

T.C
KAFKAS ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ BİLİM DALI

İLKÖĞRETİM 8. SINIF FEN BİLGİSİ MÜFREDATINDA YER ALAN
GENETİK ÜNİTESİ İLE İLGİLİ ÖĞRETİM MATERYALLERİNİN
GELİŞTİRİLMESİ VE KULLANILMASI
(Kars İli Örneği)

Zeynep KORKMAZ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

1688 96

Danışman
Prof. Dr. Haydar YÜKSEK

2005

KARS

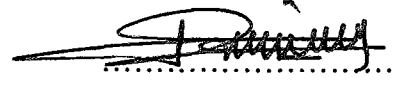
Zeynep KORKMAZ'ın yüksek lisans tezi olarak hazırladığı "İlköğretim 8. Sınıf Fen Bilgisi Müfredatında Yer Alan Genetik Ünitesi İle İlgili Öğretim Materyallerinin Geliştirilmesi ve Kullanılması" adlı bu çalışma, yapılan tez savunması sınavı sonunda jüri tarafından Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliği uyarınca değerlendirilerek oybirliği..... ile kabul edilmiştir.

27./05./2005

Adı Soyadı

İmza

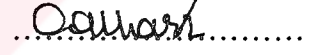
Başkan : Prof. Dr. Haydar YÜKSEK (Danışman)



Üye : Prof. Dr. Arif BAYSAK



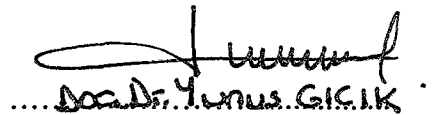
Üye : Yrd. Doç. Dr. Muzaffer ALKAN



Üye :

.....

Bu tezin kabulü, Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun ..05./07../2005.. gün ve24../95..... sayılı kararıyla onaylanmıştır.



Enstitü Müdürü

ÖNSÖZ

Fen Bilgisi konularının, genellikle soyut kavramları içermesinden ve öğretmenlerimizin de fen konularını somutlaştırarak ya da günlük hayatla bağdaştırarak verememelerinden dolayı; Fen Bilgisi dersi ile ilk defa karşılaşan ilköğretim öğrencilerinde Fen Bilgisi dersine karşı olumsuz bir ön yargı oluşmakta ve bu sebepten dolayı geleceğe yönelik etkili bir fen eğitimi verilememektedir. Etkili bir fen eğitiminin verilmesinde öğretmenlerimizin, derslerinde farklı öğretim stratejilerini, yöntemlerini ve farklı öğretim materyallerini kullanmaları önemlidir.

Bu çalışma ile, ilköğretim 8. sınıf Fen Bilgisi müfredatında yer alan genetik ünitesinin işlenmesi sırasında karşılaşılan sorunların ve öğrencilerin kavram yanılgılarının belirlenmesi ve çalışmanın da temelini teşkil eden farklı öğretim materyallerinin hazırlanarak genetik konusunun daha anlaşılır ve kavramların daha somut olarak öğrenciye aktarılması amaçlanmıştır.

Yaşamımın her aşamasında bana sınırsız maddi ve manevi olanaklarını sunan sevgili anne ve babama; tezimin her aşamasında katkılarıyla bana güç ve destek veren danışman hocam Prof. Dr. Haydar Yüksek'e; tezimin planlanmasından sonuçlanmasına kadar katkılarıyla beni yönlendiren değerli hocam Yrd. Doç. Dr. Muzaffer Alkan'a; verilerin yorumlanmasında deneyimlerinden yararlandığım Yrd. Doç. Dr. Mehmet Tuzcu'ya; tezimin hazırlanması sırasında bana her türlü desteği sağlayan Öğr. Gör. Alpaslan Yüce'ye; yardımlarından dolayı Arş. Gör. H. İbrahim Kaya'ya ve araştırmamı sağlıklı olarak gerçekleştirmeme yardımcı olan Atatürk İlköğretim Okulu, Fevzi Paşa İlköğretim Okulu ve İsmet Paşa İlköğretim Okulu yönetici, öğretmen ve öğrencilerine teşekkürlerimi sunmayı bir borç bilirim.

Mayıs, 2005

Zeynep Korkmaz

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa no</u>
ÖNSÖZ.....	II
İÇİNDEKİLER.....	III
ÖZET.....	VI
SUMMARY.....	VII
ŞEKİL VE TABLOLAR DİZİNİ.....	VIII
1. GENEL BİLGİLER.....	1
1.1. Giriş.....	1
1.1.1. Fen Bilgisi Eğitimi.....	2
1.1.1.1. Eğitim İle İlgili Temel Kavramlar.....	2
1.1.1.2. Fenin Tanımı.....	3
1.1.1.3. Fen Bilimlerinin Tarihsel Gelişimi.....	3
1.1.1.4. Üniversitelerde Fen Eğitimi Etkileyen Faktörler.....	4
1.1.1.4.1. Öğretim Üyesi.....	5
1.1.1.4.2. Öğrenci ve Öğretmenlik Mesleğine Etkisi.....	5
1.1.1.4.3. Ders Araç-Gereçleri ile Laboratuvar Etkinlikleri ve Araştırma Olanakları.....	6
1.1.1.5. İlköğretimde Fen Bilgisinin Önemi.....	6
1.1.1.6. İlköğretimde Fen Bilgisi Öğretiminin Amaçları.....	7
1.1.2. Fen Bilgisi Öğretmenliği.....	7
1.1.2.1. Öğretmenlik Mesleği Nedir?.....	7
1.1.2.2. Öğretmenlerin Sahip Olması Gereken Nitelik ve Yeterlilikler... ..	8
1.1.2.3. Fen Öğretmenlerinde Bulunması Gereken Nitelikler.....	8
1.1.3. Fen Bilgisi Öğretim Yöntemleri.....	10
1.1.3.1. Öğretimde Strateji, Metot ve Teknik Kavramları.....	10
1.1.3.2. Yöntem Seçimini Etkileyen Faktörler.....	11
1.1.3.3. Fen Öğretiminde Kullanılan Yöntemler.....	13
1.1.3.3.1. Anlatım Yöntemi.....	13
1.1.3.3.2. Soru Cevap Yöntemi.....	14
1.1.3.3.3. Gösterip Yaptırma Yöntemi.....	15
1.1.3.3.4. Proje Yöntemi.....	16

1.1.3.3.5.	Gezi ve Gözlem Yöntemi.....	16
1.1.3.3.6.	Problem Çözme Yöntemi.....	17
1.1.3.3.7.	Laboratuvar Yöntemi.....	18
1.1.3.3.8.	Örnek Olay Yöntemi.....	18
1.1.3.3.9.	Beyin Fırtınası Yöntemi.....	19
1.1.4.	Materyal Geliştirme.....	20
1.1.4.1.	Öğretimde Araç-Gereç Kullanımı Ve Önemi.....	20
1.1.4.2.	Öğretimde Kullanılan Görsel-İşitsel Araçlar.....	23
1.1.4.3.	Öğretim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme Dersinin Gereksinimi ve Avantajları.....	24
1.1.4.4.	Materyal Geliştirme ve Değerlendirme Nedir?.....	26
1.1.4.5.	Rehber Materyal Nedir?.....	26
1.1.4.6.	Rehber Materyallerin Seçimi.....	27
1.1.5.	Konu İle İlgili Araştırmalar.....	30
1.1.5.1.	Fen Kavramlarını Anlama ve Kavram Yanılgıları ile İlgili Araştırmalar.....	30
1.1.5.2.	Fen Materyalleri İle İlgili Yapılan Araştırmalar.....	33
2.	YAPILAN ÇALIŞMALAR.....	38
2.1.	Araştırmanın Amacı.....	38
2.2.	Araştırmanın Önemi.....	38
2.3.	Araştırmanın Problemi.....	39
2.4.	Araştırmanın Alt Problemleri.....	40
2.5.	Araştırmanın Sınırlılıkları.....	40
2.6.	Araştırmanın Varsayımları.....	41
2.7.	Araştırmanın Evren ve Örneklemi.....	41
2.8.	Araştırmanın Yöntemi.....	41
2.8.1.	Genetik Ünitesinin Öğretiminde Kullanılmak İçin Geliştirilen Materyaller.....	42
2.8.2.	Veri Toplama Aracı.....	45
2.8.2.1.	Başarı Testleri.....	45
2.8.2.1.1.	Çalışmada Kullanılan Başarı Testinin Geliştirilmesi.....	46

2.8.2.1.2.	Çalışmada Kullanılan Başarı Testinin Geçerliliğinin ve Güvenirliliğinin Hesaplanması.....	50
2.8.2.2.	Mülakat Yöntemi.....	57
2.8.2.3.	Gözlem Yöntemi.....	58
2.8.3.	Veri Toplama Araçlarının Uygulanması.....	58
2.8.3.1.	Başarı Testinin Uygulanması.....	58
2.8.3.2.	Öğretmenler İle Yapılan Mülakatlar.....	59
2.8.3.3.	Sınıf İçi Gözlemler.....	59
2.8.4.	Verilerin Analizi ve Değerlendirilmesi.....	60
2.8.4.1.	Başarı Testinin Analizi.....	60
2.8.4.1.1.	Ki-kare (Kay-kare) (χ^2) Anlamlılık Testi.....	60
2.8.4.2.	Öğretmenler İle Yapılan Mülakatların Analizi.....	61
2.8.4.3.	Sınıf İçi Gözlemlerin Analizi.....	61
3.	BULGULAR.....	62
3.1.	Başarı Testinden Elde Edilen Bulgular.....	62
3.2.	(χ^2) (ki-kare) Testi İle Ön Test ve Son Test Arasındaki Anlamlılık.....	74
3.2.1.	Materyalin Uygulanmadığı Okullar Arasında.....	74
3.2.2.	Materyalin Uygulandığı Okullar Arasında.....	76
3.3.	Öğretmenler İle Yapılan Mülakatlardan Elde Edilen Bulgular... ..	78
3.4.	Sınıf İçi Gözlemlerden Elde Edilen Bulgular.....	80
4.	TARTIŞMA VE SONUÇLAR.....	81
5.	ÖNERİLER.....	88
6.	KAYNAKLAR.....	90
7.	EKLER	
8.	ÖZGEÇMİŞ	

ÖZET

Günümüzde; ülkeler, eğitim kurumlarını yapılandırırken çağın gerektirdiği kalkınmayı ve ilerlemeyi sağlayacak bireyleri yetiştirmeyi amaçlamaktadırlar. Kalkınma ve ilerleme de çoğunlukla fen ve teknoloji alanlarındaki yeniliklerle olmaktadır. Bu sebepten dolayı ülkeler fen eğitimine ayrı bir önem vermekte ve fen eğitiminin daha etkili verilebilmesi için farklı öğretim stratejileri geliştirmektedirler. Ülkemizde de feni bilen, feni günlük hayatında uygulayabilen bireyler yetiştirebilmek için öncelikli olarak ilköğretim çağındaki öğrencilere fen bilgisi dersini etkili verebilmek önem arz etmektedir.

Fen bilgisi dersinin konuları genellikle soyut kavramları içerdiğinden bu kavramların somutlaştırılarak verilmesi ilköğretim çağındaki öğrencilerin fen bilgisi dersine karşı tutumlarını olumlu yönde etkileyecektir. Bu bakımdan öğretim sırasında farklı öğretim yöntemlerinin ve bu yöntemlere uygun öğretim materyallerinin kullanılmasının önemi öğretmenler tarafından benimsenmelidir.

Bu çalışma ile, fen bilgisi müfredatında yer alan genetik ünitesindeki kavram yanılgılarının belirlenerek, konunun daha somut olarak anlaşılması ve fen bilgisi öğretmenlerinin öğrencilerinde gerçekleştirmeyi amaçladıkları hedef davranışlara ulaşmalarında kolaylık olması bakımından farklı öğretim materyalleri hazırlanarak geliştirilmiştir. Çalışma Kars ili ve Kars ilindeki üç ilköğretim okuluyla sınırlı tutulmuştur. Öğrencilerin genetik ünitesiyle ilgili olarak bilgilerini ölçmek amacıyla, birbirine paralel olarak hazırlanan 24 sorudan oluşmuş çoktan seçmeli başarı testleri 178 öğrenciye ön ve son test olarak uygulanmıştır. Geliştirilen öğretim materyalleri deney gruplarına uygulanmıştır. Ayrıca 6 öğretmen ile de mülakat yapılmıştır. Materyallerin uygulanması sırasında sınıf içi gözlemlere de yer verilmiştir.

