıracak şekilde olabilmektedir. Dersler sınıfların suni duvarları arasına hapsolmaktan kurtulmakta ve gerçek yaşamla birleşmektedir. Öğrencinin ilgisini çeken, ona anlamlı gelen, düşünmesini ve araştırmasını sağlayan, arkadaşlarıyla birlikte çalışma becerisini geliştirebilen senaryolar, farklı öğrenme stiline sahip öğrencilerin etkin hale getirilmesine de katkı sağlayabilmektedir (Veznedaroğlu,2005).

Senaryo tabanlı öğrenme modelindeki öğretmen ve öğrenci rolleri de farklılıklar göstermektedir. Tablo 3'de senaryo tabanlı öğrenmede, öğretmen ve öğrenci rolleri sunulmuştur.

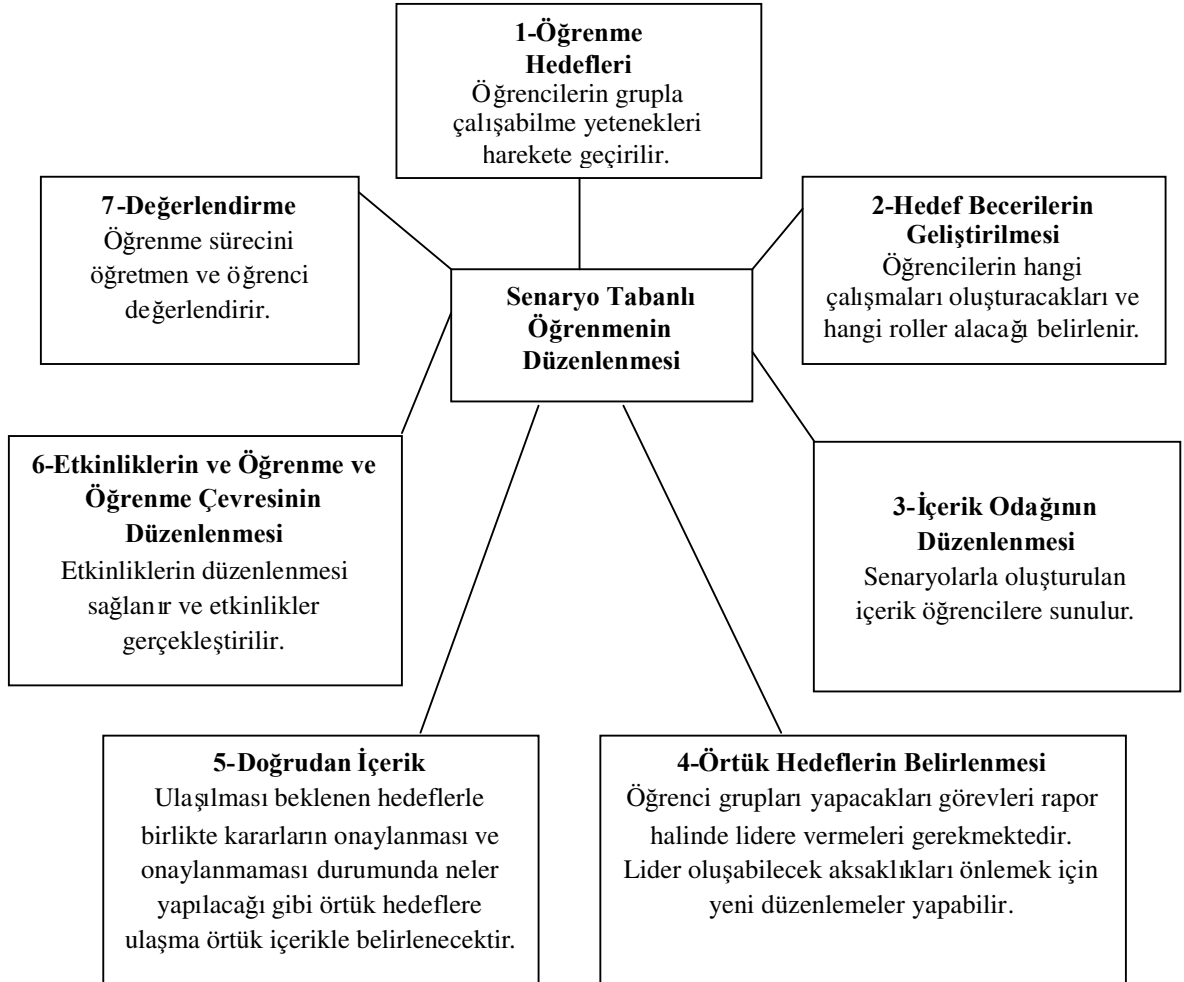
Tablo 3. Senaryo tabanlı öğrenme sürecinde öğretmen ve öğrenci rolleri

Aşamalar	Öğretmenin Rolü	Öğrencinin Rolü
Senaryoların Seçimi	- Öğrenci düzeyine ve konu kazanımlarına uygun senaryolar seçmelidir. - Öğretmen senaryoları kendisi yazabilir, hazır senaryolar kullanabilir ya da yaşanan olayları kullanabilir. - Senaryoların gerçek bir hikaye olmasına ya da gerçeğe dayanmasına dikkat etmelidir. - Senaryoların yeterli miktarda bilimsel kavram içermesini sağlamalıdır. - Senaryoları farklı formatlarda sunulabilmeli görsel olarak ilgi çekici olmasına özen göstermelidir. - Daha fazlasını yapabilecek öğrenciler için senaryoda seçmeli etkinlikler ya da üst düzey problemler kullanmalıdır.	- Öğrenciler yeterli bilişsel düzeye sahip ise senaryoların seçilme veya hazırlanma sürecinde öğretmen ile birlikte etkin rol oynayabilir.
Yönergelerin Sağlanması	- Öğrencilere faydalı web adresleri verebilir. - Öğrencilere verilen bilgiler hemen anlaşılabilir olmamalıdır çünkü öğrencilerin gerekli bilgileri kendilerinin bulması onlar için daha teşvik edici olabilmektedir.	-
Uygulama	- Öğretmen temel bilgileri verir ve bunun geri kalanını öğrencilerin keşfetmesine bırakır. - Öğrencilerin bilgilere ulaşabilmesi için ortamda farklı metin kitapları, bilgisayar simülasyonlarının sonuçları, laboratuvar ve alan araştırma sonuçları, meslek dergileri, web siteleri, makaleler, broşürler kaynak olarak sağlanması gerekir. - Öğrencilere bireysel destek vermelidir. - Öğrencilerin kendilerince düşünmesini engellemek için somut önerilerden kaçınmalıdır.	- Öğrenciler senaryoyu okur. - Senaryodaki problemi akranlarıyla tartışır. - Problemi çözmek için araştırma yapar. - Problemin çözümüne yönelik sonuçları rapor halinde sunar.
Değerlendirme	- Öğrenciler sunumlarını yaptıktan ya da çalışmalarını teslim ettikten hemen sonra dönüt ve değerlendirme yapılmalıdır. - Öğretmenler, notlamanın ve yorumlamanın tek kaynağı olmamalı, akran değerlendirmesini teşvik etmelidir.	- Öğrenciler çalışmalarını hakkında eleştirel olarak öğrenme sürecini, kendilerini ve arkadaşlarını değerlendirmelidir.

Tablo 3’de senaryo tabanlı öğrenme sürecinde yer alan senaryoların seçimi, yönergelerin sağlanması, uygulama ve değerlendirme aşamalarında öğretmen ve öğrencilerin rollerinin incelendiği görülmektedir. Süreçte öğretmen rehber konumunda bulunmakta ve öğrencileri bireysel olarak desteklemektedir.

Bu öğretimin öngördüğü çalışmalarda öğrencilere, etkili öğrenme çevresi içinde nasıl birer uzman gibi davranmaları gerektiği öğretilmeye çalışılmakta, edindikleri bilgi ve becerileri sınıfta oluşturulan gerçekçi ve zararsız ortamlarda pratik yapmalarına olanak tanınmaktadır (Schank, 2000).

Senaryo tabanlı öğrenme süreci Roger Schank’ın (2000) belirttiği sistematığe göre Yaman (2005) tarafından Şekil 1’ deki gibi yapılandırılmıştır.



Şekil 1. Senaryo tabanlı öğrenme süreci

Şekil 1’de ifade edilen, senaryo tabanlı öğrenme sürecinde etkinliklerin ve öğrenme çevresinin düzenlenmesinde öğrencilere daha fazla sorumluluk düşmekte ve sahneleme çalışmaları yapılmaktadır. İlköğretim kademesindeki öğrenciler ise öğrenme ortamlarını kendileri tasarlarken öğretmenin rehberliğine daha fazla ihtiyaç duymaktadırlar. Sınıfların kalabalık olması nedeniyle bu çalışmada kullanılan senaryolar canlandırılmadan, okunmak için düzenlenmiştir. Bu araştırmanın örneklemini ilköğretim 8. sınıf öğrencileri oluşturduğu için öğrenci seviyeleri dikkate alınarak; senaryo hazırlama, senaryo okuma, problemi oluşturma, problemi çözme, akran iknası ve değerlendirme olmak üzere altı aşamadan oluşan model geliştirilerek çalışmada uygulanmıştır. Modele yönelik ayrıntılı bilgi yöntem bölümünde verilmiştir.

1.7.4. Genetik Konusu ile İlgili Literatür

Öğrencilerin konu hakkındaki bilgi düzeylerinin ve kavram yanlışlarının öğretimden önce tespit edilmesinin oldukça önemli olduğu ifade edilmektedir (Sewell, 2002). Öğrencilerin ön bilgileri, yeni öğreneceği bilgi için köprü oluşturabileceği gibi engel de oluşturabilmektedir. Ayrıca öğrencilerin sahip olduğu yanlışların tespit edilmesi, bu yanlışların giderilmesine yönelik uygun yöntemlerin seçilmesinde de yol göstermektedir (Özsevgeç, 2007). Bu sebeple, bu başlık altında öğrencilerin genetikle ilgili sahip oldukları yanlışlar ve bu yanlışların giderilmesine yönelik yapılmış çalışmalar incelenmiştir.

1.7.4.1. Genetik Konusu ile İlgili Yanlışların Tespitine Yönelik Araştırmalar

Bu bölümde, farklı eğitim seviyelerindeki öğrencilerin genetikle ilgili yanlışlarını inceleyen için yurt içi ve yurt dışı çalışmalar sunulmuştur.

1.7.4.1.1. Genetikle İlgili Yanlışların Tespitine Yönelik Yurtiçi Çalışmalar

Tekkaya ve arkadaşları, (2000a) yürüttükleri çalışmada; biyoloji öğretmen adaylarının (n=186) biyolojinin temel konularındaki kavram yanlışlarını ve nedenlerini belirlemişlerdir. Araştırmada veri toplama aracı olarak kavram yanlışlığı testi kullanılmıştır. Elde edilen bulgulara, öğretmen adaylarının gen, alel, homolog kromozom, replike

kromozom, kromozom sayısı ve DNA ipliği gibi biyolojinin temel kavramlarında zorlandığı ve yanlışlara sahip olduğu görülmüştür. Çalışma bulguları doğrultusunda, kavram yanlışlarının geleneksel metotların dışındaki öğretim metotları kullanılarak giderilmesi önerilmiştir.

Özcan (2000) ilköğretim 8. sınıf öğrencilerinin, canlılarda çoğalma ve kalıtım ünitesinde yer alan temel kavramları öğrenme seviyelerini incelemiştir. Üç yüz öğrenci ve on öğretmen ile yürütülen çalışmada veri toplama aracı olarak anket, mülakat ve gözlem kullanılmıştır. Öğrencilerin temel biyolojik kavramları anlama düzeylerinin çok düşük seviyede olduğu görülmüştür. Bu durumun nedenleri arasında, öğrencilerde kavram yanlışlığı oluşmasını engelleyecek öğretim stratejilerinin eksikliği belirtilmiş ve kavramların kalıcı öğretimiyle ilgili çalışmaların artırılmasının gerekliliği ortaya konulmuştur.

Tatar ve Koray (2005), ilköğretim 8. sınıf öğrencileri (n=140) ile yürüttükleri çalışmada, öğrencilerin 'Genetik' ünitesinde yer alan kavram yanlışlarını araştırmışlardır. Veri toplama aracı olarak anket ve mülakatın kullanıldığı çalışmada canlılar, sıralama dizisi, biyolojik terimler ve genetik kod konuları inceleme kapsamına alınmıştır. Öğrencilerin gen, DNA, kromozom, genetik kod gibi kavramlar hakkında eksik bilgilere ve kavram yanlışlarına sahip oldukları görülmüştür. Elde edilen bulgular öğrencilerin genlerin üremeyi sağladığı, DNA' nın sadece vücut hücrelerinde ya da eşey hücrelerinde bulunduğu yanlışlarına sahip olduğunu göstermiştir. Yanlış kavramların oluşturulma nedenini ise soyut kavramların somutlaştırılamaması olarak belirtilmiştir. Öğrencilerin bu kavramları ezberlemeye çalışmasının kavram kargaşası yaşanmasına neden olduğu ifade edilmiştir. Soyut kavramların çok olduğu, öğrencilerin anlamakta güçlük çektiği konularda farklı öğretim yöntem ve tekniklerinin uygulanması, konu ile ilgili maketler, modeller, deneyler, eğitsel oyunlar, kavram haritaları kullanılması önerilmiştir.

Saka ve Cerrah (2004) çalışmalarında, fen bilgisi öğretmen adaylarının genetik kavramlarına yönelik görüşlerini incelemiş ve bu kavramları nasıl yapılandıklarını belirlemişlerdir. Çalışmanın örneklemini eğitim fakültesi fen bilgisi öğretmenliği 2. Sınıfta okuyan (n=81) öğrenciler oluşturmuştur. Araştırma verileri anket ve resim çizdirme yöntemi ile toplanmıştır. Öğretmen adaylarının gen, DNA ve kromozom kavramlarına ait bazı yanlış ve problemlere sahip olduğu tespit edilmiştir. Adayların çoğunun, aynı bireye ait farklı görev ve şekillere sahip iki hücrenin genetik bilgilerinin farklı olduğuna inandığı görülmüştür. Eğitim-öğretim sürecinde görsel materyaller ve öğrencilerin el becerileriyle

katılabilecekleri farklı öğretim yöntemlerinin kullanılmasının öğretmen adaylarında bulunan yanlışların ve eksikliklerin giderilmesinde katkı sağlayacağı ifade edilmiştir. Bu alanda çalışma yapacak araştırmacılara, genetik konusunda somut ve görsel materyaller, modeller, resimler, şemalar, çalışma yaprakları ve bulmacalar geliştirerek uygulamaları önerilmiştir.

Saka ve Akdeniz (2004) tarafından yürütülen çalışmada, genetik konusunda karşılaşılan kavram yanlışları ve bunların farklı öğrenci seviyelerindeki gelişimleri belirlenmiştir. Farklı öğretim kademelerindeki öğrenciler (n=128) ile yürütülen çalışmada, anket ve resim çizdirme yöntemi kullanılmıştır. Öğrencilerin, çoğunluğunun genin yapısı, bir dişi gametin kromozom durumu ve aynı tür bireyler arasındaki büyüklük farkının nedeni konusunda kavram yanlışlarına sahip olduğu görülmüştür. Öğretim kademeleri arttıkça karmaşıklaşan bilgilerin, öğrencilerin bilgilerini bir bütün olarak algılayamamalarına neden olduğu ifade edilmiştir. Öğrencilerin öğrendikleri bilgileri zihinlerinde somutlaştıramadığına dikkat çekilmiş, eğitim-öğretim sürecinde geleneksel öğretim yöntemlerinin ve materyallerin önemli ölçüde yetersiz kaldığı belirtilmiştir. Bu nedenle, sorunların çözümünde yeni yöntemlerin kullanılması ve farklı materyallerin geliştirilmesine yönelik çalışmalar yapılması önerilmiştir.

Özdemir (2005), ilköğretim 8. sınıf öğrencilerinin ‘Genetik’ ünitesinde yer alan genetik ve biyoteknoloji konularına ilişkin kavram yanlışlarını araştırmıştır. Kavram yanlışlarını belirlemek için ‘kavram yanlışları testi’ uygulanmıştır. Bulgular incelendiğinde, öğrencilerin DNA’ nın yapısının özgüllüğü, canlı kopyalanması ile biyolojik özelliklerin ayrımı ile ilgili olarak kavram yanlışlarına sahip oldukları görülmüştür. Bu bulgular doğrultusunda, öğretim sürecinin yapılandırmacı yaklaşıma uygun aktif öğretim yöntem ve teknikleriyle zenginleştirilmesi ile kavram yanlışlarının giderilebileceği belirtilmiştir.

Temelli (2006), liselerin fen bölümünde okuyan 2. ve 3. sınıf öğrencileri ile yürüttüğü çalışmada; öğrencilerin genetikle ilgili kavram yanlışlarını araştırmıştır. Araştırmada veri toplama aracı olarak test kullanılmıştır. Elde edilen bulgular, orta öğretim düzeyindeki öğrencilerin büyük çoğunluğunun genetik konuları ile ilgili kavramları anlamada zorlandığını ve kavram yanlışlığına sahip olduğunu göstermiştir. Ayrıca sadece bilgiye dayalı sorularda kavram yanlışlarının az, ancak bilgilerin toplanıp harmanlanmasını gerektiren sorularda daha çok kavram yanlışları olduğu saptanmıştır. Bu kavram yanlışlarının nedenlerinden bazılarının, derslerin büyük oranda öğretmen merkezli

yapılmasından ve öğrencilerin kavramlar arasındaki ilişkiyi doğru olarak öğrenemediklerinden kaynaklandığı belirtilmiştir. Bu durumun ise derslerde üniteler arası ilişkilerin yeterince vurgulanmamasından kaynaklandığı ifade edilmiştir. Geleneksel öğretim teknikleri yerine öğrencilerin kavram yanlışlarını düzeltmeye yönelik değişik yöntemlerin uygulanması önerilmiştir. Yurtiçi literatürde genetik ile ilgili olarak incelenmiş yukarıda verilen çalışmalar ve sonuçları Tablo 4’de kısaca özetlenmiştir.

Tablo 4. Genetik ile ilgili incelemiş yurtiçi çalışmalar

Çalışmayı Yürütenler	Konu (Örneklem)	Veri Toplama Araçları	Sonuçlar
Tekkaya vd., 2000	Genel biyoloji konuları (Öğretmen adayları)	Kavram yanlışlığı testi	- Öğrencilerin gen, alel, kromozom, DNA ipliği kavramlarında yanlışları var. - Geleneksel metot dışındaki öğretim metotları kullanılmalı.
Özcan, 2000	Canlılarda çoğalma ve kalıtım (İlköğretim 8)	Anket, mülakat, gözlem	- Genetik kavramların öğrenilme düzeyleri çok düşük. - Kavram yanlışlığı oluşturmayacak öğretim stratejilerine ihtiyaç var.
Tatar ve Koray, 2003	Genetik (İlköğretim 8)	Anket ve mülakat	- Öğrencilerin gen, DNA ve kromozom kavramlarında yanlışları ve bilgi eksiklikleri var. - Konular ezberleniyor. - Farklı öğretim yöntem ve tekniklerine ihtiyaç var.
Saka ve Cerrah, 2004	Genetik (Öğretmen adayları)	Anket ve resim çizdirme	- Öğrencilerin gen ve kromozom kavramlarında yanlışları var. - Somut ve görsel materyallere ihtiyaç var.
Saka ve Akdeniz, 2004	Genetik (İlköğretim 8, Lise 2, Öğretmen adayları)	Anket ve resim çizdirme	- Öğrencilerin genin yapısı ve bir dişi gametin kromozom durumu konularında kavram yanlışları var. - Geleneksel öğretim yöntemi ve kullanılan materyaller yetersiz. - Yeni yöntemlere ve farklı materyallere ihtiyaç var.
Özdemir, 2005	Genetik (İlköğretim 8)	Kavram yanlışlığı testi	- Öğrencilerin DNA ve biyoteknoloji kavramlarında yanlışları var
Temelli, 2006	Genetik (Lise2, 3)	Test	- Öğrencilerin kromozom, gen, DNA, genetik kod ve nükleus kavramlarında yanlışları ve bilgi eksiklikleri var. - Yeni yöntemlere ihtiyaç var.

Tablo 4’de görüldüğü gibi öğretmen adaylarının, ilköğretim ve ortaöğretim seviyesindeki öğrencilerin gen, DNA, kromozom, genetik kod gibi temel genetik kavramlarında yanlışları ve bilgi eksiklikleri mevcuttur. Temelli’ nin (2006) yaptığı çalışma sonuçları, genetik konusunun zor anlaşılan bir konu olduğunu ortaya koyarak, Tekkaya ve arkadaşlarının (2000) çalışma bulgularını desteklemektedir. Gerek Tatar ve Koray (2003), gerekse Saka ve Akdeniz (2004) genetik konularının öğrenilmesindeki problemlerin ilköğretim seviyesinden itibaren görülmeye başlandığını, bu problemlerin geleneksel öğretim yöntemleri ile yeterli düzeyde giderilemediğini, yeni yöntemlere ve farklı materyallere ihtiyaç olduğunu ortaya koymaktadır.

1.7.4.1.2. Genetikle İlgili Yanlışların Tespitine Yönelik Yurtdışı Çalışmalar

Browning ve Lehman (1988); ilköğretim eğitim uzmanlarının (n=135) genetik konusuna yönelik kavram yanlışlarını belirlemişlerdir. Veriler bilgisayar programı kullanılarak toplanmıştır. Çalışma sonucunda öğrencilerin fenotip ile genotip kavramlarında bilgi eksikliği olduğu görülmüştür.

Kindfield (1991); üniversite son sınıfta okuyan biyoloji öğrencilerinin (n=5) ve ilk defa genetik dersi alan öğrencilerin (n=5) DNA, kromozom ve genetik ile ilgili kavram yanlışlarını araştırmıştır. Araştırmada veri toplamak amacıyla mülakat kullanılmıştır. Çalışma bulguları öğrencilerin kavram yanlışlarına sahip olduğunu göstermiştir.

Bahar vd., (1999) üniversite birinci sınıfta okuyan (n=207) öğrenciler ve öğretmenler (n=5) ile yürüttüğü çalışmada; ders kitaplarında bulunan konuların öğrenilme düzeyini tespit etmişlerdir. Araştırma verileri anket ile toplanmıştır. Öğretmen ve öğrenciler monohibrit ve dihibrit çaprazlamalarda zorlanmıştır. Ayrıca öğrencilerin homolog, gen ve alel kavramlarını tam olarak bilmedikleri belirtilmiştir. Sunuş yolunun öğretimde yetersiz kaldığı ifade edilmiştir.

Lewis ve Robinson (2000) üniversite öğrencilerinin (n=482) gen, kromozom, hücre bölünmesi ve kalıtım kavramlarını anlama düzeylerini araştırmışlardır. Çalışma verileri, çoktan seçmeli ve yazılı test ile toplanmıştır. Elde edile bulgular, öğrencilerin her canlının kalıtsal bilgi taşıdığını, kromozomlarda genlerin bulunduğunu ve genetik bilginin bir hücreden diğerine nasıl aktarıldığını bilmediklerini ortaya koymuştur. Öğrencilerin daha sonraki yaşamlarında kullanabilecek düzeyde kavramların basite indirgenmesi önerilmiştir.

Enrique ve Enrique (2000); genetik dersi almayan 9. sınıf öğrencileri (n=267) ile yürüttüğü çalışmanın verilerini anket ile toplamışlardır. Çalışma bulguları, öğrencilerin büyük çoğunluğunun bitkilerde kromozom bulunduğunu bilmediklerini ortaya koymuştur. Ayrıca öğrencilerin; hücrelerin görevlerine göre farklı kalıtsal bilgi taşıdığı görüşüne sahip olduğu belirlenmiştir. Araştırma sonucunda; öğrencilerin kalıtsal bilginin yeri ile ilgili kavram yanlışları olduğu tespit edilmiştir.

Marcbach ve Stavy (2000); 9. sınıf öğrencilerinin (n=164), 12. sınıf öğrencilerinin (n=100), kolej öğrencilerinin (n=14) ve öğretmen adaylarının (n=12) genetik kavramları açıklayabilme düzeyleri araştırmışlardır. Verileri toplamada anket ve mülakat kullanılmıştır. Çalışma sonucunda, yaşları küçük olan öğrencilerin gözle görülemeyen canlıların genetik yapısını açıklayamadıkları görülmüştür. Öğrencilere insanların genetik yapılarının öğretilmesi önerilmiştir. Yurtdışı literatürde genetik konusu ile ilgili incelenmiş olan yukarıdaki çalışmalar ve sonuçları Tablo 5’de kısaca özetlenmiştir.

Tablo 5. Genetik ile ilgili incelenmiş yurtdışı çalışmalar

Çalışmayı yürütenler	Konu (Örneklem)	Veri toplama Araçları	Sonuçlar
Browning ve Lehman, 1988	Genetik (İki yıllık mezunları)	Bilgisayar programları	-Öğrencilerin fenotip ve genotip kavramlarında bilgi esiklikleri var.
Kindfield, 1991	Genetik (Üniversite öğrencileri)	Mülakat	-Öğrencilerin kromozom, DNA kavramlarında yanlışları var.
Bahar vd., 1999a	Genetik (Üniversite öğrencileri)	Anket	-Öğrencilerin çaprazlama, gen ve alel kavramlarında bilgi eksiklikleri var. -Sunuş yolu öğretimde yetersiz.
Lewis ve Robinson, 2000	Genetik (Üniversite öğrencileri)	Test	-Öğrencilerin kalıtsal bilgi ve aktarımı ile ilgili yanlışları var.
Enrique ve Enrique, 2000	Genetik (9. Sınıf öğrencileri)	Anket	-Öğrencilerin kalıtsal bilginin yeri ile ilgili yanlışları var.
Marcbach ve Stavy, 2000	Genetik (9.ve 12. sınıf öğrencileri, Öğretmen adayları)	Anket, mülakat	-Öğrenciler genetik konusunda sınırlı bilgiye sahip.

Tablo 5 incelendiğinde, farklı öğretim kademelerindeki öğrencilerin genetik konusunda bilgi eksiklikleri ve kavram yanlışları olduğu görülmektedir. Bu çalışmalar yapılan öğretimin etkili olmadığını destekler sonuçlar sunmaktadır.

Özetle; genetik konusuna yönelik literatürde yapılan çalışmalar incelendiğinde öğrencilerin, kız çocuklarının anneden, erkek çocuklarının babadan kalıtım aldıklarını ve annenin kalıtımda daha etkili olduğunu düşündükleri (Clough ve Wood-Robinson, 1985), fenotip ve genotip kavramlarında bilgi eksiklikleri olduğu (Browning ve Lehman, 1988), genleri pasif ve hareketsiz olarak nitelendirdikleri (Venville ve Treagust, 1998), hücrelerin görevlerine göre farklı genetik bilgi taşıdıklarına inandıkları (Lewis vd., 2000; Enrique ve Enrique, 2000), bitkilerin kromozom taşımadıkları yanlışlığı taşıdıkları (Enrique ve Enrique, 2000), DNA, gen ve kromozom kavramlarını birbirinin yerine kullandıkları (Şahin ve Parim, 2002), canlıların gelişmişliği ile kromozom sayısı arasında ilişki kurdukları (Lewis ve Robinson, 2000; Şahin ve Parim 2002; Saka ve Akdeniz, 2004), genlerin üremeyi sağladığını ve DNA'nın sadece vücut hücrelerinde ya da eşey hücrelerinde bulunduğunu düşündükleri (Tatar ve Koray, 2003), aynı bireye ait farklı görev ve şekillere sahip iki hücrenin genetik bilgilerinin farklı olduğu bilgisine sahip oldukları (Saka ve Cerrah, 2004), genin yapısı, bir dişi gametin kromozom durumu ve aynı tür bireyler arasındaki büyüklük farkının nedeni gibi yanlışları ve bilgi eksiklikleri mevcut olduğu görülmektedir. Bu çalışmada kullanılan genetik bilgi testi (GB) öğrencilerin bu yanlışları ve bilgi eksiklikleri dikkate alınarak geliştirilmiştir.

1.7.4.2. Genetik Konusu ile İlgili Yanılgıların Giderilmesine Yönelik Yapılan Araştırmalar

Bu bölümde öğrencilerdeki kavram yanılgılarını gidermek için kullanılan farklı öğretim yöntemlerine ve bu yöntemlerin etkililiğine yönelik yapılmış olan yurt içi ve yurt dışı araştırmalar sunulmuştur.

1.7.4.2.1 Genetikle İlgili Öğrenci Yanılgılarını Gidermeye Yönelik Yurtiçi Çalışmalar

Doğru, (2001) çalışmasında; 'Canlılığın Temel Birimi Hücre' ünitesi ile ilgili kavram yanılgılarını belirleyerek, mitoz ve mayoz bölünme kavramlarının öğretimi için öğrenci merkezli rehber materyal geliştirmiştir. Çalışma, dokuzuncu sınıf öğrencileri (n=62) ve 3 biyoloji öğretmeni ile yürütülmüştür. Araştırmada veri toplama aracı olarak başarı testi kullanılmıştır. Elde edilen bulgular doğrultusunda; öğrencilerin; gen, kromozom, hücre

bölünmesi ve kalıtım arasındaki ilişkiyi kuramadıkları, yanlışlı fikirlere sahip oldukları, öğrendikleri bilgileri yeni durumlara uygulayamadıkları ve bu bilgileri günlük hayatlarında kullanamadıkları görülmüştür. Öğretmenlerin ise dersin işlenişi sırasında kavramların özelliğine uygun yöntem ve stratejileri kullanmadıkları, anlatım, soru-cevap, not tutturma tekniklerinden faydalandıkları tespit edilmiştir. Soyut içerikli kavramların çok bulunduğu hücre bölünmesi konusuna yönelik görsel materyallerin (bilgisayar, grafik) kullanılmadığı ortaya çıkmıştır. Rehber materyal geliştirme konusunda yapılacak tez çalışmalarının biyoloji öğretmenlerine yol göstereceği belirtilmiştir.

Tarhan ve arkadaşları, (2002) ilköğretim fen bilgisi dersi programında yer alan genetik ünitesinin ‘Hücrede yapı ve canlılık olaylarının yönetimi nasıl sağlanır?’ konusunda öğretmen ve öğrenciyi destekleyecek rehber materyal geliştirmişlerdir. Hazırlanan rehber materyalde; konuların özelliğine göre beyin fırtınası, deneysel grup çalışması ve probleme dayalı öğrenme gibi aktif öğretime dayalı öğretim yöntemlerinden faydalanılmıştır. İlköğretim 8. sınıfta okuyan (n=100) öğrenciler ile yürütülen çalışmada deneysel yöntem kullanılmıştır. Uygulama öncesinde öğrencilerin bilgi eksikliklerini ve kavram yanlışlarını belirlemek için deney ve kontrol gruplarına 14 soruluk test yöneltilmiştir. Test sonuçlarına göre ek bir saat ders yapılarak öğrencilerin bilgi düzeyleri aynı seviyeye getirilmeye çalışılmıştır. Uygulama sonrasında, her iki gruba da değerlendirme testi uygulanmıştır. Hazırlanan rehber materyalin uygulanmasında elde edilen bulgular; konu içinde beyin fırtınası, probleme dayalı öğrenme, deneysel grup çalışmaları gibi etkinliklere yer verilmesinin öğrenci motivasyon ve başarısının artmasında önemli rol oynadığını göstermiştir. Bu çalışma kapsamında, fen bilgisi eğitiminde aktif öğrenme stratejilerine yönelik etkinliklerin oluşturulmasına ve geliştirilmesine yönelik çalışmaların yapılması önerilmiştir.

Şahin ve Parim (2002) DNA, kromozom ve gen kavramlarının öğrenilmesinde problem çözmeye dayalı öğrenme yönteminin yanlışları azaltmadaki etkisini araştırmışlardır. İlköğretim 8. sınıfta okuyan (n=63) öğrencilere ön test ve son test uygulanmıştır. Kavramlar öğrencilere aktif olarak katıldıkları deneyler, modeller ve videokaset izleme tekniklerini kullanılarak problem çözmeye dayalı öğrenme yaklaşımı ile sunulmuştur. Çalışma bulguları, öğrencilerin kromozom sayısı ile canlının gelişmişliği arasında ilişkinin olmadığını bulmakta zorlandığını ve Mendel genetiğinde punnet karesi problemlerini çözebilen öğrencilerin genetikteki birçok kavramı öğrenemediklerini ortaya koymuştur. Deney, video izlenmesi, model yapma etkinlikleri öğrencilerin öğrenme

isteğini ve ilgisini artırmıştır. DNA, gen, kromozom kavramlarına gereken önemin verilmediği ifade edilmiştir.

Saka ve Akdeniz (2004) fen bilgisi öğretmen adaylarının (n=40) kromozom, DNA, gen kavramları, genetik çaprazlama ve klonlama konularındaki kavram yanlışlarını belirlemişlerdir. Belirlenen kavram yanlışları doğrultusunda, 5E modeline uygun olarak bilgisayar destekli öğretim materyalleri geliştirmişlerdir. Örnek olay yöntemi kullanılarak yürütülen çalışmada veri toplama aracı olarak, test, anket ve mülakat kullanılmıştır. Elde edilen çalışma bulguları, bütünleştirici öğrenme ortamında bilgisayar destekli öğretimin kullanılmasının genetik kavramlarının öğretiminde başarıyı artırdığını göstermiştir. Araştırmacılara, öğretmen adaylarında biyolojinin farklı konularında bulunan kavram yanlışlarını tespit ederek, bu yanlışları giderecek bilgisayar destekli öğretim materyalleri tasarımları ve geliştirmeleri önerilmiştir.

Taşcı ve Soran (2008), 'Hücre bölünmesi' konusunda animasyonlar, gerçek resimler, çizimler ve hareketli grafiklerden oluşan bir çoklu ortam ders yazılımıyla yapılan öğretimi, öğretmen merkezli geleneksel yöntemle yapılan öğretim ile karşılaştırarak çoklu ortam uygulamalarının, fizik, kimya ve biyoloji eğitiminde okuyan öğrencilerin (n=58) öğrenme başarısına ve öğrenme düzeyine etkisi incelemişlerdir. Çalışma bulguları doğrultusunda, çoklu ortam uygulamaları ile eğitimin gerçekleştirildiği deney grubunun bilgi düzeyi, kavrama düzeyi ve uygulama düzeyi davranışlarında daha yüksek başarı puanı ortalamasına ulaşarak başarılı olduğu görülmüştür.

Demirçalı (2007) çalışmasında; genetik konusu ile ilgili fen-teknoloji-toplum yaklaşımına dayalı etkinlikler geliştirip, uygulayarak öğrencilerin başarılarını ve etkinliklerle ilgili görüşlerini incelemiştir. Sekizinci sınıf öğrencileri ile yürütülen çalışmada veri toplama aracı olarak anket, test ve mülakat kullanılmıştır. Uygulama öncesinde öğrencilerin genetik gelişmelerden habersiz oldukları, uygulama sonrasında ise genetik gelişmeler ve toplumsal fikirleri kazandıkları görülmüştür. Fen-teknoloji-toplum yaklaşımının fen ve teknoloji dersinde başarıyla uygulanabileceğini ortaya koymuştur. Fen ve Teknoloji müfredatında bu yaklaşıma yer verilmesi ve konuların uygun etkinliklerle desteklenmesi önerilmiştir.