Araştırma sonucunda, deney grupları ve kontrol grupları arasında başarı yüzdeleri bakımından anlamlı farklar ortaya çıktığı χ^2 (ki-kare) testi kullanılarak tespit edilmiştir. Deney gruplarının başarı seviyelerinin daha fazla olduğu belirlenmiştir. Elde edilen bu sonuçla farklı öğretim yöntemleri kullanılarak öğrenci merkezli öğretim materyallerinin geliştirilmesinin önemi vurgulanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Öğretim Materyalleri, Öğretim Yöntemleri, Etkili Fen Bilgisi Eğitimi, Genetik Eğitimi

SUMMARY

Currently, while structuring their educational institutions, many countries aim at training individuals who will provide development and progress. Both development and progress can go together with innovations in the areas of science and technology. Therefore, many countries give a special importance to science education, and for the purpose of providing a more effective science education, they try to develop different teaching strategies. In order to train individuals who know about science and who can apply science to the daily life, it is also important to provide effective science classes to individuals who are at primary schools.

Science education classes include abstract subjects but to concretise these subjects will help students to comprehend science and this will effect their attitudes to science in a more positive way. Therefore, importance of using different teaching methods and teaching materials suitable for these methods should be comprehended by teachers while teaching science.

In this study, by determining the concepts which are misunderstood in the unit of genetic taking place in the science curriculum, different teaching materials are prepared and developed. This study is limited to the city of Kars and three primary schools in this city. For measuring students' knowledge of the unit of science, multiple choice achievement tests consisting of 24 questions asked to 178 students. Teaching materials which were developed in this study, were applied to experiment groups. In additions six teachers were interviewed and in-class observations were made.

At the end of the research, it is found that there are significant differences determined by χ^2 (chi-square) test between experiment and control groups. It is also found that achievement level of experiment groups are higher than control groups. This result emphasise the importance of developing student-centered teaching materials supported with different teaching methods.

Key Words: Teaching Materials, Teaching Methods, Science Education, Genetic Education

ŞEKİL VE TABLOLAR DİZİNİ

	<u>Sayfa no</u>
Şekil 1. Edgar Dale'nin Yaşantı Konisi.....	21
Tablo 1. Hazırlanan başarı testindeki soruların Bloom taksonomisindeki seviyelerine göre dağılımları.....	47
Tablo 2. Başarı testindeki soruların kapsadıkları amaçlar ve davranışlar.....	48
Tablo 3. Hazırlanan başarı testine verilen doğru ve yanlış sayıları	52
Tablo 4. Güvenirlik hesabında kullanılmak üzere, testin güçlük ve ayırıcılık indislerinin dağılımı.....	54
Tablo 5. Bir testin iki yarıya bölünmesi yöntemi ile güvenirlik hesabı.....	56
Tablo 6. İsmet Paşa İlköğretim Okulunda; “Bilgi” basamağındaki davranışların öğrenilme düzeyini tespit için kullanılan soruların doğru olarak cevaplanma durumu.....	62
Tablo 7. İsmet Paşa İlköğretim Okulunda; “Kavrama” basamağındaki davranışların öğrenilme düzeyini tespit için kullanılan soruların doğru olarak cevaplanma durumu.....	63
Tablo 8. İsmet Paşa İlköğretim Okulunda; “Uygulama” basamağındaki davranışların öğrenilme düzeyini tespit için kullanılan soruların doğru olarak cevaplanma durumu.....	64
Tablo 9. Fevzi Paşa İlköğretim Okulunda; “Bilgi” basamağındaki davranışların öğrenilme düzeyini tespit için kullanılan soruların doğru olarak cevaplanma durumu.....	65
Tablo 10. Fevzi Paşa İlköğretim Okulunda; “Kavrama” basamağındaki davranışların öğrenilme düzeyini tespit için kullanılan soruların doğru olarak cevaplanma durumu.....	66
Tablo 11. Fevzi Paşa İlköğretim Okulunda; “Uygulama” basamağındaki davranışların öğrenilme düzeyini tespit için kullanılan soruların doğru olarak cevaplanma durumu.....	67
Tablo 12. Atatürk İlköğretim Okulunda; “Bilgi” basamağındaki davranışların öğrenilme düzeyini tespit için kullanılan soruların doğru olarak cevaplanma durumu.....	68

Tablo 13.	Atatürk İlköğretim Okulunda; “Kavrama” basamağındaki davranışların öğrenilme düzeyini tespit için kullanılan soruların doğru olarak cevaplanma durumu.....	69
Tablo 14.	Atatürk İlköğretim Okulunda; “Uygulama” basamağındaki davranışların öğrenilme düzeyini tespit için kullanılan soruların doğru olarak cevaplanma durumu.....	70
Tablo 15.	İsmetpaşa İlköğretim Okulu, Fevzi Paşa İlköğretim Okulu ve Atatürk İlköğretim Okulundaki deney ve kontrol grupları için, “Bilgi” basamağındaki davranışların öğrenilme düzeyini tespit için kullanılan soruların doğru olarak cevaplanma durumu.....	71
Tablo 16.	İsmetpaşa İlköğretim Okulu, Fevzi Paşa İlköğretim Okulu ve Atatürk İlköğretim Okulundaki deney ve kontrol grupları için, “Kavrama” basamağındaki davranışların öğrenilme düzeyini tespit için kullanılan soruların doğru olarak cevaplanma durumu.....	72
Tablo 17.	İsmetpaşa İlköğretim Okulu, Fevzi Paşa İlköğretim Okulu ve Atatürk İlköğretim Okulundaki deney ve kontrol grupları için, “Uygulama” basamağındaki davranışların öğrenilme düzeyini tespit için kullanılan soruların doğru olarak cevaplanma durumu.....	73
Tablo 18.	Materyal Uygulanmayan Üç İlköğretim Okulunun Ön Test ve Son Test Ortalamaları.....	74
Tablo 19.	İsmet Paşa İlköğretim Okulunda, Materyalin Uygulanmadığı Sınıftaki Öğrencilerin Başarı-Başarısızlık Durumları.....	74
Tablo 20.	Fevzi Paşa İlköğretim Okulunda, Materyalin Uygulanmadığı Sınıftaki Öğrencilerin Başarı-Başarısızlık Durumları.....	75
Tablo 21.	Atatürk İlköğretim Okulunda, Materyalin Uygulanmadığı Sınıftaki Öğrencilerin Başarı-Başarısızlık Durumları.....	75
Tablo 22.	Materyal Uygulanan Üç İlköğretim Okulunun Ön Test ve Son Test Ortalamaları.....	76
Tablo 23.	İsmet Paşa İlköğretim Okulunda, Materyalin Uygulandığı Sınıftaki Öğrencilerin Başarı-Başarısızlık Durumları.....	76
Tablo 24.	Fevzi Paşa İlköğretim Okulunda, Materyalin Uygulandığı Sınıftaki Öğrencilerin Başarı-Başarısızlık Durumları.....	77

Tablo 25. Atatürk İlköğretim Okulunda, Materyalin Uygulandığı Sınıftaki Öğrencilerin Başarı-Başarısızlık Durumları..... 77



1. GENEL BİLGİLER

1.1. Giriş

Sanayi ve ticari alanlarda yapılan yeniliklere sahip olmak, çağdaş dünyanın gereksinimlerini karşılamada en etkili yöntemlerden birisidir. Çünkü gelişmiş veya gelişmekte olan ülkeler daha kısa sürede daha fazla iş yaparak üretim güçlerini artırmak ve ticari olarak diğer ülkelere pazarlamak eğilimi içerisindeyler. Bu sayede hem ülkenin yeni gelişme ve değişimlere adım atması hem de başka yeniliklere yönelmesi mümkün olabilecektir. Şüphesiz bilimsel araştırmalar sayesinde bilim ve teknolojiye büyük gelişmeler kaydedilmiştir. Bugünün modern dünyasında yapılan tüm bilimsel ve teknolojik araştırmalar insanlara daha iyi bir yaşam sağlamayı amaçlamaktadır [1]. Toplumlardaki bu hızlı değişimlerle birlikte bilgi ve bilgilerin uygulanmasında görülen dinamik gelişmeler eğitim sistemlerinin de etkilenmesine yol açmıştır. Bugün eğitimden ne beklenildiği sorusu, eğitim politikasını tayin eden hususlar arasındadır. Eğitimden beklenen yararlar arasında ekonomik hayatla ilgili olanları önemli yer tutar. Günümüzde; ülkeler, eğitim kurumlarını, kalkınmanın gereklerine uygun bilgi üreten insanı geleceğe hazırlayan kuruluşlar olarak görmekte, çağdaşlık ve eğitim düzeyleri arasında ilişki kurmaktadırlar. Çünkü, ancak fen ve teknolojiye elde edilen başarılar ile ekonomik gelişmeler sağlanmaktadır [2]. Fen ve teknolojiye başarı sağlayabilmek, her alanda ilerleyebilmek ve söz sahibi olabilmek için de nitelikli insan gücüne ihtiyaç vardır. Nitelikli insan gücü ise ancak kaliteli bir eğitim-öğretim sonucunda oluşur [3].

Eğitim, kişilerin davranışlarında kendi yaşantıları yoluyla ve kasıtlı olarak istendik davranış değişiklikleri meydana getirme sürecidir. Eğitimin amacı bireylere yeni davranışlar kazandırmaktır. Davranış değiştirme işinin hangi faaliyetlerle ve nasıl gerçekleştirileceği konusu ise doğrudan doğruya öğrenme işi ve onu sağlamak için düzenlenen öğretim süreci ile ilişkilidir. Fen eğitimiyle hedeflenen ise, düşünce sanatının öğretilmesi, deneyimlere dayanan net kavramların zihinde geliştirilmesi, sebep-sonuç ilişkisinin nasıl irdelenip analiz edilebileceği yöntemlerinin öğretilmesidir. Günümüzde fen eğitimi sırasında; öğrencilere, kavramlar verilirken onların düşünme yeteneğinin geliştirilmesi de çok önemlidir [4].

Öğretimdeki hedef kitle öğrencidir. Öğretimin amacı ise, öğrencinin öğretim yoluyla amaçlanan kazanımları sağlamasıdır. Bu konuyu çok güzel açıklayan bir karikatür de şundan bahsedilmektedir: Birinin elinde köpek bulunan iki çocuğun karikatürü çizilmiş. Köpeğin sahibi olan çocuk arkadaşına “ben köpeğe ıslık çalmasını öğrettim” diyor. O da “çalsın da dinleyeyim” dediğinde; “ben çalmasını öğrettim dedim, ıslık çalmasını öğrendi demedim” cevabını veriyor. Bu da şu anlama geliyor; öğretmenlerimiz fen bilgisi konularını ne kadar iyi anlattıklarını söylerlerse söylesinler önemli olan konuları çok iyi anlatmak değil öğrencilerin o konuları öğrenmelerini ve davranış geliştirmelerini sağlamaktır [5].

Ülkemizde de bilimsel yöntemi kullanmayı amaç edinen modern fen programlarının uygulanması gereği benimsenerek, fen eğitiminin ezberciliğe dayanan, gereksiz kuru bilgiler veren içeriğinin değiştirilmesi düşünülmüştür [2]. Modern fen bilimleri eğitiminin nasıl yapılacağı, hangi yöntemlerin kullanılacağı ise farklı uzmanlarca araştırılmıştır. Diğer bilim dallarına göre, fen bilimleri eğitimi farklılıklar arz etmektedir. Bu farklılıklar fen bilimlerinin içeriğinin diğer bilim dallarına göre daha fazla pratik çalışmalara dayanması ve bu yüzden pahalı oluşu, fen bilimlerinin uluslararası olması, süreklilik göstermesi ve her aşamasındaki bilgilerin kullanılabilir olması şeklinde özetlenebilir [6].

1.1.1. Fen Bilgisi Eğitimi

1.1.1.1. Eğitim İle İlgili Temel Kavramlar

Eğitimle ilgili temel kavramlar şunlardır [7];

Eğitim: Eğitim bireyin davranışlarında kendi yaşantısı yoluyla kasıtlı ve istendik davranış değiştirme sürecidir.

Birey: Biyolojik, sosyal ve kültürel bir varlığı ifade etmektedir.

Yaşantı: Bireyin diğer bireylerle ve çevresiyle yaptığı etkileşimin bireyde bıraktığı izlenimdir.

Davranış: Psikologlara göre organizmanın etkiye karşı gösterdiği tepki veya tepkiye gösterdiği etkidir. Eğitimciler göre, organizmanın gözlenebilir, ölçülebilir ve istendik olan hareketleridir.