Deren (2008) çalışmasında; genetik ünitesine yönelik 5E modeline göre tasarlanan multimedya destekli öğrenme ortamlarının, öğrencilerin Fen ve Teknolojiye yönelik tutumlarına ve akademik başarılarına etkisini belirlemiştir. Deneysel yöntemin kullanıldığı çalışma 8. sınıf öğrencileri (n=36) ile yürütülmüştür. Araştırmada veri toplamak için, ön

test ve son test olarak; bulmaca, yapılandırılmış grid, eşleştirme ve boşluk doldurmadan oluşan başarı testleri ile Fen ve Teknolojiye yönelik tutum ölçeği kullanılmıştır. Multimedya uygulamalarının öğrencilerin akademik başarılarını artırdığı görülmüştür. Öğrencilerin multimedya destekli ortamlarda kendi kendilerine araştırarak çalışmaları ve bilgiye ulaşmayı öğrenmeleri süreç gerektirdiğinden, multimedya destekli ortamlarda öğrenim görmeye daha alt sınıflarda başlanması önerilmiştir.

Tatman (2008); biyoloji öğretmen adaylarının (n=70) genetik kavramlarına ait kavram yanlışlarını tespit ederek, bu yanlışlarının onların problem çözmelerine olan olumsuz etkilerini araştırmıştır. Örnek olay yönteminin kullanıldığı bu çalışmada, veri toplama aracı olarak başarı testi ve görüşme formları kullanılmıştır. Elde edilen bulgular öğretmen adaylarının; saf ırk, heterozigot, bağlı gen, eş baskınlık, krossig-over, alel kavramları ile ilgili yanlışlara sahip olduklarını ortaya koymuştur. Araştırma sonucunda çaprazlama yapabilme, model geliştirebilme, gen-kromozom ilişkisini kurabilme konularında zorluk yaşadıkları tespit edilmiştir. Öğretmen adaylarının eksik ve yanlış ön bilgileri belirlenerek, bu kavramlar üzerinde daha fazla durulması önerilmiştir. Yurtiçi literatürde genetik konusunda yanlışların giderilmesine yönelik yukarıdaki çalışmalar ve sonuçları Tablo 6’ da kısaca özetlenmiştir.

Tablo 6. Genetik konusunda yanlışların giderilmesi ile ilgili incelenmiş yurtiçi çalışmalar

Çalışmayı Yürütenler	Konu (Örneklem)	Kullanılan Yöntemler	Sonuçlar
Doğru, 2001	Canlılığın temel birimi hücre (Lise 2)	Deneysel yöntem; Rehber materyal	- Deney grubu daha başarılı.
Şahin ve Parim, 2002	DNA, kromozom ve gen kavramları (İlköğretim 8)	Deneysel yöntem; Problem çözmeye dayalı öğrenme yöntemi	- DNA kavramında deney grubu daha başarılı.
Tarhan vd., 2002	Hücrede yapı ve canlılık olayları yönetimi (İlköğretim 8)	Deneysel yöntem; Aktif öğretime dayalı yöntemler	- Deney grubu daha başarılı.
Saka ve Akdeniz, 2004	Genetik (Öğretmen adayları)	Örnek olay yöntemi; 5E modeline uygun bilgisayar destekli öğretim materyali	- Bilgisayar destekli öğretim materyali başarılı bulunmuştur.
Taşcı ve Soran, 2008	Hücre bölünmesi (Fizik, kimya ve biyoloji eğitimi öğrencileri)	Deneysel yöntem, Çoklu ortam ders yazılımı	- Çoklu ortam ders yazılımı başarılı bulunmuştur.
Demirçalı, 2007	Genetik (İlköğretim 8)	Deneme modeli FTT yaklaşımına dayalı etkinlikler	- FTT yaklaşımına dayalı etkinlikleri başarılı bulunmuştur.
Deren, 2008	Genetik (İlköğretim 8)	Deneysel yöntem, Multimedya destekli öğrenme ortamı	- Deney grubu daha başarılı.

Tablo 6’da görüldüğü gibi, genetik konusunun öğretiminde öğrenciyi etkin kılan yöntemler kullanıldığında başarı artmaktadır. Çalışmaların büyük çoğunluğu ilköğretim seviyesinde yürütülmesine rağmen benzer yanlışlar diğer öğretim kademelerinde de görülmektedir. İlköğretim kademesinden yükseköğretim kurumlarına kadar her kademedeki öğrencilerde benzer yanlışların olabilmesi, yanlışların üst seviyelere taşındığını destekler sonuçlar sunmaktadır. Öğrencilerin yanlışlı fikirlerinin giderilmesinde, problem tabanlı öğrenme, bilgisayar destekli öğrenme ve multimedya destekli öğrenme gibi öğretim yöntemleri kullanılmasına rağmen senaryo tabanlı öğrenmenin kullanılmadığı dikkat çekmektedir. Bu nedenle ilköğretim seviyesinde, kalıtım, DNA ve genetik kod konularında, öğrenciyi kendi öğrenmesinden sorumlu kılan ve yanlışların üst kademelere taşınma ihtimalini azaltabilecek senaryoya dayalı öğrenme ortamlarının oluşturulması gerekliliği ortaya konmaktadır.

1.7.4.2.2. Genetikle İlgili Öğrenci Yanlışlarını Gidermeye Yönelik Yurtdışı Çalışmalar

Hand ve Treagust (1991) yürüttükleri çalışmada yapılandırmacı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin kavram yanlışlarını gidermedeki etkisini incelemişlerdir. Genetik konusundaki kavram yanlışlarını tespit etmek için yedi çalışma yaprağı geliştirilmiştir. Çalışmanın öğrencilerin kavram yanlışlarını gidermede etkili olduğu görülmüştür.

Pashley (1994) öğrencilerin öğrenmekte zorluk çektikleri gen ve alel kavramlarının öğretiminde kromozom modeli kullanmanın etkisini araştırmıştır. Yapılan araştırmada elde edilen bulgular gen ve alel kavramları ile ilgili yanlışların giderilmesinde kromozom modeli kullanımının başarılı olduğunu göstermiştir.

Venville ve Treagust (1998); lise 2. Sınıf (n=83) öğrencilerinin gen, kromozom, DNA kavramlarına yönelik görüşlerini belirlemişlerdir. Örnek olay yönteminin kullanıldığı çalışmada veri toplama aracı olarak mülakat, video ve çalışma yaprakları kullanılmıştır. Elde edilen bulgular, öğrencilerin genleri hareketsiz olarak algıladıklarını ortaya koymuştur. Araştırma sonucunda, genlerin pasif değil aktif olduğu fikrine sahip olan öğrencilerin sayısında artış olmuştur.

Yurtdışı literatürde genetik konusu ile ilgili yanlışların giderilmesine yönelik yapılmış çalışmalar ve sonuçları Tablo 7’de kısaca özetlenmiştir.

Tablo 7. Genetik konusunda yanlışların giderilmesi ile ilgili incelenmiş yurtdışı çalışmalar

Çalışmayı Yürütenler	Konu (Örneklem)	Kullanılan Yöntemler	Sonuçlar
Hand ve Treagust, 1991	Genetik (İki yıllık mezunları)	Yapılandırmacı öğrenme, Çalışma yaprakları	- Çalışma yaprakları başarılı bulunmuştur
Pashley, 1994	Gen, alel (İki yıllık mezunları)	Kromozom modeli	- -Başarılı bulunmuştur
Venville ve Treagust, 1998	Gen, kromozom, DNA (Lise2)	Örnek olay yöntemi, Çalışma yaprakları, video	- -Başarılı bulunmuştur.

Tablo 7 incelendiğinde, öğrencilerin genetik konusundaki yanlışlarının ve bilgi eksiklerinin giderilmesi için yurt dışında sınırlı sayıda çalışma yapıldığı görülmektedir. Araştırmalarda yapılandırmacı öğrenme, çalışma yaprakları ve modeller kullanılmasına rağmen senaryo tabanlı öğrenmenin olmaması dikkat çekmektedir. Bu sebeple, öğretimde öğrenci yanlışlarının ve bilgi eksikliklerinin giderilmesinde senaryo tabanlı öğrenmenin kullanılmasının gerekliliği ortaya konulmaktadır.

Özetle; genetik konusunda öğrenci yanlışlarını gidermeye yönelik yapılan çalışmalar incelendiğinde problem tabanlı öğrenme (Şahin ve Parim, 2002), 5E modeline uygun bilgisayar destekli öğrenme (Saka ve Akdeniz, 2004), çoklu ortam ders yazılımı (Taşcı ve Soran, 2008), FTT yaklaşımına dayalı etkinlikler (Demirçalı, 2007), yapılandırmacı öğrenme (Hand ve Treagust, 2001; Saka ve Akdeniz, 2004), model (Pashley, 1991) ve çalışma yaprakları (Hand ve Treagust, 1991; Venville ve Treagust, 1998) gibi öğretim materyalleri kullanıldığı görülmektedir. Senaryo tabanlı öğretim yöntemi ise Türkçe alanındaki çalışmalarda kullanılırken, öğrencilerin genetik konusundaki yanlışlarının ve bilgi eksikliklerinin giderilmesi üzerindeki etkisini araştıran çalışmalara rastlanılmamıştır. Dolayısıyla bu çalışmanın literatüre önemli katkılar sağlayacağı düşünülmektedir.

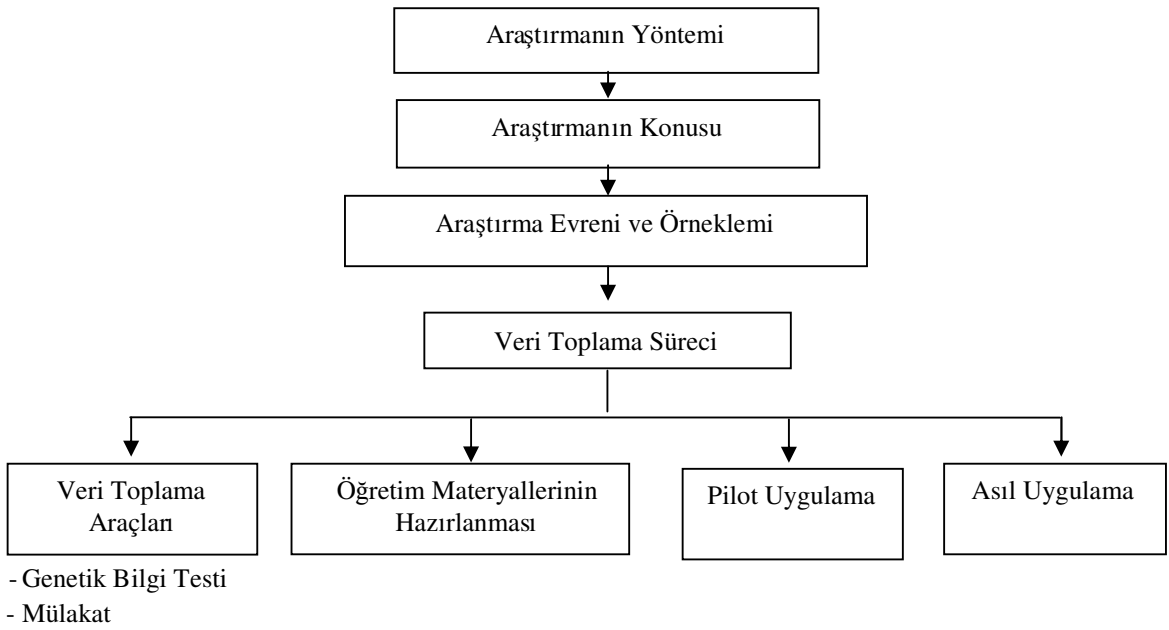
Literatür incelendiğinde genetik konusunun öğretilmesi ve öğrenilmesi zor olan konulardan biri olduğu ortaya çıkmaktadır. Öğrencilerin soyut ve deney yapmaya çok elverişli olmayan bu konuyu somutlaştıramadığı ve günlük hayatla ilişkilendiremediği görülmektedir. İlköğretim, ortaöğretim ve yükseköğretim seviyesindeki öğrencilerin bu konuda bilgi eksiklikleri ve kavram yanlışları mevcuttur. Gerek yurt içi gerekse yurt dışı literatürde, bu yanlışların giderilmesi için geleneksel yöntemlerin yetersiz kaldığı ve öğrenciyi kendi öğrenmesinden sorumlu kılan öğretim yöntemleri ile öğretim materyallerinin kullanıldığı çalışmaların artırılmasının gerekliliği dikkat çekmektedir.

Öğrencilerin anlama problemlerinin ve yanlışlarının olmasına rağmen öğretim sürecinden önce ve sonra, öğrencilerin genetikle ilgili kavramları anlamadaki değişimlerini inceleyen araştırmaların az sayıda olduğu dikkat çekmektedir (Saka, 2006). Ayrıca, yapılan çalışmaların birçoğu ilköğretim ve ortaöğretim seviyesinde olmasına rağmen benzer yanlışların sonraki öğretim kademelerine hala taşınıyor olması büyük bir eksiklik olarak görülmektedir.

Bütün bu bilgiler ışığında bu çalışmada, ilköğretim 8. Sınıf öğrencilerinin kalıtım, DNA ve genetik kod konularındaki ön bilgileri dikkate alınarak, geliştirilen senaryo tabanlı öğretim materyallerinin, onların bilgi eksikliklerini ve kavram yanlışlarını gidermesi üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Çalışmanın yürütülmesi süreci ile ilgili ayrıntılı bilgiler yöntem bölümünde verilmiştir.

2. YAPILAN ÇALIŞMALAR

Bu çalışmada, kalıtım ile DNA ve genetik kod konularının öğretime yönelik senaryo tabanlı öğretim materyali geliştirilmiş ve bu materyalin 8. sınıf öğrencilerinin konu ile ilgili bilgi eksiklikleri ile kavram yanlışlarının giderilmesi üzerindeki etkisi incelenmiştir. Bu süreçte izlenen adımlar ‘yapılan çalışmalar akış şemasında’ verilmiştir.



Şekil 2. Yapılan çalışmaların akış şeması

2.1. Araştırmanın Yöntemi

Bu çalışmada örnek olay veya diğer bir ifadeyle özel durum metodolojisi (case study) kullanılmıştır. Örnek olay çalışmaları geleneksel olarak sosyoloji ve antropoloji gibi alanlarda yapılan çalışmalarda kullanılırken, 1980' li yıllardan sonra tarih, psikoloji ve eğitim ile ilgili alanlarda yapılan araştırmalarda kullanılmaya başlanmıştır (Çepni, 2007). Hem nitel hem de nicel araştırma metotlarını içerdiği için bir şemsiye görevini üstlenmektedir (Cohen ve Manion, 1989; Çepni, 2007).

Örnek olay çalışmaları özellikle bireysel yapılan çalışmalar için çok uygundur. Çünkü araştırılan problemin bir yönünün derinlemesine ve kısa sürede çalışılmasına olanak

sağlamaktadır (Çepni 2007). Karasar (2005) örnek olayı, evrendeki belli ünitelerin (birey, aile, okul vs.) çevresiyle olan ilişkilerini belirleyerek, o ünite hakkında bir yargıya varmayı hedefleyen bir çalışma olarak nitelendirmektedir. Bu metodoloji ‘nasıl’, ‘niçin’ ve ‘ne’ sorularına cevap arandığında ve gerçek yaşam olayları araştırıldığında kullanılmaktadır.

Araştırmanın amacına uygun yaklaşım, yöntem, veri toplama aracı ve analiz yöntemi seçmek gerekmektedir. Dolayısıyla araştırmanın sorusu ve amacı belirlendikten sonra en uygun yöntem tespit edilmektedir. Bu çalışmada belirli bir durum incelenmekte ve tek bir örneklem grubu yer almaktadır. Araştırmada yazılı cevap gerektiren bir test ve mülakat veri toplama aracı olarak oluşturulmuş ve denenmiştir. Bu şekilde asıl uygulamada ortaya çıkabilecek sorunların en aza indirilmesi sağlanmaya çalışılmıştır.

2.2. Araştırma Kapsamına Alınacak Konuların Seçimi

Biyoteknoloji ve moleküler biyoloji ile ilgili meydana gelen gelişmeler genetik biliminin önemini her geçen gün artırmaktadır. Buna rağmen ilgili literatür, konunun öğretilmesi ve öğrenilmesi en zor konulardan biri olduğunu (Özcan, 2000; Saka ve Cerrah, 2004) ve ilk, orta ve yükseköğretimde öğrenim gören öğrencilerin kalıtım, DNA ve genetik kod konularında öğrenme problemlerinin ve kavram yanlışlarının olduğunu ortaya koymaktadır (Bahar vd., 1999; Tatar ve Koray, 2005; Temelli, 2006; Saka ve Akdeniz, 2004). Öğrencilerin farklı kademelerde benzer kavram yanlışlarına sahip olması (Saka ve Akdeniz, 2004), ilköğretim seviyesinde kazanılan yanlışların yeteri kadar giderilemediğini ve daha üst kademelere taşındığını göstermektedir. Bu doğrultuda araştırma konusu kalıtım, DNA ve genetik kod olarak belirlenmiştir.

2.3. Araştırmanın Evreni ve Örneklemi

Araştırmanın evrenini ilköğretim 8. sınıfta öğrenim gören öğrenciler ile fen ve teknoloji öğretmenleri, örneklemi ise Giresun Şebinkarahisar İstiklal İlköğretim Okulu 8. sınıfta öğrenim gören 40 öğrenci ve bu öğrencilerin fen ve teknoloji öğretmeni oluşturmaktadır.

2.4. Araştırmada Kullanılan Veri Toplama Araçları

2.4.1. Genetik Bilgi Testi

Araştırmada kullanılan Genetik Bilgi (GB) Testi, öğrencilerin konu ile ilgili bilgi eksikliklerinin ve kavram yanlışlarının neler olduğunu, geliştirilen senaryo tabanlı öğretim materyalinin uygulanma süreci sonrasında bu yanlış ve bilgi eksikliklerinin ne yönde değiştiğini tespit etmek amacıyla kullanılmıştır. Dolayısıyla GB testi, ön ve son test olarak iki kez uygulanmıştır.

İlköğretim 8. sınıf Fen ve Teknoloji Öğretim Programında Hücre Bölünmesi ve Kalıtım ünitesi kapsamında kalıtım, DNA ve genetik kod konuları yer almaktadır. Öğretim programında kalıtım, DNA ve genetik kod konularının öğretimi için ayrılan süre 9 saat olarak belirtilmiştir. Araştırmada kullanılan GB Testi soruları öğretim programında belirtilen kazanımlar (Ek 1), görev yapan fen teknoloji öğretmenleri ve üniversitede iş başında olan öğretim elemanlarının görüşleri alınarak geliştirilmiş ve pilot uygulama sonuçları dikkate alınarak son hali verilmiştir (Ek 2).

GB Testinin bütün uygulamaları araştırmacı tarafından yapılmıştır. Ön test, materyalin uygulanma süreci başlamadan bir hafta önce, son test ise materyalin uygulanma sürecinin sona erdiği 2008-2009 yılı güz döneminin sonunda uygulanmıştır. Öğrencilere soruları cevaplamaları için 1 ders saati, 40 dakika süre verilmiş, süre bitiminde kağıtlar araştırmacı tarafından toplanmıştır.

2.4.1.1. Genetik Bilgi Testi Sorularının Özellikleri

Test soruları hazırlanırken, öğrencilerin sorulara rastgele cevap verebilecekleri dikkate alınarak çoktan seçmeli sorular tercih edilmemiştir. İlköğretim 8. sınıf Fen ve Teknoloji Öğretim Programında belirtilen kazanımlara yönelik öğrencilerin sahip oldukları bilgileri açığa çıkarmak amacıyla yazılı cevap ve çizim gerektiren sorular kullanılmıştır. GB testinde beş tane soru yer almıştır. Pilot uygulama doğrultusunda, GB testinin ön test uygulamasındaki bir soru değiştirilmiş, bir soruya ekleme yapılmıştır. GB testinde kullanılan soruların özellikleri Tablo 8’ de toplu olarak verilmiştir.

Tablo 8. GB Testinde kullanılan soruların özellikleri

No	Sorular	Açıklama Gerektirir	Problem Çözümü Gerektirir	Çizim Gerektirir	Puanı
1	Çaprazlama	X			8
2	Fenotip, genotip baskın, çekinik		X		4
3	Kromozom	X			4
4	DNA ve gen	X			8
5	Kromozom, DNA, gen			X	6

2.4.1.2. GB Testinin Geçerlik ve Güvenilirliği

Geçerlik bir ölçme aracının ölçmeyi amaçladığı özelliği başka değişkenleri karıştırmadan, doğru olarak ölçebilme derecesidir. Yani ölçme aracının kullanıma amacına hizmet edebilmesidir. Bir testin geçerliliği kapsam, ölçüt (yordama geçerliği, uygunluk geçerliği) yapı, görünüş ve uzman görüşüne dayalı geçerlik belirleme yöntemleri ile sağlanabilmektedir (Oktaylar, 2009). Bu çalışmada kullanılan GB testi öğrencilerin belli bir konudaki kavram yanlışlarını ve bilgi eksikliklerini ölçmek amacıyla kullanıldığı için kapsam geçerliliği ve uzman kanısına dayalı geçerlik belirleme yöntemleri öncelikli olarak kullanılmıştır. Testin, kazanımlar doğrultusunda fen ve teknoloji öğretmenleri ve alanında uzman öğretim elemanları görüşleri alınarak geliştirilmesi ile kapsam geçerliliği sağlanmıştır. Testin pilot uygulama sonuçları dikkate alınarak, görünüş geçerliği değerlendirilmiş ve sorulara eklemeler yapılarak geçerliği artırılmaya çalışılmıştır.

Bir ölçme aracının geçerli olabilmesi için güvenilir olması ön koşuldur. Dolayısıyla geliştirilen testin aynı zamanda güvenilir olması gerekmektedir. Güvenilir bir ölçme aracından, aynı özelliği farklı zamanlarda ölçtüğünde aynı sonuçlara ulaşması beklenmektedir. Yani ölçüm sonuçlarının her ölçüm yapıldığında aynı, yakın ya da benzer olması gerekmektedir. Diğer bir ifadeyle ölçme aracının hatalardan arınık olması ile ilgilidir. Ölçme sonucunda hata miktarı düştükçe güvenilirlik artarken, hata miktarı arttıkça da güvenilirlik düşmektedir. Ölçmede, hatanın kaynağının ve miktarının bilindiği sabit ve sistematik hatalar ile hatanın kaynağının ve miktarının bilinmediği tesadüfî (rastgele) hatalar olmak üzere üç türlü hata bulunmaktadır. Sabit hatada; sonuç ölçümünden ölçüme değişmez, her ölçmeye hata aynı oranda ve aynı yönde yansımaktadır. Sistematik hatada; sonuç ölçümünden ölçüme belli oranda artmakta ya da azalmaktadır. Sabit ve sistematik

hatalar; ölçme aracından, ölçmeyi yapan kişiden ve ölçme yapılan ortamdan kaynaklanmaktadır.

Bu çalışmada, kullanılan ölçme aracından kaynaklanabilecek hatalar, uzman görüşü alınarak ve testin kapsam geçerliği sağlanarak engellenmeye çalışılmıştır. Öğrenci grubunun özelliğine uygun bir dil kullanılarak, ölçme aracındaki sorular açık ve anlaşılır bir şekilde ifade edilmiştir. Böylece öğrencilerin gelişi güzel cevaplar vermesinin önüne geçilmesi hedeflenmiştir. Testte yer alan soruların yoruma açık bırakılmadan tek bir doğru cevabı olacak şekilde hazırlanmasına özen gösterilmiş, fazla sorunun öğrenciyi sıkabileceği dikkate alınarak, soru sayısının az olmasına dikkat edilmiştir.

Öğrencilerin test sorularına verdikleri cevapların puanlanmasında benzer cevaplara aynı puanların verilmesi ile ölçmeciden gelebilecek hatalar en aza indirilmeye çalışılmıştır. Öğrencilerin cevaplarındaki çelişkili ifadeler de, alanında uzman bir öğretim elemanı ve bir fen ve teknoloji öğretmeninin görüşleri alınarak ortak cevap doğrultusunda değerlendirme yapılmaya çalışılmıştır.

Ölçme ortamından kaynaklanabilecek hataları en aza indirebilmek için, ölçme ortamında ısının ve ışığın yeterli düzeyde olmasına, havalandırmanın ve sessizliğin sağlanmasına dikkat edilmiştir. Öğrencilere testin amacının not vermek olmadığı açıklanarak birbirlerinden yardım almamaları istenmiştir. Öğrencilere soruları rahatlıkla cevaplayabilmeleri için yaklaşık 40 dakikalık süre verilmiştir.

2.4.2. Mülakat

Bir veri toplama aracı olarak mülakat, insanların bir konu hakkında neyi ve neden düşündüklerini, duygu, düşünce, tutum ve inançlarının neler olduğunu ortaya çıkarmak için onlarla sözlü iletişime girmektir (Ekiz, 2003; Çepni, 2007). Öğrencilerin verdiği cevapların nedenlerini derinlemesine inceleme olanağı tanımaktadır. Mülakat çalışmaları; yapılandırılmış mülakat, yarı yapılandırılmış mülakat ve yapılandırılmamış mülakat olmak üzere üç farklı şekilde yürütülmektedir.

Bu çalışmada, senaryo tabanlı öğretim yönteminin etkililiğini açık bir şekilde ortaya koyarak, test bulgularına açıklık getirmek amacıyla mülakat metodu kullanılmıştır. Uygulama sonucunda öğrencilerin ön test ve son testlerde verdikleri yanlış ve yanlışlı cevaplarını ve sürecin bütününe yönelik düşüncelerini derinlemesine irdelemek amacıyla

bireysel yarı yapılandırılmış mülakatlar yapılmıştır (Ek 3). Mülakatlar sessiz ve güvenilir bir ortamda yürütülmüştür. Her bir öğrencinin mülakat süresi yaklaşık 15-20 dakika sürmüştür. Öğrencilerin görüşleri kayıt edilmiş, daha sonra tekrar okunarak düzenlenmiştir.

2.5. Çalışmada Kullanılan Öğretim Materyalleri

Çalışma sürecinde kalıtım, DNA ve genetik kod konularına yönelik ‘Ama Ben Neden Anneme, Babama Benzemiyorum Hakim Amca’ (Ek 4) ve ‘Zeynep’in Rüyası’ (Ek 5) olmak üzere iki tane senaryo metni geliştirilmiştir. Bu senaryo metinlerinde öğrencilerin araştırma yapmalarını sağlayabilecek yedi yapılandırılmış problem yer almaktadır. Süreç değerlendirilmesi ile birlikte öğrencilerin ne öğrendiklerini belirlemek amacıyla iki tane çalışma yaprağı hazırlanmıştır. Bu materyallerin geliştirilmesine ait ayrıntılı bilgiler aşağıda verilmiştir.

2.5.1. Senaryoların Geliştirilmesi

Öğrencilerin kalıtım, DNA ve genetik kod konusu ile ilgili kavram yanlışları literatür taraması ile tespit edilmiştir. Bu kavram yanlışlarının giderilmesi için yapılan çalışmalar incelenmiş ve bu çalışmalardan faydalanılmıştır. Araştırma kapsamında kullanılan senaryolar Hafler (1997) ve Brock’un (2003) senaryo geliştirme aşamaları temel alınarak hazırlanmıştır. Bu çalışmada kullanılan senaryoların geliştirilme adımları Tablo 9’da sunulmuştur.

Tablo 9. Senaryoların geliştirilmesinde kullanılan model

Aşamalar	Yapılan İşlemler
Planlama	-Senaryonun konusu ve öğrencinin ulaşması gereken kazanımlar belirlendi.
Gerçeklik	-Senaryoların biri yaşanmamış olaylardan seçildi diğeri ise gerçek yaşamla ilişkilendirilmeye çalışıldı.
Etkililik ve İlgi Uyandırıcılık	-Senaryo içeriği öğrencinin ilgisini çekecek nitelikte olabilmesine dikkat edildi.
Kaynaklara Erişim	-Öğrencilerin uygulama süreci boyunca hangi bilgilere ihtiyaç duyabilecekleri ve bu bilgilere nasıl ulaşabilecekleri genel olarak belirlendi.
Yazma	-Senaryonun nasıl başlanacağı, içinde yer alan olaylar, senaryonun nasıl bitirileceği ve anlatım biçimi dikkate alınarak senaryo oluşturuldu.
Uygulama	-Senaryonun öğrenciye sunulması ile başlayan öğrenme süreci.

Tablo 9’da görüldüğü gibi bu araştırmada kullanılan senaryolar; planlama, gerçeklik, etkililik ve ilgi uyandırıcılık, kaynaklara erişim, yazma ve uygulama olarak altı aşamada yapılandırılmıştır.

2.5.2. Senaryo Tabanlı Öğretimin Uygulama Süreci

Senaryoların hazırlanma aşamasından sonra öğrenme süreci başlatılmıştır. Yapılandırılmış senaryolar öğrencilere yazılı olarak sunulmuş, araştırmak ve durumla ilgili veriler toplamak öğrencilerin karar vermesi gereken aşamalardır. İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin seviyelerine uygun olarak geliştirilen senaryo tabanlı öğretim süreci Tablo 10’da sunulmuştur:

Tablo 10. Senaryo tabanlı öğrenme sürecine yönelik geliştirilen model

Aşamalar	Yapılması Gerekenler	Süre	Örneklem
Senaryoların Hazırlanması	-Öğrenme hedefleri doğrultusunda gerçek veya yaşanması muhtemel olaylara dayalı senaryolar oluşturulur.	Yeteri Kadar	İlköğretim 8. sınıf Öğrencileri
Senaryoların Okunması	-Senaryonun ve konuların içeriğini anlamak için senaryo metni okunur. -Her öğrenci senaryoyu kendisi okuduktan sonra öğrencilerden biri senaryoyu sesli olarak okuyabilir.	1Ders	
Problemin Oluşturulması	-Öğrenciler senaryoları okuduktan sonra problemin tespiti için çeşitli notlar alabilirler. -Öğrenciler grup çalışması yapıyorsa grup tartışması yaparak konuyu analiz edebilirler. Bu şekilde problemin belirlenmesi ve tanımlanması yapılabilir.		
Problemin Çözümü	-Referans ve kaynaklar dahilinde çözüm araştırılır, incelenir ve bilgi betimlenir. -Öğrenciler araştırma yapabilmek için çeşitli kaynak ve materyallere ihtiyaç duyacaklardır. Bu nedenle ortamda farklı metin kitapları, bilgisayar simülasyonlarının sonuçları, laboratuvar ve alan araştırma sonuçları, meslek dergileri, web siteleri, makaleler, broşürler kaynak olarak sağlanması gerekir.	1Ders	
Akran İknası	-Fikir çatışmaları veya zıt görüşler olabilmektedir. Araştırma sonuçlarının sunumu, katılımcıları ikna için bilimsel analizler, raporlar, posterler, makaleler vs. geliştirilir. Bu tür ürünler problem üzerinde delil destekli bir pozisyon sağlayabilmektedir.	2Ders	
Değerlendirme	-Öğretmen ve öğrenciler birlikte öğrenme sürecini değerlendirmelidir.	1 Ders	

Senaryo tabanlı öğrenme süreci, ilköğretim 8. sınıf öğrencilerinin bilişsel düzeylerine uygun olarak geliştirilmeye çalışılmıştır. Tablo 10 incelendiğinde geliştirilen modelin senaryoların yazımı, senaryoların okunması, problemin oluşturulması, problemin çözümü, akran iknası ve değerlendirme aşamalarından oluştuğu görülmektedir. Öğrenme sürecinde öğrencilerin modelde yer alan basamaklarına ait bazı fotoğraflar aşağıda verilmiştir.



Şekil 3. Öğrencilerin öğrenme sürecinde senaryoların okunması ve problemin oluşturulması aşamasına ait fotoğrafları



Şekil 4. Öğrencilerin öğrenme sürecinde problemin çözüm aşamasına ait fotoğrafları



Şekil 5. Öğrencilerin öğrenme sürecinde akran iknası aşamasına ait fotoğrafları



Şekil 6. Öğrencilerin öğrenme sürecinde değerlendirme aşamasına ait fotoğrafları

2.5.3. Çalışma Yapraklarının Geliştirilmesi

Öğrencilerin öğrendiklerini pekiştirmek ve değerlendirme yapabilmek için kalıtım, DNA ve genetik kod konusuna yönelik iki adet çalışma yaprağı geliştirilmiştir.

Kalıtım konusuna ait çalışma yaprağı üç etkinlikten oluşmaktadır (Ek 6). Birinci etkinlikte öğrencilerin temel kavramları ne kadar öğrendiğini test etmek amacıyla on iki tane sorudan oluşan bulmaca yer almaktadır. İkinci ve üçüncü etkinlikte öğrencilerin verilen bilgilere göre bireylerin fenotip ve genotipi belirleyebilmesini ölçen iki adet soru sorulmuştur.

DNA ve genetik kod konusuna ait çalışma yaprağı iki etkinlikten oluşmaktadır (Ek 7). Birinci etkinlikte öğrencilerin kromozom, DNA, gen ve nükleotid arasındaki ilişkiyi şekil üzerinde gösterebilmelerini ölçmek amacıyla bir tane soru sorulmuştur. İkinci etkinlikte DNA'ya ait temel bilgileri ve DNA'nın kendini eşlemesi bilgisini içeren bir soru yer almaktadır.

2.6. Araştırmanın Pilot Uygulaması

2008-2009 eğitim öğretim yılının güz döneminde pilot uygulamada öğrencilerin genetik, DNA ve genetik kod konuları ile ilgili yanlış ve bilgi eksikliklerini gidermek için geliştirilen senaryo tabanlı öğretim materyallerinin uygulama sürecinde ne gibi eksiklikler olabileceğinin tespit edilmesi ve veri toplama araçlarındaki olası eksikliklerin görülmesi amaçlanmıştır. Pilot uygulama Şebinkarahisar İstiklal İlköğretim Okulu 8. Sınıfta öğrenim gören ve asıl uygulamaya katılan öğrenciler ile benzer ön bilgilere sahip olan 37 öğrenci ile yürütülmüştür. Tablo 11' de pilot uygulama sürecinde yapılan etkinlikler derslere göre sıralanmıştır.

Tablo 11. Pilot uygulama sürecinde yapılan etkinlikler

Dersler	Yapılan Etkinlikler
1.Ders	Ön Test
2.Ders	-Yürütülecek etkinliklere yönelik bilgilendirme. -Öğrenci gruplarının oluşturulması ve genetik konusuna yönelik senaryoların öğrencilere sunumu. -Öğrencilerin senaryoları okuması ve problemi analiz etmeleri.
3.Ders	-Araştırmacı gözleminde öğrencilerin genetik konusuna yönelik araştırma yapması.
4. ve 5. Ders	-Öğrenci gruplarının yaptıkları araştırmalar doğrultusunda raporlarını sunmaları ve raporların teslim edilmesi.
6.Ders	-Genetik konusuna ait çalışma yapraklarının uygulanması.
7.Ders	-Öğrenci gruplarına DNA ve genetik kod konusuna yönelik senaryoların sunumu. -Öğrencilerin senaryoları okuması ve problemi analiz etmesi.
8.Ders	-Araştırmacı gözleminde öğrencilerin DNA ve genetik kod konusuna yönelik araştırma yapması.
9. ve 10.Ders	-Öğrenci gruplarının yaptıkları araştırmalar doğrultusunda raporlarını sunmaları ve raporların teslim edilmesi.
11.Ders	-DNA ve genetik kod konusuna ait çalışma yaprağının uygulanması.
12.Ders	-Son Test -Öğrenciler ile mülakatlar yürütülerek genel olarak sürecin değerlendirilmesi

Senaryo tabanlı öğretim materyalinde pilot uygulama sürecinde aksayan herhangi bir durumla karşılaşmadığı için asıl uygulamada değişiklik yapılmasına gerek duyulmamıştır.

2.6.1. Genetik Bilgi Testi ile İlgili Pilot Uygulama

Pilot uygulama da kullanılan test açık uçlu beş sorudan oluşmaktadır. Asıl uygulamada, öğrencilerin bilgilerini daha detaylı bir şekilde ortaya koyabilmek amacıyla soruların bazılarına eklemeler yapılarak değiştirilmiş ve geliştirilmiştir.