Kasıt: Tasarlanmış bir değişikliği sadece tesadüf eseri yaratan ve belkide farkında bile olunamayan durumları dışarıda tutmak yani istenilen değişimlere bizi ulaştıracak planlamaları yapmak gereğini vurgulamak için kullanılmaktadır.

Süreç: Belli bir sonuca ulaşmak veya bir oluşumu gerçekleştirmek için birbirini izleyen olayların yada durumların akışıdır.

1.1.1.2. Fenin Tanımı

Bilim, bir alandaki varlıkları ve olayları incelemek, açıklamak, onlara ilişkin genelleme ve ilkelerde bulunmak, bu ilkeler yardımıyla gelecekteki olayları kestirmeye çalışmak olarak tanımlanırken, fen bilimlerinde de aynı amaçlarla doğadaki varlıklar ve olaylar incelenmektedir [8].

Fen; bilimsel düşünme ve bu bilimsel düşünmeyi uygulamaya koyma işidir. Bu yüzden kişinin öğrendiklerini, günlük yaşantısında kolaylık olsun diye uygulamaya koyması onun feni biliyor olması demektir [9].

Fenle ilgili değişik tanımlar verilmektedir. Bunlardan bazıları [10];

“Fen doğal çevreyi incelemeye yönelik bazı süreçlerle bunların ürünü olan organize bilgilerden kurulu bir bütündür.”

“Fen genel kullanışı ile fizik, kimya, jeoloji, meteoroloji, botanik, zooloji ve biyoloji tabiat olayları ile ilgili sistemli bilgilere verilen addır.”

Genel olarak ise; Fen Bilimleri canlı ve cansız varlıkları; bunlar arasındaki ilişkilerin sebep ve sonuçlarını muhakeme yaparak ortaya koymaya çalışan disiplinler topluluğu olarak tanımlanabilir [11].

1.1.1.3. Fen Bilimlerinin Tarihsel Gelişimi

Fen Bilimlerinin tarihsel gelişimi incelenecek olursa ilk faaliyetlerin Mısır ve özellikle Mezopotamya yörelerinde M.Ö. 3000 yıllarında başladığını görmekteyiz. Bu ilerleme süreci M.Ö. VI. yüzyıldan itibaren gerilemeye başlamıştır. Aynı tarihlerde eski Yunanlılarda bilimsel düşüncenin geliştiği gözlenmektedir. Mısır, Mezopotamya, Ön Asya ve eski Yunanlılarda başlayan fen bilimleri çalışmaları daha sonra 16. yüzyıla kadar İslam ve Türk dünyasında gelişme göstermiştir. Bu yüzyıllardan sonra Avrupa da

fen bilimleri alanındaki çalışmalarına hız vermiş ve modern fen bilimlerinin gelişmesi mümkün olmuştur [12].

Dünyada bu gelişmeler devam ederken Osmanlı İmparatorluğunda eğitim kuruluşu olarak medreseler görev yapmaktaydı. Bu kurumlarda din derslerinin yanı sıra fizik, anatomi, tıp, astronomi, bitkiler ve insanlık gibi konuları içeren felsefe derslerinin okutulduğu göze çarpmaktadır. Ancak devam eden süreç içerisinde medreselerin eğitim politikaları idarelere bağlı olarak değişip yerini büyük ölçüde din alanındaki ilimlere bırakmıştır.

Tanzimat devrinde medreselerin ıslahı sonucunda fen programları uygulanmaya başlamıştır. 1 Eylül 1869 tarihinde yürürlüğe giren Maarif-i Umumiye Nizamnamesi eğitim teknolojisi ve fen konularında yeniliğe fırsat veren nitelik kazanmıştır.

Yakın tarihin ilk dönemlerine bakıldığında özellikle Kurtuluş Savaşı sırasında eğitim teknolojisine ve fen eğitime verilen önem B.M.M. tutanaklarında gözlenmektedir. Daha sonra Cumhuriyet döneminde fen eğitiminin geliştirilmesi ve ders programlarının düzenlenmesi için yabancı uzmanlara başvurulmuş ve ortaöğretimde matematik, fen bilgisi ve biyoloji ders programlarının incelenmesi, olumsuz yönlerinin bildirilmesi ve kaynak kitap önerisi istenmiştir.

Takip eden dönemlerde Atatürk'ün direktifleri ile İstanbul Darülfünununun yerine İstanbul Üniversitesi kurulmuş ve fen eğitimini geliştirmek için Almanya'dan 15 profesör ve uzman getirilmiştir. Bu gelişmeleri İstanbul Teknik Üniversitesi ve Ankara Üniversitesinin kurulması takip etmiş ve fen bilimleri daha da anlam kazanmıştır. Bu gelişmelerin sonuçları dikkate alınarak çeşitli yörelerde üniversiteler kurulmuş ve fen eğitiminin ülke çapında milli bir politika olması sağlanmıştır.

Ancak tarihi süreç içerisinde en ciddi gelişme 1982 yılında gerçekleştirilmiştir. 2547 sayılı Yükseköğretim Kanunu uyarınca ülkemizdeki 12 üniversitede Eğitim Fakülteleri ve bünyelerinde Fen Bilimleri Bölümleri kurularak Fizik, Kimya, Biyoloji ve Matematik öğretmenlerinin yetiştirilmesi öngörülmüştür [12].

1.1.1.4. Üniversitelerde Fen Eğitimi Etkileyen Faktörler

Genel anlamda bakıldığında, üniversitelerimizde fen eğitimini etkileyen, geliştiren, değiştiren veya sonuçları itibari ile değişik yaklaşımlara yönlendiren bazı

etmenler olduğu gör÷lmektedir. Fen Bilimleri, insanın kendisi ve çevresiyle ilgili olduğu için doğrudan veya dolaylı gözlemler yapabilme olanağının çokça bulunduğu bir alandır. Bireyin fen bilimleriyle olan ilişkisi, çevresiyle etkileşime geçtiği andan itibaren başladığına göre, aldığı fen eğitimi de doğumdan ölüme dek yaşam boyu sürmektedir [13]. İşte bu anlamda bakıldığında fen eğitimini etkileyen bazı faktörler ortaya çıkmaktadır [14].

1.1.1.4.1. Öğretim Üyesi

Son yıllarda Türkiye’de uygulanan ücret politikası ve yaşanan enflasyon öğretim üyelerinin maaşlarını diğer çeşitli mesleklerle karşılaştırıldığında büyük ölçüde düşürmüştür. Bu nedenle genelde öğretim üyeliği eskisi gibi cazip bir meslek olma niteliğini büyük ölçüde kaybetmiştir. Buna bağlı olarak son yıllarda nitelikli mezunların araştırma görevlisi olarak alınması imkanları azalmıştır. Bu durum eğitim kalitesinin yükseltilmesi açasından önümüzdeki yıllarda önemli bir sorun ortaya çıkaracaktır [12].

1.1.1.4.2. Öğrenci ve Öğretmenlik Mesleğine Etkisi

Toplumumuzun son zamanlarda değer yargıları önemli ölçüde değişmiş ve sosyal statü büyük ölçüde gelir düzeyi ile belirlenmeye başlamıştır. Son yıllarda öğretmenlerin maddi imkanlarının çok sınırlı düzeyde tutulması ve değişen değer yargısı gerek ailelerde gerek toplumlarda çocukların öğretmenlik mesleğine yönelmelerini engelleyen bir faktör olarak ortaya çıkmaktadır. Bu nedenle eğitim fakültelerinin fen bilimleri bölümlerine nitelikli öğrenci gelmemektedir [12].

Ergül’ün (2000), yaptığı çalışmanın sonucunda da öğretmen adaylarının kaliteli öğrenciler arasından sečilmesi gerektiği belirtilmiştir. Ancak bunun da yeterli olmadığı ve Eđitim Fakültelerini sečecek öğrenci niteliğini artıracak çalışmalar yapılması gerektiği vurgulanmıştır. Çünkü dünya standartlarına ulaşmak sadece program benzerlikleriyle olmamaktadır. Aynı zamanda bu programları yeterli düzeyde kavrayıp uygulama becerisine sahip bilişsel yetenekleri gelişmiş nitelikli öğrenciler gerekmektedir [15].

1.1.1.4.3. Ders Araç-Gereçleri ile Laboratuvar Etkinlikleri ve Araştırma Olanakları

Yeni kurulan eğitim fakültelerinde fen bilimleri eğitiminde laboratuvar, malzeme ve ders araç-gereçleri yönünden önemli eksiklikler ortaya çıkmaktadır. Bunun yanı sıra üniversiteler ve eğitim fakültelerine tahsis edilen araştırma fonların az olması araştırma imkanlarının sınırlanması sonucu ortaya koymaktadır. Bu sıkıntı eğitim fakültesi öğrencilerinin deneye ve uygulamaya yönelik çalışma yapma imkanını da sınırlamaktadır [12].

1.1.1.5. İlköğretimde Fen Bilgisinin Önemi

Fen günlük hayatımızla iç içe olan bir konudur. Bütün insanlar içinde yaşadıkları dünyayı yöneten temel fen prensiplerini öğrenmek isterler. 6-14 yaşları arasındaki çocuklar, yaş itibari ile çok meraklı olmaktadır. Çok araştırır, çok soru sorar ve her şeyi merak ederler. Dönen topacın, yağın yağmurun, doğan güneşin, çakan şimşegin, gökkuşağının vb. olayların nasıl meydana geldiğini öğrenmek isterler [16].

Bir konuyu öğrendikçe de o konuyla ilgili daha farklı sorular sorarlar: Duman nereye gitmektedir, televizyona resimler nasıl gelmektedir, karanlık nereden gelir, kuşlar yumurtadan nasıl çıkar, gemiler suda batmadan nasıl yüzer gibi sorularla anne babalar ve öğretmenler sık sık karşı karşıya kalmaktadırlar [16].

İşte, öğretmenlere ve bilim adamlarına düşen iş ise çocukların bu meraklarını canlı ve işler tutmaktır. Bu nedenle onlara, dikkatlerini çekecek, ilgilerini canlı tutacak; kavramlar ve kurallar, düşüncelerine ve çözümler üretmelerine yol açacak faaliyetler verilmelidir [16].

Çocukların, fen problemlerini çözümedeki yetenekleri geliştikçe ve yaratıcılıkları arttıkça çevreleri ile etkileşim kurmaları ve hayatta karşılaşacakları problemleri çözmeleri daha kolay olacaktır. Böylece de kendi öğrenmeleri üzerinde kontrol kurabileceklerdir [16].

1.1.1.6. İlköğretimde Fen Bilgisi Öğretiminin Amaçları

Fen Bilgisi öğretimindeki amaçları şöyle özetleyebiliriz [17]:

1. Sınıfta aktif ve katılımcı bir fen ortamı yaratmak ve bu ortama bütün öğrencilerin katılımını sağlamak
2. Günlük hayatla fen arasında ilişki kurmak
3. Fen konularında yeni beceriler öğretmek
4. Fen ve teknoloji okur yazarlığını geliştirmek
5. Fen konuları ile sosyal konular arasında ilişki kurmak
6. Kullanarak, yaparak-yaşayarak ve deneyerek öğrenmeyi tamamlamak
7. Fen konularını kişisel düzeyde yararlı hale getirmek
8. Öğrencilerin, fen çevresinde sorumluluk taşımalarına yardım etmek
9. Öğrencileri, fen konusunda heveslendirmek, meraklarını artırmak
10. Onların daha fazla araştırmacı olmalarını sağlamak

1.1.2. Fen Bilgisi Öğretmenliği

1.1.2.1. Öğretmenlik Mesleği Nedir?

Türkiye’de öğretmenlik, milli eğitimle ilgili olan yasalarda, özel uzmanlık bilgisi gerektiren bir meslek olarak tanımlanmıştır. Maarif Teşkilatına (1926) dair olan 789 sayılı kanun’da, “*maarif hizmetinde asıl olan muallimlik*” ibaresi bulunmaktadır. 1924’te gerçekleşen Tevhid-i Tedrisat (Öğretimin Birleştirilmesi) Kanunu’nda da öğretmenlik bir meslek olarak kabul edilmiş olup, Orta Tedrisat Muallimleri Kanunu’nun (1924) birinci maddesine göre ise “*devletin umumi hizmetlerinden talim ve terbiye vazifesini üzerine alan müstakil sınıf ve derecelere ayrılan bir meslek*” olarak tanımlanmaktadır. 1739 sayılı Milli Eğitim Temel Kanunu’nda (1973) da öğretmenlikle ilgili olarak şu ifadeler kullanılmaktadır: “*Öğretmenlik, devletin eğitim, öğretim ve bununla ilgili yönetim görevlerini üzerine alan özel bir ihtisas (uzmanlık) mesleğidir. Öğretmenler bu görevlerini Türk Milli Eğitiminin amaçlarına ve temel ilkelerine uygun olarak ifa etmekle yükümlüdürler*” [18].