Pilot uygulamada kullanılan testte, fenotip, genotip, baskın ve çekinik kavramlarına yönelik hazırlanan soru senaryodaki yapılandırılmış problem ile benzerliğinden dolayı değiştirilmiştir (Soru 2). Pilot uygulamada öğrencilere, verilen canlıların kromozom içerip içermediği bilgisi sorulurken asıl uygulamada kromozomun canlılar için önemi soruya eklenerek soru geliştirilmiştir (Soru 3). Soruların basitten karmaşığa doğru düzenlenmesi göz önüne alınarak DNA ve genin canlılar için önemi bilgisini ölçen soru ile kromozom, DNA ve gen arasındaki ilişkiyi çizimle ifade etmeyi gerektiren sorunun sıraları değiştirilmiştir (Soru 4 ve Soru 5). Pilot uygulama doğrultusunda öğrencilerin çaprazlama bilgisini ölçen soruda herhangi bir değişiklik yapılmamıştır.

2.6.2. Mülakat ile İlgili Pilot Uygulama

Mülakatların etkili ve verimli olarak yürütülmesini sağlamak ve eksiklikleri gidermek amacıyla mülakatın pilot uygulaması yapılmıştır. Yürütülen pilot uygulama sonucu, bazı soruların tam olarak anlaşılamadığı ya da yanlış anlaşıldığı görülmüştür. Bu nedenle sorularda gerekli düzeltmeler yapılarak, sorular öğrenci seviyesine uygun hale getirilmiştir.

2.7. Araştırmanın Asıl Uygulaması

Asıl uygulama 2008-2009 eğitim öğretim yılı güz döneminde yürütülmüştür. Asıl uygulamaya yönelik hazırlanan araştırma düzeni Tablo 12’de sunulmuştur.

Tablo 12. Asıl uygulamaya ait araştırma düzeni

Süreç	Akademik Yıl	Örneklem	Yürütülen Çalışmalar	Süre
Uygulama Öncesi	2008-2009 akademik yılı güz dönemi	8. sınıf öğrencileri, 40 kişi	Ön testin öğrencilere uygulanması	1 ders
Uygulama	2008-2009 akademik yılı güz dönemi	8. sınıf öğrencileri, 40 kişi	Öğrenciler ile uygulamanın yapılması	10 ders
Uygulama Sonrası	2008-2009 akademik yılı güz dönemi	8. sınıf öğrencileri, 40 kişi	Son testin öğrencilere uygulanması	1 ders

Tablo 12’de belirtilen süreçler ile ilgili ayrıntılı bilgiler alt bölümlerde verilmiştir.

2.7.1. Ön Test Uygulaması

Kalıtım, DNA ve genetik kod konularına yönelik hazırlanan GB Testi öğrencilere dağıtılmış ve öğrencilere 40 dakika süre verilerek soruları cevaplamaları istenmiştir. Sınav bittiğinde test kâğıtlar araştırmacı tarafından toplanmıştır.

2.7.2. Asıl Uygulama Sürecinde Yürütülen Dersler

Asıl uygulama Fen ve Teknoloji dersinin uygulama saatinde 3 hafta, 12 ders saati yürütülmüştür. Ön testin öğrencilere uygulanmasından sonraki her derste yapılan etkinliklere ait bilgiler Tablo 13’ de toplu olarak sunulmuştur. Tabloda kullanılan belirtke işareti (X) o derste yapılan etkinliği ifade etmektedir.

Tablo 13. Asıl uygulama sürecince yürütülen etkinlikler

Dersler	Konular	Giriş	Senaryonun Öğrenciye Sunumu	Araştırma	Sunum ve Geri Dönüt	Çalışma Yaprakları Uygulaması ve Değerlendirme	Grup Çalışması
1.Ders	Kalıtım	X	X				X
2.Ders	Kalıtım			X			X
3.Ders	Kalıtım				X		
4.Ders	Kalıtım				X		
5.Ders	Kalıtım					X	
6.Ders	DNA ve Genetik Kod	X	X				X
7.Ders	DNA ve Genetik Kod			X			X
8.Ders	DNA ve Genetik Kod				X		
9. Ders	DNA ve Genetik Kod				X		
10.Ders	DNA ve Genetik Kod					X	

Tablo 13’ de asıl uygulama sürecinde yürütülen derslerde yapılan etkinlikler verilmiştir. Uygulama süreci sona erdikten sonra öğrencilere son test uygulanmıştır. Derslerde yapılan bu etkiliklere ait detaylı bilgiler aşağıda verilmiştir.

2.7.2.1. Kalıtım Konusu ile İlgili Derslerde Yapılan Etkinlikler

Birinci derste, öğrencilerle birlikte 5-6 kişilik yedi öğrenci grubu oluşturulmuştur. Öğrenme kazanımları çerçevesinde, kalıtım konusuna yönelik hazırlanan ‘Ama Ben Neden Anneme Babama Benzemiyorum Hakim Amca’ adlı senaryo materyali basılı olarak öğrencilere dağıtılmış ve senaryo metnini okuyarak analiz etmeleri istenmiştir. Yapılandırılmış senaryoda yedi problem durumu yer almıştır. Her gruptan senaryoya ait bir problemi araştırıp çözmesi istenmiştir. Gruplar çözmeleri gereken problemi kendi isteklerine göre belirlemiştir.

İkinci derste, senaryodaki kalıtım konusuna yönelik problemi çözmek için öğrencilere araştırma yapması olanağı sağlanmıştır. Araştırma sürecinde öğrenciler, ders kitaplarından, araştırmacı tarafından hazırlanan basılı dökümanlardan, fen ve teknoloji dersine ait farklı ders kitapları ile çeşitli web adreslerinden faydalanmışlardır. Öğrencilere,

araştırmalarına ders saati dışında da devam etme olanağı verilmiştir. Öğrencilerden bir sonraki derse araştırdıkları bilgiler doğrultusunda, kendi problemlerinin çözümüne yönelik bir rapor hazırlayarak gelmeleri istenmiştir.

Üçüncü ve dördüncü derste, her bir grup hazırlamış oldukları raporları sınıf içinde sunarak, diğer öğrencileri ikna etmeye çalışmışlardır. Öğrenci grupları sunumlarını aralarından seçtikleri bir ya da iki üye ile yapmak istemişlerdir. Bu konuda gruplara bir kısıtlama yapılmadan istedikleri gibi sunum yapma fırsatı verilmiştir. Ders sonunda sunuma ait raporlar toplanmış ve gerekli dönütler verilerek bir toparlama yapılmıştır.

Beşinci derste, kalıtım konusuna yönelik hazırlanan çalışma yaprağı öğrencilere dağıtılarak üzerinde çalışmaları istenmiştir. Çalışma bitiminde sorular cevaplanarak gerekli dönütler ve düzeltmeler yapılmıştır. Uygulama bitiminde, öğrencilerle birlikte süreç değerlendirilmiştir.

2.7.2.2. DNA ve Genetik Kod Konusu ile İlgili Derslerde Yapılan Etkinlikler

Altıncı derste, çalışma daha önceden oluşturulan öğrenci grupları ile yürütülmüştür. DNA ve genetik kod konusuna yönelik hazırlanan Zeynep'in Rüyası adlı senaryo materyali basılı olarak öğrencilere dağıtılmıştır. Yapılandırılmış senaryoda yedi öğrenci grubu için yedi problem durumu oluşturulmuştur. Öğrencilerden senaryo metnini okuyarak analiz etmeleri ve her grubun senaryoda bulunan DNA ve genetik kod konusuna ait kendi isteklerine göre belirledikleri bir problemi araştırıp çözmesi istenmiştir.

Yedinci derste öğrenciler DNA ve genetik kod konusuna yönelik problemi çözmek için grup arkadaşları ile birlikte araştırma yapmıştır. Öğrenciler daha önceki derste kalıtım konusu için benzer bir uygulama yaptıklarından deneyim kazanmışlardı, bu da öğrenme sürecinin daha etkili geçmesine katkı sağlamıştır. Araştırma sırasında öğrenciler ortamda bulunan farklı dökümanlardan faydalanmış, okul dışında da araştırmacının dağıttığı materyalleri kullanarak araştırma yapmaya devam etmişlerdir. Her bir öğrenci grubu DNA modeli tasarlamıştır. Öğrencilerden bir sonraki derse araştırdıkları bilgiler doğrultusunda, kendi problemlerinin çözümüne yönelik bir rapor hazırlamaları istenmiştir.

Sekiz ve Dokuzuncu derste öğrenciler, raporları ile birlikte ve DNA modellerini de sunmuşlardır. Ders sonunda sunuma ait raporlar toplanmış ve öğrencilere gerekli dönütler verilmiştir.

Onuncu derste öğrencilere DNA ve genetik kod konusunda hazırlanan çalışma yaprağı dağıtılmış, öğrenciler çalışmalarını bitirdikten sonra cevaplar tartışılarak gerekli dönütler verilmiş, düzeltmeler yapılmış ve süreç değerlendirilmiştir.

2.7.3. Son Test Uygulaması

Kalıtım, DNA ve genetik kod konusunda hazırlanan GB Testi öğrencilere dağıtılmış ve 40 dakika süre verilerek soruları cevaplamaları istenmiştir. Adayların soruları samimi bir dille cevaplamalarının önemi vurgulanmıştır. Sınav bittiğinde kâğıtlar araştırmacı tarafından toplanmıştır.

2.8. Verilerin Analizi

Öğrencilerin kalıtım, DNA ve genetik kod konularının öğreniminde senaryo tabanlı öğrenme yöntemi ile kavram yanlışlarının ve bilgi eksikliklerinin ne yönde değiştiğini tespit etmek amacıyla yürütülen bu çalışmada veri toplama sürecinde test ve mülakat kullanılmıştır. Bu araçlar ile toplanan verilerin nasıl analiz edildiği ile ilgili veriler aşağıda detaylı olarak verilmektedir.

2.8.1. GB Testinin Analizi

Öğrencilerin anlama seviyelerini değerlendirmek için açık uçlu sorulara verilen cevapların daha düzenli ve organize halde sunulmasının kategorilerin kullanılmasıyla mümkün olabileceği belirtilmektedir (Çalık, 2006). Ön ve son test olarak uygulanan GB Testi soruları analiz edilirken, öğrencilerin her bir soru için verdiği cevaplara göre kategoriler oluşturulmuş ve bu kategorilere ait yüzde ve frekanslar tablolastırılmıştır. İlköğretim 8. Sınıf öğrencilerinin bir, iki ve dördüncü soruya verdikleri yazılı cevaplar; tam anlama (TA), kısmi anlama (KA), bir spesifik kavram yanlışlı anlama (SA), kavram yanlışlı (KY), boş, ilgisiz ve yanlış (BİY) kategorilerinde değerlendirilmiştir. Bu kategoriler literatürdeki çalışmalarda da yaygın olarak kullanılmaktadır (Abraham vd., 1992). GB Testinde yer alan bir ve dördüncü soru iki aşamada değerlendirilmiştir. Bir, iki

ve dördüncü sorularda öğrencilerin anlama düzeylerini tespit etmek için kullanılan kategoriler, puanlar ve puanlama kriterleri Tablo 14’de verilmiştir:

Tablo 14. GB Testinde yer alan birinci, ikinci ve dördüncü soruları analiz etmede kullanılan kategoriler, puanlar ve içerikleri

Kategori	Puan	Puanlama Kriteri
Tam anlama	4	-Geçerli cevabın bütün yönlerini içeren cevaplar
Kısmi anlama	3	-Geçerli olan cevabın bir yönünü içeren fakat bütün yönlerini içermeyen cevaplar
Bir spesifik kavram yanlış anlama	2	-Cevaplar kavramın kısmen anlaşılmasını gösteren fakat aynı zamanda bir kavram yanlışlığını da içeren cevaplar
Kavram yanlışlığı	1	-Konuyla ilgili ama doğru olmayan cevaplar
Boş, ilgisiz ve yanlış cevaplar	0	-Boş bırakılan cevaplar -İlgisiz ya da yanlış açıklamaları içeren cevaplar

GB Testindeki üçüncü soru için öğrencilerin yazdıkları cevaplar; doğru cevap-doğru neden (D-D) (4 Puan), doğru cevap-yanlış neden (D-Y) (3 Puan), doğru cevap-kavram yanlışlığı (D-KY) (3 Puan), doğru cevap-boş (D-B) (2 Puan), yanlış cevap-yanlış neden (Y-Y) (1 Puan), yanlış cevap-kavram yanlışlığı (Y-KY) (1 Puan), yanlış neden-boş (Y-B) (0 Puan) ve boş-boş (B-B) (0 Puan) kategorilerinde değerlendirilmiştir.

Çizim gerektiren beşinci soru ise yedi kategoride değerlendirilmiştir. Çizimleri analiz etmek için kullanılan aşağıdaki kategoriler literatürde yer alan çalışmalarda da kullanılmaktadır (Saka, 2006). Bu kategoriler, düzeyler ve puanlar Tablo 15’de sunulmuştur.

Tablo 15. GB Testinde yer alan beşinci soruyu analiz etmede kullanılan kategoriler, düzeyler ve puanlar

Kategori	Düzy	Puan
Çizim yok	0	0
Çizilenlerin hiç biri doğru değil	1	1
Bir kavram çizilmiş, doğru	2	2
İki kavram çizilmiş, biri doğru	3	3
İki kavram çizilmiş ve doğru	4	4
Üç kavram çizilmiş bir veya ikisi doğru	5	5
Hepsi doğru	6	6

Senaryo tabanlı öğrenme sürecinin öğrencilerin kavramsal değişimlerinde anlamlı bir fark oluşturup-oluşturmadığı istatistiksel olarak analiz edilmiştir. Açık uçlu sorulara verilen cevapların kategorik puanlamaya tabi tutulduğu Non-parametrik tekniklerden olan Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi ile araştırılmıştır. Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi için SPSS 15.0 istatistik paket programından yararlanılmıştır. Analizden elde edilen bulgular tablolar halinde sunulmuştur.

2.8.2. Mülakatların Analizi

Çalışmada yürütülen mülakatlar araştırmacı tarafından not tutularak yürütülmüştür. Süreç sonunda öğrencilerin ifadeleri düzenlenmiştir. Mülakatların analizinde öğrencilerin verdikleri cevapların benzerliklerine ya da farklılıklarına göre analiz yapılmıştır. Mülakatların analizinde öğrencilerin verdikleri cevapların ilgi çekici olanları anlamları bozulmadan, olduğu gibi okuyucuya aktarılmıştır. Böylece okuyucu mülakat yapılan kişinin ifadeleriyle doğrudan karşı karşıya gelmekte ve ne anlama geldiğini kendisi yorumlamaktadır (Çepni, 2007).

3. BULGULAR

Bu çalışmanın amacı, ilköğretim 8.sınıf Fen ve Teknoloji Öğretim Programında yer alan ‘Hücre Bölünmesi ve Kalıtım’ ünitesi kapsamında bulunan kalıtım, DNA ve genetik kod konularına yönelik senaryo tabanlı öğretim materyali geliştirmek ve bu materyalin öğrencilerin kavram yanlışlarını ve bilgi eksikliklerini gidermesi üzerindeki etkisini incelemektir. Bu bölümde, çalışmadan elde edilen verilerin analizi ve istatistiksel analizlerden elde edilen bulgulara ayrıntılı olarak yer verilmiştir.

3.1. GB Testinin Ön ve Son Test Uygulamalarından ve Öğrenci Mülakatlarından Elde Edilen Bulgular

Bu çalışmada, kalıtım, DNA ve genetik kod konularına yönelik senaryo tabanlı öğretim materyali uygulama sürecinin öğrencilerin bilgi eksikliklerini ve kavram yanlışlarını gidermesi üzerindeki etkililiği araştırıldığından, Genetik Bilgi Testi (GB) ön ve son test olarak iki kez uygulanmıştır. Ön ve son test uygulamalarından elde edilen bulgular ayrı başlıklar halinde aşağıda soru soru ayrıntılı olarak sunulmuştur.

3.1.1. GB Testinin Ön Uygulamasından ve Öğrenci Mülakatlarından Elde Edilen Bulgular

Öğrencilere uygulanan GB Testi’ nin ön uygulaması çalışmanın başlamasından bir hafta önce, bir ders saatinde, 40 öğrenciye uygulanmıştır. GB Testi’nin ön uygulamalarından elde edilen bulgular analiz edilirken, birinci, ikinci ve dördüncü sorulara verilen öğrenci cevapları beş düzeye göre, üçüncü soruya verilen öğrenci cevapları sekiz düzeye göre, beşinci soruya verilen öğrenci cevapları yedi düzeye göre kategorilendirilmiş ve frekansları tablolar halinde sunulmuştur. Öğrencilerin verdikleri cevapları daha ayrıntılı olarak inceleyebilmek için üst düzey başarılı üç öğrenci (Ö3, Ö17, Ö34; bkz. Tablo 28), orta düzey başarılı üç öğrenci (Ö9, Ö23, Ö26; bkz. Tablo 28) ve alt düzey başarılı üç öğrenci (Ö1, Ö13, Ö, 21; bkz. Tablo 28) olmak üzere toplam 9 öğrenci ile mülakatlar yürütülmüştür.

3.1.1.1. GB Testinin Birinci Sorusundan Elde Edilen Ön Test ve Mülakat Bulguları

Birinci soruda öğrencilere, “Çaprazlamanın ne olduğu” ve “Mendel’in bezelyeleri çaprazlaması” cümlesinden ne anladıkları sorulmuştur. Öğrencilerin verdikleri cevaplar iki aşamalı olarak değerlendirilmiştir. Sorunun birinci kısmında (1.1) öğrencilerden, çaprazlamanın insanlarda ve hayvanlarda döllenme, bitkilerde tozlaşma ile oluşabilecek bireylerin kalıtsal özelliklerinin (fenotiplerinin ve genotiplerinin) olasılıkları olduğunu ifade etmeleri beklenmektedir. Öğrencilerin bu sorunun birinci kısmına verdikleri cevaplara ait bulgular Tablo 16’da toplu halde sunulmuştur.

Tablo 16. Öğrencilerin ön testin birinci sorusunun birinci kısmına verdikleri cevaplara ait yüzde ve frekanslar

Soru	Kategoriler	Frekans-Yüzde		Öğrenci Cevaplarına Örnekler (%)
		Frekans	Yüzde (%)	
1.1	TA	-	-	-
	KA	15	37,5	-Olasılık belirtir (25) -Diğer (12,5)
	SA	-	-	-
	KY	2	5	-Anne ve babanın DNA’sının yer değiştirmesi (2,5) -Genlerin başkalaşım geçirmesi (2,5)
	BİY	23	57,5	-Atom yüklerinin hesaplanması (5) -Çarpma işlemi (10) -Çapraz duruş (12,5) -Yer değiştirme (10) -Buruşma (2,5) -Eşleştirme (5) -Boş (12,5)

TA: Tam Anlama, KA: Kısmi Anlama, SA: Bir Spesifik Kavram Yanılgısıyla Kısmi Anlama, KY: Kavram Yanılgısı, BİY: Boş, İlgisiz ve Yanlış Cevaplar.

Tablo 16’da görüldüğü gibi öğrencilerin hiçbiri, bu soruya beklenen doğru cevabı verememiş, %37,5’i kısmi açıklamalar yapabilmıştır. Öğrencilerin %5’i ‘Çaprazlama, anne ve babanın DNA’sının yer değiştirmesidir’ ve ‘Çaprazlama genlerin başkalaşım geçirmesidir’ şeklinde yanılgılı açıklama yapmıştır. Öğrencilerin %12,5’i cevabı boş bırakırken, % 45’i ilgisiz ve yanlış cevap vermiştir. Öğrencilerin yanlış cevapları arasında atom yüklerinin hesaplanması, buruşma, eşleşme ifadeleri yer almakta, “çarpma işlemi”,

“çapraz duruş” ve “yer değiştirme” açıklamalarının ise yüksek orana sahip oldukları görülmektedir.

Öğrencilerle yürütülen mülakatlarda çaprazlama ile ilgili verilen yanlış ve yanılıgılı cevaplar irdelenmiştir. Öğrencilerin %11,1'i çaprazlamayı şekil, %11,1'i yer değiştirme, %11,1'i atom yüklerinin hesaplanması, %11,1'i eşleştirme, %11,1'i çapraz dizme, %11,1'i anne ve babanın DNA'larının yer değiştirmesi olarak ifade etmiştir. Bu mülakatlar doğrultusunda elde edilen öğrenci açıklamaları aşağıda doğrudan aktarılmıştır:

A: Çaprazlama nasıl bir şekildir, açıkla mısın?

Ö13: Çarpma şekli (x), matematikteki çarpma işleminden gelir. Matematik dersinde sayıları çarpıyoruz, fen dersinde harflerle çarpma yapıyor ama nasıl olduğunu bilmiyorum.

A: Yer değiştirme ne demektir, açıkla mısın?

Ö21: İki maddenin birbiriyle yerlerini değiştirmesi. Biri diğerrinin yerine geçer.

A: Çaprazlama ile atom yükleri nasıl hesaplanır, açıkla mısın?

Ö1: Atom yüklerinin hesaplanması ile çaprazlama madde yapılır. Çaprazlayarak, madde yaparız. İki ayrı maddeden yeni madde olur. Yük alır, yük verir. Bazı maddeler yük almak ister, bazıları da vermek ister. İşte bunlar çapraz yük verir, buna denir. Örnek verirsek; $H^{+1} + O^{-2} \rightarrow H_2O_1$

A: Eşleştirme ne demektir, açıkla mısın?

Ö26: İki cismi yan yana getirmektir. Cisimleri eşleştirme yapınca yani yan yana getirince çaprazlamış oluruz.

A: Çapraz duruş ne demektir, açıkla mısın?

Ö9: İki kalemi çapraz olarak dizmek gibi. Karşı karşıya değil de çapraz koymaktır. (Kalemleri çapraz olarak masanın üzerine diziyoer.)

A: Anne ve babanın DNA'ları nasıl çaprazlanır?

Ö23: Anne ve babanın DNA'ları yer değiştirir yani annenin DNA'sı babaya, babanın DNA'sı anneye geçer. Kromozomlar arasında genler yer değiştirir.

Birinci sorunun ikinci kısmında (1.2) öğrencilerden, Mendel bezelyeleri tozlaştırarak, bitkiye ait farklı kalıtsal özelliklerin (tohum şekli, bitki boyu gibi) bir kuşaktan diğerrine nasıl aktarıldığını göstermiş ve elde ettiğii sonuçları olasılık hesaplarından faydalananarak ifade etmiştir açıklaması beklenmektedir. Öğrencilerin sorunun bu kısmına verdikleri cevaplara ait bulgular Tablo 17'de toplu halde sunulmuştur

Tablo 17. Öğrencilerin ön testin birinci sorusunun ikinci kısmına verdikleri cevaplara ait yüzde ve frekanslar

Soru	Kategoriler	Frekans-Yüzde		Öğrenci Cevaplarına Örnekler (%)
		Frekans	Yüzde (%)	
1.2	TA	-	-	-
	KA	2	5	-Olasılık belirtti (5)
	SA	-	-	-
	KY	-	-	-
	BİY	38	95	-Bezelyeleri çapraz dizdi (7,5) -Bezelyeleri buruşturdu (2,5) -Bezelyeleri eşleştirdi (2,5) -Bezelyeleri yer değiştirdi (2,5) -Boş (80)

TA: Tam Anlama, KA: Kısmi Anlama, SA: Bir Spesifik Kavram Yanılgısıyla Kısmi Anlama, KY: Kavram Yanılgısı, BİY: Boş, İlgisiz ve Yanlış Cevaplar.

Tablo 17’ de görüldüğü gibi öğrencilerin hiçbiri, bu soruya beklenen doğru cevabı verememiş, %5’i olasılık belirtti şeklinde kısmi açıklama yapmıştır. Öğrenciler yanılgılı ifadeler kullanmazken, %15’i soruya yanlış cevaplar vermiş, %80’i soruyu cevaplayamamıştır. Bu yanlış cevaplar arasında, ‘bezelyeleri çapraz dizdi’, ‘bezelyeleri buruşturdu’, ‘bezelyeleri eşleştirdi’ ve ‘bezelyeleri yer değiştirdi’ ifadeleri yer almaktadır.

Öğrencilerle yürütülen mülakatlarda, verdikleri cevaplarda ne demek istediklerini açıklamaları istenmiştir. Öğrencilerin %11,1’i bezelyelerin yer değiştirmesi, %11,1’i bezelyelerin eşleştirilmesi, %11,1’i bezelyelerin çapraz dizilmesi olarak görüş belirtmiştir. Bu mülakatlar doğrultusunda elde edilen öğrenci açıklamaları aşağıda doğrudan verilmiştir:

A: Mendel bezelyeleri nasıl yer değiştirir, açıklar mısın?

Ö21: Mesela güneşin etrafında bir gezegen yer değiştirmek isterse kötü olur. Güneşe çarpar, zarar görür. Mendel bezelyeleri de yer değiştirince vücudu kötü yönde etkiler. Bu yemek için kullandığımız bezelye değil hocam. Mendel bezelyeleri vücudumuzda bulunur, organ gibi bir şey. Mendel bezelyelerinin yer değiştirmek istemesi, başka bir görev yapmak istemesidir. O zaman başka bir organla yer değiştirir. Mesela kalp midenin yerine geçer, mide kalbin yerine geçer. Yani başka bir organın görevini üstlenir, kendi görevini de ona verir.

A: Mendel bezelyeleri nasıl eşleştirmiş, açıklar mısın?

Ö26: Mendel bezelyelerde eşleştirme yapmış. Eşleştirme iki cismi yan yana getirmeye denir. Bezelyeler de atomlar gibi kararsız olduğu için Mendel bezelyelerden yük almak isteyeneye yük vermiş, yük vermek isteyeninde yükünü almış. İki bezelyeyi yan yana getirmiş, yeni bezelye oluşturmuş.

A: Mendel bezelyeleri nasıl çapraz dizmiş, açıklar mısın?

Ö9: İki bezelyeyi çapraz olarak dizmiş. Karşı karşıya değil de çapraz koymuş.

3.1.1.2. GB Testinin İkinci Sorusundan Elde Edilen Ön Test ve Mülakat Bulguları

Problem çözmeyi gerektiren ikinci soruda öğrencilere, düz saçlı bir baba ile kıvrıkcık saçlı bir annenin düz ve kıvrıkcık saçlı çocuklara nasıl sahip olabileceği sorulmuştur. Bu soruda öğrencilerin anne ve babanın genotiplerini belirlemeleri ve çaprazlama sonucu sahip olabilecekleri çocukların genotip ve fenotiplerini açıklamaları gerekmektedir. Öğrencilerden aşağıda belirtildiği gibi bir çözüm beklenmektedir.

K: Kıvrıkcık saç, k: düz saç belirtir.

Anne: Kıvrıkcık saçlı ise KK ya da Kk genotipine sahip olmalıdır.

Baba: Düz saçlı ise kk genotipine sahip olmalıdır.

Anne ve babanın düz ve kıvrıkcık saçlı çocukları var o halde anne Kk genotipine sahip olmalıdır. Çünkü anne KK genotipine sahip olursa, düz saçlı çocuklara sahip olamazlar.

	Anne			Baba	
Genotip:	Kk	x		kk	
Fenotip:	Kıvrıkcık			Düz	
	Çocuk			Çocuk	
Genotip:	Kk			Kk	kk
Fenotip:	Kıvrıkcık Saçlı			Kıvrıkcık Saçlı	Düz Saçlı

Bu anne ve babanın çocukları %50 kıvrıkcık, %50 düz saçlı olur.

Öğrencilerin bu soruya verdikleri cevaplara ait bulgular Tablo 18’de toplu halde sunulmuştur.

Tablo 18. Öğrencilerin ön testin ikinci sorusuna verdikleri cevaplara ait yüzde ve frekanslar

Soru	Kategoriler	Frekans-Yüzde		Öğrenci Cevaplarına Örnekler (%)
		Frekans	Yüzde(%)	
2	TA	-	-	-
	KA	17	42,5	- Anne ve babanın özellikleri çocuklara geçer (17,5) - Çaprazlama sonucu oluşur (10) - Anne ve babanın genleri farklıdır (2,5) - Anne ve babadan gelen kromozomlar sonucu oluşur(2,5) - Kromozomları farklı olabilir (5) - Diğer (5)
	SA	-	-	-
	KY	16	40	- Kız çocuk anneden, erkek çocuk babadan kalıtım alır (35) - Çocuklar anneden kalıtım alır (2,5) - Çocuklar, annenin hormonu fazla salgılanırsa anneden, babanın hormonu fazla salgılanırsa babadan kalıtım alır (2,5)
	BİY	7	17,5	- Besinler çocukların farklı olmasını sağlar (2,5) - Anne ve babanın DNA'ları çaprazlanır (2,5) - Diğer (10) - Boş (2,5)

TA: Tam Anlama, KA: Kısmi Anlama, SA: Bir Spesifik Kavram Yanılgısıyla Kısmi Anlama, KY: Kavram Yanılgısı, BİY: Boş, İlgisiz ve Yanlış Cevaplar.

Tablo 18’de görüldüğü gibi, öğrencilerin hiçbiri bu soruya beklenen doğru cevabı verememiş, %42,5’ i kısmi açıklama yapmıştır. Kısmi açıklamalar içinde çaprazlama sonucu oluşur, anne ve babanın genleri farklıdır, anne ve babadan gelen kromozomlar sonucu oluşur, kromozomları farklıdır ve %17,5’lik oranla anne ve babanın özellikleri çocuklara geçer ifadeleri yer almaktadır. Öğrencilerin ‘Çocuklar anneden kalıtım alır’, ‘Çocuklar, annenin hormonu fazla salgılanırsa anneden, babanın hormonu fazla salgılanırsa babadan kalıtım alır’ şeklinde yanılgılara sahip olduğu görülürken, ‘Kız çocuk anneden, erkek çocuk babadan kalıtım alır’ yanılgılı görüşü %35’lik oranla dikkat çekmektedir. Öğrencilerin %2,5’i cevabı boş bırakırken, %15’i ilgisiz ve yanlış cevap vermişlerdir. Yanlış cevaplar arasında besinler çocukların farklı olmasını sağlar, anne ve babanın DNA’ları çaprazlanır ifadeleri yer almaktadır.

Yürütülen ön mülakatlarda öğrencilerin bu soruya verdikleri yanlış ve yanılgılı cevaplar irdelenmiştir. Öğrencilerin %11,1’i çocuğun kime benzediği bilinmez, %11,1’i çocuklar annesine benzer, %33,3’ü kız çocuk annesine, erkek çocuk babasına benzer,

%11,1'i çocuğun kime benzediği anne ya da babadan alınan DNA'ya bağlıdır, %11,1'i her zaman çekinik gene bağlıdır şeklinde görüş belirtmiştir. Mülakatlar doğrultusunda elde edilen öğrenci açıklamaları aşağıda doğrudan verilmiştir:

A: Çocuklar anneden mi, babadan mı kalıtım alır?

Ö13: Çocuk bazen annesinden, bazen babasından kalıtım alır, bilinmez. Doğuştan gelir.

A: Çocuklar niçin anneden kalıtım alır?

Ö21: Çocukları anne dünyaya getirdiği için annelerine benzer. Ben ve kardeşlerim anneme benziyoruz ama benim gözlerim babama benziyormuş öyle söylüyorlar. Annemle babam akraba olduğu için benzemiş olabilir. Aslında yine anneme benzemiş oluyorum.

A: Niçin kız çocukları anneden, erkek çocukları babadan kalıtım alır?

Ö1: Kız çocukları anneye, erkek çocukları babaya benzer. Çünkü kız anneye, erkek babayla aynı cinsiyettedir. Hocam sizin bize dağıttığınız kâğıtlarda da sormuştunuz. Ama siz hangisinin kız hangisinin erkek olduğunu söylememiştiniz. Ben hemen anne kıvrıkcık saçlı olduğu için kıvrıkcık saçlı olanın kız, baba düz saçlı olduğu için düz saçlı olanın erkek olduğunu tahmin ettim. Teneffüste arkadaşlarımla konuştuk onlarda çocukların birinin kız diğerinin erkek olduğunu tahmin etmişler.

A: Niçin kız çocukları anneden, erkek çocukları babadan kalıtım alır?

Ö26 ve Ö29: Kız çocukları anneye, erkek çocukları babaya benzer. Çünkü kızlar her zaman annenin, erkekler her zaman babanın özelliklerini taşımalarıdır.

A: Anne ve babanın DNA'larının çaprazlanması, çocukların anne ve babasına benzemesine nasıl etki eder?

Ö23: Anne ve babanın DNA'ları çaprazlanırken annenin DNA'sı babaya, babanın DNA'sı anneye geçer. DNA'lar anneden babaya, babadan anneye geçerken çocuğa da DNA geçer. Bu arada en çok anneden DNA geçerse anneye, babadan DNA geçerse babaya benzer.

A: Çocuklar anneden mi, babadan mı kalıtım alır?

Ö34: Annelerinden mi, babalarından mı kalıtım aldığını bilmek için çaprazlama yapmak gerekir. Mesela R düz saç, r kıvrıkcık saç gösterebilir. r, R' ye baskındır. Eğer rr ya da rR olursa kıvrıkcık saçlı, RR olursa düz saçlı olur.

3.1.1.3. GB Testinin Üçüncü Sorusundan Elde Edilen Ön Test ve Mülakat Bulguları

Üçüncü soruda öğrencilere, ‘Ağaçların, memelilerin, böceklerin, eğrelti otlarının ve mantarların kromozom içerip içermediği’ ve ‘kromozomun canlılar için önemi’ sorulmuştur. Bu soruda öğrencilerden, ağaçların, memelilerin, böceklerin, eğrelti otlarının ve mantarların yani bütün canlıların kromozom içerdiğini, kromozomun kalıtsal bilgi taşıdığı ve hücre bölünmesinde etkili olduğu için önemli olduğunu ifade etmeleri beklenmektedir. Öğrencilerin bu soruya verdikleri cevaplara ait bulgular Tablo 19’da toplu halde sunulmuştur.

Tablo 19. Öğrencilerin ön testin üçüncü sorusuna verdikleri cevaplara ait yüzde ve frekanslar

Soru	Kategoriler	Frekans-Yüzde		Öğrenci Cevaplarına Örnekler (%)
		Frekans	Yüzde (%)	
3	DD	7	17,5	-
	DY	1	2,5	-Canlılar kromozom içerir çünkü kromozomları arttıkça canlı büyür (2,5)
	DKY	5	12,5	-Canlılar kromozom içerir ama ağaç ve mantarlar bitki olduğu için kromozom içermez çünkü bitkiler cansızdır (2,5) -Canlılar kromozom içerir ama hayvanlar cansız olduğu için kromozom içermez (2,5) -Canlılar kromozom içerir ama bitkiler kromozom içermez (5) -Canlılar kromozom içerir ama mantar ve memeliler cansız olduğu için kromozom içermez(2,5)
	DB	16	40	Canlılar kromozom içerir (40)
	YD	-	-	-
	YY	1	2,5	-Proton ve nötron olan bu canlılar kromozom içermez(2,5)
	YKY	9	22,5	-Eşeyli üremeyen canlılar kromozom içermez (7,5) -Memeli ve böcekler gibi hayvanlar kromozom içermez (2,5) -Böcek ve memeliler gibi sadece üreyen canlılar kromozom içerir(2,5) -Ağaç ve eğrelti otu eşeysel üremediği için kromozom içermez (2,5) -Mantar ve memeliler kromozom içermez (2,5) -Eğrelti otu ve mantar gibi birbirine benzeyen canlılar kromozom içerir (5)
	YB	-	-	-
	BB	1	1	2,5

D-D: Doğru cevap-Doğru Neden, D-Y: Doğru Cevap-Yanlış Neden, DKY: Doğru Cevap-Kavram Yanılgısı
D-B:Doğru Cevap-Boş, Y-Y: Yanlış Cevap-Yanlış Neden, YKY: Yanlış Cevap-Kavram Yanılgısı, Y-B:
Yanlış Neden-Boş, B-B: Boş-Boş,

Tablo 19’da görüldüğü gibi öğrencilerin %17,5’i kromozomun kalıtsal bilgi taşıdığı ve hücre bölünmesinde etkili olduğu için her canlının yapısında bulunduğunu belirterek D-D kategorisine, %40’ı ise canlıların kromozom taşıdığını ifade etmelerine rağmen, niçin önemli olduğunu açıklayamayarak D-B kategorisine yerleştirilmiştir. ‘Canlılar kromozom içerir çünkü kromozomları arttıkça canlı büyür’ açıklaması yaparak D-Y kategorisinde yer alan öğrenci kromozom sayısı ile canlının büyüklüğü arasında ilişki olduğunu düşünmektedir. D-KY kategorisindeki %12,5 öğrenci ‘Canlılar kromozom içerir ama ağaç ve mantarlar bitki olduğu için kromozom içermez çünkü bitkiler cansızdır’, ‘Canlılar kromozom içerir ama hayvanlar cansız olduğu için kromozom içermez’, ‘Canlılar kromozom içerir ama bitkiler kromozom içermez’ şeklinde doğru cevap vermelerine rağmen yanlışlıklar belirtmişlerdir. Ayrıca D-KY kategorisindeki öğrencilerin %2,5’i mantarların bitki olduğu yanlışlığı taşımaktadır. Y-Y kategorisinde bulunan öğrenci canlıları proton ve nötrona benzetmekte ve bu nedenle kromozom içermediklerini düşünmektedir. Öğrencilerin % 22,5’i hem cevabı yanlış verdiği hem de gerekçelerini yanlışlıklar açıkladığı için Y-KY kategorisine yerleştirilmiştir. Bu yanlışlıklar görüşler içerisinde, ‘Ağaç ve eğrelti otu eşeysel üremediği için kromozom içermez’, ‘Memeli ve böcekler gibi hayvanlar kromozom içermez’ ve en fazla yüzdeyle ‘Eşeyli üremeyen canlılar kromozom içermez’ ifadeleri yer almaktadır. Soruyu cevaplamayarak B-B kategorisine yer alan %2,5 öğrenci bulunurken, Y-D ve Y-B kategorilerinde öğrenci bulunmamaktadır.

Yürütülen ön mülakatlarda canlıların kromozom içerip içermediği ve kromozomun canlılar için önemi sorusuna verilen yanlış ve yanlışlıklar cevaplar irdelenmiştir. Öğrencilerin %11,1’i kromozomlar periyodik cetveldeki elementlerde bulunur, %11,1’i üreyen canlılar kromozom içermez, %11,1’i bitkiler kromozom içermez, %11,1’i kromozom sayısı arttıkça canlı büyür, zekilik artar şeklinde görüş belirtmiştir. Bu mülakatlar doğrultusunda elde edilen öğrenci açıklamaları aşağıda doğrudan verilmiştir:

A: Ağaçlar, memeliler, böcekler, eğrelti otları ve mantarlar niçin kromozom içermez?

Ö13: Ağaçlar, memeliler, böcekler, eğrelti otları ve mantarlar kromozom içermez. Bunlar proton ve nötrona benzedikleri için içermezler. Kromozomlar sadece periyodik cetveldeki elementlerde bulunur, bileşik oluşturmada kullanılır.

A: Hayvanlar niçin kromozom içermez.

Ö21: Üreyen hiçbir canlı kromozom içermez, üremeyen canlılar içerir. Aslında üreyen canlılar hayvanlardır. Memeliler, böcekler yani hayvanlar kromozom içermez.

A: Bitkiler niçin kromozom içermez?

Ö1: Canlıların yaşamı için kromozom gerekli ama ne işe yaradığını bilmiyorum. Bitkiler canlı değildir, bu nedenle bitkilerde kromozom yoktur.

Örnek olarak ağaç ve mantarlar bitki olduğu için kromozomu yoktur.

A: Kromozom sayısı ile canlının büyüklüğü arasında ilişki var mıdır?

Ö26: Canlılar kromozom içerir. Kromozom ne kadar fazla olursa canlının özellikleri o kadar fazla olur. Canlıların büyüklüğü kromozom sayısı ile ilgilidir bence. İnsanlar, böceklerden daha fazla kromozom taşır bu nedenle daha büyüktür. Kromozom sayısı fazla olan insan daha zeki olur, derslerinde başarılı olur, güzel şarkı söyler.

3.1.1.4. GB Testinin Dördüncü Sorusundan Elde Edilen Ön Test ve Mülakat Bulguları

Dördüncü soruda öğrencilere ‘DNA’nın ve genin canlılar için önemi’ sorulmuştur. Öğrencilerin verdikleri cevaplar iki aşamalı olarak değerlendirilmiştir. Bu sorunun birinci kısmında (4.1) öğrencilerden, DNA, hücrenin yönetici molekülüdür ve beslenme, solunum, üreme gibi tüm canlılık faaliyetlerini yönetir. Yapısında bulunan ve kalıtsal özelliklere etki eden gen bölgeleri sayesinde genetik özellikler taşır’ cevabı beklenmektedir. Öğrencilerin bu sorunun birinci kısmına verdikleri cevaplara ait bulgular Tablo 20’de toplu halde sunulmuştur.

Tablo 20. Öğrencilerin ön testin dördüncü sorusunun birinci kısmına verdikleri cevaplara ait yüzde ve frekanslar

Soru	Kategoriler	Frekans-Yüzde		Öğrenci Cevaplarına Örnekler (%)
		Frekans	Yüzde	
4.1	TA	-	-	-
	KA	25	62,5	-DNA'nın yapısında genler bulunur (10) -DNA'nın bir parçası olmazsa canlı sakat kalır (5) -DNA, ansiklopedi gibi bilgi taşır (2,5) -DNA, canlının kimliğini belirtir (2,5) -DNA, çekirdekte emir verir (2,5) -DNA, iyileştirmede kullanılır (2,5) -Diğer (37,5)
	SA	-	-	-
	KY	-	-	-
	BİY	15	37,5	-DNA, kan, damar ve kan grubunu belirtir (2,5) -DNA, kemik gelişimini belirtir (2,5) -DNA, heterozigotluğu belirtir (5) -Boş (27,5)

TA: Tam Anlama, KA: Kısmi Anlama, SA: Bir Spesifik Kavram Yanılgısıyla Kısmi Anlama, KY: Kavram Yanılgısı, BİY: Boş, İlgisiz ve Yanlış Cevaplar.

Tablo 20’de görüldüğü gibi öğrencilerin hiçbiri bu soruya beklenen doğru cevabı verememiş, %62,5’i kısmi açıklama yapmıştır. Öğrencilerin kısmi açıklamaları içinde ‘DNA’nın bir parçası olmazsa canlı sakat kalır’, ‘DNA ansiklopedi gibi bilgi taşır’, ‘DNA canlının kimliğini belirtir’ ve en fazla yüzdeyle ‘DNA’nın yapısında genler bulunur’ ifadeleri yer almaktadır. Öğrencilerin DNA ile ilgili kavram yanılgılarına rastlanılmamış, ‘DNA, kan, damar ve kan grubunu belirtir’, ‘DNA kemik gelişimini belirtir’ gibi yanlış açıklamalar yaptıkları görülmüştür. Öğrencilerin %27,5’i ise sorunun cevabını boş bırakmıştır.

GB testinde öğrencilerin bu soruya verdikleri yanlış ve yanılgılı cevaplar irdelenmiş ve bir öğrenci ile mülakat yürütülmüştür. Öğrencilerin %11,1’i DNA kemik gelişimini belirtir şeklinde görüş belirtmiştir. Bu mülakat doğrultusunda elde edilen öğrenci açıklaması aşağıda doğrudan verilmiştir:

A: DNA kemik gelişimini nasıl gösterir?

Ö9: DNA, fazla ise kemiklerimiz çok, az ise kemiklerimiz az gelişir. DNA olmasaydı kemiklerimizin gelişip gelişmediğini anlayamazdık.

Dördüncü sorunun ikinci kısmında (4.2) öğrencilerden, ‘Genetik özellikler genlerle taşınır, genler canlının tüm özelliklerini belirler.’ açıklaması beklenmektedir. Öğrencilerin bu sorunun ikinci kısmına verdikleri cevaplara ait bulgular Tablo 21’de toplu halde sunulmuştur.

Tablo 21. Öğrencilerin ön testin dördüncü sorusunun ikinci kısmına verdikleri cevaplara ait yüzde ve frekanslar

Soru	Kategoriler	Frekans-Yüzde		Öğrenci Cevaplarına Örnekler (%)
		Frekans	Yüzde (%)	
4.2	TA	-	-	-
	KA	19	47,5	-Gen canlıların özelliklerini belirler (22,5) -Genler DNA’da bulunur (5) -Genler anne ve babadan gelir (5) -Genlerle DNA testi yapılır (2,5) -Genler canlıları birbirinden ayırır (2,5) -Diğer (10)
	SA	-	-	-
	KY	1	2,5	-Gen dişilerde bulunur (2,5)
	BİY	20	50	-Gen bir hücredir (2,5) -Boş (47,5)

TA: Tam Anlama, KA: Kısmi Anlama, SA: Bir Spesifik Kavram Yanılgısıyla Kısmi Anlama, KY: Kavram Yanılgısı, BİY: Boş, İlgisiz ve Yanlış Cevaplar.

Tablo 21’de görüldüğü gibi öğrencilerin hiç biri soruya beklenen cevabı verememiş, %47,5’i kısmi açıklama içeren cevaplar vermiştir. ‘Genler DNA’da bulunur’, ‘Genler anne ve babadan gelir’, ‘Genler canlıları birbirinden ayırır’ ve örneklem içinde en fazla yüzdeye sahip olan ‘Genler canlıların özelliklerini belirler’ ifadeleri öğrencilerin kısmi açıklamalarına örnek olarak verilebilir. Örneklemenin %5’ini oluşturan öğrenciler ‘Gen bir hücredir’ ve ‘Gen dişilerde bulunur’ yanılgılarına sahiptir. Ayrıca öğrencilerin %47,5’i sorunun cevabını boş bırakmıştır.

Öğrencilerin soruya verdikleri yanlış ve yanılgılı cevaplar irdelenmiş ve bir öğrenci ile mülakat yapılmıştır. Yürütülen mülakatta öğrencilerin %11,1’inin gen bir hücredir şeklinde bilimsel olarak yanlış görüşe sahip olduğu görülmüştür. Bu mülakat doğrultusunda elde edilen öğrenci açıklaması aşağıda doğrudan verilmiştir:

A: Gen nedir?

Ö21: Gen insanların vücudunda bulunan bir hücredir. Üremeyi sağlar.

3.1.1.5. GB Testinin Beşinci Sorusundan Elde Edilen Ön Test ve Mülakat Bulguları

Beşinci soruda öğrencilerden, ‘Kromozom, DNA ve gen arasındaki ilişkiyi şema çizerek’ belirtmeleri istenmiştir. Öğrencilerin çizimleri değerlendirilerek, verdikleri cevaplara ait bulgular Tablo 22’de toplu halde sunulmuştur.

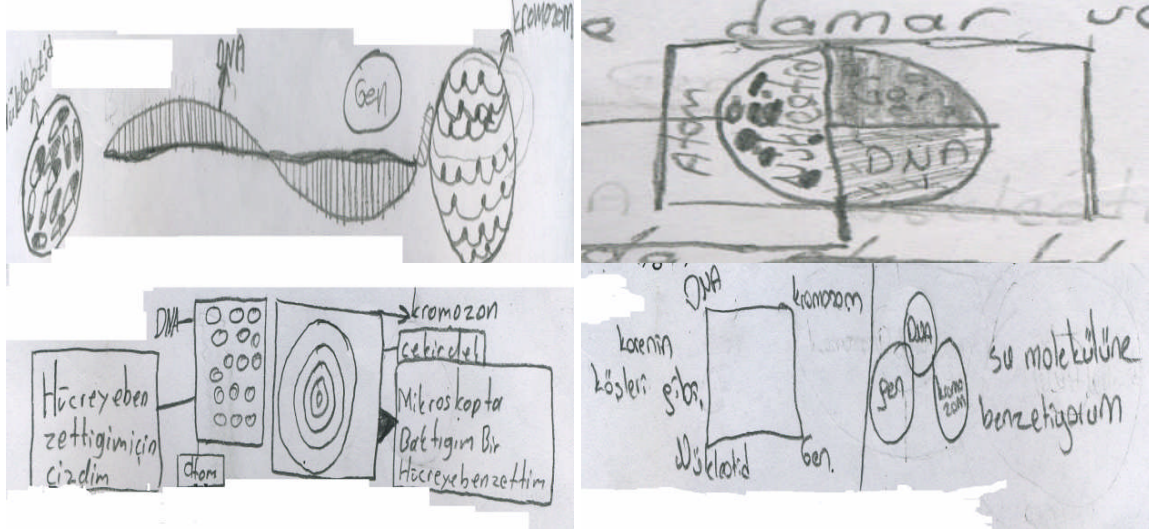
Tablo 22. Öğrencilerin ön testin beşinci sorusuna yaptıkları çizimlere ait yüzde ve frekanslar

Soru	Düzye	Kategoriler	Frekans-Yüzde		Öğrenci Cevaplarına Örnekler (%)
			Frekans	Yüzde (%)	
5	0	Çizim yok	1	2,5	-
	1	Çizilenlerin hiç biri doğru değil	14	35	-
	2	Bir kavram çizilmiş doğru	5	12,5	Kromozom (7,5) DNA (5)
	3	İki kavram çizilmiş biri doğru	9	22,5	DNA ve kromozom çizilmiş, kromozom doğru (12,5) DNA ve gen çizilmiş, DNA doğru (10)
	4	İki kavram çizilmiş doğru	2	5	DNA ve kromozom (5)
	5	Üç kavram çizilmiş bir veya ikisi doğru	8	20	Kromozom ve DNA doğru (10) Kromozom doğru (10)
	6	Hepsi doğru	1	2,5	-

Tablo 22’de görüldüğü gibi öğrencilerin %2,5’i çizim yapamamış, %35’i yanlış çizimler yapmıştır. Öğrencilerin %7,5’i sadece kromozomu, %5’i sadece DNA’yı doğru çizmesine rağmen diğer kavramları çizememiştir. Üçüncü düzeyde yer alan öğrencilerin %12,5’i DNA ve kromozom kavramlarını çizip sadece kromozomu doğru olarak ifade ederken, %10’u DNA ve gen kavramlarını çizip sadece DNA’yı doğru olarak ifade edebilmiştir. Öğrencilerin %5’i DNA ve kromozomu doğru bir şekilde çizerek dördüncü düzeyde yer almıştır. Örneklemin %10’u her üç kavramı çizmesine rağmen ancak

kromozom ve DNA'yı, diğer %10'u yine her üç kavramı çizmesine rağmen sadece kromozomu doğru olarak ifade etmiştir. Kromozom, DNA ve gen kavramlarının her üçünü de doğru şekilde çizen öğrencilerin oranı %2,5 olarak belirlenmiştir.

Öğrencilerin ön testte kromozom, DNA ve gen ile ilgili çizimlerine ait bazı örnekler aşağıda verilmiştir:



Şekil 7. Birinci düzey öğrenci çizimleri

Öğrencilerin beşinci soruda kromozom, DNA ve gen için yaptıkları yanlış çizimler irdelenerek, öğrenciler ile her bir kavram için ayrı ayrı mülakatlar yürütülmüştür. Kromozom için verilen cevaplar irdelendiğinde, öğrencilerin %11,1'inin kromozomu kareye, %11,1'inin kararlı atomlara, %11,1'inin çembere, %11,1'inin üçgene benzettiği görülmüştür. Bu mülakatlar doğrultusunda elde edilen öğrenci açıklamaları aşağıda doğrudan verilmiştir:

A: Kromozom denilince aklıma nasıl bir yapı ya da şekil geliyor? Zihninde canlanan bu yapı ya da şekli açıkla mısın?

Ö13: Kararlı atomlara kromozom denir. Her hücre zarının içinde kararlı atom yani kromozom vardır.

Ö21: Kromozom kareye benzer bir şekildir, içinde yuvarlak iç içe geçmiş hücreler vardır.

Ö1: Kromozomlar, çemberin içinde açık makasa benzeyen yapılardır. Çember ve açık makas birlikte kromozomdur.

Ö17: Üçgenler olabilir.

Öğrencilerin DNA için verdikleri cevaplar irdelendiğinde, %11,1'inin kareye , %11,1'inin sıvıya, %11,1'inin çembere, %11,1'inin üzerinde D, T, S gibi harfler olan merdivene, %11,1'inin adenin ile adeninin eşleştiği çizgiye benzettiği tespit edilmiştir. Yürütülen mülakatta elde edilen öğrenci cevapları aşağıda doğrudan verilmiştir:

A: DNA denilince aklına nasıl bir yapı ya da şekil geliyor? Zihninde canlanan bu yapı ya da şekli açıkla mısın?

Ö21: DNA kareye benzeyen bir şekildir. Bu karenin içinde bir sürü atom vardır

Ö1: DNA merdivene benzer, üzerinde harfler vardır. Alfabadeki harflerden D, T, S, M, A gibi harfler olabilir.

Ö23: İnsanların organlarında çekirdek bulunur. Çekirdeklerde de sıvı olur. Çekirdekteki sıvı, DNA'dır.

Ö3: DNA çift katlıdır. Bir parçanın aynısından bir tane daha vardır. Adenin, timin, guanin ve sitozin bazıları vardır. İki tane yan yana dizilmiş çizgi düşünürsek birinci çizgide adenin varsa ikinci çizgide de adenin vardır. Birinci çizgide timin varsa ikinci çizgide de timin vardır. Bu çizgiler karşılıklı birbirini tamamlar.

Ö17: Çembere benziyor olabilir.

Yürütülen mülakatlarda öğrencilerin 11,1'i geni birbirine geçmiş çizgiler olarak ifade etmiştir. Öğrenci cevabı aşağıda doğrudan verilmiştir:

A: Gen denilince aklına nasıl bir yapı ya da şekil geliyor? Zihninde canlanan bu yapı ya da şekli açıkla mısın?

Ö34: Geni birbirine geçmiş çizgiler olarak tanımlayabilirim.

3.1.2. GB Testinin Ön ve Son Uygulamalarına Yönelik Karşılaştırmalar

Öğrencilere uygulanan GB Testi' nin son uygulaması senaryo tabanlı öğretim materyalinin uygulanmasından bir hafta sonra, bir ders saatinde, 40 öğrenciye uygulanmıştır. Senaryo tabanlı öğretim materyali' nin ilköğretim sekizinci sınıf öğrencilerinin kalıtım, DNA ve genetik kod konularındaki kavram yanlışlarını ve bilgi eksikliklerini gidermesi üzerindeki etkisini daha net olarak ortaya koymak için GB testinin ön ve son uygulamalarından elde edilen bulguların karşılaştırılması yapılarak soru soru ayrı başlıklar halinde ayrıntılı olarak sunulmuştur.

3.1.2.1. GB Testinin Birinci Sorusundan Elde Edilen Ön ve Son Test Bulgularının Karşılaştırılması

GB Testinin birinci sorusunda ‘Çaprazlama ne demektir?’ ve ‘Mendel bezelyeleri çaprazladı cümlesinden ne anlıyorsunuz?’ soruları sorulmuştur. Öğrencilerin verdikleri cevaplar iki aşamada değerlendirilmiştir. Öğrencilerin ön ve son testte bu sorunun birinci kısmına (1.1) ve ikinci kısmına (1.2) verdikleri cevaplara ait bulgular Tablo 23’de toplu halde sunulmuştur.

Tablo 23. GB Testinin birinci sorusuna yönelik ön ve son test uygulamalarının karşılaştırılması

Soru	Kategori	Ön Test (N=40)		Son Test (N=40)	
		Frekans	Yüzde(%)	Frekans	Yüzde(%)
1.1	TA	-	-	23	57,5
	KA	15	37,5	16	40
	SA	-	-	-	-
	KY	2	5	-	-
	BİY	23	57,5	1	2,5
1.2	TA	-	-	13	32,5
	KA	2	5	10	25
	SA	-	-	-	-
	KY	-	-	-	-
	BİY	38	95	17	42,5

TA: Tam Anlama, KA: Kısmi Anlama, SA: Bir Spesifik Kavram Yanılgısıyla Kısmi Anlama, KY: Kavram Yanılgısı, BİY: Boş, İlgisiz ve Yanlış Cevaplar, f: Frekans, N: Teste katılan öğrenci sayısı.

Tablo 23’de öğrencilerin çaprazlama ile ilgili (1.1) ön ve son test cevaplarına ait yüzde ve frekanslar verilmiştir. Ön testte hiçbir öğrenci çaprazlamanın açıklamasını beklediği gibi yapamazken, son testte öğrencilerin %57,5’i soruya beklenen cevabı vermiştir. Çaprazlamaya yönelik kısmi cevapların oranı ön testte %35 iken bu oran son testte %40’ a ulaşmıştır. Senaryo tabanlı öğrenme sürecinden önce çaprazlama ile ilgili kavram yanılgısına sahip olan öğrencilerin, öğrenme sürecinden sonra yanılgılı fikirlerini giderdiği görülmektedir. Son testte yanlış açıklama yapan öğrenci çaprazlamayı, çapraz duruş olarak ifade etmiştir. İlgisiz ve yanlış cevap veren öğrencilerin oranı, son testte %2,5’ e düşmüştür.

Tablo 23’de öğrencilerin Mendel’in bezelyeleri çaprazlamasına (1.2) yönelik ön ve son testte verdikleri cevaplara ait yüzde ve frekanslar verilmiştir. Ön testte öğrencilerin hiçbiri Mendel’in bezelyeleri çaprazlamasını beklenen şekilde açıklayamazken, son testte %32,5’i tam anlama düzeyinde cevaplar vermiştir. Ön testte öğrencilerin %5’i kısmi açıklamalar yapabilirken, son testte bu oran %25’e ulaşmıştır. Son testte öğrencilerin yaptıkları kısmi açıklamalarda ‘bezelyelerin olasılıklarını belirtti’ ifadesi yer almaktadır. Son testte öğrencilerin %40’ı sorunun cevabını boş bırakırken, ilgisiz ve yanlış cevap veren öğrencilerin oranı %42,5 azalmıştır.

3.1.2.2. GB Testinin İkinci Sorusundan Elde Edilen Ön ve Son Test Bulgularının Karşılaştırılması

İkinci soruda öğrencilere ‘Düz saçlı bir baba ile kıvrıkcık saçlı bir annenin düz saçlı ve kıvrıkcık saçlı çocuklara nasıl sahip olabileceği’ sorulmuştur. Öğrencilerin ön ve son testte bu soruya verdikleri cevaplara ait bulgular Tablo 24’de toplu halde sunulmuştur.

Tablo 24. GB Testinin ikinci sorusuna yönelik ön ve son test uygulamalarının karşılaştırılması

Soru	Kategori	Ön Test (N=40)		Son Test (N=40)	
		Frekans	Yüzde(%)	Frekans	Yüzde(%)
2	TA	-	-	34	85
	KA	17	42,5	3	7,5
	SA	-	-	-	-
	KY	16	40	-	-
	BİY	7	17,5	3	7,5

TA: Tam Anlama, KA: Kısmi Anlama, SA: Bir Spesifik Kavram Yanılgısıyla Kısmi Anlama, KY: Kavram Yanılgısı, BİY: Boş, İlgisiz ve Yanlış Cevaplar, f: Frekans, N: Teste katılan öğrenci sayısı.

Tablo 24’de görüldüğü gibi problem çözmeyi gerektiren bu soruya öğrencilerin hiçbiri ön testte beklenen cevabı veremezken, son testte %85’i doğru cevap verebilmiştir. Ön testte kısmi açıklama yapan %42,5 öğrenci ise son testte tam anlama gerektiren açıklamalar yapabilmıştır. Senaryo tabanlı öğrenme sürecinden önce uygulanan ön testte örneklemin %40’ı kavram yanılgılarına sahipken, öğretim sonrası bu yanılgıların giderildiği görülmüştür. Son testte öğrencilerin %2,5i cevabı boş bırakırken, %5’i yanlış

açıklamalar yapmıştır. Boş, ilgisiz ve yanlış cevap veren öğrencilerin oranı son testte %10 azalmıştır.

3.1.2.3. GB Testinin Üçüncü Sorusundan Elde Edilen Ön ve Son Test Bulgularının Karşılaştırılması

Bu soruda öğrencilere ‘Ağaçlar, memeliler, böcekler, eğrelti otları ve mantarların kromozom içerip içermemesi ile kromozomun canlılar için önemi’ sorulmuştur. Öğrencilerin ön ve son testte bu soruya verdikleri cevaplara ait bulgular Tablo 25’de toplu halde sunulmuştur.

Tablo 25. GB testinin üçüncü sorusuna yönelik ön ve son test uygulamalarının karşılaştırılması

Soru	Kategori	Ön Test (N=40)		Son Test (N=40)	
		Frekans	Yüzde(%)	Frekans	Yüzde(%)
3	D-D	7	17,5	37	92,5
	D-Y	1	2,5	-	-
	D-KY	5	12,5	-	-
	D-B	16	40	3	7,5
	Y-D	-	-	-	-
	Y-Y	1	2,5	-	-
	Y-KY	9	22,5	-	-
	Y-B	-	-	-	-
	B-B	1	2,5	-	-

D-D: Doğru cevap-Doğru Neden, D-Y: Doğru Cevap-Yanlış Neden, DKY: Doğru Cevap-Kavram Yanılgısı, D-B: Doğru Cevap-Boş, Y-Y: Yanlış Cevap-Yanlış Neden, YKY: Yanlış Cevap-Kavram Yanılgısı, Y-B: Yanlış Neden-Boş, B-B: Boş-Boş, N: Öğrenci Sayısı

Tablo 25’de görüldüğü gibi öğrencilerin %17,5’i D-D kategorisine giren cevaplar verirken, son testte bu oran %92,5’ e ulaşmıştır. Ön testte D-Y kategorisine yer alan %2,5 öğrenci ile D-KY kategorisine yer alan %12,5 öğrencinin öğretim sonrasında yapılan son testte yanlış ve yanılgılı fikirlerini giderdiği görülmüştür. Senaryo tabanlı öğretimden önce canlıların kromozom taşıdığını belirtirken, kromozomun canlılar için önemini ifade edemeyen ve D-B kategorisine giren öğrencilerin oranı %32,5 azalmıştır. Öğretim öncesi Y-Y kategorisindeki %2,5 öğrencinin son testte yanlış fikirlerini giderdiği görülmüştür.

Ön testte her canlının kromozom taşıdığını ifade edemeyerek ve kromozomun canlılar için öneminde yanlışlı fikirlere sahip olarak Y-KY kategorisinde bulunan %22,5 öğrencinin öğretimden sonra yanlışlı fikirlerini giderdiği dikkat çekmektedir. Ön testte soruyu yanıtlamayan %2,5 öğrenci bulunurken, son testte soruyu yanıtlamayan öğrenciye rastlanılmamıştır. Örneklemin ön ve son testleri incelendiğinde Y-D ve Y-B kategorisine giren öğrenci cevaplarının bulunmadığı görülmüştür.

3.1.2.4. GB Testinin Dördüncü Sorusundan Elde Edilen Ön ve Son Test Bulgularının Karşılaştırılması

Dördüncü soruda öğrencilere, ‘DNA ve genin canlılar için önemi’ sorulmuştur. Öğrencilerin verdikleri cevaplar DNA ve gen için sırasıyla 4.1 ve 4.2 olarak ayrı ayrı değerlendirilmiştir. Öğrencilerin bu soruya ön ve son testte verdikleri cevaplara ait yüzde ve frekanslar Tablo 26’da sunulmuştur.

Tablo 26. GB testinin dördüncü sorusuna yönelik (4.1 ve 4.2) ön ve son test uygulamalarının karşılaştırılması

Soru	Kategori	Ön Test (N=40)		Son Test (N=40)	
		Frekans	Yüzde(%)	Frekans	Yüzde(%)
4.1	TA	-	-	21	52,5
	KA	25	62,5	17	42,5
	SA	-	-	-	-
	KY	-	-	-	-
	BİY	15	37,5	2	5
4.2	TA	-	-	29	72,5
	KA	19	47,5	7	17,5
	SA	-	-	-	-
	KY	1	2,5	-	-
	BİY	20	50	4	10

TA: Tam Anlama, KA: Kısmi Anlama, SA: Bir Spesifik Kavram Yanılgısıyla Kısmi Anlama, KY: Kavram Yanılgısı, BİY: Boş, İlgisiz ve Yanlış Cevaplar, f: Frekans, N: Teste katılan öğrenci sayısı.

Tablo 26’da öğrencilerin DNA ile ilgili (4.1) ön ve son test cevaplarına ait yüzde ve frekanslar verilmiştir. Ön testte öğrencilerin hiçbir soruya beklenen cevabı veremezken,

son testte bu oran %52,5'e ulaşmıştır. Ön testte kısmi açıklama yapan öğrencilerin son testte tam açıklamalar yapması nedeniyle oranı %20 azalmıştır. Soruya yönelik ön ve son testte kavram yanlışlığına sahip öğrenciye rastlanılamamaktadır. Örneklemin %37,5'i ön testte boş, ilgisiz ve yanlış cevaplar verirken bu oran son testte %5'e düşmüştür.

Tablo 34'de öğrencilerin gen ile ilgili (4.2) ön ve son cevaplarına ait yüzde ve frekansları verilmiştir. Ön testte hiçbir öğrenci soruya beklenen cevabı veremezken, son testte öğrencilerin %72,5'i soruyu tam doğru cevap vermiştir. Ön testte kısmi açıklama yapan %47,5 öğrencinin öğretim sonrası tam anlama gerektiren açıklamalar yapmasıyla bu oran %30 azalmıştır. Son testte öğrencilerin kısmi açıklamaları arasında %12,5'lik oranla 'genler DNA'da bulunur' ve %5'lik oranla 'genler insan farklılıklarını meydana getirir' ifadeleri yer almaktadır. Öğretim öncesi kavram yanlışlığına sahip olan %5 öğrencinin öğretim sonrası kavram yanlışlığını giderdiği görülmüştür. Ön testte boş, ilgisiz ve yanlış cevap veren %47,5 öğrencinin son testte %10'a düştüğü dikkat çekmektedir.

3.1.2.5. GB Testinin Beşinci Sorusundan Elde Edilen Ön ve Son Test Bulgularının Karşılaştırılması

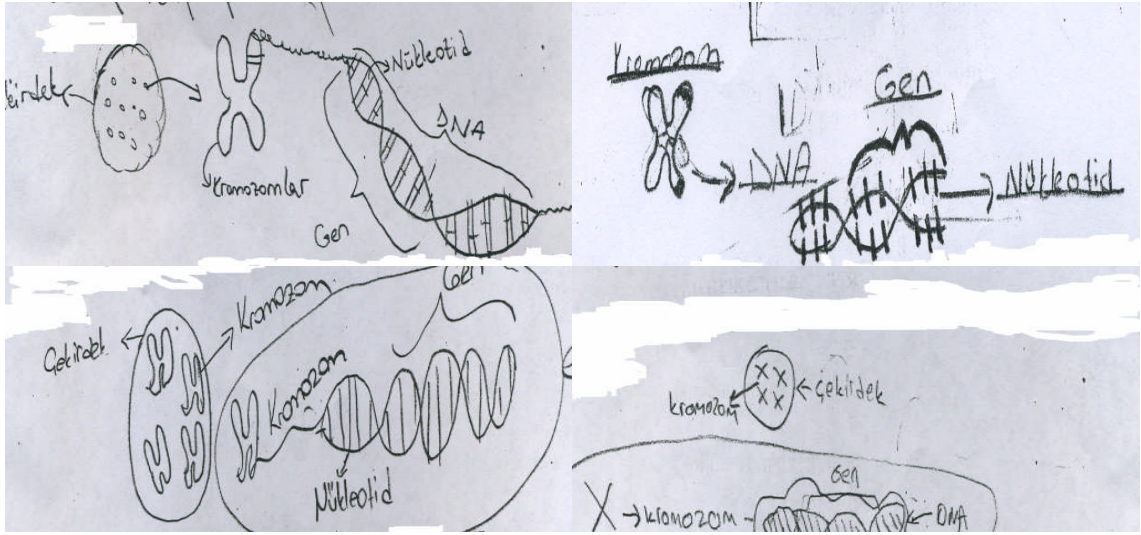
GB Testinin beşinci sorusunda öğrencilere, 'Kromozom, DNA ve gen arasındaki ilişkinin şema çizilerek gösterimi' sorulmuştur. Öğrencilerin yaptıkları çizimler kromozom, DNA ve gen için ayrı ayrı değerlendirilmiştir. Öğrencilerin ön ve son testteki çizimleri toplu olarak Tablo 27'de sunulmuştur.

Tablo 27. GB testinin beşinci sorusuna yönelik ön ve son test uygulamalarının karşılaştırılması

Soru	Düzey	Kategoriler	Ön Test		Son Test	
			Frekans	Yüzde(%)	Frekans	Yüzde(%)
5	0	Çizim yok	1	2,5	2	5
	1	Çizilenlerin hiç biri doğru değil	14	35	-	-
	2	Bir kavram çizilmiş doğru	5	12,5	-	-
	3	İki kavram çizilmiş biri doğru	9	22,5	-	-
	4	İki kavram çizilmiş doğru	2	5	1	2,5
	5	Üç kavram çizilmiş bir veya ikisi doğru	8	20	-	-
	6	Hepsi doğru	1	2,5	37	92,5

Tablo 27 incelendiğinde ön testte çizim yapamayan %2,5 öğrenci, çizim yapmasına rağmen hiçbir kavramı doğru olarak ifade edemeyen %35 öğrenci bulunmaktadır. Son testte ise öğrencilerin %5'i çizim yapamamıştır. İkinci düzeyde yer alan öğrencilerin ön testte %7,5'i kromozomu, %5'i DNA'yı olarak çizmiştir. Ön testte örneklemin üçüncü düzeyinde yer alan %12,5 öğrenci DNA ve kromozomu çizmelerine rağmen sadece kromozomu doğru olarak ifade etmiş, %10 öğrenci ise DNA ve geni çizmelerine rağmen sadece DNA'yı doğru olarak ifade etmiştir. Öğretim öncesi yapılan ön testte, çizimlerinde DNA ve kromozomu çizerek her ikisini de doğru ifade eden öğrenci sayısı %5 iken, öğretim sonrasında geni de doğru olarak çizen öğrenci sayısı arttığı için dördüncü düzeyde bu oran %2,5'e düşmüştür. Ön testte her üç kavramı da çizen ancak sadece kromozom ve DNA'yı doğru olarak belirten %10 öğrenci, sadece kromozomu doğru olarak belirten %10 öğrenci yer almaktadır. Senaryo tabanlı öğretimden önce kromozom, DNA ve gen kavramlarının her üçünü de doğru olarak çizen öğrenci örneklemin %2,5'ini oluştururken, öğretimden sonra bu oran %92,5'e ulaşmıştır.

Öğrencilerin son testte kromozom, DNA ve gen kavramlarına yönelik çizim örnekleri aşağıda verilmiştir:



Şekil 8. Altıncı düzey öğrenci çizimleri

3.1.2.6. GB Testinin Ön ve Son Uygulamalarından Elde Edilen Bulguların Karşılaştırılması

Senaryo tabanlı öğretim materyali uygulanmadan önce, öğrencilerin katılım, DNA ve genetik kod konuları ile ilgili ön bilgilerini belirlemek amacıyla GB ön testi, materyalin uygulama sürecinden sonra öğrencilerin bilgi eksikliklerini ve yanlışlarını tespit etmek için GB son testi yapılmıştır. Öğrencilerin he birinin GB ön ve son testinde yer alan sorulara verdikleri cevaplar doğrultusunda kategoriler oluşturulmuş ve puanlamalar yapılmıştır. Kategoriler ve öğrencilerin aldıkları puanlar toplu olarak Tablo 36’da sunulmuştur.