Milli Eğitim Temel Kanunu'nda öğretmenlik mesleğinin özel uzmanlık bilgisi ve becerisi gerektiren bir meslek olarak tanımlanmasıyla, bu mesleğe yeni başlayacak olan kişilerin bir takım yeterliliklere sahip olması ve öğretmen adaylarının meslek öncesi özel bir eğitimden geçirilmesi zorunluluğu dikkat çekmektedir [19].

1.1.2.2. Öğretmenlerin Sahip Olması Gereken Nitelik ve Yeterlilikler

Eğitim sürecindeki en etkili unsurlardan biri, eğitimi geliştiren, sürekli yönlendiren, öğrencilerin sürekli ilgisini sağlayan kişi olarak öğretmendir. Ancak; öğretmen uygulamalarda tek başına yeterli olmamakla birlikte, uygulamalar; ders programları, öğretim ortamı araç-gereci, eğitimi alan öğrenciler ve nitelikli öğrenme ortamı ile tamamlanmaktadır [6].

Çağın gelişen ve değişen boyutlarına paralel olarak, öğretmenlik mesleği sürekli gelişmek zorundadır. Bu nedenle de öğretmenin meslekle ilgili olan yeni nitelik ve yeterliliklere sahip olması gerekmektedir. Öğretmenlik mesleğinin genel standartlarının oluşturulmasında [20];

Öğretmenliğin üstün bir meslek olduğunun,
Özel bir meslek yeterliliği gerektirdiğinin,
Meslek mensuplarının; eğitim, öğretim, yönetim, danışman rehberlik alanlarından sorumlu olduğunun,

Ulusal ve evrensel düzeydeki mesleki esasların dikkate alınması gerekliliğinin, bilinmesi gerekir.

1.1.2.3. Fen Öğretmenlerinde Bulunması Gereken Nitelikler

Eğitim sistemi içerisindeki öğretmenlerin, bir toplumun gelişerek bilgi toplumu olabilmesindeki en büyük etken olduğu düşünülmektedir. Öğretmenler, toplumun veya bir ulusun geleceğini belirleyen bireylerdir. Bir toplumun bir nesil sonra varacağı nokta ile şimdiki öğretmenleri arasında büyük bir ilişkinin var olduğu yadsınamaz [21].

Gelecek neslin nitelikli yetiştirilebilmesi, öğretmenlerin de nitelikli olarak yetişmelerine bağlıdır. Gültekin (2002), öğretmenlerin eğitim sisteminde önemli rolü olduğundan dolayı öğretmenlerin yetiştirilmesinin çok önemli olduğunu ve öğretmen

adaylarının iyi bir eğitimden geçmesinin ise nitelikli öğretmen eğitimi programlarıyla gerçekleştirilebileceğini belirtmektedir [21].

Bugün Türkiye’de öğretmen adaylarının eğitimi, Eğitim Fakülteleri tarafından verilmektedir. Öğretmen adaylarının sadece alan uzmanı olarak yetişmeleri yeterli olmadığı gözükmüş ve bunun için diğer fakültelerden mezunların öğretmen olabilmeleri için meslek bilgisi derslerini almalarının bir gereklilik olduğu ortaya çıkmıştır. Öğretmenlik meslek bilgisi olmayan mezunlar; örneğin, fen bilgisi öğretmeni olarak değil birer fenci ya da tarih öğretmeni olarak değil birer tarihçi olacaklardır. Bununla birlikte öğretmenlerin çağın getirdiği yenilikler doğrultusunda öğretme-öğrenme süreçlerinde öğrencilere başarılı biçimde rehberlik yapabilmeleri için teknoloji, laboratuvar ve diğer alt yapı unsurlarını eğitim sürecinde nasıl işe koşacaklarını bilmeleri gerekmektedir [6].

Alt yapı, laboratuvar ve benzeri birimler, uygun eğitim modeli ve modelin uygulayıcısı olan öğretmenler, fen bilimleri eğitimi etkili kılan unsurlardır. Bu faktörlerin herhangi birinin yetersizliği eğitim sistemini olumsuz yönde etkilemektedir [6].

Bu da, çağdaş ve bilime dayalı bir fen eğitimi için en önemli öğelerin başında gelen öğretmen unsuru için; “iyi ve nitelikli bir öğretmende hangi özellikler bulunmalı” sorusunu aklımıza getirir.

Bu soruyu pozitif özelliklerle ifade edecek bir fen öğretmeni [22];

a) Öğrenmeyi teşvik eden ve sınıf içinde kişiler arası iyi ilişkiler geliştiren sıcak kişilik özelliklerine sahiptir.

b) Yaratıcılık, farkında olma, sorunlara şevk ve gayretle karşılık verme yeteneklerine sahiptir.

c) Fen bilimleri içeriğini açık seçik kavrar; ilkelerini anlar ve kullanır.

d) Fen dersleri içeriğini öğrencinin ilgi ve deneyimleri ile ilişkilendirme, proje çalışmalarını geliştirme ve teşvik etme yeteneğine sahiptir.

e) Eğitim kuramlarını çeşitli öğrenme durumlarına uygulama ve toplumsal davranışları sınıf içi olaylarına uygulama yeteneklerine sahiptir.

f) Mevcut öğretim uygulamaları üzerinde fikir yürütür, uygulamaları değerlendirir. Çalışmaları bireylerin ve grupların ihtiyaçlarına uygun olarak düzenleyebilme yeteneklerine sahiptir.

g) Çok çeşitli öğretim becerilerine sahiptir. Bu becerilerin çeşitli öğrenci gruplarına uygun olanlarını seçer, bunları bazen bir gruba, bazen de aynı sınıfta birden fazla gruba uygulayabilir.

h) Doğal, endüstriyel ve sosyal çevreleri öğretimde kaynak olarak kullanma yeteneğine sahiptir.

1.1.3. Fen Bilgisi Öğretim Yöntemleri

1.1.3.1. Öğretimde Strateji, Metot ve Teknik Kavramları

Strateji (yaklaşım), metot ve teknik kavramlarıyla, öğretim ve metotla ilgili olarak yapılan açıklamalarda sık sık karşılaşılmaktadır. Bu kavramlara ve bunlar arasındaki ilişkilere açıklık getirmek gerekir.

Dersin hedeflerine ulaşılmasında, oldukça genel bir yaklaşım olan stratejiden yararlanır. Bu anlamda strateji; ilgili konunun seçiminde, konunun kendi içerisinde analizinin ve sentezlenmesinin yapılmasında ve konunun öğretiminde psikolojik temele göre hangi öğrenme modelinin uygulanacağını belirlenmesinde ortaya çıkmaktadır. Belirli ölçüde strateji sınıf içi öğretim etkinliklerinin belirlenmesinden değerlendirilmesine kadar dersle ilgili öğretim sürecine yön verir. Bu anlamda strateji, dersin hedeflerine ulaşılmasını sağlayan ve metodun belirlenmesinde yön veren genel bir yaklaşımdır [23].

Belli başlı öğretim stratejileri şunlardır:

1. Buluş yoluyla öğretim stratejisi
2. Sunuş yoluyla öğretim stratejisi
3. Araştırma-inceleme yoluyla öğretim stratejisi
4. Tam öğrenme ve etkili öğretim stratejisi

Metodun sözlük anlamı ise, “*bir amaca ulaşmak için tutulan düzenli yol*” demektir. Buna göre, bir “iş’te” başarılı olmak ya da bir amaca ulaşmak için çalışmaların belirli metotlara uygun biçimde yürütülmesi gerekmektedir. Bir başka deyişle, metotsuz yapılan bir çalışma, asıl amacından uzaklaşır ve bir sonuca ulaşamaz [23].

Öğretim etkinlikleri de rastlantılara bırakılmaz. Bu yüzden metotla ilgili olan bu düşünceler, öğretimde de geçerlidir. Öğretim etkinlikleri rastlantılara bırakıldığı zaman, öğretmen ve öğrenci fazla yorulur, fazla zaman ve emek harcanır. Halbuki öğretimde az zamanda çok ve başarılı iş yapmak zorunluluğu vardır. Bu nedenle, öğretim yöntemi amaçlara ulaşılması yani öğrenmenin etkili bir şekilde gerçekleşmesinde önemli rol oynamaktadır. Başka bir deyişle, yöntem iyi seçildiği ve uygulandığı takdirde, amaçlara daha kısa zamanda ulaşılması ve amaçların işlerlik kazanması mümkün olur [23].

Günümüzde, öğretim yöntemi genellikle “*Öğrencilerin özellikleri, ders araç ve gereçleri ile tüm öğrenme durumları göz önünde tutularak belirlenen ve izlenen mantıklı yol*” anlamında kullanılmaktadır [23].

Teknik, terimi de, gerek günlük hayatta gerekse eğitimde birçok anlamda kullanılmaktadır. Teknik kelimesi, eski Yunancada “sanat” anlamına gelir. Günlük kullanımda ise, herhangi bir işi ustaca yapmak ya da sanatta mekanik beceri kazandırmaya teknik denir.

Kısaca, metot yapılacak bir işlemde izlenecek en kısa, ekonomik ve verimli yoldur. Örneğin; soru-cevap, bir metot ise, soruların öğretmen tarafından mı, yoksa öğrenci grubu tarafından mı sorulacağı bir tekniktir [23].

1.1.3.2.Yöntem Seçimini Etkileyen Faktörler

Çağımızda, öğretim ilke ve yöntemlerini; öğretmen, öğrenci ve ders faktörleri dışında- belirleyen bir çok gelişme vardır. Ders programlarını belirleyenler, her dersin algoritmasını, müfredatını belirleyenler, ders kitaplarını hazırlayanlar, okulları yapan ve donatanlar, ders araç-gereci hazırlayanlar, hattâ günlük ders saat ve yerlerini düzenleyenler bile öğretim yöntemleri üzerinde etkili olmaktadır.

Her öğretim metodu her derse, her konuya, her öğrenci grubuna, her öğretim düzeyine uygun olmayabilir. Değişik durumlarda değişik yöntemlerin kullanılması gerekir. Bir öğretim yönteminin seçimini etkileyen faktörler şunlardır [24]:

1- Dersin içeriği: Dersin içindeki konuların tabiatı, çoğu kez öğretim yönteminin en kuvvetli belirleyicisidir. Fizik-Kimya derslerindeki bazı konular doğrudan laboratuvar çalışması gerektirebilir. Edebiyat dersinde bazı edebi eserlerin okunup ev ödevi şeklinde hazırlanması, veya bazen eski metinlerin okunup açıklanması

(hermeneutik) gereklidir. Konu, hangi yöntemle en iyi şekilde öğretilbilecekse, o yöntem kullanılmalıdır.

2) Öğrencilerin özellikleri: Öğrencilerin yaş, cinsiyet, yetenek ve ilgileri, motivasyonları, ailelerin sosyo-ekonomik ve kültürel özellikleri, öğrencilerin içinde yetiştikleri çevre v.s. yöntem seçiminde etkili olabilir. İyi yetişmiş bir öğretmen, sınıftaki öğrencilerin özelliklerine göre, gerektiğinde değişik yöntemleri uygulayabilmelidir. Değişik yaşlarda değişik yöntemler kullanılabilir. Eğitim, okul-aile işbirliğinde sürdürülen bir çalışma olduğu için, ailenin ekonomik ve kültürel seviyesi de farklı yöntemler gerektirebilir. Öğrencilerin özellikleri dikkate alınmadan yapılan ders, havaya anlatılan bir ders, karanlığa atılan bir taş gibidir.

3) Öğretmenin özellikleri: Ders metodunu öğretmen seçtiği için, bu seçimde onun özelliklerinin de etkili olacağı son derece açıktır. Değişik öğretmen tipleri vardır: teorik tip, ekonomik tip, politik tip, estetik tip v.s. Her tipin değişik yaklaşım ve davranışları, değişik yöntemleri olabilir. Ayrıca öğretmenin yaşı, cinsiyeti, mezun olduğu okul, kıdemi, o günkü motivasyonu ve psikolojik durumu da öğretim metodu seçimini etkilemektedir. Örneğin, fen derslerinde laboratuvar kullanma ile öğretmenin yetişme biçimi, yani mezun olduğu okul arasında bir ilişki vardır. Derslerinde soru sorulmasına hiç izin vermeyen, hiç tartışma ortamı açmayan öğretmenlerde de, bu durum çeşitli etmenlerden kaynaklanabilir.