Tablo 28. Açık uçlu testin öntest-sontest Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçları

Öntest-Sontest	N	Sıra ortalama	Sıra toplamı	Z	p
Negatif sıra	0(a)	,00	,00	-5,52(a)	,000
Pozitif sıra	40(b)	20,50	820,00		
Eşit	0(c)				
Toplam	40				

a Sontest < Öntest; b Sontest > Öntest; c Sontest = Öntest

Tablo 28’de görüldüğü, ilköğretim sekizinci sınıf öğrencilerinin kalıtım, DNA ve genetik kod konuları ile ilgili yanlışlarına/kavramsal öğrenmelerine, senaryo tabanlı öğrenme sürecinin etkisinin istatistiksel olarak incelenmesi için yapılan Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçlarına göre sıra farkı son test lehine çıkmıştır. Yapılan analiz senaryo tabanlı öğrenme sürecinin öğrencilerin kavramsal yanlışlarının giderilmesinde anlamlı bir fark ($z = -5,52$; $p < .05$) meydana getirmiştir.

Senaryo tabanlı öğrenme yönteminin, öğrencilerin kalıtım, DNA ve genetik kod konularındaki bilgi eksikliklerinin ve kavram yanlışlarının giderilmesine katkı sağladığı söylenebilir. Ön test ve son testin uygulanıp değerlendirilmesinden sonra, öğrencilerde kavramsal değişimin olup olmadığını belirlemek amacıyla ön test ve son testler arasında karşılaştırmalar yapılmıştır. Senaryo tabanlı öğretim materyali uygulandıktan sonra öğrenci yanlışlarındaki değişimler hesaplanmış ve Tablo 29’da toplu olarak sunulmuştur.

Tablo 29. GB ön ve son testlerinin incelenmesi sonucu öğrencilerde görülen yüzde olarak kavramsal değişim

Kavram Yanılgıları	Var		Değişim (%)
	ÖT	ST	
	%	%	
Çaprazlama anne ve babanın DNA' sının yer değiştirmesidir (Ö23).	2,5	0	+2,5
Çaprazlama genlerin başkalaşım geçirmesi, farklılaşmasıdır (Ö38).	2,5	0	+2,5
Kız çocuk anneye, erkek çocuk babaya benzer (Kız çocuk anneden, erkek çocuk babadan kalıtım alır) (Ö1, Ö4, Ö5, Ö9, Ö11, Ö16, Ö19, Ö25, Ö26, Ö31, Ö32, Ö33,36, Ö40).	32,5	0	+32,5
Annenin hormonu fazla salgılanırsa çocuk anneye, babanın hormonu fazla salgılanırsa çocuk babaya benzer (Ö2).	2,5	0	+2,5
Çocuğu anne dünyaya getirdiği için anneye benzer (Ö21).	2,5	0	+2,5
Bitkiler kromozom içerir, hayvanlar içermez (Ö31, Ö40).	5	0	+5
Mantar ve memeliler cansız olduğu için kromozom içermez (Ö5).	2,5	0	+2,5
Sadece üreyen hayvanlar kromozom içerir (Ö7).	2,5	0	+2,5
Eşeyli üremeyen canlılar kromozom içermez (Ö12, Ö14).	5	0	+5
Bitkiler cansızdır kromozom içermez (Ö1)	2,5	0	+2,5
Eşeyli üreyen canlılar kromozom içerir, eşeysiz üreyenler kromozom içermez (Ö36).	2,5	0	+2,5
Eğrelti otu ve mantar gibi birbirine benzeyen canlılar kromozom içerir (Ö20).	2,5	0	+2,5
Böcek ve memeli gibi canlılar ürettiği için kromozom içermez (Ö21).	2,5	0	+2,5
Ağaç ve mantarlar bitki olduğu için kromozom içermez (Ö24, Ö10)	5	0	+5
Ağaç ve memeliler kromozom içermez (Ö29, Ö30).	5	0	+5
Mantarlar bitkidir (Ö24, Ö10).	5	0	+5
Gen sadece dişilerde bulunur (Ö31).	2,5	0	+2,5

ÖT. Ön test, ST: Son test, Ö: Öğrenci

Tablo 29'da senaryo tabanlı öğrenme sonrası öğrencilerde kalıtım, DNA ve genetik kod konularında meydana gelen kavramsal değişim verilmiştir. Öğrencilerin öğretimden önce sahip oldukları yanılgıları öğretimden sonra giderdikleri görülmüştür. Ancak yirmi bir numaralı öğrencinin yanılgısını öğretimden sonra da devam ettirdiği görülmüştür.

3.2. Uygulamayı Değerlendirmeye Yönelik Öğrenciler ve Öğretmen ile Yapılan Mülakatlardan Elde Edilen Bulgular

Kalıtım, DNA ve genetik kod konularına yönelik geliştirilen senaryo tabanlı öğretim materyalinin etkililiğini ve eksik yönlerini tespit etmek için ilköğretim sekizinci sınıfta

okuyan 9 öğrenci ve 1 fen ve teknoloji öğretmeni ile mülakatlar yürütülmüştür. Bu bölümde elde edilen bulgular öğrencilerin ve öğretmenin uygulamayı değerlendirmesine yönelik olarak iki başlık altında verilmiştir.

3.2.1. Uygulama Sonunda Öğrenciler ile Yürütülen Mülakattan Elde Edilen Bulgular

Senaryo tabanlı öğrenme sürecinden sonra öğrencilerle uygulamayı değerlendirmeye yönelik mülakatlar yapılmıştır. Mülakatlarda ‘Yürütülen etkinliklerde beğendiğin ya da eleştirebileceğin yönler var mı?’ sorusuna öğrencilerin yaptıkları açıklamalar değerlendirildiğinde, senaryo tabanlı öğrenme yönteminin dört tane avantajı görülmüştür. Bu avantajlar ve mülakatlar doğrultusunda elde edilen öğrenci açıklamaları aşağıda doğrudan verilmiştir.

1.Senaryo tabanlı öğrenme sürecinde kullanılan senaryoların; öğrencilerin ilgilerini ve dikkatlerini çektiği, hatırlamalarını kolaylaştırdığı ve konuların öğreniminde kolaylık sağladığı ortaya çıkmaktadır. Mülakatlar doğrultusunda öğrencilerin %66,6’sının yaptığı açıklamalar aşağıda doğrudan verilmiştir.

Ö26: Senaryolar ilgimi çekti, ne oluyor diye merak ettim. Önceden öğretmenimiz anlatıyordu, biz dinliyorduk sonrada ezberliyorduk.

Ö9: Senaryolar, benim için çok faydalı oldu. Dikkatim hep derste oldu.

Ö23:Senaryolar, öğrenmemizi, hatırlamamızı kolaylaştırdı. Beni bu konuları öğrenmede daha istekli yaptı.

Ö34: İlk derste sizin dağıttığınız senaryoları önce istemeyerek aldım, sonra merakla okudum. Soruları cevaplarken hep senaryolar aklıma geldi, hemen hatırladım. Ben bu kadar zevkli olacağına inanmamıştım.

Ö3: Senaryolarla, değişik şeyler öğreniyorum, ders zevkli geçiyor. Derslerimize hareket ve renk geldi. Fen dersini sevmezdim, sever oldum. Senaryolar, derse olan ilgimi artırdı. Dersler güzel geçiyor, konuları daha iyi anlamama yardım ediyor.

Ö17: Ben bir öğrenci olarak bu tür çalışmaların bizim için daha kolay öğrenim sağlayacağı düşüncesindeyim. Bunu bir öğretim metodu olarak ele aldığımızda çok faydalıdır. Çünkü konuları sizin yaptığınız gibi senaryolarla anlatmak ve o

senaryo hakkında konuşmak çok yararlı olur. Senaryoda böyle olmuştu, diye aklıma daha çabuk geliyor.

2.Senaryo tabanlı öğrenme süreci öğrencileri araştırma ve inceleme yapmaya yöneltmekte ve sonuca kendilerinin ulaşmasını sağlamaktadır. Yürütülen mülakatlarda öğrencilerin %.77,7'sinin yaptığı açıklamalar aşağıda doğrudan aktarılmıştır.

Ö13 Öğreniyorum, araştırıyorum, soruyorum, cevaplıyorum.

Ö21: Araştırma yapmak ilk başta bana zevkli gelmemişti ama soruların cevaplarını arkadaşlarımla bulunca hoşuma gitti. Zor gibi geldi, sonra çok sevdim.

Ö26: Araştırma yapmamız öğrenmemi artırdı. Sınıfta farklı kitapların olması, internetin olması araştırma yapmayı kolaylaştırdı. Arkadaşlarımla da öğrenmesini artırdı bence. Mesela kalıtım konusunu görüyoruz, herkes bir şey yaptı, hiç yapmayan kimse yok. Bizim grupta iki kişi internetten araştırdı, iki kişi ders kitabından ve diğer kitaptan, iki kişi dağıttığınız kâğıtlardan araştırdı.

Ö9: Birkaç haftadır işlediğimiz dersler çok değişik. Konuları biz araştırarak bulup, rapor hazırladığımız için öğrenmek zorunda olduk. Yani sonra evde çalışırım diyemedim, derste öğrendim.

Ö23: Problemleri kitaplardan, internetten, sınıftaki kaynaklardan araştırarak çözdük. Daha iyi öğrendik.

Ö34: Sınıfta araştırma yapacağımız kaynakların olması çok iyi oldu. İhtiyacımız olan kitaplar ve internetin olması çok iyi oldu. Hocamız konuları anlatınca daha iyi öğrendiğimi düşünmüştüm çünkü hep böyle oldu. Biz araştırarak kendimiz de öğrenebilirmişiz.

Ö17: Soruları çözerken bizim araştırma yaparak sonuca ulaşmamız, kendimizin yapması bilgileri unutmamamızı sağladı.

3. Senaryo tabanlı öğrenme süreci öğrencilerin öğrenmesine grup çalışması ve tartışma ortamı ile olumlu katkı sağlamaktadır. Mülakatlar doğrultusunda öğrencilerin % 77'sinin yaptığı açıklamalar aşağıda doğrudan verilmiştir.

Ö21: Ödevlerimizi hep beraber sunduk, ben tek sunamazdım. Arkadaşlarımızla paylaşınca kolay oldu.

Ö1: Tek başımıza bu etkinlikleri yapmak zor olurdu. Grup arkadaşlarımızla bildiklerimizi paylaştık, bilmediklerimizi öğrendik. Birbirimize destek olduk.

Ö26: Gruplarla çalışmamız, grupça araştırma yapmamız, iş bölümü yapmamız faydalı oldu. Birbirimize yardım ettik.

Ö9: Soruları araştırırken, grup arkadaşlarımızla görev paylaşımı yaptık, sizin söylediğiniz gibi herkes birbirine yardım etti. Biz grup arkadaşım ile önceden küsmüştük, bu çalışmada ortak çalıştık, barıştık.

Ö34: Grup olarak çalışmak faydalı. Arkadaşlarımızla olan ilişkilerimiz artıyor.

Ö3: Ben fen dersinde başarılıyım. Grupça çalışırken, fen dersi iyi olmayan arkadaşlarımıza çok yardımcı oldum. Kendimi öğretmen gibi hissettim, onlarda başarılı oldular.

4.Senaryo tabanlı öğrenme süreci öğrencilerin kendilerine olan güvenlerini artırmakta ve derse istekli olarak katılımlarını sağlamaktadır. Yürütülen mülakatlarda öğrencilerin %33,3'ünün yaptığı açıklamalar aşağıda doğrudan aktarılmıştır.

Ö13: Önce dersleri farklı işliyorduk. Ben derslerde sorulara cevap veremezdim, yanlış olur diye. Ama şimdi işlediğimiz derslerde bende sorulara cevap veriyorum, doğru oluyor çoğunda.

Ö23: Biz kendimizde öğrenebilirmişiz. Artık kendime güveniyorum, bende sınıfın iyilerinden oldum galiba hocam.

Ö34: Severe çalıştık. Hiç derse katılmayan arkadaşlarımız bile derse katıldı, hocamız bile şaşırdı.

Öğrenciler senaryoların; ilgilerini ve dikkatlerini çektiği, hatırlamalarını kolaylaştırdığı ve konuların öğreniminde kolaylık sağladığı görüşlerine sahiptir. Ayrıca öğrenciler senaryo tabanlı öğrenme ortamlarında, araştırma yaparak sonuca kendilerinin ulaşabildiği, kendilerine olan güvenlerinin arttığı, derse istekli olarak katıldıkları, grup çalışması ile birbirlerine destek oldukları ve arkadaşlık bağlarının kuvvetlendiği tespit edilmiştir.

Öğretim sonrası öğrencilere 'Yürütülen etkinliklerin daha verimli olabilmesi için önerilerin nelerdir?' sorusu sorulmuştur. Senaryo tabanlı öğrenme ortamlarında öğrencilerin %11,1'i her gruptan bir kişinin sunumun yapmasını, %22,2'si senaryoya dayalı öğretime ilk ünitelerden başlanmasını, % 11,1'i gruplardaki öğrenci sayısının az olmasını, %11,1'i çalışmaların sınıfta bitmesini, %11,1'i çalışmaların aynı şekilde devam etmesini önermiştir. Mülakatlar doğrultusunda elde edilen öğrenci açıklamaları aşağıda doğrudan verilmiştir.

A: Yürütülen etkinliklerin daha verimli olabilmesi için önerilerin nelerdir?

Ö13: Değişme olmasın, böyle iyi.

Ö9: Çalışmalar sınıfta bitmeli, eve çalışma kalmamalı.

Ö23: Daha önceki konularda da hikâyeler olsaydı, daha iyi öğrenirdik.

Ö34: Gruplar daha az kişi olsaydı.

Ö3: Hoca bizmişiz gibi oldu, grupça sunum yapmak, sorular sormak etkili oldu. Gruplar bir kişi sunum yapsaydı daha iyi olurdu.

Ö17: Önce kalıtım konusunu sonra DNA ve genetik kod konusunu hikayelerle işledik. Kalıtım konusunda ne yapacağımızı öğrendik, DNA ve genetik kod daha verimli geçti. İlk üniteden hikâyelerle işleseydik daha verimli olurdu.

Öğretim sonrası öğrencilere ‘Yürütülen etkinliklerde yeni bilgiler öğrendiğini düşünüyor musun?’ sorusu yöneltilmiştir.

Öğrencilerin %33,3’ü çaprazlamayı öğrendiklerini ifade etmiştir. Mülakatlarda elde edilen öğrenci açıklamaları aşağıda doğrudan aktarılmıştır.

Ö13: Çaprazlamayı öğrendim, insanlarda döllenme bitkilerde tozlaşma. Hani 2. grup kartona siyah gözlü kahverengi gözlü anne baba çizmiş ya. Onların çocuklarının gözlerinin rengini buldular. Bizde bulduk. O oyun çok öğretti. Ben sizin sorduğunuz soruyu da öyle doğru yaptım. Hiç unutmam daha.

Ö23: Annenin DNA’sı babaya geçer, babanın DNA’sı anneye geçer, çaprazlama olur demiştim ilk sorduğunuzda. Döllenme, tozlaşma ile nasıl özellikte birey oluştuğunu anladım.

Ö17: Ben çaprazlamayı bir şeyi çapraz koymak, biliyordum. Şimdi çaprazlamayı öğrendim.

Öğrencilerin %33,3’ü çocukların hem anneden ve hem de babadan kalıtım aldıklarını öğrendiklerini belirtmiştir. Yürütülen mülakatlardaki öğrenci açıklamaları aşağıda verilmiştir.

Ö21: Çocuğu anne dünyaya getirir, çocuk anneye benzer. Babanın ilgisi yok, babaya benzemez diye biliyordum. Şimdi öğrendim ikisine de benzer. Anneden, babadan gen alır. Büyük harf genler varsa baskındır onların dediği olur, küçük harf genler varsa büyük yoksa o zaman küçük harf genin dediği olur. Hocam o grubun kartonda gösterdikleri oyunla da herkes anladı.

Ö26: Çocuklar anneden ve babadan kalıtım alır, ikisine de benzeyebilirler. Benzerlikte baskın ve çekinik genler önemli.

Ö17: Genlerin kalıtımda etkili olduğunu öğrendim.

Mülakatlar doğrultusunda elde edilen bulgularda öğrencilerin %55'i kromozomu, DNA'yı ve geni öğrendiklerini ifade etmiştir.

Ö21: Kromozomu, genleri ve DNA modeli yapmamızda da DNA'yı çok iyi anladım.

Ö1: Ağacın, mantarın kromozom içerdiğini öğrendim. Mantarın bitki olmadığını, bitkilerin canlı olduğunu öğrendim. DNA modeli yaptık DNA ve geni öğrendim.

Ö23: DNA, gen, kromozomu öğrendim. DNA şeklini yapmamızda iyi anladım.

Ö3: DNA'nın, genin nasıl şekilleri olduğunu öğrendim. DNA'yı, geni, kromozomu birbirine bağlantılı olarak çizebiliyorum.

Ö17: Bu dersten önce ben dershanede de DNA, gen ve kromozomu gördüm ama tam anlayamamıştım, birbirine karıştırıyordum. Arkadaşlarımız hani internetten gösterdi ya, bir kare önce insan vücudunu, sonra hücreyi, sonra çekirdeği, sonra kromozomu, sonra DNA'yı, sonra genleri, bazıları gösterdi. Ben DNA, gen ve kromozomu artık hiç unutmam.

Senaryo tabanlı öğretim sürecinde, grupların yaptıkları materyallerin, animasyonların ve DNA modellerinin öğrencilerin öğrenmesine katkı sağladığı tespit edilmiştir. Öğrenciler bu süreçte kromozomu, DNA'yı, geni, çaprazlamayı, çocukların anne ve babadan kalıtım aldıklarını öğrendiklerini ifade etmişlerdir.

Bu başlık altında elde edilen bulgulardan özetle, öğrenciler senaryo tabanlı öğrenme uygulamalarını sevdiklerini ve fen derslerinin aynı şekilde yapılmasını istediklerini belirtmektedir. Grup çalışmalarının ve araştırma yapmanın öğrencilerin kendilerine karşı güvenlerini artırdığı ve öğrenmelerini kolaylaştırdığı görülmektedir.

3.2.2. Uygulama Sonunda Fen ve Teknoloji Öğretmeni ile Yürütülen Mülakattan Elde Edilen Bulgular

Bu bölümde fen ve teknoloji öğretmeni ile senaryo tabanlı öğrenme sürecini değerlendirmek için yapılan mülakattan elde edilen bulgulara yer verilmiştir. Öğretmen ile öğretmenler odasında yapılan mülakat analiz edilmiştir. Öğretmenin ifadeleri kısaca açıklanarak örnek alıntılar anlamları değiştirilmeden direk olarak okuyucuya sunulmuştur.

Mülakatta öğretmene 'Yürütülen etkinliklerde beğendiğiniz ya da eleştirdiğiniz yönler var mı?' sorusu yöneltilmiştir. Öğretmen senaryoların öğrencilerin ilgisini çektiğini,

onları derse karşı motive ettiğini, derse katılmayan öğrencilerin dahi soru sormaya ve cevap vermeye istekli olmalarını sağladığını ifade etmiştir. Öğretmenin bu duruma yönelik yaptığı açıklama aşağıda doğrudan verilmiştir.

Uygulamalarınız başlayınca senaryoların öğrencilerin çok ilgisini çektiğini gözlemledim. Sınıfta pek derse katılmayan, söz hakkı almayan öğrenciler bile soru sormaktan, cevap vermekten kaçınmadı. Üst düzey öğrenci zaten her yöntemle öğreniyor fakat aktif olmayan orta ve alt düzey öğrenciler için daha çok etkili oldu.

Öğretmen, öğrencilerin araştırma yaparak sonuca kendilerinin ulaşmasının onları mutlu ettiğini ve kendilerine güvenlerini sağladığını belirtmiştir. Yürütülen mülakatlarda öğretmenin bu duruma yönelik yaptığı açıklama aşağıda doğrudan aktarılmıştır.

Öğrencilerin araştırma yapmak istemeyeceklerini, bu yönde aksamlar çıkacağını düşündüm fakat öğrenciler aksine çok istekliydiler. Öğrencilerin araştırma yapacakları dökümanların sınıfta olması, faydalanacakları web sayfalarının açık olması onlara büyük kolaylık sağladı. Birçoğu dersleri bu formatta işlemeyi istedi. Kendilerinin sonuca ulaşması onları mutlu etti, başarabildiğini yeni keşfeden öğrenci sayısı oldukça fazla.

Öğretmen öğrencilerin yaptıkları sunumlarla ve sunum sonrası yapılan tartışmalarla konuyu arkadaşlarına özümsettiği, görüşüne sahiptir. Bu duruma yönelik olarak öğretmenin açıklaması aşağıdaki gibidir.

Araştırma sonrası grupların yaptıkları sunumlar çok şaşırtıcıydı, bu performansı beklemiyordum. Her grup adeta kendi konusunu sunuyla ve soru cevapla arkadaşlarına özümsetti. Uyguladığımız çalışma yaprakları ve test soruları da sürecin verimli geçtiğinin en büyük dayanağı.

Fen ve teknoloji dersi öğretmenine sorulan ‘Yürütülen etkinliklerin daha verimli olması için önerileriniz nelerdir?’ sorusuna; senaryo tabanlı öğrenme ortamlarının daha alt sınıflarda oluşturulması ve sorularla öğrenme sürecinin zenginleştirilmesi gerektiğini vurgulamaktadır. Bu konuda öğretmenin görüşleri aşağıda verilmiştir.

Bu uygulama da öğrencilerle önce kalıtım, sonra DNA ve genetik kod konularını işledik. Sizde gözlemlediğiniz gibi öğrencilerin DNA ve genetik kod konusunda performansları daha yüksekti. Neyi, nasıl yapacaklarını öğrendiler. Bu bir sistem olduğu için öğrenmenin temelden böyle gelmesi gerekli. Altıncı sınıftan hatta seviyeye göre dört ve beşinci sınıfta bile

senaryolu öğretime başlansa verim daha da artacaktır. Öğrencileri yılsonunda yapılan sınava hazırlamada yetersiz. Bu sınavlar için çok soru çözmeye ihtiyaç var. Bu yönde geliştirilebilir.

Öğretmene sorulan ‘Siz senaryo tabanlı öğrenme ortamları tasarlamayı düşünüyor musunuz?’ sorusuna verdiği cevapta bu yöntemi kullanmak istemesine rağmen senaryo yazmanın zor olduğunu belirttiği görülmektedir. Öğretmenin aşağıdaki açıklamasından bu durum daha net olarak anlaşılmaktadır.

Daha önce hiç duymadığım bu öğrenmenin etkiliğini gözlemledim. Öğretmenin öğretim sırasında rolünü çok kolaylaştırırken, öğretim öncesi rolünü çok zor kılıyor. Siz senaryoları kolay mı oluşturdunuz? Senaryo yazmak büyük problem. Özellikle her konu için nasıl yazılır? Senaryolar hazır olsa bu yöntemi kullanmayı çok isterim. Siz günlük haberleri senaryo olarak kullanabileceğimi söylediniz. Konuma uygun olaylar olunca kullanacağım. Hocam öğrencilerin araştırma yaparak öğrenmelerini ve sonuca kendilerinin ulaşmalarını sağlayacağım. Yani senaryolar olmadan sizin yöntemi uygulayacağım.

Fen ve teknoloji ders öğretmeni senaryo tabanlı öğrenme ortamlarının öğrencileri motive ettiğini, potansiyellerini ortaya çıkararak kullanmalarını sağladığını ve alt düzeydeki öğrencileri sürece kattığını ifade etmektedir. Öğretmenin açıklamalarından uygulamayı beğendiği görülmektedir.

Bu çalışmadan elde edilen bulgular özetlenecek olursa, öğrencilerin kavram yanılgılarının ve bilgi eksikliklerinin önemli ölçüde giderildiği görülmektedir. Senaryo tabanlı öğrenme yöntemine göre yapılan uygulamayı öğrencilerin beğendikleri, grup çalışmalarına isteyerek katıldıkları ve akran öğrenmelerini gerçekleştirdikleri tespit edilmiştir. Bu bölümde kalıtım, DNA ve genetik kod konularına yönelik senaryo tabanlı öğrenme yöntemine göre geliştirilen materyalin örnekleme uygulanmasıyla elde edilen bulgular verilmiştir. Çalışmanın bundan sonraki bölümünde elde edilen bulgular literatür doğrultusunda tartışılarak okuyucuya sunulmuştur.

4. TARTIŞMA

Senaryo tabanlı öğretim materyalinin sekizinci sınıf öğrencilerinin, ‘Kalıtım, DNA ve genetik kod konularındaki bilgi eksikliklerini ve kavram yanlışlarını gidermesi üzerindeki etkisi nedir?’ sorusu bu çalışmanın temel problemini oluşturmaktadır. Bu probleme cevap bulabilmek amacıyla kullanılan veri toplama araçlarından elde edilen bulgularla ilgili tartışmalar aşağıda sunulmuştur.

4.1. Öğrencilerin Ön Bilgilerine Yönelik Tartışma

Bu bölümde “ İlköğretim sekizinci sınıf öğrencilerinin, kalıtım, DNA ve genetik kod konularındaki kavram yanlışları ve bilgi eksiklikleri nelerdir?” sorusu irdelenmektedir. Bu alt problem sorusunu etraflica irdellemek için öncelikle, GB Testinin ön uygulamasından elde edilen bulgular ve olası nedenleri tartışılmıştır.

4.1.1. Öğrencilerin GB Testi’nin Birinci Sorusundaki Ön Bilgilerine Yönelik Tartışma

İlköğretim 8. Sınıf Fen ve Teknoloji Öğretim Programına göre, mitoz konusunu takiben kalıtım konusu öğretilmekte, çaprazlama ise kalıtım konusu başlığı altında verilmektedir. Öğrencilerin çaprazlama ile ilgili bilgi eksiklikleri ve kavram yanlışları GB Testinin birinci sorusu ile araştırılmıştır.

GB Testinin birinci sorusunda öğrencilere, çaprazlamanın ne olduğu ve Mendel’in bezelyeleri çaprazlamasından ne anladıkları sorulmuştur. Çaprazlamaya ait ön test bulguları incelendiğinde, öğrencilerden hiçbirinin tam anlama seviyesinde cevap veremediği, %37,5’inin kısmen doğru cevap içeren açıklamalar yapabildikleri görülmüştür. Kısmi cevap veren öğrencilerin %25’i ‘olasılık belirtir’ şeklinde ifade kullanmıştır (bkz. Tablo, 16; syf, 50). Öğrencilerin çaprazlamayı, döllenme ya da tozlaşma ile olabilecek bireylerin kalıtsal özelliklerinin olasılıkları olarak tanımlamadan, sadece olasılık olarak ifade etmeleri dikkate alındığında; onların çaprazlamanın nasıl yapıldığının ya da ne olduğunun temelini anlamadan matematiksel işlem olarak öğrendikleri düşünülebilir. Tatman’ın (2008) biyoloji öğretmen adayları ile yürüttüğü çalışmada, adayların dölleri

çaprazlamadan doğrudan ortaya çıkabilecek yavru bireylerin genetik oranlarını tahmin ederek yazmaya çalıştıklarını ifade eden bulgular, öğretmenlerin çaprazlama kavramı üzerinde durmadan matematiksel hesaplamaları yapmaya eğilimli oldukları fikrini destekleyebilir. Yapılan çalışmalar, öğrencilerin öğretmen adaylarınıninkine benzer yanılğı ve bilgi eksikliklerine sahip olmasını, öğrencilerin bu yanılığları öğretmenlerinden almış olabilecekleri ihtimaline dikkat çekmektedir (Özsevgeç, 2007).

Öğrencilerin % 2,5'i çaprazlama, 'Anne ve babanın DNA'larının yer değıştirmesidir' şeklinde yanılığlı görüş belirtmiştir (bkz. Tablo, 16; syf, 50). Bu öğrencinin mayoz bölünme sırasında homolog kromozomlar arasındaki gen alış verişini, DNA'ların yer değıştirmesi olarak hatırladığı söylenebilir. Yirmi üç numaralı öğrencinin mülakatında 'Anne ve babanın DNA'ları yer değıştirir yani annenin DNA'sı babaya, babanın DNA'sı anneye geçer. Kromozomlar arasında genler yer değıştirir' açıklaması bu düşüneyi desteklemektedir. Çaprazlamayı 'genlerin başkalaşım geçirmesidir' şeklinde yanılığlı bir şekilde açıklayan öğrenciler ise crossing-overı çaprazlama olarak nitelendirmiş ve genlerin farklılaştığı sonucuna ulaşmış olabilir, ya da bu öğrencilerin çaprazlamayı bilmedikleri için kendilerine mantıklı gelen bu ifadelerin doğru olduğunu düşünerek açıklama yaptıkları söylenebilir.

Örneklemin %45'i ilgisiz ve yanlış ifadeler kullanırken, %12,5'i soruyu yanıtlayamamıştır (bkz. Tablo, 16; syf 50). Açıklama yapmayan öğrencilerin ya konu hakkındaki görüşlerinin çok yetersiz olduğu ya da görüşlerinin yanlış olacağından çekindikleri için görüş belirtmedikleri düşünülmektedir. Çaprazlama 'atom yüklerinin hesaplanmasıdır' ifadesi kullanan %5 oranındaki öğrencinin, anyon ve katyonların bileşik oluştururken yük denklığının sağlanması ile bu kavramı karıştırıyor olabilecekleri söylenebilir. Öğrencilerin mülakatlarda 'Çaprazlama, atom yüklerinin hesaplanması ile çaprazlama madde yapmaktır. İki ayrı maddeden yeni madde olur. Yük alır, yük verir. Bazı maddeler yük almak ister, bazıları da vermek ister. İşte bunlar çapraz yük verir, buna denir. Örnek verirsek; $H^{+1} + O^{-2} \longrightarrow H_2O_1$ ' şeklinde açıklama yapması bu ihtimali desteklemektedir.

Öğrencilerin %10'u çaprazlamayı, çarpma işlemi olarak ifade etmişler ve iki canlının genotiplerinin kâğıt üzerinde çaprazlanması sırasında kullanılan sembolden (X) dolayı bu nitelendirmeyi yaptıklarını belirtmişlerdir. Öğrencilerin %12,5'i ise çaprazlamayı çapraz duruş olarak belirtmiş ve iki maddenin fiziksel olarak çaprazlanmasını açıklamışlardır (bkz. Tablo, 16; syf,50). Dokuz numaralı öğrencinin 'Çaprazlama, iki kalemi çapraz olarak

dizmek gibi. Maddeleri karşı karşıya değil de çapraz olarak koymaktır' şeklindeki görüşü bu durumu desteklemektedir. Öğrencilerin gerekçeleri dışında, öğretim ortamlarında çaprazlamanın ne olduğunun fazla irdelenmemesinin de bu tip karmaşalara sebep olabileceği düşünülebilir. Saka ve Akdeniz'in (2006) fen bilgisi öğretmen adayları ile yürüttükleri mülakatlarda, adayların 'çaprazlama terimini hep duyduklarını ama net bir açıklamasını yapamadıklarını, çaprazlandı derken kâğıt üzerinde karakterleri bilinen iki canlının özelliklerini çaprazlayarak yeni oluşabilecek canlının özelliklerini tahmin edebilme olarak düşündüklerini, gerçekte nasıl yapıldığını bilmediklerini' ortaya koymuştur.

Mendel'in bezelyeleri çaprazlamasına ait ön test bulguları incelendiğinde, öğrencilerden hiçbirinin tam anlama seviyesinde açıklama yapamadığı, %5'inin 'olasılık belirtti' şeklinde kısmi cevap içeren ifade kullandığı görülmüştür (bkz. Tablo, 17; syf, 52). Öğrencilerin çaprazlamayı, olasılık belirtmek şeklinde sadece matematiksel işlem olarak açıklamaları Mendel'in pratikte nasıl bir işlem yaptığını bilmediklerinin göstergesi olarak kabul edilebilir. Öğrenci görüşleri dikkate alındığında; biyolojik olayları makroskobik seviyede düşündükleri, konu ya da kavramların mikroskobik açıklamaları ile ilgilenmedikleri ya da karşılamadıkları düşünülebilir. Benzer sonuçlar literatürde yer alan çalışmalarda da görülmektedir (Enrique ve Enrique, 2000; Saka, 2006). Öğrencilerin %7,5'i 'Bezelyeleri çapraz dizdi' açıklamasıyla, bezelyelerin fiziksel olarak çaprazladığını düşünmektedir. Bireysel mülakatlarda öğrencilerin 'İki bezelyeyi çapraz olarak dizmiş. Karşı karşıya değil de çapraz koymuş' açıklaması bu düşüncüyü desteklemektedir. Örneklemin %85'i soruyu yanıtlayamamıştır (bkz. Tablo, 17; syf, 52). Soruyu cevaplamayan öğrencilerin ya soru hakkında bilgiye sahip olmadıkları ya da cevaplarının yanlış olacağından çekindikleri düşünülebilir. Öğrencilerin Mendel'in bezelyeleri çaprazlamasını doğru olarak ifade edememelerinin ve soruyu cevaplamamalarının bir diğer nedeni, çaprazlamayı anlamlı bir şekilde öğrenememeleri olabilir.

4.1.2. Öğrencilerin GB Testi'nin İkinci Sorusundaki Ön Bilgilerine Yönelik Tartışma

Öğrencilerin fenotip, genotip, baskın gen ve çekinik gen ile ilgili ön bilgilerini tespit etmek amacıyla GB Testinin ikinci sorusunda özellikleri verilen bir anne ve babanın olabilecek çocuklarının genotip ve fenotiplerini belirlemeleri istenmiştir.

Problem çözmeyi gerektiren bu soru ile ilgili ön test bilgileri incelendiğinde, öğrencilerin anne ve babanın fenotiplerini kullanarak, olabilecek yeni döllerin özelliklerini belirlemek yerine, %45'inin 'anne ve babanın özellikleri çocuklara geçer', 'çaprazlama sonucu oluşur', 'anne ve babanın genleri farklıdır' ve 'kromozomları farklı olabilir' şeklinde kısmen doğru cevap içeren açıklama yapabildikleri görülmüştür (bkz. Tablo 18; syf 54). Yapılan çalışmalar öğrencilerin zihinlerinde hatırlatıcı bilgiler olmasına rağmen bu bilgiler arasındaki ilişkiyi anlamlı bir şekilde kuramadıklarını ve zihinlerindeki bilgiler doğrultusunda açıklamalar yapabildiklerini ortaya koymaktadır. (Cerrah, Özsevgeç, 2007).

Öğrencilerin %37,5'i 'kız çocuk anneden, erkek çocuk babadan kalıtım alır' yanlışlı görüşü belirtmişler ve aynı cinsiyette olan bireylerin birbirinden kalıtım alması gerektiğini ifade etmişlerdir (bkz. Tablo 18, syf,54). Yürütülen mülakatlarda bir numaralı öğrencinin 'Kız çocukları anneye, erkek çocukları babaya benzer. Çünkü kız anneyle, erkek babayla aynı cinsiyettedir. Ben babama benziyorum, ablam anneme benziyor örneği veririm' şeklindeki görüşleri bu durumu desteklemektedir. Öğrencilerin %2,5'i 'çocuklar anneden kalıtım alır' yanlışlı görüşüne sahiptir. Bu öğrencinin çocukları anne dünyaya getirdiği için çocuğun anneden kalıtım alması gerektiği çıkarımına varmış olabileceği söylenebilir. Yirmi bir numaralı öğrencinin 'Çocukları anne dünyaya getirdiği için annelerine benzer. Ben ve kardeşlerim anneme benziyoruz ama benim gözlerim babama benziyormuş öyle söylüyorlar. Annemle babam akraba olduğu için benzemiş olabilir. Aslında yine anneme benzemiş oluyorum' şeklinde görüş belirtmiştir. Clough ve Wood-Robinson'un (1985) yürüttükleri çalışmada, öğrencilerin benzer şekilde yanlışlar taşıdıklarını ortaya koyan bulguları, eğitim-öğretim sürecinde yanlışların giderilemeden ve bir döngü içerisinde devam ettiği fikrini destekleyebilir. Bu yanlışların giderilememesi; öğrenme ortamlarında öğretmenin aktif öğrencinin ise pasif olduğu öğretim yöntemleri kullanılmasından, derslerin görsel materyallerle desteklenmemesinden ve öğrencilerin ön bilgilerinin dikkate alınmamasından kaynaklandığı düşünülebilir (Şahin ve Parim, 2002; Saka ve Akdeniz, 2004). Öğrencilerin açıklamalarından, kendi yaşantılarında olan olayları bilimsel ve değişmez bir gerçekmiş gibi kabul ettikleri görülmektedir. Kavram yanlışlarının oluşum nedenlerinden bir diğerinin de, öğrencilerin deneyim ve düşünceleri olduğu belirtilmektedir. Coştu'nun (2002) ortaöğretimin farklı seviyelerindeki öğrencilerin buharlaşma, yoğunlaşma ve kaynama kavramlarını anlama düzeylerini araştırdığı çalışmasında, öğrencilerin günlük hayatta karşılaştıkları olayları yorumlamada başarısız olduklarını ortaya koyan bulgusu bu düşüncüyü desteklemektedir. Diğer yandan öğrenciler

‘çocuklar annenin hormonu fazla salgılanırsa anneden, babanın hormonu fazla salgılanırsa babadan kalıtım alır’ yanlış ve ‘besinler çocukların farklı olmasını sağlar’ yanlış cevabı vermiştir (bkz. Tablo18; syf, 54) . Öğrenci kalıtımda hormonların ya da besinlerin etkili olabileceğini düşünmektedir. Kavram yanlışlarının nedenini açıklamaya çalışan parçalı yapılandırma görüşü de bireylerin günlük deneyimlerinden basit çıkarımlar yaparak kavram yanlışları oluşturabildiklerini desteklemektedir (Chi, 2005).

Öğrencilerin, kalıtım ile ilgili yanlış ve bilgi eksikliği içeren cevapları fenotip, genotip, baskın gen ve çekinik gen kavramlarında öğrenme problemleri olduğunu ortaya koymaktadır. Bir bütünün parçaları doğru olarak bilinmeden, bütünün tanımlanmasının oldukça zor olacağı belirtilmektedir (Ramadas ve Bhabha, 1996). Öğrenciler kalıtım konusu ile ilgili alt kavramları öğrenemedikleri için, olayın bütününe anlayamadıkları ve problemi çözemedikleri düşünülmektedir.

4.1.3. Öğrencilerin GB Testi’nin Üçüncü Sorusundaki Ön Bilgilerine Yönelik Tartışma

Öğrencilerin, kromozom hakkındaki ön bilgilerini araştırmak amacıyla, GB Testinin üçüncü sorusunda, verilen canlıların kromozom içerip içermediği ve kromozomun canlılar için önemi sorulmuştur.

Öğrencilerin bu soruya ait ön test bulguları incelendiğinde, %40’ı canlıların kromozom taşıdığını ifade etmelerine rağmen hücre bölünmesindeki rolüne ve taşıdığı genetik bilgiye değinmemiştir (bkz. Tablo 19; syf, 56). Bu durum, öğrencilerin her canlının kromozom taşıdığından haberdar olduklarının fakat kromozomun canlılar için önemini bilmediklerinin bir göstergesi olarak kabul edilebilir (Temelli, 2006). Örneklemin %5’i bitkilerin kromozom taşımadığı yanlışına sahiptir (bkz. Tablo19; syf, 56). Enrique ve Enrique’nun (2000), dokuzuncu sınıf öğrencileri ile yürüttüğü çalışmanın verileri bu bulguyu desteklemektedir. Öğrenciler canlıların kromozom taşıdığını bilmelerine rağmen, bitkileri canlı olarak görmedikleri için kromozom taşımadığını düşünmüş olabilirler. Mülakatlarda bir numaralı öğrencinin ‘Canlıların yaşamı için kromozom gerekli ama ne işe yaradığını bilmiyorum. Bitkiler canlı değildir, bu nedenle bitkilerde kromozom yoktur. Örnek olarak ağaç ve mantarlar bitki olduğu için kromozomu yoktur’ açıklaması bu düşünceyi desteklemektedir. Şahin ve Parim (2002) yürüttükleri çalışmada öğrencilerin canlı ve cansız varlıkları nefes alıp vermelerine göre ayırt ettiklerini ortaya koymuştur.

Öğrencilerin %12,5'i mantarlarda ve memelilerde, %7,5'i böceklerde, %5'i eğrelti otlarında kromozom bulunmadığı konusunda yanlışlara sahiptir (bkz. Tablo, 19; syf, 56). Öğrencilerin üreyen canlıların kromozom taşımadığını düşündükleri söylenebilir. Yirmi bir numaralı öğrencinin 'Üreyen hiçbir canlı kromozom içermez, üremeyen canlılar içerir. Aslında üreyen canlılar hayvanlardır. Memeliler, böcekler yani hayvanlar kromozom içermez' açıklaması bu düşüncüyü desteklemektedir. Öğrencilerin üreme ile kromozom arasında yanlış ilişki kurdukları söylenebilir. Kavram yanlışlarının nedenlerinde birinin de öğrencilerin yanlış ilişkilendirmede bulunmaları olduğu belirtilmektedir (Saka, 2006; Coştu, 2006). Ayrıca mantarları bitki olarak sınıflandıran öğrenci, toprakta büyüyen canlıları bitki olarak nitelendirmiş olabilir.

Örneklemin %10'u eşeyli üremeyen canlıların, %2,5'i hayvanların kromozom içermediği yanlışlığı taşıırken, %2,5'i soruya cevap verememiştir (bkz. Tablo, 19; syf, 56). Öğrencilerin hem kromozom ile genetik bilgi arasında ilişki kurmakta hem de sınıflandırmada problemlerinin olduğu söylenebilir. Tatar ve Koray'ın (2005) ilköğretim sekizinci sınıf öğrencileri ile, Temelli'nin (2006) lise öğrencileri ile yaptığı çalışma, öğrencilerin hem kromozom ile genetik bilgi arasında ilişki kurmakta hem de sınıflandırmada problemlerinin olduğunu ortaya koymaktadır. Bu bulgular, Kindfield'in (1991) ilk defa biyoloji dersi alan ve üniversite son sınıfta okuyan öğrencilerle, Lewis ve Robinson'un (2000) üniversite öğrencileri yürüttüğü çalışmanın verileriyle paralellik göstermektedir.

4.1.4. Öğrencilerin GB Testi'nin Dördüncü Sorusundaki Ön Bilgilerine Yönelik Tartışma

Öğrencilerin DNA ve gen ile ilgili ön bilgilerini araştırmak amacıyla, GB Testinin dördüncü sorusunda, DNA ve genin canlılar için önemi sorulmuştur.

DNA kavramı için öğrencilerin hiçbiri canlıların genetik özelliklerini taşıyan yönetici moleküldür, beslenme, solunum, üreme gibi tüm canlılık faaliyetlerini yönetir, açıklaması yapamamış, %62,5'i 'yapısında genler bulunur'; 'bir parçası olmazsa canlı sakat kalır'; 'ansiklopedi gibi bilgi taşır'; 'canlının kimliğini belirtir' ve 'çekirdekte emir verir' şeklinde kısmen doğru cevap vermişlerdir (bkz. Tablo 20; syf, 59). Bu durum öğrencilerin bu kavramların daha çok yapıları üzerinde durmalarından ve kavramların tartışılmamasından kaynaklanmış olabilir.

Örneklemin '%2,5'inin 'kan, damar ve kan grubu', %2,5'inin 'kemik gelişimi', %2,5'inin heterozigotluk' belirtir şeklinde yanlış ifadeler kullandıkları ve %27,5'inin açıklama yapamadığı tespit edilmiştir (bkz. Tablo 20; syf, 59). DNA kan belirtir düşüncesine sahip olan öğrenci, insanlarda kan hücrelerinden biri olan alyuvarların çekirdeği bulunmaz ve DNA'ları yoktur, bilgisini dikkate almamıştır. Lewis ve arkadaşları (2000) ile Tatar ve Koray (2005) yürüttükleri çalışmada, öğrencilerin DNA'nın spesifik bölgelerde özellikle kanda olduğunu düşündüklerini ortaya koymuştur. Öğrencilerin nükleotidlerden oluşan DNA'nın yapısında barındırdığı kalıtsal bilgiyi protein sentezleyerek kullandığını ve böylece tür içi özelliklerin meydana geldiğini tam olarak bilemedikleri söylenebilir.

Öğrencilerin gen ile ilgili ön test bilgileri incelendiğinde, hiçbirinin genetik özellikler baskın veya çekinik genlerle taşınır şeklinde cevap veremediği, %47,5'inin 'DNA'da bulunur', 'anne ve babadan gelir', 'canlıların özelliklerini belirler' ve 'canlıları birbirinden ayırır' şeklinde kısmi açıklamalar yaptıkları tespit edilmiştir (bkz. Tablo 21; syf, 60). Verilen cevaplar öğrencilerin genlerin canlılar için önemini tam olarak kavrayamadıklarını ve bilgi eksiklikleri olduğunu ortaya koymaktadır. Örneklemin %2,5'inin 'gen bir hücredir', %2,5'inin 'gen dişilerde bulunur' yanılgılarına sahip olduğu, %47,5'inin soruyu yanıtlamadığı görülmüştür (bkz. Tablo 21; syf 60) Öğrencilerin gen konularındaki öğrenme güçlüklerinin müfredat programının içeriğinin öğrenci düzeyine göre ağır olması ve müfredat yoğunluğu nedeni ile verilen öğrenme süresinin yetersiz olması ve yeterli aktivitelerin yapılmamasından kaynaklandığı düşünülebilir (Şahin ve Parim, 2002).

DNA ve gen konularında geçen olayların mikroskobik düzeyde olması ve kavramların soyut olması öğrenme problemlerine yol açabilmektedir. Bahar vd., (1999), biyolojide öğrenme güçlüğü yaşanmasının en büyük nedeninin mikroskobik ve sembolik kavramlardan kaynaklandığını tespit etmişlerdir. İlköğretim düzeyindeki öğrenciler, yaşları itibarıyla soyut kavramları somutlaştırmakta zorlanmakta ve kendilerini aktif kılacak materyallere ihtiyaç duymaktadırlar. Bilginin öğrenciye doğrudan aktarılması ile yapılan öğretim, kavram yanılgılarına ve yüzeysel öğrenmeye neden olabilmektedir (Özsevgeç, 2007). Yirmi altı numaralı öğrencinin 'Önceden öğretmenimiz anlatıyordu, biz dinliyorduk sonrada ezberliyorduk' açıklaması bu fikri büyük oranda desteklemektedir. İlköğretim seviyesindeki öğrencilerin kavram yanılgılarının bazılarının lise ve üniversite öğrencilerinde de görülmesi, öğrencilerin yanılgılarını üst kademelere taşıyabildiklerine dikkat çekmektedir (Harlen, 2001). Lewis ve Robinson (2000) üniversite öğrencileri,

Tekkaya vd., (2000) biyoloji öğretmen adayları, Saka ve Akdeniz (2004) ilköğretim sekizinci sınıf öğrencileri, lise öğrencileri ve öğretmen adayları, Saka ve Cerrah (2004) fen bilgisi öğretmen adayları, Tatar ve Koray (2005) sekizinci sınıf öğrencileri ile yürüttükleri çalışmalarda genetik konusunda benzer yanlış ve bilgi eksikliklerini tespit etmeleri de bu fikri desteklemektedir.

4.1.5. Öğrencilerin GB Testi'nin Beşinci Sorusundaki Ön Bilgilerine Yönelik Tartışma

Öğrencilerin DNA, kromozom ve gen arasındaki ilişkiyi kurabilmelerine yönelik ön bilgilerini tespit etmek amacıyla, GB Testinin beşinci sorusunda kromozom, DNA ve geni çizerek birbirleriyle bağlantısını göstermeleri istenmiştir.

Öğrencilerin kromozom, DNA ve geni çizimlerine yönelik ön test bulguları incelendiğinde, %2,5'inin hiç çizim yapamadığı, %35'inin ise çizimlerinin doğru olmadığı görülmüştür (bkz. Tablo 22; syf, 61). Şekil çizmeyen öğrencilerin ya konu hakkındaki bilgilerinin çok yetersiz olduğu ya da görüşlerinin yanlış olacağından çekindikleri veya şeklin nasıl olduğu konusunda zihinsel bir imaj oluşturamadıkları için görüş belirtmedikleri düşünülebilir (Saka ve Cerrah, 2004). Öğrencilerin %40'ının kromozomu, %30'unun DNA'yı doğru çizdikleri ancak hiçbir öğrencinin geni doğru çizemediği tespit edilmiştir (bkz. Tablo22; syf 61). Bununla birlikte, kromozom ve DNA'nın bağımsız şekiller olarak çizilmesi bu kavramların zihinlerinde bir bütün olarak yapılandırılmadığı şeklinde yorumlanabilir (Saka ve Cerrah,2004). Örneklemin sadece %2,5'inin kromozom, DNA ve geni doğru olarak çizmesi, öğrencilerin bu temel genetik kavramların öğrenilmesinde güçlük çektiğinin bir göstergesi olarak kabul edilebilir.

4.2. Senaryo Tabanlı Öğretim Sürecinin Öğrencilerin Kavram Yanılgılarının Giderilmesi Üzerindeki Etkisine Yönelik Tartışma

Bu bölümde 'senaryo tabanlı öğretim sürecinin ilköğretim sekizinci sınıf öğrencilerinin kavram yanılgılarının ve bilgi eksikliklerinin giderilmesi üzerindeki etkisi nedir?' sorusu irdelenmiştir.

4.2.1. Senaryo Tabanlı Öğretim Sürecinin Öğrencilerin Çaprazlama ile İlgili Bilgi Düzeylerine Etkisine Yönelik Tartışma

Senaryo tabanlı öğretim süreci ile öğrencilerin, kalıtım konusunda yer alan çaprazlama kavramına yönelik problemlerini gidermeleri beklenmiştir. Çaprazlama ile ilgili son test bulguları incelendiğinde, öğrencilerin yanlışlı bilgilerini düzelttikleri, tam anlama gerektiren açıklamalarının oranının %0'dan %57,5'e, kısmen doğru cevap içeren açıklamalarının oranının %40'a yükseldiği görülmüştür (bkz. Tablo, 23; syf, 64). Bu bulgular ışığında, öğretim sürecinden sonra öğrencilerin açıklamalarını tam anlama ya da kısmi anlama düzeylerine taşıdıkları söylenebilir. Öğretim öncesi öğrencilerde görülen kavram yanlışlarının öğretim sonrası giderildiği görülmüştür.

'Ama Neden Ben Anneme, Babama Benzemiyorum Hakim Amca?' isimli senaryoda, 'Özge-Bahadır çifti mavi renkli gözlere sahip olsaydı Samet'in sahip olabileceği göz rengini nasıl açıklardınız?' yapılandırılmış problemi bulunmaktadır. Bu problemi araştıran öğrenci grubunun sunumlarında çaprazlamanın temelini ifade ederek, çaprazlamaya yönelik materyal geliştirmeleri öğrencilerin kavram yanlışlarını ve bilgi eksikliklerini gidermelerini sağlamış olabilir. On üç numaralı öğrencinin '2. grubun kartonda hazırladığı, siyah gözlü ve mavi gözlü anne babanın çocuklarının göz renklerini bulmak çok faydalı oldu. O oyun çok öğretti. Oyundan önce arkadaşlarımız çaprazlamanın ne olduğunu öğretti ve çaprazlamayı öğrendim' açıklaması bu düşünceyi desteklemektedir. Örnekleme soruyu boş bırakan ya da ilgisiz ve yanlış cevap veren öğrencilerin yüzdeleri %60'dan, %2,5'e düşmüştür (bkz. Tablo 23; syf, 64). Öğrenme sürecinin etkili olmasının bir diğer nedeni grup çalışmasının olarak düşünülebilir. Öğrencilerin öğrenme sürecinde fikir alış verişi yapmalarının birbirlerinin öğrenmesini desteklediği ve bilgilerin kalıcılığını sağladığını belirtmişlerdir. Ayrıca yapılandırılmış problemlerin net olması ve problemlerin çözümlerinin az bilgi içermesinin, öğrencilerin ne öğrenmeleri gerektiği konusunda bir problem yaşamalarını engellediği, bu durumun ise öğrenmeyi kolaylaştırıcı bir etken olmuş olabileceği düşünülebilir.

Mendel'in bezelyeleri çaprazlaması ile ilgili son test bulguları incelendiğinde, tam anlama gerektiren düzeyde açıklamalarının oranının %32,5 arttığı görülmüştür (bkz. Tablo23; syf, 64). Öğrencilerin çaprazlamanın temelini anlamaları ve bu kavrama ait yanlışlı ve yanlış fikirlerini gidermeleri, bu soruya tam anlama ya da kısmi anlama içeren cevaplar vermesini sağlamış olabilir. Soruyu boş bırakan, ilgisiz ya da yanlış cevap veren öğrencilerin oranının %95'ten, %42,5'e düşmesi senaryo tabanlı öğretim sürecinin

öğrenme üzerinde etkili olduğunun bir göstergesi olarak düşünülebilir (bkz. Tablo, 23; syf, 64).

Öğrenme ortamında öğrencilerin senaryolarla sunulan problemleri araştırmaları, çaprazlamanın öğrenilmesini ve hatırlanmasını kolaylaştırdığı düşünülebilir. Senaryo tabanlı öğrenme sürecinin, araştırma sonucu ulaşılan bilginin bir kaynaktan alınarak doğrudan kullanılmasına izin vermemesi sürecin etkililiğini artırdığı söylenebilir. Bir öğrenci bireysel mülakatında ‘konuları biz çeşitli kaynaklardan araştırarak bulup, rapor hazırladığımız için öğrenmek zorunda olduk. Yani evde çalışırım diyemedim, derste öğrendim’ ve başka bir öğrenci ‘grup arkadaşlarımızla iş bölümü yaptık, birimiz ders kitabından, birimiz internetten, diğerlerimiz farklı kitaplardan araştırdık. Bilgilerimizi birleştirip sunumlarımızı hazırladık. Çok iyi öğrendim’ şeklinde açıklamaları bu süreçte çaprazlama ile ilgili bilgilerin özümsemeye çalışıldığının bir göstergesi olarak kabul edilebilir. Öğrenciler yaptıkları araştırmalar ile çaprazlamayı öğrenmiş ve akran iknası ile sunumlarında arkadaşlarının öğrenmesini sağlamış olabilir. Bilginin kolay ve hatırlanır hale gelmesinin bir diğer nedeni ise öğrenci motivasyonun artması ve daha çok öğrenmenin gerçekleşmesidir (Demirel, 2003). Bir öğrencinin ‘Hikâyeleri, değişik kitapları, bilgisayarı kullanarak değişik şeyler öğreniyorum, ders zevkli geçiyor. Geçmiş derslerde sadece kitaptan yararlanırdık, ezberlerdik ve hocamız anlatırdı. Hikâyeler, internet, animasyonlar derse olan ilgimi artırdı, öğrendiklerimi unutmuyorum. Çaprazlamayı bilmiyordum ama 2.grup anlatınca öğrendim. Dersler güzel geçiyor, konuları daha iyi anlamama yardım ediyor’ açıklaması senaryo tabanlı öğrenme sürecinin öğrenmeyi ve hatırlamayı kolaylaştırdığı düşüncesini desteklemektedir.

4.2.2. Senaryo Tabanlı Öğretim Sürecinin Öğrencilerin Fenotip ve Genotip ile İlgili Bilgi Düzeylerine Etkisine Yönelik Tartışma

Öğretim sonrası öğrencilerin, kalıtım konusunda yer alan fenotip, genotip, baskın gen, çekinik gen kavramlarını ve kalıtsal özelliklerin bir kuşaktan diğerine nasıl aktarıldığını öğrenmeleri beklenmiştir. Senaryo tabanlı öğretim sürecinden sonra uygulanan son test bulguları incelendiğinde, ön testte kullanılmayan fenotip, genotip, baskın gen, çekinik gen kavramlarının doğru olarak kullanıldığı görülmüştür. Anne ve babanın genotiplerine göre, doğacak çocukların fenotip ve genotiplerini belirleyen öğrencilerin oranı %0’dan, %85’e yükselmiştir (bkz. Tablo, 24; syf, 65). Ön testte %37,5

oranında kavram yanlışlığına sahip olan öğrencilerin yanlışlarını giderdikleri görülmüştür (bkz. Tablo, 24; syf, 65). ‘Ama Neden Ben Anneme, Babama Benzemiyorum Hakim Amca?’ adlı senaryoda ‘Özge-Bahadır çifti mavi renkli gözlere sahip olsaydı Samet’in sahip olabileceği göz rengini nasıl açıklardınız?’ yapılandırılmış problemi üzerinde çalışan öğrenci grubunun, geliştirdikleri materyalin öğrencilerin öğrenmelerini kolaylaştırdığı söylenebilir. Materyalin hazırlık süreci öğrenci gruplarını araştırma ve inceleme yapmaya elde ettiği bilgileri analiz edip bir sentez yapmaya yöneltmek kendilerinin, senaryo tabanlı öğrenme yöntemi de akran iknasını (öğrencilerin birbirlerinden öğrenmesini) gerektirdiğinden arkadaşlarının öğrenmesini sağlamış olabilir. Akran iknası aşamasında gerçekleşen tartışmaların öğrencilerin bilgileri zihinlerinde yapılandırmalarını kolaylaştırdığı söylenebilir. Yürütülen mülakatlarda on üç numaralı öğrencinin ‘Hani 2. grup kartona siyah gözlü, mavi gözlü anne baba çizmişti. Onların çocuklarının gözlerinin rengini buldular. Bize de nasıl çaprazlanıp, bulunduğunu öğretiler. O oyun çok öğretti. Ben sizin sorduğunuz soruyu da öyle doğru yaptım. Hiç unutmam daha’ açıklaması bu fikri desteklemektedir. Örneklemin %2,5’inin çekinik genlerin fenotipte kendini gösteremeyeceğini, etkili olamayacağını düşündükleri, %12,5’inin soruyu cevaplayamadığı tespit edilmiştir (bkz. Tablo, 24; syf, 65). Öğrenciler sınav kâğıtlarının notla değerlendirilmeyeceğini bildikleri için soruyu yanıtlamamış olabilirler. Kavram yanlışlıklarının ve bilgi eksikliklerinin giderilmesi, senaryo tabanlı öğretim sürecinin etkili olduğunun bir göstergesi olarak kabul edilebilir.

4.2.3. Senaryo Tabanlı Öğretim Sürecinin Öğrencilerin Kromozom ile İlgili Bilgi Düzeylerine Etkisine Yönelik Tartışma

Senaryo tabanlı öğretim süreci ile öğrencilerden, canlıların kromozom taşıdığını, kromozomun canlılar için önemini öğrenmeleri ve konu ile ilgili mevcut yanlışlarını gidermeleri beklenmiştir. Öğrencilerin konu ile ilgili son test bulguları incelendiğinde, öğrenme sürecinde öğrencilerin yanlış ve yanlışlı fikirlerini giderdikleri görülmüştür. Kromozomların kalıtsal bilgi taşıdığı ve hücre bölünmesinde etkili olduğu için her canlının yapısında bulunduğunu belirten öğrencilerin oranı %17,5’den, %92,5’e yükselmiştir (bkz. Tablo 25; syf, 66). Zeynep’in Rüyası adlı senaryoda ‘Zeynep’in yuvarlağın üzerinde gördüğü kelebeğe benzeyen yapılar ne olabilir? Bu yapıların canlılar için önemi var mıdır?’ yapılandırılmış problemi üzerinde çalışan grubun hazırladığı pano öğrencilerin

bilgi eksikliklerinin ve kavram yanlışlarının giderilmesinde etkili olmuş olabilir. Öğrenciler panoyu ve raporlarını hazırlarken işbirliği içinde çalıştıklarından birbirlerinden öğrenme sağladıkları düşünülebilir. Raporlarını sunan öğrenci grubunun akran iknası ile arkadaşlarının öğrenmesine de neden olduğu söylenebilir. Zeynep'in Rüyası isimli senaryoda 'Kalıtsal bilginin canlılar için önemi ne olabilir?' problemini araştıran grubun kalıtsal bilginin aktarılması, kalıtsal hastalıklar ve akraba evliliği ile ilgili power- point sunumları öğrencilerin kromozomun canlılar için önemini öğrenmelerini sağlamış olabilir. Öğrenme üzerinde görme duyusunun büyük oranda etkili olduğu dikkate alındığında, pano ve power- point sunumunun görsel olarak daha iyi öğrenen öğrencilerin öğrenmesini kolaylaştırdığı ve kalıcılığı artırdığı söylenebilir. Bir numaralı öğrencinin mülakatında 'ağacın, mantarın, her canlının kromozom içerdiğini öğrendim. Bitkilerin canlı olduğunu öğrendim. Power- point sunumunda kalıtsal bilgilerin nasıl aktarıldığını, arkadaşlarım anlatınca öğrendim' ifadesi bu durumu desteklemektedir. Örneklemin %7,5'ini oluşturan öğrenciler canlıların kromozom taşıdığını ifade etmelerine rağmen kromozomun canlılar için önemini açıklayamamıştır (bkz. Tablo 25; syf, 66). Öğrencilerin herhangi bir başarı beklentilerinin ya da kaygılarının olmaması, öğrendiklerini yazılı hale getirmeleri istendiğinde onlar için bir zaman kaybı olarak düşünülmüş ve bir an önce testi tamamlama telaşıyla kromozomun önemini bilmelerine rağmen açıklama yapmamış olabilirler.

4.2.4. Senaryo Tabanlı Öğretim Sürecinin Öğrencilerin DNA ve Gen ile İlgili Bilgi Düzeylerine Etkisine Yönelik Tartışma

Öğretim sonrası öğrencilerden, DNA ve genin canlılar için önemini öğrenmeleri ve gen ile ilgili yanlışlarını gidermeleri beklenmiştir. Senaryo tabanlı öğretim sonrası DNA ile ilgili son test bulguları incelendiğinde; tam anlama düzeyinde açıklamaların oranının %57,5 arttığı görülmüştür (bkz. Tablo, 34; syf, 75). Örnekleme soruyu boş bırakan ya da ilgisiz ve yanlış cevap verenlerin oranı %37,5'den, %5'e düşmüştür (bkz. Tablo, 34; syf, 75). Zeynep'in Rüyası adlı senaryoda, 'Zeynep'in rüyasında gördüğü merdivene benzer yapılar aslında neydi ve hücredeki görevleri nelerdi?' problemini araştıran grubun DNA'ya yönelik sunumu, 'Zeynep'in rüyasında gördüğü merdivenin basamaklarındaki harfler neyi ifade etmektedir? Bu harfler her canlıda aynı şekilde mi sıralanmıştır? Neden?' problemi üzerinde çalışan grubun nükleotid ve bazlarla ilgili sunumu, 'DNA'lar kendilerini eşleyebilirler mi?' problemini araştıran grubun DNA'nın eşlenmesi animasyonu ve

sunumu öğrencilerin bu konudaki bilgi eksikliklerinin giderilmesine katkı sağlamış olabilir. Öğrencilerle yürütülen mülakatlarda bir öğrencinin ‘DNA’nın kendini eşlemesi animasyonunda DNA’yı, eşlemesini çok iyi öğrendim’ açıklaması bu düşüncüyü desteklemektedir.

Gen ile ilgili son test bulguları incelendiğinde; tam anlama seviyesindeki cevapların oranı %0’dan %72,5’e yükseldiği görülmüştür (bkz. Tablo, 34; syf, 75). Soruyu boş bırakan ya da ilgisiz ve yanlış cevap veren öğrencilerin oranı %37,5 azalmıştır (bkz. Tablo, 34; syf, 75). ‘Ama Ben Neden Anneme Babama Benzemiyorum Hakim Amca’ isimli senaryoda, ‘çocukların anne ve babalarına benzemelerine neden olan yapılar nelerdir? Bu yapıların canlılar için önemi ne olabilir?’ problemi üzerine çalışan grubun genleri araştırırken öğrenme sürecine aktif olarak katılmaları kendilerinin, araştırma sonunda akran iknası ile de arkadaşlarının öğrenmesinde etkili olduğu söylenebilir. Öğrencilerin DNA ve gen ile ilgili kavram yanlışlarını ve bilgi eksikliklerini gidermeleri öğretim sürecinin verimli olduğunun göstergesi olarak düşünülebilir.

4.2.5. Senaryo Tabanlı Öğretim Sürecinin Öğrencilerin Kromozom, DNA ve Gen İle İlgili Bilgi Düzeylerine Etkisine Yönelik Tartışma

Senaryo tabanlı öğretim süreci ile öğrencilerden, kromozom, DNA ve gen arasında ilişki kurmaları ve bu kavramları zihinlerinde bir bütün olarak yapılandırmaları beklenmiştir. Öğrencilerin çizimlerine yönelik son test bulguları incelendiğinde, her üç kavramı da çizenlerin oranının %92,5’ e yükseldiği görülmektedir (bkz. Tablo, 35; syf, 76). Ön testte birbirinden bağımsız çizim yapan öğrencilerin, son testte kromozom, DNA ve gen arasındaki bağlantıyı kurarak zihinlerinde bir bütün oluşturabildikleri söylenebilir.

Ön ve son test bulguları karşılaştırıldığında senaryo tabanlı öğrenme sürecinin öğrencilerin, bilgi eksikliklerini gidermeleri üzerinde etkili olduğu söylenebilir. Sürecin etkililiği, DNA ve genetik kod konusuna yönelik geliştirilen Zeynep’in Rüyası adlı senaryonun, öğrenci gruplarının sunumlarında kullandıkları ‘insandan DNA’nın yapısına yolculuk’ ve ‘hücreden DNA’daki bazlara’ animasyonlarının ve geliştirdikleri DNA modellerinin bilginin öğrenilmesini ve hatırlanmasını kolaylaştırmış olabileceği söylenebilir. Bireysel mülakatlarda, on yedi numaralı öğrencinin ‘konuları sizin yaptığımız gibi hikayeleştirerek anlatmak ve o hikaye hakkında konuşmak çok yararlı olur. Hikayede böyle olmuştu, arkadaşım böyle anlatmıştı diye aklıma daha çabuk geliyor. Arkadaşlarımız

hani internetten gösterdi ya, bir kare önce insan vücudunu, sonra hücreyi, sonra çekirdeği, sonra kromozomu, sonra DNA' yı, sonra genleri, bazıları gösterdi..... Ben artık hiç unutmam' yirmi bir numaralı öğrencinin 'DNA modeli yapmamızda da DNA' yı çok anladım, genleri de' şeklinde açıklamalar yapması senaryolar ile yapılan öğretimin bilginin öğrenilmesini ve hatırlanmasını kolaylaştırdığı fikrini güçlendirmektedir. Senaryo tabanlı öğrenme, öğrenilen bilgilerin birbirinden bağımsız olmadığını gösterdiği ve öğrencilerin yeni öğrenilen bilgilerle daha önce öğrendikleri bilgiler arasında anlamlı ilişkiler kurmalarında yardımcı olduğu düşünülebilir. Öğrencilerle yürütülen mülakatlarda, üç numaralı öğrencinin 'DNA'nın, genin nasıl şekilleri olduğunu öğrendim. DNA'yı, geni, kromozomu, nükleotidi birbirine bağlantılı olarak çizebiliyorum' açıklaması bu durumu desteklemektedir. Senaryo tabanlı öğrenme ile işlenen dersler, öğrencilerin önceki derslerde öğrendikleri bilgileri hatırlayıp yeni bilgilerle birlikte kullanabilmelerini sağlamaktadır (Süğümlü, 2009).

4.3. Senaryo Tabanlı Öğrenme Sürecinin Öğrencilerin Bireysel Gelişimleri Üzerindeki Etkisine Yönelik Tartışma

Bu bölümde, senaryo tabanlı öğretim sürecinin öğrencilerin bireysel gelişimleri üzerindeki etkisi irdelenmiştir.

Senaryo tabanlı öğretim sürecinin öğrenciyi araştırma ve inceleme yapmaya yönelttiği, sürece aktif olarak katılmalarına olanak sağladığı ve elde ettiği bilgileri analiz edip bir senteze ulaştırdığı söylenebilir. Öğrenci grupları öğrenme ortamında senaryolarla birlikte verilen yapılandırılmış problemleri çeşitli kitaplardan, internetten araştırarak çözmüşlerdir. Öğrenciler sürece aktif olarak katılarak kendilerinin, süreç sonunda hazırladıkları sunumlarıyla arkadaşlarının öğrenmesine katkı sağladığı olabilirler. Bir öğrencinin bireysel mülakatta 'konuları biz çeşitli kaynaklardan araştırarak bulup, rapor hazırladığımız için öğrenmek zorunda olduk. Yani evde çalışırım diyemedim, derste öğrendim' ve öğretmenin 'öğrencilerin araştırma yapmak istemeyeceklerini, bu yönde aksamalar çıkacağını düşündüm fakat öğrenciler aksine çok istekliydiler. Araştırma sonrası grupların yaptıkları sunumlar çok şaşırtıcıydı, bu performansı beklemiyordum. Her grup adeta kendi konusunu sunuyla ve soru cevapla arkadaşlarına özümsetti' açıklamaları öğrenme sürecinde araştırma ve inceleme ile elde edilen bilgilerin sentezlenebildiğinin bir göstergesi olarak kabul edilebilir.

Senaryo tabanlı öğrenme yönteminin, öğrencilerin konuya karşı dikkatlerini çekmiş ve motivasyonlarını artırmış olabilir. Öğrencilerin mülakatlarında ‘Hikâyeleri, değişik kitapları, bilgisayarı kullanarak farklı bilgiler öğreniyorum, ders zevkli geçiyor. Derslerimize hareket ve renk geldi. Fen dersini sevmezdim, sever oldum. Geçmiş derslerde sadece kitaptan yararlanırdık, ezberlerdik ve hocamız anlatırdı. Hikâyeler, internet, animasyonlar derse olan ilgimi artırdı. Dersler güzel geçiyor, konuları daha iyi anlamama yardım ediyor’ açıklaması, otuz dört numaralı öğrencinin ‘Hocamız konuları anlatınca daha iyi öğrendiğimi düşünmüştüm çünkü hep böyle oldu. Ben bu kadar zevkli olacağına inanmamıştım. Hiç derse katılmayan arkadaşlarımız bile derse katıldı, hocamız bile şaşırdı’ görüşü ve öğretmenin ‘Sınıfta pek derse katılmayan, söz hakkı almayan öğrenciler bile soru sormaktan, cevap vermekten kaçınmadı. Üst düzey öğrenci zaten her yöntemle öğreniyor fakat aktif olmayan orta ve at düzey öğrenciler için daha çok etkili oldu’ düşüncesi bu fikri desteklemektedir. Süğümlü’nün (2009) altıncı sınıf öğrencileri ile dilbilgisi öğretiminde senaryo tabanlı öğrenme yaklaşımının etkililiğini inceleyen araştırması, sınıf içinde konuşmada ve derse katılımda isteksiz olan öğrencilerin derslere karşı motivasyonlarının arttığını ortaya koymuştur.