Bir derste öğretmenin seçtiği yöntem kadar, uygulayacağı strateji ve öğretilecek konu ile öğrenci arasında nerede durması gerektiği konusu da önemlidir. Bu konuda değişik yaklaşım ve uygulamalar vardır; bunlardan en idealinin hangisi olduğu konusu, öğrencinin yaşına, öğrenilecek konunun özelliklerine v.s. göre değişir.

4) Öğretim araç-gereçlerinin durumu: Okulda ders araçlarının olup olmaması da öğretim metodu seçimini etkiler. Bilgisayar, tepegöz, slayt, projeksiyon, epidiaskop, laboratuvar, TV, video ve iyi bir kütüphane gibi bir öğretim için çok gerekli olan dersin esas araç-gereçlerinin veya yardımcı aletlerin olup olmaması derste ki yöntem seçimini etkiler.

Hattâ ders metodu seçiminde; aletlerden başka; bina, sınıf, ışık, sıcaklık gibi faktörler de etkilidir. Resim, müzik, beden eğitimi gibi derslerin özel ortam ve araçlara ihtiyacı vardır. Eğer bunlar sağlanmazsa, ders metodunda önemli değişiklikler yapmak gerekir. Resim atölyesi veya çizim masaları olmadığında resim dersinde; spor salonu ve

malzemeleri olmadığında beden eğitimi dersinde, müzik odaları ve enstrümanlar olmadığında müzik dersinde doğru yöntemlerin seçimi nasıl mümkün olur [24]?

1.1.3.3. Fen Öğretiminde Kullanılan Yöntemler

Fen öğretiminde kullanılacak yöntemler çok çeşitlidir. Bu yöntemlerin verimli ve işlevsel olabilmesi, uygun biçimde seçilip kullanılmasına bağlıdır. Yöntem seçerken bazı etkenlerin göz önünde bulundurulması gerekir. Öğretmenin yönetime yatkınlığı, zaman ve fiziksel olanaklar, maliyet, öğrenci grubunun büyüklüğü, konunun özelliği, öğretim sonucunda öğrencide geliştirilmek istenen nitelikler yöntem seçimini etkileyen etkenlerdir [24].

1.1.3.3.1. Anlatım Yöntemi

Öğretmenlerin en çok kullandıkları yöntem anlatım yöntemidir. Bu yöntem, öğretmen merkezlidir ve öğretmenin konuyu öğrencilerine aktarması esasına dayanır. Anlatım genelde kaynağın, yani öğretmenin kontrolündedir ve öğrenenle genelde etkileşime girilmeyen tek yönlü bir iletişim yöntemidir. Bu yöntem özellikle sözel bilgilerin öğrencilere kazandırılmasında, öğrenci sayısının fazla olduğu sınıflarda ve bir konunun işlenmesinde öğretim için ayrılan süre kısa olduğu durumlarda kullanılır. Düz anlatım yönteminin etkililiğinde belirleyici olan, öğretmenin sunumda aktif olması, kullanmış olduğu sözcükler, aynı zamanda tavır ve davranışlar ve bunun dışında yöntemi destekleyici teknikler ile yönlendirmesidir [25].

Bu yöntemin etkili kullanılabilmesi için [7];

1. Konuların daha iyi anlaşılabilmesi ve ilgilerin çekilmesi için resim, grafik gibi görsel materyallerden yararlanılmalıdır.
2. Açık ve anlaşılır cümleler kullanılmalı, konuşma hızı öğrencilerin düzeylerine uygun olmalıdır.
3. Sınıftaki bütün öğrencilerin anlatılanları duyabilecekleri bir ses tonu kullanılmalıdır.
4. Anlatımın sıkıcı olmaması için yerine göre ses tonu değiştirilmeli, espriler yapılmalı, el kol hareketleri ve yüz işaretleri gibi jest ve mimikler kullanılmalıdır.
5. Konuların ana hatları belirlenmeli ve basitten karmaşığa doğru sıralanmalıdır.

6. Anlatılan konularla ilgili örnekler verilmeli ve bu örneklerin öğrenci yaşantılarından seçilmesine dikkat edilmelidir.

1.1.3.3.2. Soru Cevap Yöntemi

Bu yöntem, öğretmenin bir konu ile ilgili hazırladığı soruları öğrencilere sorması ve onlardan aldığı cevapları değerlendirerek öğretim yapması esasına dayanır. Bu yöntemin kullanılması öğrencilerin düşünme, konuşma ve yorum yapma alışkanlıkları kazanmaları bakımından oldukça önemlidir. Ayrıca; öğretmenin, kazandırılmak istenen bilgileri örgütleme, öğrencilerin düşüncelerini sağlama ve geliştirme, öğrencilerin öğrenme düzeylerini anlama, öğrencilerin derse karşı dikkat ve ilgilerini artırma gibi yeteneklerini geliştirmesini sağlar [7].

Bu yöntemin etkili olabilmesi için [7];

1. Sorular öğretim amaçları ile tutarlı, soru hazırlama teknikleri yönünden kusursuz ve öğrencilerin cevap verebileceği kolaylıkta olmalıdır.
2. Soruların cevapları hep aynı öğrencilerden istenmemelidir.
3. Sorular öğrencilerin yetenek düzeylerine uygun olmalıdır.
4. Yanlış veya eksik cevap veren öğrencilerin ipuçları ile yönlendirilerek doğru cevap vermeleri sağlanmalı ve güvenleri yerine getirilmelidir.
5. Soruları oturma sırası, numara sırası gibi sıralamaya tabi tutulmaksızın rasgele sorulmalıdır.
6. Soruya düşünme fırsatı verilmeli, belli bir süreden sonra cevaplamak isteyen öğrenciye söz hakkı verilmelidir.

Bu yöntemin faydalarını şöyle sıralayabiliriz [7];

1. Sorular bütün öğrencileri ilgilendirdiğinden öğrenciyi güdüler.
2. Öğretilenlerin pekiştirilmesi sağlanır.
3. Öğrencilere soru sorma fırsatı sağlar.
4. Ezberciliği kaldırır anlamlı öğrenmeyi sağlar.
5. Düşünmeyi teşvik eder.
6. Konunun ana çizgilerini belirtir ve öğrencinin konuyu yeniden öğrenmesine fırsat verir.

7. Öğrencilerin uygulanmakta olan öğretim yöntemine karşı tutumlarının anlaşılmasına yardım eder.

Bu yöntemin dezavantajları ise [26];

1. Öğrenciyi sıkabilir.
2. Fazla süre gerektirir.
3. Öğrenci cevap veremediğinde güven duygusunu azaltır.
4. Sorulara cevap verildiği için konuyu zenginleştirici düşünceleri kısıtlayabilir.

1.1.3.3. Gösterip Yaptırma Yöntemi

Bir işi oluşturan işlemlerin uygulanmasını ya da araç-gereçlerin çalıştırılmasını önce gösterip açıklama sonra da öğrenciye alıştırmaya ve uygulama yaptırarak öğretme yoludur. Bu yöntem daha çok uygulama düzeyindeki bilişsel davranışlar ile psikomotor becerilerin kazandırılmasında kullanılır.

Bu yöntemin uygulanmasında aşağıdaki hususlar dikkate alınmalıdır [7].

1. İş ve işlev yaprakları hazırlanarak öğrencilere dağıtılmalı ya da işlevler ve işlev basamakları yapılış sırasına göre tahtaya yazılmalıdır.
2. Gösteri masası bütün öğrencilerin görebilecekleri yere konmalı, gerekirse sıralar yeniden düzenlenmelidir.
3. Kazandırılmak istenen beceriler önce öğretmen tarafından aşamalı olarak öğrencilere gösterilmeli, daha sonra tüm öğrencilerin gösterilen işlemi yapmaları sağlanmalıdır.
4. Beceriler aşamalı olarak dizilmeli, öğrencilerin bir işlemi tam olarak yapmadan diğerine geçmelerine izin verilmemelidir.
5. Becerilerin tam olarak öğretilmesi ve kalıcılığın sağlanması amacıyla yeterli zaman ve tekrarlama fırsatı sağlanmalıdır.
6. Uyulması gerek iş güvenliği kuralları hatırlatılmalı ve gerekli tedbirler alınmalıdır.

1.1.3.3.4. Proje Yöntemi

Öğrencilerin ilgi ve ihtiyaçlarına (isteklerine) hitap eden, kişisel veya grupça yapılan çalışmalar sonucunda bir eserin meydana getirilmesine proje yöntemi denir.

Bu yöntemin uygulanmasında aşağıdaki hususlar dikkate alınmalıdır [9].

1. İşlenecek ünite, öğrencilerin istek ve ihtiyaçlarına göre öğrencilerle birlikte kararlaştırılır ve gereken çalışma hazırlığı yapılır.

2. Öğrenciler, ilgi, ihtiyaç ve yeteneklerine göre iş kümelerine ayrılır ve her küme bir problemi işleme sorumluluğunu üzerine alır.

3. Her iş kümesi, öğretmenin de yardımı ile çalışma planı hazırlar, faydalanacağı kaynakları bulur, yapılacak iş küme arkadaşları arasında paylaşılır.

4. Kümelerin ve bireylerin çalışmaları birleştirilerek bir eser ortaya çıkarılır.

Öğrenciler, proje yönteminde; inceledikleri konularla ilgili ilkelerden, yaparak, yaşayarak, inceleyerek bilgi edinirler. Kendi başlarına bağımsız düşünebilme, çalışma ve başarıma cesaretini kazanırlar. Sonuç da; kendilerine karşı güven kazanmış ve boş zamanlarını yararlı etkinliklerle doldurmuş olurlar [27].

1.1.3.3.5. Gezi ve Gözlem Yöntemi

İşlenecek ünitelerle ilgili olarak, canlı ve cansız varlıkların buldukları ve yaşadıkları doğal yerlerinde, toplumsal olayların meydana geldikleri yerde ve zamanda, bazı işlerin yapıldıkları yerlerde, önceden belirlenmiş bir amaç ve hazırlanmış bir plana göre incelenmesi suretiyle bilgi edinme yoludur [9].

Ders gezilerinde esas olan bir gösteriyi izlemek değil, sürüp giden olayların ya da var olan cisim, araç ve olgularına oldukları yerde oldukları gibi görülmesi ve gözlenmesidir [28]. Fen bilgisi ünitelerinin işlenmesinde yapılacak gözlemler konularına göre kısa süreli ve devamlı olabilir. İncelenecek eşya ve vasıtaların sınıfa getirilip incelettirilmesi suretiyle de gözlem yapmak mümkündür. Buna sınıfta gözlem denir [9]. Gözlem yöntemi, öğrencinin bütün dikkatini bir araya toplayarak, bütün ayrıntıları inceden inceye gözetlemesini gerektirir. Gözlem planlı, dikkatli, bilinçli ve sabırlı bir incelemedir [28].

Bu yöntemin uygulanmasında aşağıdaki hususlar dikkate alınmalıdır.

1. Gidilecek yer öğretmen tarafından önceden görülmeli, gerekirse çevrede önlemler alınmalı, gezinin tarihi ve saati belirlenmelidir.
2. Gezi için okul yöneticilerinden, ilgili mercilerden ve velilerden yazılı izin alınmalıdır.
3. Gezi öncesi öğrencilerle görülecek şeylerin önemi, gezinin amacı, gezi etkinliklerinin biçimi ve sıralanışı kararlaştırılmalıdır.
4. Geziye çıkarken ve gezi esnasında yapılacak şeyler öğrencilere söylenmelidir.
5. Gezi sırasında öğrencilerin gözlem ve incelemeler yapmaları sağlanmalı ve not etmeleri sağlanmalıdır.
6. Geziden döndükten sonra sınıfta, öğrencilerin gözlemedikleri birlikte tartışılmalı ve gezi değerlendirilmelidir.

1.1.3.3.6. Problem Çözme Yöntemi

İnsanı diğer canlılardan ayıran en önemli özelliklerden biri, onun karşılaştığı problemleri akıl, bilgi ve tecrübelerini kullanarak çözebilmesidir. Her çevre ve her devir, insanın karşısına yeni problemler çıkarır. Her yaşın, cinsin, mesleğin v.s. ayrı problemleri olur. Problemler maddî, manevî, sosyal, psikolojik ve bireysel olabilir [28].