Senaryo tabanlı öğretim sürecinin, tartışma ortamı ve grup çalışması ile öğrencilerin öğrenmelerine olumlu katkılar sağladığı söylenebilir. Gruplar halinde çalışan öğrenciler senaryoları okumakta ve tartışarak problemi analiz etmektedir. Öğrenme sürecinde iş bölümü yapılmakta ve bütün öğrenciler görev ve sorumluluk almaktadırlar. Senaryoları ortaklaşa değerlendiren öğrencilerde birlikte bir sonuca ulaşabilme algısı güçlenmekte ve her öğrencinin kendine olan güveni artmaktadır. Bireysel mülakatlarda, yirmi altı numaralı öğrencinin ‘Gruplarla çalışmamız, grupça araştırma yapmamız, iş bölümü yapmamız, sınıfta farklı kitapların olması, internetin olması benim öğrenmemi artırdı. Arkadaşlarımın da artırdı bence’ açıklaması bu durumu desteklemektedir. İşbirliğine dayalı öğrenme, gruptaki her bireyin katkısını gerektirdiğinden öğrencilerin özsaygı ve özyeterlik duygularını geliştirmelerine yardım etmektedir. (Senemoğlu, 2005). İşbirlikçi çalışmalarda grup üyeleri, bilgilerini ve fikirlerini paylaşırlar, birbirlerini düzeltirler ve mantıksal dayanaklar dahilinde arkadaşlarının anlayışlarına bağlı olarak kendi kişisel anlayışlarını yeniden yapılandırır (Saban, 2000:139). Süğümlü (2009) ve Yaman (2005) ilköğretim 6. Sınıf öğrencileri ile yürüttükleri çalışmada senaryo tabanlı öğrenme yönteminin işbirlikçi öğrenmeye ve tartışma ortamına imkan tanıdığı ortaya konmuştur.

Öğrencilerin kendilerine güvenini sağladığı ve derse katılımlarını artırdığı söylenebilir. Uygulama başlangıcında katılım göstermeyen çoğu öğrenci uygulamanın ilerleyen dönemlerinde derse katılım göstermişlerdir. Yürütülen bireysel mülakatlarda uygulamayı değerlendirirken yirmi üç numaralı öğrencinin şu açıklaması bu durumu desteklemektedir:

‘Kendime güveniyorum, bende sınıfın iyilerinden oldum galiba hocam.’ Bir başka öğrenci ‘Hiç derse katılmayan arkadaşlarının bile derse katıldığını, hocasının bile şaşırdığını’ belirtmiştir. Ders öğretmeni süreci şöyle ifade etmiştir: ‘Sınıfta pek derse katılmayan, söz hakkı almayan öğrenciler bile soru sormaktan, cevap vermekten kaçınmadı. Üst düzey öğrenci zaten her yöntemle öğreniyor fakat aktif olmayan orta ve alt düzey öğrenciler için daha çok etkili oldu. Başarabildiğini yeni keşfeden öğrenci sayısı oldukça fazla.’

Öğrenilen bilgilerin günlük hayatla ilişkilendirilmesine olanak sağladığı düşünülebilir. Öğrenciler senaryo metnini okurken, problemi tartışırken hem öğrenmekte ve hem öğrendiği bilgiyi tartışma ortamında kullanmaktadırlar. Yürütülen mülakatlarda bir öğrencinin, ‘Genler insanlar için çok önemlidir, hastalıkların tedavisinde kullanılır. Mesela şu anda kansere neden olan gene karşı koymak için, araştırma yapıyorlar’ açıklaması senaryo tabanlı öğrenme yöntemi ile öğrenilen bilgilerin günlük hayatla ilişkilendirebildiği fikrini desteklemektedir. Senaryoların öğrendikleri konulardan oluştuğunun farkına vardıklarında öğrenmenin amaçsız olmadığını, günlük hayatta kullandıkları bilgilerin farkına varmaları gerektiği bilinci de öğrencilerde oluşmaktadır (Süğümlü, 2009).

Öğrencilerin senaryo tabanlı öğrenme ortamlarında kendi kendilerine araştırarak çalışmaları ve bilgiye ulaşmayı öğrenmeleri bir süreç işi olduğundan, senaryo tabanlı ortamlarda öğrenim görmeye daha alt sınıflarda başlanmalıdır. Öğretmenin öğrenme süreci değerlendirmeye yönelik ‘Bu uygulama da öğrencilerle önce kalıtım, sonra DNA ve genetik kod konularını işledik. Sizde gözlemlediğiniz gibi öğrencilerin DNA ve genetik kod konusunda performansları daha yüksekti. Neyi, nasıl yapacaklarını öğrendiler. Bu bir sistem olduğu için öğrenmenin temelden böyle gelmesi gerekli. Altıncı sınıftan hatta seviyeye göre dört ve beşinci sınıfta bile senaryolu öğretime başlansa verim daha da artacaktır’ görüşü bu öğrenme ortamlarının daha alt düzeylerde oluşturulması fikrini desteklemektedir.

Senaryoların oluşturulması, öğretmenler için bazı sorunlar teşkil edebilmektedir. Öğretmenin ‘Daha önce hiç duymadığım bu öğrenmenin etkililiğini gözlemledim. Siz

senaryoları kolay mı oluşturdunuz? Senaryo yazmak büyük problem. Özellikle her konu için nasıl yazılır? Senaryolar hazır olsa bu yöntemi kullanmayı çok isterim’ açıklamaları senaryoların oluşturulmasının öğretmenler için zor olduğunun bir göstergesi olarak kabul edilebilir. Ancak ğretmenler senaryo hazırlamak yerine konularıyla ilişkili olan güncel olayları ya da haberleri senaryo olarak kullanabilirler. Senaryolar, yaşanmış veya yaşanması muhtemel olaylardan seçilebileceği gibi yaşanmamış olaylardan seçilip gerçek yaşamla ilişkilendirilebilir (Brock, 2003).

Özetle; senaryo tabanlı ğretim yönteminin öğrencilerin derse karşı dikkatlerini çekerek motivasyonlarını artırdığı, işbirlikçi öğrenme ve tartışma ortamı sağladığı, öğrenilen bilgilerin günlük hayatla ilişkilendirilmesine imkan tanıdığı, öğrencilerin kendilerine güven duymasını sağlayarak derse katılımlarının artırdığı, araştırma ve inceleme yapmaya yönelttiği ve bilgilerin öğrenilmesini, hatırlanmasını kolaylaştırdığı söylenebilir. Bu avantajların senaryo tabanlı ğretim sürecinin etkililiğini artırdığı düşünülmektedir.

5. SONUÇLAR

Bu çalışmada, senaryo tabanlı öğretim sürecinin, ilköğretim sekizinci sınıf öğrencilerinin kalıtım, DNA ve genetik kod konusundaki bilgi eksikliklerini ve kavram yanlışlarını gidermesi üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Senaryo tabanlı öğrenme yönteminin etkililiğini araştıran çalışmalar çok sınırlı olması nedeniyle literatür için yeni ve katkı sağlayıcı olacağı düşünülmektedir. Ayrıca bu çalışmanın, senaryo tabanlı öğretim materyallerinin fen ve teknoloji dersinde kullanılması bakımından bir ilk olduğu söylenebilir. İlköğretim sekizinci sınıf öğrencilerinin konu ile ilgili yanlışlarını ve bilgi eksikliklerini gidermek amacıyla yürütülen senaryo tabanlı öğretim süreci sonrasında elde edilen sonuçlar şunlardır:

1. Öğrencilerin, ‘Hücre Bölünmesi ve Kalıtım Ünitesi’ kapsamındaki kalıtım, DNA ve genetik kod konularında kavram yanlışları ve bilgi eksiklikleri mevcuttur. İlköğretim sekizinci sınıf öğrencilerinin, çalışma kapsamında araştırılan bu konulara yönelik bilgi eksiklikleri ve kavram yanlışlarının olası nedenleri şunlardır:
 - a. Kalıtım, DNA ve genetik kod genel olarak farklı öğretim kademelerindeki öğrencilerin öğrenilmesi en zor olarak belirttikleri konulardır. Kalıtım, DNA ve genetik kod konularında geçen biyolojik olayların mikroskopik düzeyde olması ve konu içinde geçen kavramların soyut olması öğrenme problemlerine yol açabilmektedir.
 - b. Bu konuların geleneksel öğretim yöntemleriyle öğretilmesi öğrencileri pasif ve ezbere yönelten öğrenme stratejilerine yöneltmekte ve öğrencilerde anlamlı öğrenme gerçekleşmemektedir.
 - c. Konu içindeki kavramların birbirinden bağımsızmış gibi öğretilmesi kavram yanlışlarına neden olabilmektedir.
 - d. Bireylerin günlük deneyimlerine dayalı olarak yaptıkları basit çıkarımlar kavram yanlışlarına neden olabilmektedir.
2. Senaryo tabanlı öğretim sürecinin etkili olduğu konulardan biri kalıttır. Senaryo tabanlı öğretim süreci öncesinde öğrenciler, kalıtsal bilginin ne olduğu, yerleşimi ve aktarımı ile çaprazlama hakkında kavram yanlışlarına ve bilgi

eksikliklerine sahipken süreci sonrasında mevcut yanlışları ve bilgi eksiklikleri giderilmiştir.

3. Öğrencilerin fenotip ve genotip ile ilgili bilgi eksiklikleri ve öğrenme problemleri olduğu görülmüştür. Öğrenci gruplarından biri bu kavramlara yönelik bilginin bir kaynaktan alınarak doğrudan kullanılmasına imkân sağlamayan, bilgiyi anlamlı ve kolay hatırlanır hale getiren materyal geliştirmiştir. Materyali geliştiren grup, sunumları ile akran iknasını gerçekleştirmiştir. Dolayısıyla senaryo tabanlı öğrenme sürecinin etkililiği artmış, öğrencilerin fenotip ve genotip ile ilgili bilgi eksiklikleri giderilmiştir.
4. Senaryo tabanlı öğretim sürecinden önce öğrencilerin kromozom, DNA ve gen ile ilgili bilgi eksiklikleri ve kavram yanlışları mevcuttur. Öğrencilerin bu kavramları bütünleştirmekten ziyade parça parça tutma eğiliminde oldukları tespit edilmiştir. Zeynep'in Rüyası isimli senaryonun, grupların sunumlarda kullandıkları animasyonların ve geliştirilen DNA modellerinin öğrencilerin DNA ve genetik kod konusundaki kavram yanlışlarını ve bilgi eksikliklerini giderdiği görülmüştür.
5. Senaryo tabanlı öğretim süreci ilköğretim sekizinci sınıf öğrencilerinin öğrenmeleri üzerinde pozitif yönde etkili olmuştur. Öğrencilerin kalıtım, DNA ve genetik kod konularındaki kavram yanlışlarının ve bilgi eksikliklerinin büyük oranda giderildiği görülmüştür. Senaryo tabanlı öğretim sürecini olumlu kılan faktörler şu şekilde sıralanabilir:
 - a. Öğrencileri araştırmaya yöneltmek zihinsel ve fiziksel olarak aktif hale getirmesi.
 - b. Grup çalışması, işbirliği ve akran iknası ile öğrencilerin birbirinden öğrenmesini sağlaması.
 - c. Öğrenilen bilgilerin günlük yaşamla ilişkilendirilmesine imkân tanınması.
 - d. Öğrencilerin kendini ifade etmelerine imkan sağlaması.
6. Çalışma kapsamında öğrencilerin fen bilimlerine karşı tutumlarını ölçen bir tutum anketi kullanılmamıştır, ancak araştırmacının informal gözlemleri ve öğrencilerin etkinliklerin tamamlanmasından sonraki tutum ve tavırları, materyallerin ve uygulanan altı aşamalı senaryo tabanlı öğrenme modelinin, onların fen bilimlerine karşı olan tutumlarında ve bireysel gelişimlerinde olumlu değişikliklerin oluşmasına neden olduğu sonucuna varılabilir.

6. ÖNERİLER

Bu bölümde çalışma sonuçları doğrultusunda yapılan öneriler ile araştırmacının kendi deneyimleri ve diğer araştırmacılara öneriler verilmiştir.

6.1. Araştırmanın Sonuçlarına Dayalı Olarak Yapılan Öneriler

1. Kalıtım, DNA ve genetik kod konularının öğretiminin, kavram yanlışlarına neden olabilecek etkenler ve öğrencilerin ön bilgileri dikkate alınarak planlanması önemlidir. Bu nedenle eğitim fakültelerinde öğretmen adaylarının, kavram yanlışlarının tespit edilmesi ve bu yanlışları giderebilmek için kullanabilecekleri farklı yöntemlere yönelik derslerin verilmesi önerilmektedir.
2. Kalıtım, DNA ve genetik kod konuları yoğun içeriğe sahiptir. Konuların öğretim sürecinde kitaptaki her bilgiyi vermek yerine öğrencinin günlük yaşamıyla ilgili bölümlere daha çok ağırlık verilmelidir.
3. Senaryo tabanlı öğretim yöntemine göre geliştirilen altı aşamalı modelin öğrencilerin kavram yanlışlarını ve bilgi eksikliklerini gidermede etkili olduğu ortaya çıkmıştır. Bu yöntem, fen ve teknoloji ve fen bilimleri alanındaki diğer konularla ilgili öğrenci anlamalarının geliştirilmesinde de kullanılabilir.
4. Fen ve teknoloji öğretim programı önerilen öğretim yöntemleri konusunda yeniden düzenlenerek senaryo tabanlı öğretim yöntemine yer verilebilir.
5. Senaryo tabanlı öğrenme yönteminin derslerde etkili olarak kullanılabilmesi için öğretmenlerinde MEB'in düzenleyeceği hizmet içi eğitim seminerleri ile bilgilendirilmesi önerilmektedir.
6. Eğitim fakültelerinde öğretmen adaylarına senaryo tabanlı öğrenme yöntemine uygun etkinlikler ve uygulamalar yaptırılabilir.
7. Senaryo tabanlı öğretim sürecinde öğrencilere rehberliğin iyi yapılması gerekli dönüt ve düzeltmelerin verilmesi öğretimin etkililiğini artıracaktır.
8. Senaryo tabanlı öğrenme sürecindeki etkinlikler, grup çalışması şeklinde yürütülmüştür. Etkinliklerin sonunda ise bu öğrenci grupları tartışma ile akran iknasını gerçekleştirmiştir. Bu açıdan bakıldığında, öğretim süreci öğrenciler

arasındaki sosyal etkileşimi desteklemektedir. Öğrencilerin diğer arkadaşlarının görüşlerinden ve fikirlerinden haberdar olmaları, bilginin yapılandırılmasında etkili olabilir. Bundan dolayı grup tartışmasının ve sınıf tartışmasının öğrencilerin kavram yanlışlarını ve bilgi eksikliklerini temel alan çalışmalarda yer alması, yanlışların ve eksikliklerin giderilmesinde etkili olabilir.

9. Senaryo tabanlı öğretim sürecinde kullanılan senaryoların geliştirilmesi zor ve zaman alan bir süreçtir. Bu nedenle senaryoların geliştirilip, öğretmenlerin kullanımına sunulabilmesi için MEB tarafından senaryo geliştirme komisyonlarının oluşturulması önerilmektedir.

6.2. Araştırmacının Deneyimleri ve Diğer Araştırmacılara Önerileri

Senaryo tabanlı öğretim yönteminin, öğrencilerin İlköğretim 8. Sınıf Fen ve Teknoloji Öğretim Programı kapsamındaki ‘ Hücre Bölünmesi ve Kalıtım’ ünitesinde yer alan kalıtım, DNA ve genetik kod konularında yer alan kavram yanlışlarını ve bilgi eksikliklerini gidermesini incelemek amacıyla bu çalışma yapılmıştır. Bu çalışmanın gelecekte ilgili alanda çalışmayı düşünen araştırmacılara örnek teşkil edeceği düşünüldüğünden, araştırmacılara bazı önerilerde bulunulmuştur.

1. İlköğretim sekizinci sınıf öğrencilerinin, çalışma boyunca yaptıkları etkinliklerin notla değerlendirilmeyeceğini bilmeleri, öğrenme motivasyonlarını düşürdüğü söylenebilir. Bu olumsuzluk öğrencilerin sınavlarda rahat hareket etmelerine neden olduğu düşünülmektedir. Bu tip bir olumsuzluğun ortadan kaldırılabilmesi için, araştırmacının uygulamasını dersin bir bölümü olarak yansıtması ve notla değerlendirileceğini belirtmesi motivasyonu artıracaktır.
2. Öğrencilerin kavram yanlışsı geliştirmelerine neden olan önemli etkenlerden biri de öğretmenlerin sahip oldukları kavram yanlışlarıdır. Bu nedenle öğretmen adayları üzerinde de kalıtım, DNA ve genetik kod ile ilgili kavram yanlışlarının tespiti üzerine çalışmaların artırılması önerilmektedir.
3. Öğrencilerin fen bilimlerine karşı tutum değişimi bu çalışmanın amaçlarından biri değilse de, informal gözlemler sonucunda bazı sonuçlara varılabilmektedir. Dolayısıyla öğrencilerin fen bilimlerine karşı tutum değişimini inceleyen Likert tipi bir anketin geliştirilip uygulaması, senaryo tabanlı öğretim sürecinin etkililiği konusunda daha fazla bilgi verecektir.

4. Uygulamalar yapıldığı zaman resmi törenler, sınav haftası, tatil dönemleri vs. de dikkate alınarak sürecin önceden tasarlanması bazı aksaklıkların ortaya çıkmasını önleyebilir.
5. Farklı öğretim kademelerindeki öğrencilerin de, genetik konusu ile ilgili çalışmada belirlenen yanlış ve yanılgılı görüşlere sahip olduğu düşünülmektedir. Bu nedenle, farklı öğretim kademelerindeki öğrencilerin mevcut problemlerin giderilmesinde senaryo tabanlı öğrenme yönteminin kullanılarak etkililiğinin araştırılması önerilmektedir.

7. KAYNAKLAR

- Abraham, M. R., Gryzbowski, E. B., Renner, J. W. ve Marek, A. E., 1992. Understanding and Misunderstanding of Eight Graders of Five Chemistry Concepts Found in Textbooks, Journal of Research in Science Teaching, 29, 105-120.
- Açıkgöz, K. Ü., 2003. Etkili Öğrenme ve Öğretme, Eğitim Dünyası Yayınları, İzmir.
- Açıkgöz, K. Ü., 2003. Aktif Öğrenme, Eğitim Dünyası Yayınları, İzmir.
- Altınay, Ö., 2009. 5E Modeline Dayalı Öğretim Yönteminin Öğrencilerin Genetikle İlgili DNA, Gen ve Kromozom Kavramlarını Öğrenmelerine Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Amir, R. and Tamir, P., 1994. In depth Analysis of Misconceptions as a Basis for Developing Research-Based Remedial Instruction: The Case of Photosynthesis, The American Biology Teacher, 56, 94-100.
- Artun, H., 2009. Difüzyon ve Osmoz Kavramlarına Yönelik 5E Modelin Uygun Öğretim Materyalinin Geliştirilmesi ve Değerlendirilmesi, Yüksek Lisans Tezi, K.T.Ü., Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Ayas, A., Karamustafaoğlu, S., Cerrah, L. ve Karamustafaoğlu, O., Fen Bilimlerinde Öğrencilerdeki Kavram Anlama Seviyelerini ve Yanılgılarını Belirleme Yöntemleri Üzerine Bir İnceleme, X. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi, Haziran 2001, Bolu, Bildiriler Kitabı, 839-852.
- Ayas, A. ve Özmen, H., 2002. Lise Öğrencilerinin Maddenin Tanecikli Yapısı Kavramını Anlamalarına İlişkin bir Çalışma, Boğaziçi Üniversitesi Eğitim Dergisi, 19, 2, 45-60.
- Ayvacı, H. Ş. ve Devecioğlu, Y., 2002. Kavram Haritalarının Fen Bilgisi Başarısına Etkisi, V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi Bildirileri, ODTÜ Kongre ve Kültür Merkezi, Milli Eğitim Basımevi, Ankara, Cilt I.
- Balcı, S., Çakıroğlu J. ve Tekkaya, C., 2005. 8. Sınıf Öğrencilerinin Fotosentez ve Bitkilerde Solunum Konularındaki Kavram Yanılgılarını Düzeltmede Kavramsal Değişim Metinlerinin Etkisi, XIV. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi, Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Denizli.
- Bahar, M., Johnstone, A. H. ve Hensell, M. H., 1999. Revisting Learning Difficulties in Biology, Journal of Biological Educational, 33, 2, 84-86.
- Barras, R., 1984. Some Misconceptions and Misunderstandings Perpetuated by Teachers and Textbooks of Biology. Journal of Biological Education, 18, 201-206.

- Başaran, İ. E., 1992. Eğitim Psikolojisi, Kadioğlu Matbaası, Ankara.
- Bergland, M., Lundeberg, M. A., Klyczek, K., Sweet, J., Emmons, J., Martin, C., Marsh, K., Werner, J. ve Jarvis-Uetz, M., 2006. Exploring Biotechnology Using Case-Based Multimedia, The American Biology Teacher, 68, 2, 77-82.
- Bodner, G. M., 1986. Why Good Teaching Fails And Hard-Working Students Don't Always Succeed. Journal of Chemical Education, 63,873-878.
- Brock, S., 2003. Development of Scenario Based Learning, New Zeland alınmıştır Veznedaroğlu, H. M., 2005. Senaryo Temelli Öğrenmenin Öğretmen Adaylarının Öğretmenlik Mesleğine Yönelik Tutum ve Öz Yeterlik Algısına Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Broning, M. E. ve Lehman, J. D., 1998. Identification of Student Misconception in Genetics Problem Solving Via Computer Program, Journal of Research in Science Teaching, 25, 9, 747-761.
- Brumby, M., 1979. Problems in Learning The Concept of Natural Selection, Journal of Biological Education, 13, 110-122.
- Budak, İ., 2000. Sayılar Konusu İçin Bilgisayar Destekli Matematik Öğretimi Materyalinin Geliştirilmesi ve Değerlendirilmesi, Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Burden, J. ve Hall, A., 2005. Biology in Twenty First Century: A New Curriculum for Schools Science, Journal of Biological Education, 40, 1, 6-10
- Çalık, M., 2006. Bütünleştirici Öğrenme Kuramına Göre Lise 1 Çözümler Konusunda Materyal Geliştirilmesi ve Uygulanması, Doktora Tezi, K.T.Ü., Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Çepni, S., 2007. Araştırma ve Proje Çalışmalarına Giriş, Genişletilmiş Üçüncü Baskı, Trabzon.
- Chi, M. T. H., 2005. Commonsense Conceptions of Emergent Processes: Why Some Misconceptions Are Robuts, The Journal Of The Sciences, 14, 2, 161-169.
- Clough, E. ve Wood Robinson, C., 1985. Children's Understanding of Inheritance. Journal of Biological Education, 19, 304-310 alınmıştır Venville, G. J. ve Treagust, D. F., 1998. Exploring Conceptual Change in Genetics Using a Multidimensional Interpretive Framework, Journal of Research in Science Teaching, 35, 9, 1031-1055.
- Cohen, L. ve Manion L., 1989. Research Methods in Education, Third Edition, Routledge Publication, New York.

- Coles, M., 1998. Science for Employment and Higher Education, International Journal of Science Education, 20, 5, 609- 621.
- Conant, J. B., 1947. On Understanding Science. New Hawen, C. T: Yale University Press
alınmıştır McNaught C., Lau W. M., Lam, P., Hui, M. Y.Y., Au, P. C. T., 2005. The Dilemma of Case Based Teaching and Learning in Science in Hong Kong: Students Need It, Want It, But May Not Value It, International Journal of Science Education, 27, 9, 1017-1036.
- Coştu, B., Karataş, F. Ö. ve Ayas, A., 2002. Kavram Yanılgılarının Giderilmesinde Çalışma Yapraklarının Kullanılması, XVI. Ulusal Kimya Kongresi, Selçuk Üniversitesi, Konya.
- Coştu, B., 2002. Ortaöğretimin Farklı Seviyelerindeki Öğrencilerin Buharlaştırma, Yoğunlaştırma ve Kaynama Kavramlarını Anlama Düzeylerine İlişkin Bir Çalışma, Yüksek Lisans Tezi, K. T.Ü., Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Demircioğlu, G., 2003. Lise II Asitler ve Bazlar Ünitesi ile İlgili Rehber Materyal Geliştirilmesi ve Uygulanması, Doktora Tezi, K.T.Ü., Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Demircioğlu, H. ve Atasoy, Ş., 2006. Bütünleştirme Öğrenme Kuramına Uygun Çalışma Yapraklarının Geliştirilmesi: Bir Model Önerisi, Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi.
- Demircioğlu, H., 2008. Sınıf Öğretmeni Adaylarına Yönelik Maddenin Halleri Konusuyla İlgili Bağlam Temelli Materyal Geliştirilmesi ve Etkiliğinin Araştırılması , Doktora Tezi, K.T.Ü., Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Demirçalı, S., 2007. İlköğretim 8. Sınıf Fen Bilgisi Dersi ‘‘Genetik’’ Ünitesinde Fen-Teknoloji-Toplum Yaklaşımına Dayalı Yardımcı Etkinlik Geliştirme ve Uygulama , Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Demirel, Ö., 2003. Öğretimde Planlama ve Değerlendirme, Öğretme Sanatı, Altıncı Baskı, Pegama Yayıncılık, Ankara.
- Deren, Ş. K., 2008. İlköğretim 8. Sınıf Genetik Ünitesinin 5E Modeline Göre Tasarlanan Multimedya Destekli Öğretimin Öğrencilerin Erişimi ve Tutumlarına Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Muğla Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Muğla.
- Doğru, D., 2001. Canlılığın Temel Birimi Hücre Ünitesindeki Mitoz ve Mayoz Bölünme Kavramlarının Öğretiminde Rehber Materyallerin Geliştirilmesi ve Kullanılması, Yüksek Lisans Tezi, K.T.Ü., Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.

- Erington, E., 2003. Development of Scenerio Based Learning, New Zeland alınmıştır
- Veznedaroğlu, H. M., 2005. Senaryo Temelli Öğrenmenin Öğretmen Adaylarının Öğretmenlik Mesleğine Yönelik Tutum ve Öz Yeterlik Algısına Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Enrique, B. ve Enrique, A., 2000. Teaching Genetics At Secondary School: A Strategy For Teaching About The Location of Inheritance Information, Science Education, 84, 3, 313-352.
- Gniffithi, A. K. ve Grant, B. A. C., 1985. High School Students Understanding of Food Webs: Identification of a Learning Hierarchy and Related Misconceptions. Journal of Research in Science Teaching, 22, 412-436.
- Güveli, E., 2004. Lise-1 Fonksiyonlar Konusunun Web Tabanlı Öğretim Tasarımı Uygulaması ve Değerlendirilmesi, Doktora Tezi, K. T.Ü., Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Hand, B. ve Treagust, D. F., 1991. Student Achievement and Science Curriculum Development Using A Constructivist Framework, School Science and Mathematics, 91, 4, 172-176.
- Harlen, W., 2001. Research in Primary Science Education, Journal of Biological Education, 35, 2, 61-66.
- Karamustafaoğlu S., Ayas, A. ve Coştu, B., 2002. Sınıf Öğretmeni Adaylarının Çözümler Konusundaki Kavram Yanılgıları ve Bu Yanılgıların Kavram Haritası Tekniği İle Giderilmesi, V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, ODTÜ, Ankara.
- Karasar, N., 2005. Bilimsel Araştırma Yöntemi, On Beşinci Basım, Nobel Yayın Dağıtım, Ankara.
- Kimball, B. A., 1995. The Emergence of Case Method Teaching, 1870s-1990s, A Search for Legitimate Pedagogy. Blomington, IN: Poynter Center alınmıştır McNaught, C., Lau, W. M., Lam, P., Hui, M. Y. Y., Au, P. C. T., 2005. The Dilemma of Case Based Teaching and Learning in Science in Hong Kong: Students Need It, Want It, But May Not Value It, International Journal Of Science Education, 27, 9, 1017- 1036.
- Kindfield, C. H., 1991. Confusing Chromosome Number and Structure: A Common Student Error, Journal of Biological Education, 25, 3, 193-210.
- Kolstoe, D. C., 2001. Scientific Literacy for Citizenship Tools for Dealing with the Science Dimension of Controversial Socio Scientific Issues, Science Education, 85, 3, 291-310.

- Lewis, J. ve Robinson, C. W., 2000. Genes, Chromosomes, Cell Division and Inheritance- Do Students See Any Relationship? International Journal of Science Education, 22, 2, 177-195.
- Lewis, L., Leach, J. ve Wood-Robinson, C., 2000a. What's in a Cell?- Young People Understanding of the Genetic Relationship Between Cells, Within an Individual. Journal of Biological Education, 34, 3, 129-133.
- Lewis, L., Leach, J. ve Wood-Robinson, C., 2000b. All in the Genes?- Young People Understanding of Nature of Genes. Journal of Biological Education, 34, 2, 74-79.
- Marbach, G ve Stavy, R., 2000. Students' Cellular and Molecular Explanations of Genetics Phenomena, Journal of Biological Education, 34, 4, 200- 206.
- Marbach- Ad, G.,2001. Attempting to Break The Code in Students Comprehension of Genetic Concepts, Journal of Biological Education, 34, 2, 74-79.
- Marek, E. A., 1986. Understanding and Misunderstanding of Biological Concepts, The American Biology Teacher, 48, 37-40.
- M.E.B. Öğretmen Yeterlilikleri., 2002, Temmuz. Öğretmen Yetiştirme ve Eğitimi Genel Müdürlüğü, Milli Eğitim Basımevi, Ankara.
- Odom, A. L. and Barrow, L. H., 1995. Development and Application of a Two-Tier Diagnostic Test Measuring College Biology Students' Understanding of Diffusion Osmosis After a Course of Instruction, Journal of Research in Science Teaching, 32, 45-61.
- Oktaylar, H. C., 2009. KPSS Eğitim Bilimleri Hazırlık Klavuzu, Genişletilmiş ve Yenilenmiş Baskı, Ankara.
- Osborne, R. ve Freyberg, P., 1985. Learning in Science: The Implications of Children's Science. Auckland, NZ: Heinemann Publishers alınmıştır Saka, A., 2006. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Genetik Konusundaki Kavram Yanılgılarının Giderilmesinde 5E Modelinin Etkisi, Doktora Tezi, K.T.Ü., Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Özcan, Ö., 2000. İlköğretim 8. Sınıf Öğrencilerinin Canlılarda Çoğalma Ve Kalıtım Ünitesindeki Temel Kavramları Anlama Seviyeleri, Yüksek Lisans Tezi, K.T.Ü., Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Özdemir, O.,2005. İlköğretim 8. Sınıf Öğrencilerinin Genetik Ve Biyoteknoloji Konularına İlişkin Kavram Yanılgıları, On dokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 20, 49-62.
- Özsevgeç, L., 2007. Aktif Katılımlı Materyal Geliştirme Sürecinin Biyoloji Öğretmen Adaylarının Bilgi Eksiklikleri ve Kavram Yanılgılarının Giderilmesi Üzerine Etkisi , Doktora Tezi, K.T.Ü., Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.

- Özsevgeç, T., 2007. Kuvvet ve Hareket Ünitesine Yönelik 5E Modeline Göre Geliştirilen Rehber Materyallerin Etkililiklerinin Belirlenmesi , Doktora Tezi, K.T.Ü., Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Parim, G.,2001. Problem Tabanlı Öğretim Yaklaşımı ile DNA, Kromozom ve Gen Kavramlarının Öğrenilmesi, Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Pashley, M., 1994. A Chromosome Model, Journal of Biological Education, 28, 3, 157-161.
- Pines, A. L. ve West, L. H. T., 1986. Conceptual Understanding and Science Learning: An Interpration of Research Within a Source of Knowledge Framework. Science Education, 70, 583-604 alınmıştır Saka, A., 2006. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Genetik Konusundaki Kavram Yanılgılarının Giderilmesinde 5E Modelinin Etkisi, Doktora Tezi, K.T.Ü., Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Ramadas J. ve Bhabha, H., 1996. The System Idea as A Tool in Understanding Conceptions About The Digestive System, International Journal of Science Education, 18, 3, 355- 368.
- Richardson, O., 2000. Developing and Using a Case Study on The World Wide Web, Journal of Educational Media, 25, 2, 107-114 alınmıştır McNaught, C., Lau, W. M., Lam, P., Hui, M. Y. Y., Au, P. C. T., 2005. The Dilemma of Case Based Teaching and Learning in Science in Hong Kong: Students Need It, Want It, But May Not Value It, Internatioal Journal of Science Education, 27, 9, 1017- 1036.
- Rybarczyk, B. J., Baines, A. T., Mwwey, M., Thompson, J. T. ve Wilkins, H., 2007. A Cased-Based Approach Increases Student Learning Outcomes and Comprehension of Cellular Respiration Concepts, Biochemistry and Molecular Biology Education, 35, 3, 181-186.
- Saban, A., 2000. Öğrenme- Öğretme Süreci: Yeni Teori ve Yaklaşımlar, Nobel Yayınları, Ankara.
- Saka, A. ve Cerrah, L., 2004. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Genetik Kavramları Hakkındaki Bilgilerinin Değerlendirilmesi, Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 2, 27.
- Saka, A. ve Akdeniz, A.R., 2004. Genetik Konusuna Ait Kavramların Farklı Öğrenci Seviyelerine Göre Değişimi, Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 7, 188-209.
- Saka, A., 2006. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Genetik Konusundaki Kavram Yanılgılarının Giderilmesinde 5E Modelinin Etkisi, Doktora Tezi, K.T.Ü., Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.