Tarihin her devrinde, her coğrafyada insanlar karşılaştıkları problemleri kendilerine has yöntemlerle iyi veya kötü çözmüşlerdir. İnsanların problemleri çözme gücü olmasa, insan uygarlığı olmazdı. İnsan toplumlarının karşılaştıkları problemleri çözme biçimlerine de "*kültür*" denmiştir. İnsanlar bazen problemi kendi yöntemleriyle çözmeye çalışırken, bazen de başka toplum ve insanların çözüm biçimlerini benimseyip uygulamaya başlamışlardır. Bu nedenle, bütün insan toplumları arasında bir kültür yayılması ve buna bağlı olarak bir kültür değişmesi her dönemde sürmüştür [28].

Problem çözme metodu; öğrenciler için problem arz eden bir konunun aydınlatılmasında ve problemin çözülmesinde uygulanan yöneme denir.

Bu yöntemin uygulanmasında aşağıdaki hususlar dikkate alınmalıdır [9].

1. Problem (konu) öğrencilerle birlikte tespit edilmelidir.
2. Problemlerle ilgili bilgiler çeşitli kaynaklardan toplanmalıdır.
3. Bu bilgilerle problemin çözümü için çeşitli alternatifler getirilir.

4. Düşünülen alternatiflerin çeşitli deney ve mukayeselerle probleme uygunluğu araştırılıp en uygun alternatif alınmalıdır.

5. Elde edilen bilgiler ve sonuçlar yeni problemlerin çözülmesinde uygulanır.

6. Problem çözmede tümevarım, tündengelim yöntemleri gibi çeşitli yöntemlere başvurulur.

1.1.3.3.7. Laboratuvar Yöntemi

Laboratuvar yöntemi, Fen bilgisi derslerinde Fen bilimlerinin öğretimi sırasında temel bilgilerin laboratuvar ortamında öğrenciler tarafından uygulanarak yapılmasıdır. Öğretmen bu öğretim yönteminde yol gösterici olmalıdır. Zor ve tehlikeli deneyleri kendisi yapmalı sonra öğrencilere tekrarlatmalıdır. Bu öğretim yöntemi ile öğrenciye, araç-gereç sağlanarak öğretmen gözetiminde ve kontrolünde el becerileri ve hedef davranışlar kazandırılır. Laboratuvar yönteminde uygulanan deney teknikleri amaca göre farklılıklar gösterebilir [29].

Bu yöntemin uygulanmasında aşağıdaki hususlar dikkate alınmalıdır.

1. Deneyler laboratuvar ortamında yapılmalı, laboratuvar yoksa sınıf deney yapmaya elverişli hale getirilmelidir.

2. Araç-gereçler temin edilmelidir.

3. Her öğrencinin deneyleri yapması sağlanmalıdır.

4. Öğrencilere deney föyleri dağıtılarak deneylerin nasıl yapılacağı hakkında bilgi verilmelidir ve deney düzenekleri hazırlanmalıdır.

5. Tehlikeli ve zor deneyler öğretmen tarafından yapılmalıdır.

6. Laboratuvar güvenliği sağlanmalıdır.

7. Öğrencilerin deney raporu tutmaları sağlanmalıdır.

8. Deney sonrası bulunan sonuçlar tartışılmalıdır.

1.1.3.3.8. Örnek Olay Yöntemi

Belirli bir eğitim konusu ile gerçek hayatta karşılaşılan problemlerin sınıf ortamında neden, nasıl ve sonuç ilişkisine göre incelenerek çözümlenmesi yoluyla öğrencilerin o konu ile ilgili bilgi, beceri ve tutum kazanmalarının sağlanması ve benzer

olaylar karşısında daha hızlı ve etkin çözüm yolları bulmalarına yardımcı olabilmek için bu yöntem kullanılır. Bu yöntem daha çok kavrama ve üstündeki bilişsel davranışların kazandırılmasında etkin olarak kullanılmaktadır.

Bu yöntemden etkili olarak faydalanabilmek için;

1. Örnek olaydaki temel problem ve ayrıntılar iyi tespit edilmelidir.
2. Örnek olaylarla ilgili öğrencilere ön bilgiler verilmeli; bu amaçla olay yazılı bir rapor haline getirilerek öğrencilere dağıtılmalı ya da filme alınarak gösterilmelidir. Olay, sınıf önünde dramatize edilebilir.
3. Örnek olayla ilgili grup tartışmasını yönlendirmek; olayın nedeni, oluş şekli ve sonuçları hakkında yorumları ortaya çıkarmak ve amaca uygun ilkeleri belirlemek amacıyla gruba sorulacak sorular önceden hazırlanmalı ve bunların ne zaman sorulacağı belirlenmelidir.
4. Tartışmalardan çıkarılacak ilke ve sonuçlar ile üzerinde görüş birliği sağlanan öneriler yazı tahtasına yazılmalıdır.

1.1.3.3.9. Beyin Fırtınası Yöntemi

Belirli bir zaman içerisinde belirli bir konu ya da soruna çözüm getirmek, karar vermek, konu hakkında mümkün olduğunca çok fikir üretmek için kullanılan yaratıcı bir tekniktir. Konu, gruba tanıtıldıktan sonra, öğrencilerden konu hakkındaki düşünceleri, eleştirileri, sözcük ya da cümleleri söylemeleri istenir. Söylenen her şey yorumlanmadan ya da eleştirilmeden bir kağıt ya da döner levha üzerine yazılır. Bu yöntemde, öğrenciler birbirlerinin görüş ya da düşüncelerini hiçbir şekilde eleştirmemeli, doğruluğunu tartışmamalıdır. Konuyla ilgili ne kadar çok fikir üretilirse o kadar fazla başarıya ulaşılır. Öğrenciler tüm fikirlerini açıkladıktan sonra, tüm görüş ve öneriler tek tek okunarak tartışılmalı, benzer fikirler birleştirilmeli, açık olmayan fikirler öneren kişilere açıklatılmalı, ilgisiz fikirler elenmeli ve öneriler öncelik sırasına konulmalıdır.

Tüm bu yöntemler dikkate alındığında araştırmalar öğrenmenin aşağıdaki şekilde gerçekleştiğini ortaya koymuştur.

1. Öğrenme işlemine katılan duyu organlarımızın sayısı ne kadar fazla ise o kadar iyi öğrenir ve o kadar geç unuturuz.

2. En iyi öğrendiğimiz şeyler kendi kendimize yaparak öğrendiğimiz şeylerdir.
3. Öğrendiklerimizin çoğunu gözlemler yaparak öğrenebiliriz.
4. En iyi öğretim somuttan soyuta, basitten karmaşığa giden öğretimdir.

Buna göre; öğrenmenin olabilmesi için temel unsurlardan biri de öğrenime temel teşkil edecek materyallerin sağlanmasıdır.

Materyal; öğrenmenin pozitif değerlerle sonuçlanması için kullanılan, yazılı, işitsel, görsel ve deneysel araç gereçlerin genel adıdır. Kullanılan materyalin ve bu materyalin aktarım biçiminin öğrenmeyi doğrudan etkilediği göz ardı edilemez bir gerçektir.

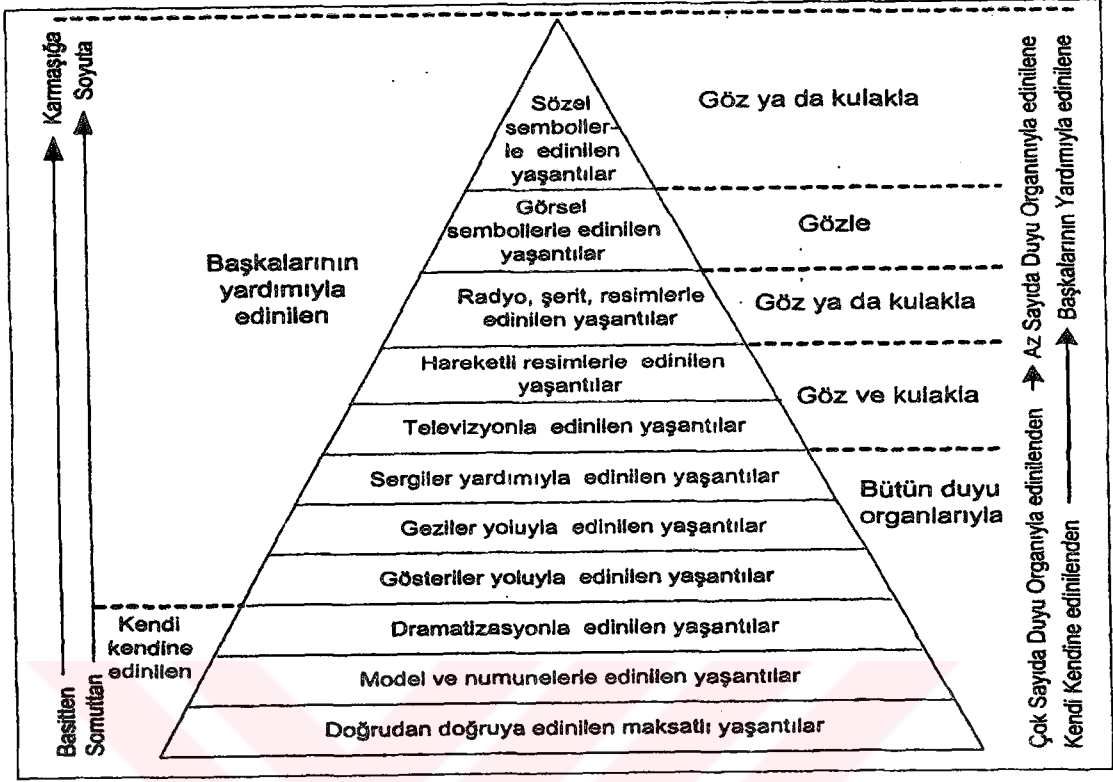
Bu nedenle materyallerin farklı sunum biçimleri ve etkileri değerlendirildiğinde kalıcı öğrenme açısından farklılık ifade ettiği yapılan çalışmalarla tespit edilmiştir.

1.1.4. Materyal Geliştirme

1.1.4.1. Öğretimde Araç-Gereç Kullanımı ve Önemi

Edgar Dale [1969], öğrenenlerin; hangi yaş gurubunda olurlarsa olsunlar, yaşantı alanları ile bir öğrenme içeriğinin sunulmuş biçimi ve sırası arasında öğrenme açısından doğrudan bir ilişki olduğunu; bu nedenle somuttan soyuta doğru aşamalandırılması gerektiğini önermektedir. Dale, yaşantılarla kavramların oluşumu arasındaki ilişkilerden yararlanarak “*yaşantı konisi*” adını verdiği ve öğrencilere en somuttan en soyuta doğru bir öğrenme yaşantısı sağlayacak olan, “*öğrenme yaşantılarını seçme ve eğitim durumlarını düzenlemeye yardımcı bir model*” geliştirmiştir [30].

Şekil 1. Edgar Dale'nin Yaşantı Konisi



Çilenti (1991, s.57) tarafından, yaşantı konisinin dayandığı bilimsel ilkeler şu şekilde belirtilmiştir [30]:

1. Öğrenme işine katılan duyu organlarımızın sayısı ne kadar fazla ise o kadar iyi öğrenir ve geç unuturuz.
2. Kendi kendimize yaparak öğrendiğimiz şeyler, en iyi öğrendiğimiz şeylerdir.
3. Öğrendiğimiz şeylerin çoğunu gözlerimizin yardımıyla öğreniriz.
4. En iyi öğretim somuttan soyuta ve basitten karmaşığa doğru giden öğretimdir.

Yaşantı konisinden yararlanarak yapılan bilimsel araştırma bulgularına göre insanlar öğrendiklerinin [30],

% 83'ünü görme

% 11'ini işitme

% 3,5'ini koklama

% 1,5'ini dokunma

% 1,5'ini tatma duyularıyla edindikleri yaşantılar yoluyla öğrenmektedirler.

Zaman sabit tutulmak üzere de insanlar [30]:

Okuduklarının % 10'unu

İşittiklerinin % 20'sini

Gördüklerinin % 30'unu

Hem görüp hem işittiklerinin % 50'sini

Söylediklerinin % 70'ini

Yapıp söyledikleri bir şeyin ise % 90'ını hatırlamaktadırlar.