- Saka, A. ve Akdeniz, A.R., 2006. Genetik Konusunda Bilgisayar Destekli Materyal Geliştirilmesi ve 5E Modeline Göre Uygulanması, The Turkish Online Journal of Educational Technology, 5, 1, 14.
- Schank, R., 1999. Learning by Doing. Instructional Design Theories and Models. New Jersey. USA. alınmıştır Yaman, 2005. Senaryo Tabanlı Öğrenme Yaklaşımına Dayalı Eğitimde Drama Yönteminin, İlköğretim Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Okuduğunu Anlama Başarılarına Etkisi, Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 14, 2, 465-482.
- Schwab, J. J., 1964. The Teaching of Science As Enquiry. Cambridge, MA: Harward University Press alınmıştır McNaught, C., Lau, W. M., Lam, P., Hui, M. Y. Y., Au, P. C. T., 2005. The Dilemma of Case Based Teaching and Learning in Science in Hong Kong: Students Need It, Want It, But May Not Value It, International Journal Of Science Education, 27, 9, 1017- 1036.
- Schulman, L. S., 1996. Just in Case: Reflection on Learning From Experience. In Colbert, J. A., Trumble K. and Desberg, P. The Case For Education: Contemporary Approaches For Using Case Methods, Boston, M.A: Allyn and Bacon alınmıştır McNaught, C., Lau, W. M., Lam, P., Hui, M. Y. Y., Au, P. C. T., 2005. The Dilemma of Case Based Teaching and Learning in Science in Hong Kong: Students Need It, Want It, But May Not Value It, International Journal Of Science Education, 27, 9, 1017- 1036.
- Senemoğlu, N., 2005. Gelişim Öğrenme Öğretim: Kuramdan Uygulamaya, 12. Baskı, Gazi Kitabevi, Ankara.
- Sewell, A., 2002. Constructivism and Student Misconceptions, Australian Science Teachers', 48, 4, 24-28.
- Sezen, G., Bahçekapılı, T., Özsevgeç, C. L. ve Ayas, A., 2008. Genetik Ünitesine Yönelik Bilgisayar Destekli Öğretim Materyalinin Geliştirilmesi ve Uygulanabilirliğinin Değerlendirilmesi.
- Smith, E. L. ve Anderson, C. W., 1984. Plant As a Producers, Journal of Research in Science Teaching, 21, 685-698.
- Steward, J. ve Dale, M., 1989. High School Students Understanding of Chromosome Gene Behaviour During Meiosis, Science Education, 73, 4, 228-232.
- Steward, T. M., 2003. Development of Scenario Based Learning, New Zeland alınmıştır Veznedaroğlu, H. M., 2005. Senaryo Temelli Öğrenmenin Öğretmen Adaylarının Öğretmenlik Mesleğine Yönelik Tutum ve Öz Yeterlik Algısına Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

- Süğümlü, Ü., 2009. Dilbilgisi Öğretiminde Senaryo Tabanlı Öğrenme Yaklaşımının Etkililiği: Kelime Türleri Örneği, Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Sakarya.
- Şahin, F. ve Parim, G., 2002. Problem Tabanlı Öğretim Yaklaşımı ile DNA, Gen ve Kromozom Kavramlarının Öğrenilmesi, V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Ankara.
- Tarhan, L., Cavas, L. ve Asan, A. R., 2002. Fen Bilgisi Dersi Genetik Ünitesindeki “Hücrede Yapı ve Canlılık Olaylarının Yönetimi Nasıl Sağlanır?” Konusunda Aktif Öğretim Destekli Rehber Materyal Geliştirilmesi ve Uygulanması.
- Taşcı, G. ve Soran, H., 2008. Hücre Bölünmesi Konusunda Çoklu Ortam Uygulamalarının Kavrama ve Uygulama Düzeyinde Öğrenme Başarısına Etkisi, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 34, 233-243.
- Tatar, N. ve Koray, Ö., C., 2005. İlköğretim 8. Sınıf Öğrencilerinin “Genetik” Ünitesi Hakkındaki Kavram Yanılgılarının Belirlenmesi, Kastamonu Eğitim Dergisi, 13, 2, 415-426.
- Tatman, M., 2008. Biyoloji Öğretmen Adaylarının Genetik Kavramları Anlayışları ve Problem Çözme Becerileri Üzerine Nitel Bir Araştırma, Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Tekkaya, C., Çapa, Y. ve Yılmaz Ö., 2000a. Biyoloji Öğretmen Adaylarının Genel Biyoloji Konularındaki Kavram Yanılgıları, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi, 18, 140-147.
- Tekkaya, C., Özkan, Ö., Sungur, S. ve Uzuntiryaki, E., Öğrencilerin Biyoloji Konularındaki Anlama Zorlukları, IV. Fen Bilimleri Eğitimi Kongresi, Eylül 2001, Ankara, Bildiriler Kitabı, 5-9.
- Temelli, A., 2006. Lise Öğrencilerinin Genetikle İlgili Konulardaki Kavram Yanılgılarının Saptanması, Kastamonu Eğitim Dergisi, 14, 1, 73-82.
- Tranter, J., 2004. Biology: Dull, Lifeless and Boring? Journal of Biological Education, 38, 3, 104-105.
- URL-1, http://tip.kocaeli.edu.tr/docs/mezon/pdo/pdo_senaryo_%20hazirlama-%20arzu_arслан.ppt, 03. 01. 2010.
- Venville, G. J. ve Treagust, D. F., 1998. Exploring Conceptual Change in Genetics Using a Multidimensional Interpretive Framework, Journal of Research in Science Teaching, 35, 9.
- Veznedaroğlu, H. M., 2005. Senaryo Temelli Öğrenmenin Öğretmen Adaylarının Öğretmenlik Mesleğine Yönelik Tutum ve Öz Yeterlik Algısına Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

- Waterman, M. A., 1998. Investigative Case Study Approach for Biology Learning, Bioscene, 4, 24, 1.
- Yager, E. R., 1992. Viewpoint: What We Did Not Learn From the 60s About Science Curriculum Reform, Journal of Research in Science Teaching, 29, 8, 905-910.
- Yağbasan, R. ve Gülçiçek, Ç., 2003. Fen Öğretiminde Kavram Yanılgılarının Karakteristiklerinin Tanımlanması, Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 1, 13, 102-120.
- Yaman, M. ve Soran, H., 2000. Türkiye’de Orta öğretim Kurumlarında Biyoloji Öğretiminin Değerlendirilmesi, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 18, 229-237.
- Yaman, B., 2005. Senaryo Tabanlı Öğrenme Yaklaşımına Dayalı Eğitimde Drama Yönteminin, İlköğretim Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Okuduğunu Anlama Başarılarına Etkisi, Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 14, 2, 465-482.
- Yılmaz, Ö., Tekkaya C., Geban, Ö., Özden, Y., 1998. Lise 1. Sınıf Öğrencilerinin Hücre Bölünmesi Ünitesindeki Kavram Yanılgılarının Tespiti ve Giderilmesi, III. Ulusal Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu, Eylül Bildiriler Kitabı, 187-191, Trabzon.
- Yılmaz, Ö., Tekkaya, C., Geban, Ö., ve Özden, Y., 1999. Lise 1. Sınıf Öğrencilerinin Hücre Bölünmesi Ünitesindeki Kavram Yanılgılarının Tespiti ve Giderilmesi, III. Ulusal Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Yip, Y. D., 1998c. Children’s Misconceptions on Reproduction and Implications for Teaching, Journal of Biological Education, 33, 1, 21-26.
- Zukerman, J. T., 1994. Problem Solvers’ Conceptions About Osmosis, The American Biology Teacher, 56, 22-25.

8. EKLER

Ek 1. İlköğretim 8. Sınıf Fen ve Teknoloji Öğretim Programı Kapsamındaki Hücre Bölünmesi ve Kalıtım Ünitesi'nde Yer Alan Kalıtım, DNA ve Genetik Kod Konuları ile ilgili Belirtilen Kazanımlar

1.Kalıtım Konusu ile İlgili Öğrenci Kazanımları ;

1.1.Gözlemleri sonucunda kendisi ile anne-babası arasındaki benzerlik ve farklılıkları karşılaştırır (BSB-1, 2, 5, 6, 8).

1.2.Yavruların anne-babaya benzediği, ama aynısı olmadığı çıkarımını yapar(BSB-1,2,5,6,8).

1.3.Mendel'in çalışmalarının kalıtım açısından önemini irdeler (FTTÇ-12,16).

1.4.Gen kavramı hakkında bilgi toplayarak baskın ve çekinik genleri fark eder (BSB-25).

1.5.Fenotip ve genotip arasındaki ilişkiyi kavrar.

1.6.Tek karakterin kalıtımı ile ilgili problemler çözer.

1.7.İnsanlarda yaygın olarak görülen bazı kalıtsal hastalıklara örnekler verir.

1.8.Akraba evliliğinin sakıncaları ile ilgili bilgi toplar ve sunar (BSB-25, 27, 32).

1.9.Akraba evliliğinin olumsuz sonuçlarını yakın çevresiyle paylaşır ve tartışır (TD-3).

1.10.Genetik hastalıkların teşhis ve tedavisinde bilimsel ve teknolojik gelişmelerin etkisini araştırır ve sunar (BSB-25, 27, 32) (FTTÇ-5, 17, 30, 32).

2. DNA ve Genetik Kod Konusu ile İlgili Öğrenci Kazanımları;

2.1.Kalıtsal bilginin genler tarafından taşındığını fark eder.

2.2.DNA'nın yapısını şema üzerinde göstererek basit bir DNA modeli yapar (BSB-28, 30, 31; FTTÇ-4).

2.3.DNA'nın kendini nasıl eşlediğini basit bir model yaparak gösterir (BSB-28, 30, 31; FTTÇ-4).

2.4.Nükleotit, gen, DNA, kromozom kavramları arasında ilişki kurar.

2.5.Genetik mühendisliğinin günümüzdeki uygulamaları ile ilgili bilgileri özetler ve tartışır (BSB-25, 27, 32; FTTÇ-16, 17, 30, 31, 32).

2.6.Genetik mühendisliğindeki gelişmelerin insanlık için doğurabileceği sonuçları tahmin eder (FTTÇ-5, 28, 29, 30, 31, 32, 36).

2.7.Genetik mühendisliğindeki gelişmelerin olumlu sonuçlarını takdir eder (TD-3).

2.8.Biyoteknolojik çalışmaların hayatımızdaki önemi ile ilgili bilgi toplayarak çalışma alanlarına örnekler verir (FTTÇ-16,17).

Ek 2. Genetik Bilgi Testi

Adı- Soyadı

Sınıfı-No

1-“Çaprazlama” ne demektir? ‘Mendel bezelyeleri çaprazladı’ cümlesinden ne anlıyorsunuz?

2-Düz saçlı bir baba ile kıvrıkcık bir annenin iki çocuğu vardır. Çocuklardan biri kıvrıkcık saçlı diğeri ise düz saçlıdır. Bu durumu nasıl açıklarsınız? (Kıvrıkcık saç geni, düz saç genine baskındır.)

3-Ağaçlar

Memeliler

Böcekler

Eğrelti otları

Mantarlar

Yukarıdaki canlıların tümü kromozom içerir mi? Kromozomun canlılar için önemi nedir?

4-DNA ve genin canlılar için önemini açıklayınız.

5- Gen, DNA ve kromozom arasındaki ilişkiyi şema çizerek gösteriniz.

Ek 3. Mülakat Soruları

Öğrenciler ile yürütülen mülakat soruları;

1. Çaprazlama nasıl bir şekildir, açıkla mısın?
2. Yer değiştirme ne demektir, açıkla mısın?
3. Çaprazlama ile atom yükleri nasıl hesaplanır, açıkla mısın?
4. Eşleştirme ne demektir, açıkla mısın?
5. Çapraz duruş ne demektir, açıkla mısın?
6. Anne ve babanın DNA'ları nasıl çaprazlanır?
7. Mendel bezelyeleri nasıl yer değiştirir, açıkla mısın?
8. Mendel bezelyeleri nasıl eşleştirmiş, açıkla mısın?
9. Mendel bezelyeleri nasıl çapraz dizmiş, açıkla mısın?
10. Çocuklar anneden mi, babadan mı kalıtım alır?
11. Çocuklar niçin anneden kalıtım alır?
12. Niçin kız çocukları anneden, erkek çocukları babadan kalıtım alır?
13. Anne ve babanın DNA'larının çaprazlanması, çocukların anne ve babasına benzemesine nasıl etki eder?
14. Çocuklar anneden mi, babadan mı kalıtım alır?
15. Ağaçlar, memeliler, böcekler, eğrelti otları ve mantarlar niçin kromozom içermez?
16. Hayvanlar niçin kromozom içermez.
17. Bitkiler niçin kromozom içermez?
18. Kromozom sayısı ile canlının büyüklüğü arasında ilişki var mıdır?
19. DNA kemik gelişimini nasıl gösterir?
20. Gen nedir?
21. Kromozom denilince aklına nasıl bir yapı ya da şekil geliyor? Zihninde canlanan bu yapı ya da şekli açıkla mısın?
22. DNA denilince aklına nasıl bir yapı ya da şekil geliyor? Zihninde canlanan bu yapı ya da şekli açıkla mısın?
23. Gen denilince aklına nasıl bir yapı ya da şekil geliyor? Zihninde canlanan bu yapı ya da şekli açıkla mısın?
24. Yürütülen etkinliklerde beğendiğin ya da eleştirebileceğin yönler var mı?
25. Yürütülen etkinliklerin daha verimli olabilmesi için önerilerin nelerdir?
26. Yürütülen etkinliklerde yeni bilgiler öğrendiğini düşünüyor musun?

Ek 3'ün devamı

Öğretmen ile yürütülen mülakat soruları

1. Yürütülen etkinliklerde beğendiğiniz ya da eleştirdiğiniz yönler var mı?
2. Yürütülen etkinliklerin daha verimli olması için önerileriniz nelerdir?
3. Siz senaryo tabanlı öğrenme ortamları tasarlamayı düşünüyor musunuz?

Ek 4. Kalıtım konusuna yönelik geliştirilen senaryo

Ama ben neden anne babama benzemiyorum hakim amca???

Sevecenliğiyle, tatlı diliyle gittiği her yerde ilgi odağı olan Samet, çok şirin bir çocuktur. Kahverengi düz saçları ve kısa kirpikli yeşil gözleriyle boncuk boncuk bakar etrafa ve büyüyünce çok yakışıklı bir beyefendi olacağını şimdiden sezdirir görenlere...



Günlerden cumartesiydi ve okul yoktu! Bu da tüm günlerini parkta geçirebilecekleri anlamına geliyordu. Kaydıraktan kaymak, merdivene tırmanmak, salıncakta sallanmak ve son olarak elim sende oyununu oynamak... bu sıra hiç değişmezdi, hep tekrarlanırdı!



Biraz sonra Samet oynadığı oyundan sıyrılarak annesinden dondurma ister. Annesi gülümseyerek karşıdaki dondurmacıya gider! Bu sırada, Samet de annesinin kalktığı banka oturmuş, dört gözle dondurmasının gelmesini bekler! Yanına bir bayan yaklaşır ve Samet'e sarılıp ağlamaya başlar, saçlarını okşar ve "yavrum! sonunda seni bulabildik, nerelerdeydin? seni çok özledik, hadi evimize gidelim..." der. Samet şaşırır, "tanıyamadım sizi teyzeciğim!" der ve kadının kollarından kendini kurtarıp kenara atar! Kadın ardında, "ben senin annenim! Nereye gidiyorsun?" diye bağırır. Samet, annesinin olduğu dondurmacıya koşar, ağlamayarak olanları anlatmaya başlar... Gerçekten o muydu annesi?... Özge hanım kendisinin öz annesi olduğunu, o kadının ise birisine benzetmiş olabileceğini söylese de Samet'i ikna edemez! Samet eve gitmek istediğini söyler ve yürümeye başlarlar. Samet, yalnız başına, annesinden 2-3 adım ötede yürür, eve geldiklerinde doğruca odasına gider ve babası gelene kadar da hiç dışarı çıkmaz.

Nihayet akşam olur ve Bahadır bey eve gelir. Samet'i odasında görünce şaşırır. Her zaman babasını görünce boynuna atlayan Samet, o akşam hiçbir tepki göstermez. Olanlara şaşırın Bahadır bey, neler olup bittiğini anlamaya çalışır. Özge hanım, parkta olanları anlatır ve bir yanlışlık olduğunu, Samet'i buna ikna edemediğini söyler. Bunun üzerine Bahadır bey, Samet'i kucağına alarak kitaplığa doğru yönelir ve resimler için ayrılmış bölüme uzanır. Üzerinde "SaMeT" yazan bir cd kutusunu alıp, Samet'in odasına giderler, bilgisayar açarlar.

Ek 4' ün devamı

Bu sırada hiçbir tepkide bulunmayan Samet, babasının kucağında olanları izler. Bilgisayar açıldıktan sonra ,Bahadır bey Samet'i koltuğuna oturtur ve anlatmaya başlar:

"Samet,biricik oğlum!Bugün parkta yaşananlar elbette kafanı karıştırmış.Şunu söylemeliyiz ki,senin gerçek ailen bizleriz.Küçüklüğünden beri senin büyümeni adım adım çekip kaydettik .Senin gerçek ailen değilsek bu videoları nereden bulmuş olabiliriz?" der,bunun üzerine Samet, biraz daha şaşkın,kafası karışık bir halde ,gözlerini annesi babası üzerinde gezdirir ve "izleyebilir miyiz ?" der.

Bahadır bey sırasıyla cd'leri yerleştirir cd sürücüyü.Samet, doğduğunda hastanede kaldıkları zaman ki hali ekrandadır şimdi ve Samet uyuyordur kayıt yapıldığı sırada.Çok şirin bir halinin olduğunu fark eder ve gülümseyerek ekrana biraz daha yaklaşır!Derken 1.yaş günü,2.yaş günü...7.yaş günü ve işte okuldaki ilk günü şimdi görüntüde!Evet gerçekten de okulun ilk günü böyleydi.Annesinden ayrılmak istemediği için ağladığını hatırladı.9 yaş günü vardı son cd 'de de.1hafta kadar önce kutlamışlardı.Samet ağlamaya başlar ve babasının boynuna sarılır.

Ertesi gün, güzel bir kahvaltıdan sonra, dışarı çıkmak için hazırlardır.Parka geldiklerinde anne ve babasından ayrılan Samet, arkadaşlarının arasına karışır...biraz sonra dondurma almaya gider,Bahadır bey.Özge hanımın gözü Samet'in üzerindedir ve tam o sırada olanlar olur...bir kadın Samet'e sınıksı sarılmıştır ve çocuk o kadının kollarından sıyrılmaya çalışmaktadır!Yerinden fırlayan Özge hanım, oğlunu kadından kurtarır ve uzaklaşmak ister!Kadın ve eşi peşlerindedir ve bağırır,"oğlumu nereye götürüyorsunuz?geri getirin!", ağlamaya başlar Samet ve annesinin elinden kurtulup eve doğru koşmaya başlar! Çocuklarının psikolojisinin bozulduğunu düşünen Özge ve Bahadır çifti, aileden davacı olurlar.

ve mahkeme sabahı....



Şimdi hakim karşısındadır iki ailede.Hakim bey dava ile ilgili dosyayı okur ve şaşırır.Özge ve Bahadır çiftini dinler önce.Olayı anlatırlar,sonra Samet'in içinde bulunduğu ruh halini ve kendilerinden nasıl uzaklaştığını ifade etmeye çalışırlar! Daha sonrada ,diğer aile dinlenir.Çocuklarının kaybolduğunu,Samet'in kesinlikle kendi çocukları olduğunu,mahkemeye bir tane de çocuklarının resmini getirdiklerini söylerler. Samet konuşmak istediğini söyler ve ayağa kalkar!



Ek 4'ün devamı

-“Hakim bey amca, ben bu yaşma kadar onlarla birlikte kaldım. Ta ki bu teyzeyle karşılaşınca kadar! Benim anlamadığım bir şey var. Şimdi öz annem olduğunu söyleyen Özge annemin saçları siyah, Bahadır babaminkiler de siyah ama benim saçlarım kahverengi; annemle babamın gözleri siyah, ama benimkisi mavi; aneminde babamın da saçları kıvrıkcık benimkisi ise düz! Ya onların kirpikleri uzun ama benimkiler kısık! Hiç benzemiyorum ki ben onlara. Siz mesela hiç benzemez misiniz annenize ya da babanıza? Kulaklarımız bile benzemiyor bizim!!!”

Hakim, düşünceli gözlerle önündeki kağıtları toparlarken; aileden DNA testi ister ve mahkemeyi ileri bir tarihe erteler. Hastaneye Giden Özge-Bahadır çifti, Samet’le birlikte test için gerekli tetkikleri yaptırırlar.



Bir hafta sonra test sonuçları belli olur ve samet’in %99,9 oranında Özge-Bahadır çiftinin oğlu olduğu tespit edilir.

1. Neden birbirine benzemek akrabalık ilişkilerinin kanıtlanması için yeterli değildir?
2. Özge-Bahadır çiftinin oğlu olmasına rağmen Samet neden anne babasına benzemiyor?
3. DNA nedir?
4. DNA testi nedir? Neden DNA testi akrabalık ilişkilerinin kabulü için yasal olarak kabul edilmektedir.
5. Çocukların anne babalarına benzemelerine neden olan yapılar nelerdir?
6. Özge-Bahadır çifti mavi renkli gözlere sahip olsaydı Samet’in sahip olabileceği göz rengini nasıl açıklardınız?
7. Özge-Bahadır çiftinin kulak memesi ayık olmasına rağmen Samet’in kulakmemesinin yapışık olmasını nasıl açıklarsınız?

Öğretmenler öğrencilere “bir karakterin oluşumunda görevli alellerden biri baskın, diğeri çekinik özellik gösterir. Ancak bu durum her zaman geçerli değildir. Bazı aleller birbirlerine baskınlık kuramazlar. Bu durumda heterozigot bireylerin fenotipi, her iki homozigottan farklı olur” açıklamasını yapmalıdırlar.

Ek 5. DNA ve genetik kod konusuna yönelik geliştirilen senaryo

ZEYNEP'İN RÜYASI

Müge öğretmen, derslere her zaman tam vaktinde gelen, bir kez bile geç kaldığı görülmeyen eşsiz bir öğretmendi. Bugün de her zamanki gibi zil sesiyle birlikte sınıfına girdi. Öğrenciler ayağa kalktılar. Kısa bir selamlaşmadan sonra herkes yerine oturdu.



Dört gözle öğretmenlerini izleyen sınıf, olaklardan habersizdi. Müge öğretmen, sınıfa döndükten sonra dersine başladı:

-“Çocuklar, yarın hücre bölünmesi ve kalıtım ünitesini işleyeceğiz, aklınızda bulunsun...” der ve “şimdi size, derse başlamadan önce birkaç sorum olacak. Bunları yarına kadar düşünmenizi istiyorum. Yarın hep birlikte çözüm arayacağız bu sorulara... İlk sorum: okulumuzda, okul müdürü ve yardımcılarından oluşan bir yönetim birimi, sınıfımızda ise, sınıf ve eğitsel kol başkanlarından oluşan yönetim organları var. Eğer bu birimler bulunmasıydı, yönetim nasıl gerçekleşirdi? Kargaşa yaşanır mıydı?” diye sorar. Çocuklar kafaları karışmış bir vaziyette, önce birbirlerine, ardından da öğretilerine bakarlar. Bu şaşkınlığın üzerine ikinci soru gelir:

-“Hücrede yapı ve canlılık olaylarının yönetimi nasıl sağlanır?”...Ve ardından çocukları rahatlatmak için bir şey söyler:

-“Çocuklar, dediğim gibi bu soruların cevaplarını şimdi istemiyorum. Yarına kadar herkes araştırarak ve derste hep birlikte tartışacağız “ dedikten sonra bugünkü konusunu işlemeye başlar...”

Sınıfın en başarılı öğrencisi Zeynep de sessizdir bu sorular karşısında. Öğretmeninden duyduğu az önceki sorular kafasını kurcalamaktadır...

Ek 5'in devamı

Okuldaki son ders beden eğitimi dersi idi. Eşofmanlı öğrenciler bahçede gruplar kurmuş, oyunlarını oynuyorlardı. Zeynep ise bir köşede, hala bu soruları nasıl çözeceğini düşünüyordu. Birden annesi aklına gelmişti. Şimdiye kadar sorduğu soruları, hep annesi cevaplamıştı onun. Zil sesiyle birlikte bahçeden fırladı ve arkasından bağırarak arkadaşın sesini okuldan iyice uzaklaştıktan sonra fark etti. Sema ile 2 saat sonra basketbol oynamak için sözleşmişlerdi.

Zeynep'e kapıyı annesi açtı. Bugün öğretmenin yönelttiği soruyu sordu hemen. Annesi ise cevabı vermektense, onun biraz daha düşünmesini isteyerek :

-“Zeynepçim bunu bilmeyecek ne var. Sen koskocaman bir kız oldun. Cevap, aslında sorunun içinde gizli. Çevrene bakmalısın bunun için, işlemlere dikkat edersen cevabı da kendiliğinden bulursun. Babanın çalıştığı bankayı düşün. Her gün orda çalışan görevliler önce babanın yanına geliyorlar, çalışma kartlarını alıyorlar ve çalışma saati başlayınca da baban, gidip durumu Enver amcana bildiriyor. Yani iş yerinde baban ve Enver amcan diğer görevlileri denetliyorlar. Eğer onlar olmasaydı herkes tam vaktinde iş yerinde olmayabilirdi. Bunu okul için düşünürsen sanırım cevap karşında olacak...”

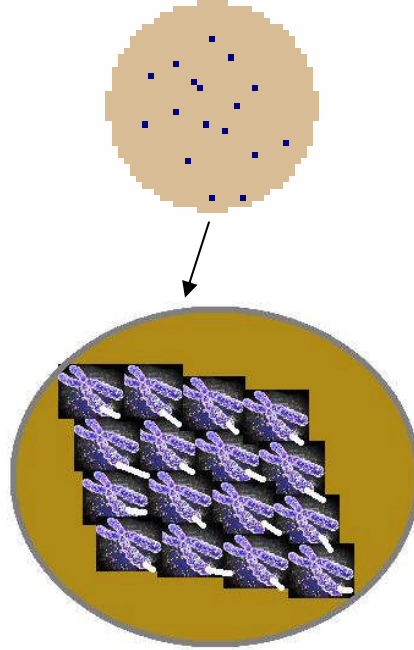
Bu sözler üzerine Zeynep çözmesi gereken soruların sayısını artmış gibi hissederek, odasına gitti. Biraz düşündükten sonra, hazırlanıp çıktı basketbol oynamak için. Vakit çok geç olmuştu eve döndüğünde. Ailesinin masada onu beklediğini gördü. Güzel bir akşam yemeğinden sonra, ders çalışmak için odasına çıktı. Bitirmesi gereken ödevleri vardı ve hazırlanması gereken bir sınav... Çalışmasını bitirdikten sonra yatağına yattı ve öğretmenin sorduğu sorulara hala cevap bulamadığını fark etti. Sabah kahvaltıda yeniden sorabilirdi anne ve babasına bu soruları ve belki bu sefer tam bir cevap bulabilirdi. O kadar çok yorulmuştu ki; gözlerini kapatır kapatmaz derin bir uykuya daldı.

Ek 5'in devamı



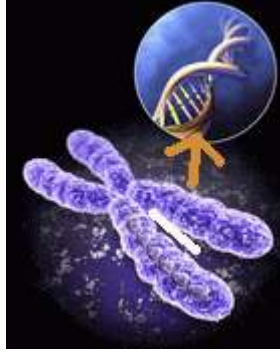
Rüyasında Zeynep mutfaktaydı. Masanın üzerinde,tam karşısında dilimlenmiş bir dilim portakal duruyordu.Dikkatli bir şekilde bakınca, içinde küçücük bir yuvarlak olduğunu fark etti.Şaşırdı ,daha önce hiç dikkatini çekmemişti bu .Merak duygusuyla,

incelemeye başladı portakalın içinde gördüğü yuvarlağı  ...Üzerinde başka bir şeyler vardı ama çıplak gözle ayırt edemiyordu ne olduğunu.Araştırmacı bir kişiliğe sahip olan Zeynep,meraktan taşıdığı büyütecini çantasından çıkardı ve bakmaya devam etti yuvarlağa...



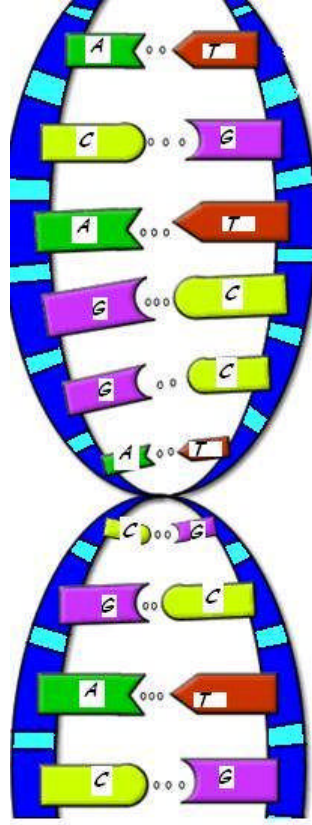
Ek 5'in devamı

Kelebekler vardı o yuvarlağın içinde, belirgin olarak görebiliyordu şimdi. Teker teker saymıştı o kelebekleri ve tam 16 tane idi. Bunun anlamı ne olabilirdi peki ve neden 16 taneydi? Yada o kelebeklerin kuyruğunda sallanan şeyde neydi? Kesinlikle bulmalıydı. Usulca eğildi ve kelebeklerden birinin kuyruğunu tutup çekti...



Şekil-2

Karşısına birbiri üzerine dolanmış bir merdiven çıktı. Bu merdivenin basamakları biraz farklıydı. Çünkü hepsi farklı farklı renktelerdi...



Şekil-3

Ek 5'in devamı

Her birinde birer harf vardı. İsmiyle ilgili olabilirdi bu harfler. Okumaya başladı hızlıca. Tuhaf! İsmine hiçte benzemiyordu bu harfler. T,A,G ve C...Bunlar neyi ifade ediyordu, yoksa bu çözmesi gereken bir şifre miydi? Karşısındaki merdiveni incelemeye devam ederken annesinin sesiyle uyandı:

-“Zeyneep! Hadi bakalım, kahvaltı hazır...”, gördüğü rüyadan çok etkilenmişti ve tüm ayrıntılar aklındaydı hala! Bu gördükleri ne olabilirdi ki? Şimdi bu da çözmesi gereken diğer bir soru olmuştu...

1-Zeynep'in portakalın içinde gördüğü yuvarlak yapı ve görevi nedir?

2-Zeynep'in yuvarlağın üzerinde gördüğü kelebeğe benzeyen yapılar ne olabilir?

Bu yapıların canlılar için önemi var mıdır?

3-Zeynep'in rüyasında gördüğü merdivene benzer yapılar aslında neydi ve hücredeki görevleri nelerdi?

4- Zeynep'in rüyasında gördüğü merdivenin basamaklarındaki harfler neyi ifade etmektedir? Bu harfler her canlıda aynı şekilde mi sıralanmıştır? Neden?

5- DNA'lar kendilerini eşleyebilirler mi?

6- Kalıtsal bilginin canlılar için önemi ne olabilir?

7. Genetik kod nedir?

Ek 6. Katılan konusuna yönelik geliştirilen çalışma yaprağı

KALITIM



1.ETKİNLİK:

Aşağıda soldan sağa ve yukarıdan aşağıya olmak üzere toplam 12 soru bulunmaktadır. Soruları cevaplayarak bulmacayı çözünüz.

Soldan Sağa

1- Çevresel faktörlerinde etkisiyle bir canlının fenotipinin meydana gelmesini sağlayan genetik yapıya denir.

2- Baskın gen ile birlikte bulunduğu zaman kendi özelliğini gösteremeyen genlere denir.

12-; saç, deri, kaş vb. yapılarda kalıtsal olarak pigment oluşmaması durumudur.

10- “UU” ve “uu” birbirine benzeyen iki genden oluştuğu için döl veya homozigot olarak adlandırılır.

11- bezelyeler üzerinde yaptığı çalışmalar ile bugünkü genetikçilere önderlik etmiştir.

8-..... harf baskın geni, aynı harfin küçüğü de çekinik geni temsil eder.

Yukarıdan Aşağıya

6- Bir canlının genetik yapısına bağlı olarak çevrenin de etkisiyle ortaya çıkan görünüşüne denir.

7- ilk kuşakta kendi özelliklerinin ortaya çıkmasına neden olan genler genlerdir.

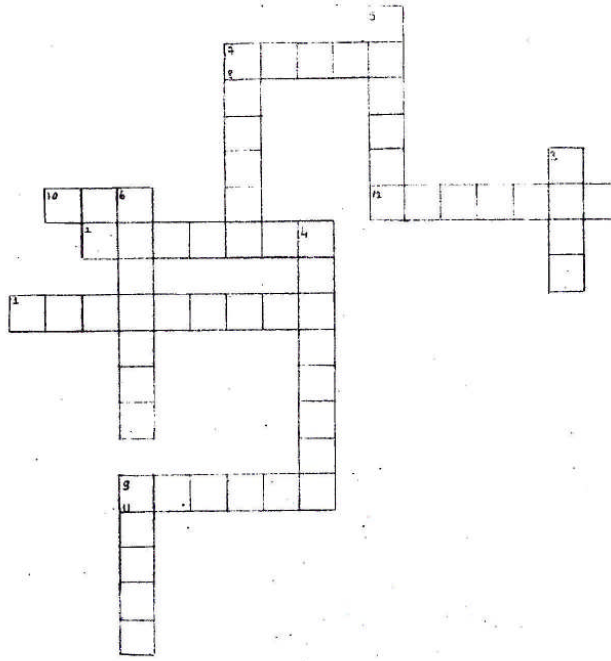
9-..... sendromlu bireylerin vücut hücrelerinde 46 kromozom yerine 47 kromozom bulunmaktadır.

3- “Uu” bir baskın bir çekinik genden oluştuğu için döl veya heterozigot olarak adlandırılır.

5- evliliklerinin yapıldığı ailelerde genetik hastalıklar daha sık görülür.

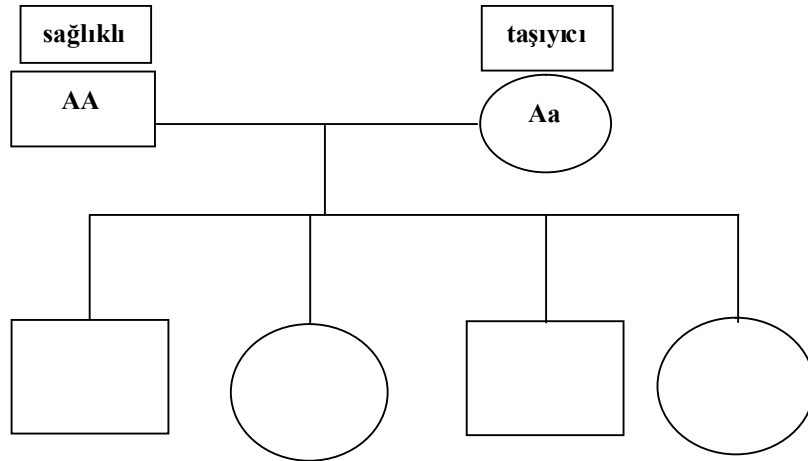
4- özellikler canlılarda bir önceki kuşaktan bir sonraki kuşağa aktarılan özelliklerdir.

Ek 6'nın devamı



2. ETKİNLİK: Fenotip ve genotipleri bulalım.

Soyağacında İrem'in ailesindeki bazı kişilerin orak hücreli anemi hastası olmaları bakımından fenotip ve genotipleri verilmiştir. Yuvarlak şeklindeki kutular kadınları, kareler ise erkekleri temsil etmektedir. Verilen bilgilerden faydalanarak bireylerin fenotip ve genotiplerini belirleyelim.



Ek 6'nın devamı

3. ETKİNLİK: Genotipleri belirleyelim

K kahverengi saç genini, k siyah saç genini temsil etmektedir. Bu duruma göre kahverengi saçlı bir baba ile siyah saçlı bir annenin kahverengi saçlı çocukları olmuştur. Anne, baba ve çocuğun genotiplerini nasıl açıklarsınız?

Ek 7. DNA ve genetik kod konusuna yönelik geliştirilen çalışma yaprağı

DNA VE GENETİK KOD

Arkadaşlar aşağıdaki soruları çözenleri sürpriz hediyeler bekliyor. Haydi sürprizleri paylaşmaya ne dersiniz...



1. ETKİNLİK: Kavramlar arasındaki ilişki.

Nükleotid, gen, DNA ve kromozom kavramlarını şema üzerinde uygun boşluklara yerleştiriniz.

Bu kavramlar arasındaki ilişkiyi açıklayınız.

Aşağıdaki DNA' ya ait boşlukları doldurunuz.



Ek 7'nin devamı

2. ETKİNLİK: DNA

a-)

Nedir?

.....

.....

.....

Yapısında neler bulunur?

.....

.....

.....

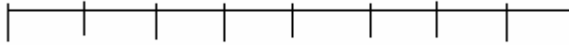
Temel yapı birimi nedir?

.....

.....

.....

b-) DNA modeli tasarlayınız ve DNA zincirini eşleyiniz.



ÖZGEÇMİŞ

23.08.1983 tarihinde Şebinkarahisar’da doğdu. İlköğrenimini Şebinkarahisar Yavuz Selim İlköğretim Okulunda, orta ve lise öğrenimine ise Öğretmen Hüseyin Hüsnü Tekışık Anadolu Lisesinde tamamladı. 2002 yılında Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilgisi Öğretmenliği Bölümü’nü kazanarak, 2006 yılında bölüm birincisi olarak mezun oldu. Aynı yıl, Karadeniz Teknik Üniversitesi’nde Fen Bilgisi Eğitimi programında yüksek lisans öğrenimine başladı. Orta derecede İngilizce bilen yazarın kariyer hedefi; gelecekte kişisel gelişimine önem veren iyi bir akademisyen olmaktır.