Dolayısıyla, daha iyi bir öğrenmenin sağlanması için; hangi yaşta olursa olsun, bir konu ile ilgili yeni şeylerin öğretilmesine somut mesajlarla başlanıp öğrenenin ilerlemesine paralel olarak yavaş yavaş soyutlaştırılan mesajlarla devam edilmesi ve bu çerçevede öğrenenin mümkün olduğunca çok duyu organının öğrenme işlemine katılacağı etkinliklerin düzenlenmesi gerekmektedir [30].

Ders araçları; öğretmenin, kolektif öğretim ortamı (sınıf) içinde, ders konusunu işlerken, bazı düşünceleri, olayları yada varlıkları açıklamak ve aydınlatmak amacıyla kullandığı maddelere yada gereçlere denir veya farklı duyu organlarına hitap eden daha etkili bir öğrenme ve öğretme sürecinin oluşturulmasına katkıda bulunan ve sınıf ortamında olması gereken her türlü malzemeye araç-gereç denir [31].

İyi tasarlanmış öğretim araç-gereçleri öğretim sürecini zenginleştirerek, öğrenmeyi artırır. Genel olarak araç-gereçler [30]:

- Çoklu öğrenme ortamı sağlarlar.
- Öğrencilerin bireysel ihtiyaçlarının karşılanmasına yardımcı olurlar.
- Dikkat çekerler.
- Hatırlamayı kolaylaştırırlar.
- Soyut şeyleri somutlaştırırlar.
- Zamandan tasarruf sağlarlar.
- Güvenli gözlem yapma imkanı sağlarlar.
- Farklı zamanlarda birbirleriyle tutarlı içeriğin sunulmasını sağlarlar.
- Tekrar tekrar kullanılabilirler.
- İçeriği basitleştirerek anlaşılmasını kolaylaştırırlar.

Öğretimde araç-gereçlerin bu önemlerinden dolayı, 1998 yılında yürürlüğe giren YÖK/Dünya Bankası: MEGP kapsamında yeni öğretmenlik programları geliştirilmiştir. Yeni öğretmenlik programlarına göre 5. yarı yılda "Öğretim Teknolojileri ve Materyal

Geliştirme” dersi yer almaktadır. Öğretim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme dersinin içeriği; YÖK tarafından, “Çeşitli öğretim teknolojilerinin özellikleri, öğretim sürecindeki yeri ve kullanımı, öğretim teknolojileri yoluyla öğretim teknolojilerinin (çalışma yaprakları, saydamlar, slaytlar, video, bilgisayar temelli ders materyali vb.) geliştirilmesi ve çeşitli nitelikteki materyallerin değerlendirilmesi” şeklinde belirtilmiştir [32].

1.1.4.2. Öğretimde Kullanılan Görsel-İşitsel Araçlar

Sınıf ortamında en çok kullanılan görsel-ışitsel materyaller aşağıdaki gibi gruplandırılabilir;

GÖRSEL ARAÇLAR	KİTAPLAR	Ders Kitabı Öğretmen Kitabı Alıştırma Kitabı Başvuru Kitabı
	YAZI VE GÖSTERİM TAHTASI	Kara Tahta Çok Amaçlı Tahta Kopya Tahtası Askı/Kanca Tahta Pazen Tahta Magnetik Tahta Dosya Tahtası Bülten Tahtası
	RESİMLER	Düz Resimler Çizgi Resimler Şimşek Kartlar Figürinler Duvar Resimleri Levhalar Afişler Grafikler Krokiler ve Haritalar Karikatürler
	GERÇEK EŞYALAR VE MODELLER	Basitleştirilmiş Modeller Büyütülmüş Modeller Küçültülmüş Modeller Küre Kabartma Haritalar
	PROJEKTÖRLER	Tepegöz Slayt Projektörleri Film Projektörleri Opak Projektörü

		Video Projektörü Data Show Konferans Projektörü
	İŞİTSEL ARAÇLAR	Radyo Pikap ve Plaklar Teyp, Ses Bantları ve CD ler Kompakt Disk
	GÖRSEL - İŞİTSEL ARAÇLAR	Film makinesi ve Hareketli Filmler Kapalı Devre Televizyon Video Kuklalar Tiyatro Eğitsel Geziler
	TEKNOLOJİ DESTEKLİ ARAÇLAR	Teleteks ve Videoteks Uygulamaları Etkileşimli Video a- Bilgisayarlı Video Oynatıcısı b- Bilgisayarlı Laser Disk Oynatıcısı İletişim Uyduları

1.1.4.3. Öğretim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme Dersinin Gereksinimi ve Avantajları

Sınır tanımayan bilim ve teknolojinin hızla ilerlediği günümüzde bireylerin öğrenmeleri gereken davranışların çeşitliliği artmakta ve kompleks olmaktadır. Bu, etkinliklerin seçilirken çeşitliliğin esas alınmasını zorunlu hale getirmektedir. Mevcut yaklaşımlar öğrenciyi girişimci yapmamakta ve onun kendi kendine öğrenme becerisini geliştirmemektedir. Geleneksel yaklaşımların geliştirilmesi için çağdaş teknolojilerin eğitime uygulanması zorunlu görülmektedir [33].

T.C Yüksek Öğretim Kurulu Eğitim Fakültesi Öğretmen Yetiştirme Lisans Programları Kitapçığı'nda, öğrencilerine, yeni teknolojilerle bütünleşik zengin öğrenme ortamları sunabilmesi için öncelikle öğretmenlerin teknoloji okur-yazarlığı yeterliliğini kazanmış olmaları gerektiği vurgulanmaktadır. Daha sonrada öğretmenlerin, bu teknolojileri öğrenme ortamlarıyla nasıl bütünleştirebileceklerini öğrenmeleri gerekir. Birbirlerinin devamı niteliğindeki bu dersler Türkiye'de öğretmen adayı yetiştiren eğitim fakültelerinde zorunlu ve aşamalı olarak verilmektedir.

Eğitim Fakültelerinin yeniden yapılanması çerçevesinde Yüksek ğretim Kurulu (YK) tarafından hazırlanan ve tüm bölümlere zorunlu ders olarak konulan “*ğretim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme*” dersinin içeriği incelendiğinde; ğretmen adaylarının bu dersi tamamladıktan sonra çeşitli ğretim teknolojilerinin özelliklerini (bunların birbirlerine göre yararları ve sınırlılıkları, kullanım alanları vb.) bilme ve bunları kullanabilme becerileri kazanmış olmaları gerekir. Bununla birlikte ğretmen adaylarının derslerinde kullanmak üzere yeni ğretim materyalleri geliştirebilmeleri yada varolan materyallerin niteliklerini değerlendirebilmeleri yeterlilikleri de kazanmış olmaları gerekir.

Öğretmenlerin etkili ğretim materyalleri hazırlama yeterliliklerine sahip olabilmeleri için materyallerin ğretim ortamlarındaki işlevlerini, bunları hazırlarken dikkat edilmesi gereken ilkeleri ve yaygın kullanılan materyal türlerinin yarar ve sınırlılıkları ile bunların seçiminde ve kullanımında dikkat edilecek özellikleri de iyi bilmeleri gerekmektedir. Öğretmen adaylarının bunları sadece bilgi düzeyinde değil uygulama hatta değerlendirme düzeylerinde kazanmaları ileriki mesleki yaşantılarında materyal geliştirmeleri sırasında onlara yardımcı olacaktır [34].

Öğretim Teknikleri ve Materyal Geliştirme dersi; davranış kazanmanın ayrıntılı olarak tanıtılması ve istenen öğrenmelerin gerçekleştirilebilmesi için teknolojik materyallerin tasarlanıp, uygulamalarının nasıl yapılacağı ile ilgili süreci kapsar. Bu süreç içerisinde, dersin teorik ve uygulama olan bölümlerine eşit oranda zaman ayrılmaktadır. Bu dersin yeniden yapılanma öncesindeki derslerden farkı, uygulamaların belirli ağırlıkta yürütülmesidir. Materyal geliştirme ile ilgili olarak tepegöz saydamları, iki boyutlu görseller, modeller, slaytlar, bilgisayar destekli materyaller gibi uygulamalara ağırlık verilmektedir. Bu derste ğretmen adayları belirtilen konularda çeşitli materyaller hazırlamakta ve materyallerin geliştirilme süreci diğer ğretmen adaylarıyla birlikte paylaşılmaktadır. Böylece farklı fiziksel ihtiyaçlara sahip okullarda ne tür bir materyal kullanılabileceğinin hem becerisi kazandırılmaya çalışılmakta hem de aynı konuda değerik örnekler görülebilmektedir [35, 36]. Bu tür uygulamaların kavram öğrenmeyi daha da kolaylaştıracağı ve öğrenenin motivasyonunu artıracaağı savunulmaktadır [37]. Diğer taraftan ğretmen-ğrenci etkileşimini en üst düzeye çıkaracak teknoloji ve uygulamaların kullanımı hizmet öncesinde etkili bir Şekilde kazandırılmasının gerekliliği de ifade edilmektedir [38].

1.1.4.4. Materyal Geliştirme ve Değerlendirme Nedir?

Materyal geliştirme ve değerlendirme, kapsadığı konu alanları açısından oldukça geniş bir uğraş alanıdır. Materyal geliştirme ve değerlendirme alanının geniş tanımı içerisinde ihtiyaç analizi, öğretim yöntemleri, öğrenme kuramları, ders programlarının izlencelerinin hazırlanması, test hazırlama ve değerlendirme gibi alanlar alınabilir. Daha dar bir tanımla, ders kitaplarının ve diğer öğretim malzemelerinin seçimi, öğrencilerin ihtiyaçları ve düzeyleri doğrultusunda bu malzemelerin geliştirilmesi, iyileştirilmesi ya da uyarlanması ve değerlendirilmesi materyal geliştirme ve değerlendirmenin kapsadığı konulardır [39].

Sönmez'e (1997) göre; öğretim materyalleri, hedef davranışların istenilen düzeyde öğrencilere kazandırılmasında büyük kolaylık sağlayabilir; çünkü ilgi ve dikkati hedef davranışlara çekerek öğrencinin derse daha fazla katılmasını sağladığı gibi yaparak ve yaşayarak öğrenmesine de neden olabilir. Öğretim materyallerinin hazırlanması ve derste kullanılması özel bir önem ve dikkat ister. Bunlar [40];

1. Öğretim materyalleri, öğrencilerin hazır bulunuşluk düzeylerine ve hedef davranışlara uygun olmalıdır.
2. Öğretmen, ders planını hazırlarken hangi araç-gereçleri ne zaman kullanacağını planda belirtmeli ve yeri gelince işe koşmalıdır.
3. Araç-gereçler eğitim teknolojisi ilkelerine göre kullanılmalıdır.
4. Devinişsel alanla ilgili hedef davranışlar kazandırılırken, her bir öğrenciye öğretim materyali sağlanmalıdır.

1.1.4.5. Rehber Materyal Nedir?

İçerisinde öğretmenlerin neler yapacağını yazılı olduğu ve müfredat programları kapsamında eğitim durumlarının ve örnek değerlendirme sorularının bulunduğu yazılı dokümanlara rehber materyal denir [41].

1.1.4.6. Rehber Materyallerin Seçimi

Öğretmenin en temel görevi öğrencilerde istenilen davranış değişikliğini meydana getirmek, yani öğrenmeyi sağlamaktır. Öğrenmeyi sağlamak demek ise, gerek iyi bir plan gerekse başarılı bir uygulama yapmakla olur. Bu uygulamayı etkileyen birçok değişken vardır. Bu değişkenler, öğrencinin öğrenmesini etkilemektedir. Bu değişkenleri, öğrencinin kontrolü dışında olan değişkenler ve öğrencinin sahip olduğu nitelikler olarak ayırabiliriz. Örneğin, öğretim materyalleri, araç-gereç, ortam, öğretmen-öğrenci etkileşimi, dönüt ve pekiştirme, öğretmen tarafından düzenlenen ve öğrencinin direkt kontrolü olmayan değişkenlerdir. Bunun yanında, öğrencinin yeteneği, zekası, öğrenme stratejileri, ön bilgileri ve akademik benlik kavramı gibi değişkenler ise, öğrenciye ait niteliklerdir [40].

Çağdaş anlamda öğretmenin sahip olması beklenen nitelikler, şu şekilde sıralanabilir: öğretmen, bilimsel düşünme gücüne sahip olmalı ve bunu sınıfta uygulayabilmeli, yaratıcı olmalı, öğretmenlik mesleğini sevmeli ve bu mesleği yapabileceğine inanmış olmalı, öğrencilerin gelişim özelliklerini iyi bilmeli, insan ilişkilerinde etkin ve başarılı olmalı, toplum değerlerine saygılı olmalı ve bunları geliştirebilmelidir, çevrenin ve öğrencinin ihtiyaçlarını bilmeli, materyal üretebilmeli ve öğretimi sağlamada rehber olabilmelidir [40].

Öğretmen mevcut sistemde temel bilgi kaynağı olarak görülmektedir. Böyle olunca da çoğunlukla öğretmen anlatıcı ve öğrenci de pasif alıcı durumunda olmaktadır. Bu yaklaşım öğrenciyi girişimci yapmamakta, öğrenci kendi öğrenme becerisini geliştirememekte ve öğrencinin yeteneği doğrultusunda ilerlemesine eğitim sistemi olanak sağlamamaktadır. Eğitimin etkinliğinin ve verimliliğinin artırılması için çağdaş teknolojilerin eğitime uygulanması zorunlu görülmektedir. Ayrıca da herhangi bir konuyu en anlaşılır biçimde öğrenciye iletebilecek, ilginç hale getirebilecek ve zaman, ortam, para açısından en üst düzeyde ekonomi sağlayacak, eğitim araçlarını, yöntemlerini seçmek ve bunları öğretim sürecinde kullanmak öğretmene düşmektedir [32].

Öğrenciye, eğitim programlarında yer alan hedef ve davranışların kazandırılması sırasında öğretmenin, en önemli yardımcılardan biri eğitim araç ve gereçleridir. Çünkü araç-gereç, öğrencinin ilgi ve dikkatini hedef davranışlara çekerek onun derse

daha fazla katılmasını sağlayabilir; yaparak ve yaşayarak öğrenmesine neden olabilir. Örneğin: Fen eğitiminin en önemli hedeflerinden biri öğrencilerin Fen kavramlarını kalıcı bir şekilde anlamalarını sağlamaktır. Bunun sağlamak için de konuyla ilgili araç-gereçleri kullanmak ve öğrencilerin konunun özünü kavramadan ezbere bilgi depolamasını önlemek gerekmektedir [31].

Fen derslerinde, uygun araç ve gereç kullanmak fen öğretiminde önem taşımaktadır. Çünkü, Fen Bilimlerinin konuları kompleks ve soyuttur. Eğitim ortamında aracın, yalın bir cetvelden, radyo ve televizyona kadar çok çeşidi olabildiği gibi gereçler de bir parça çamurdan değerli maddelere kadar değişebilir [31].

Öğretmenlerin, kullanacakları uygun araç-gereçleri seçerken bazı kriterlere dikkat etmeleri gerekmektedir. Bu kriterler; öğretim hedefleri, öğretim yöntemi, öğrenci özellikleri, araçların özellikleri, öğretim ortamı, araç-gereçlerin tasarım özellikleri, öğretmenlerin tutum-becerileri ve araçların bulunup bulunmadığı olarak sıralanabilir [42].

Nasıl ve hangi amaç için kullanılırsa kullanılsın öğretmenin ilk tercihi var olan materyallerden amaca uygun olanını seçmek olmalıdır. Öğrencilerin istedik davranışları kazanmalarına yardımcı olacak bir materyal bulunmadığında ise (öğretmenin ikinci seçeneği), var olan materyalleri amaca uygun hale getirmek için gerekli değişiklikleri yapmak olmalıdır. Eğer uygun bir öğretim materyali seçmek yada var olan öğretim materyali üzerinde değişiklik yapmak mümkün değil ise, öğretmen uygun materyali kendisi geliştirmelidir. Eğer öğretmen, öğretim materyalini kendisi geliştirmek zorunda kalırsa işte o zaman, birtakım faktörleri göz önünde bulundurması gerekmektedir [31].

Öğretmen tarafından etkili bir materyalin seçilip, uyarlanıp, değerlendirilmesi için üç aşamalı bir değerlendirme sürecine ihtiyaç vardır. Bunlar [41];

- a) Ön değerlendirme
- b) Kullanım sırasında yapılan değerlendirme
- c) Kullanımdan sonra yapılan değerlendirme

a) Ön Değerlendirme: Kitap ya da materyal seçiminden önce öğrenci profilinin çizilmesine yönelik olarak yapılan bir değerlendirme sürecidir. Ön değerlendirme sürecinde öğrencinin yaşı, yetişkin olup olmadığı, zihinsel ve duygusal gelişimi, yeterli düzeyleri ve eğitim ile ilgili ihtiyaçlarının tanımlanması gerekmektedir. Aynı zamanda

öğretmenin başvurabileceği başka kaynaklarda vardır. Bu kaynaklar, kullanılacak ders kitabı yada materyal hakkında yazarın veya yayıncının görüşleri, belirttikleri amaçları, bu materyali kullanmış olan kişilerin düşünceleridir. Ön değerlendirme sürecinde aşağıda örnek olarak verilen değerlendirme soruları sorulabilir [41].

Öğrencinin özelliklerine uygun olarak hangi tür materyaller kullanılabilir?

Hangilerine kolay ulaşılabilir?

Bu materyalleri edinmek için öğrenciler gerekli mali güce sahip mi?

Öğretmenin kendi materyallerini kendisinin yapması işe yarar mı?

b) Kullanım Sırasında Yapılan Değerlendirme: Kullanılacak olan materyalin öğrenciler ve öğretmenler için uygun ve kabul edilebilir olup olmadığının saptanmasına yönelik olan bir değerlendirme sürecidir [41].

Ders kitabında yada materyalde yer alan alıştırma ve etkinliklerle öğrenciden nasıl bir görevi yerine getirmesi isteniyor?

Öğretmenin bu aşamada öğrenciden beklentileri nelerdir?

Amacına uygun olmayan alıştırma yada aktivite varsa bu nasıl uyarlanabilir?

Onların yerine bu aşamada öğretmene yardımcı olabilecek başka ne tür alıştırmalar ve benzeri sorular vardır?

c) Kullanımdan Sonra Yapılan Değerlendirme: Bu değerlendirme sürecinde ise materyalin öğrencilerin iletişimsel edincinin gelişmesine katkıda bulunup bulunmadığına ve hedeflenen davranışları kazanmalarına yardımcı olup olmadığına bakılır. Materyalin gerçek sınıf ortamında olup olmadığı bu aşamada sorulabilecek bir sorudur [41].

Materyalin türüne göre; öğretim materyallerinin hazırlanmasındaki ilkeler farklılık arzetsede, her türlü materyalin geliştirilmesinde göz önünde tutulacak temel ilkeler aşağıda belirtilmiştir [7].

Bu ilkelere göre öğretim materyali;

a) Basit, sade ve anlaşılır olmalı,

b) Dersin hedef ve davranışlarına uygun seçilmeli ve hazırlanmalı,

c) Dersin konusunu oluşturan bütün bilgilerle değil, önemli ve özet bilgilerle donatılmalı,

d) Görsel özellikler materyalin önemli noktalarını vurgulamak amacıyla kullanılmalı,

- e) Yazılı metinler ve görsel-işitsel öğeler, öğrencinin gelişim ve öğrenim özelliklerine uygun olmalı, ayrıca gerçek hayatla da tutarlılık göstermeli,
- f) Öğrenciye alıştırma ve uygulama imkanı sağlamalı,
- g) Her öğrencinin erişimine ve kullanımına açık olmalı,
- h) Öğretmenler kadar öğrencilerinde kullanabileceği düzeyde basit olmalı,
- ı) Tekrar kullanılabilirliği için dayanıklı olmalı,
- j) Gerekğinde kolaylıkla geliştirebilir ve güncelleştirilebilir olmalıdır.

1.1.5. Konu İle İlgili Araştırmalar

Konu ile ilgili yapılan çalışmalar incelenirken öğrencilerdeki kavram yanlışları üzerinde yapılan çalışmalar da dikkate alınmıştır. Bu yüzden bir taraftan kavram yanlışları diğer taraftan da rehber materyal geliştirme ve bunun öğretimde kullanılması üzerinde literatür iki boyuttan incelenmiştir. Birinci kısımda kavram anlama ve kavram yanlışları ile ilgili literatüre değinilmiş sonrasında ise materyal geliştirme ile ilgili literatür verilmiştir.

1.1.5.1. Fen Kavramlarını Anlama ve Kavram Yanlışları ile İlgili Araştırmalar

Kavram; bilginin yapı taşı, kavramlar arası ilişkiler de bilimsel yapıları oluşturmaktadır. Kavramlar eşyaları, olayları, insanları ve düşünceleri benzerliklerine göre gruplandırığımızda gruplara verilen adlardır [43].

Ausubel'e göre; anlamlı öğrenme, öğrencilerin yeni öğrendikleri kavramlar ile daha önce sahip olduğu kavramlar arasında doğru bir ilişki kurduğu zaman gerçekleşmektedir. Böylece öğretim yoluyla alınan yeni bilgi, var olan eski bilgilerle ilişkilendirilerek konu hakkındaki bilgi birikimi geliştirilmektedir. Yapılan çalışmalar, kavram yanlışlarının kalıcı ve süregelen olmasından dolayı geleneksel öğretim yöntemleri ile giderilmesinin güç olduğunu ve aynı zamanda öğrencinin doğru kavramları geliştirmesinde de geleneksel yöntemlerin yeterli olmadığını göstermiştir [44].

Fen Bilimleri öğretiminin amaçlarından biri de öğrencilere olaylara yönelik bilimsel bir bakış açısı kazandırabilmek ve onlarda bilimsel düşünme yeteneği

geliştirebilmektir. Aynı amaçlar Milli Eğitim Bakanlığınca, 1992 yılında çıkarılmış olan “İlköğretim Kurumları Fen Bilgisi Öğretim Programları” ve YÖK tarafından 1997 yılında hazırlanan “İlköğretim Fen Öğretimi” kitaplarında da vurgulanmaktadır. Bilimsel düşünme sürecinin kazandırılması sırasındaki önemli aşamalardan birisi de temel kavramların öğrenilmesidir. Fen bilimlerinde yer alan kavramların doğru ve kalıcı bir şekilde öğrenilmesi yeni bilgilerin edinilmesinde ve bilimsel süreç becerilerinin kullanımında gerekli olan altyapı öğelerinden birini oluşturmaktadır [45].

Biyoloji; ders kitaplarında, genellikle “*Canlıları inceleyen bilim dalıdır.*” cümlesi ile tarif edilse de 21. yüzyılda dar kalan bu tanımın yerine artık “*yaşam bilim*” şeklinde tarif edilmektedir. Her birey, tüm canlılar ile birlikte biyolojik bir varlık olduğunun, diğer canlılarla ortak bir geçmiş paylaştığının, kendisinin ve tüm canlıların biyoloji yasalarına bağımlı olduğunun bilincine ulaşmalıdır. Bu da ancak sistemli bir biyoloji eğitimi ile mümkündür [46].

Günümüzde Biyoteknoloji alanındaki gelişmeler, insanlığın geleceğini değiştirecek boyuta ulaşmaktadır. Bunun yanı sıra tüm dünyayı tehdit eden çevre sorunları ve sağlık alanında ki bazı hastalıklara çözüm arayışı da diğer temel bilimlerle beraber biyolojinin çözmeye çalıştığı problemlerdendir. İnsanlığı çok yakından ilgilendiren bu konular hakkında gelecek kuşakların bilgilendirilmesi ancak biyoloji eğitimi ile sağlanabilir. Ayrıca da biyoloji, diğer fen bilimleri dalları içinde hem bilimsel hem de sosyal yanı olması nedeni ile özel bir konuma sahiptir [46].

Son yıllarda biyoloji eğitimi alanında yapılan yurt dışı kaynaklı çalışmalar göstermiştir ki; öğrenciler, hücre yapısı ve fonksiyonu, osmoz ve difüzyon, fotosentez, genetik, büyüme ve gelişme, besin ağı, ekoloji, evrim teorisi, canlılar ve cansızlar, solunum, hücre metabolizması, sınıflandırma, homeostasis ve insanda dolaşım sistemi konularında kavram yanlışlarına sahiptirler. Hücre bölünmesi, difüzyon ve osmoz, fotosentez gibi konularda ülkemizde yapılan çalışmalarda da, Türk öğrencilerinde de kavram yanlışlarının olduğuna dikkat çekilmektedir [44]. Öğrenciler tarafından yanlışlara sahip olunan bu kavramların çoğu birbirleriyle ilişkili olup biyolojinin temel konuları arasında yer almaktadır. Örneğin, dolaşım sistemiyle ilgili kavramlar da böyledir; dolaşım sisteminin öğrenciler tarafından anlaşılması, homeostasis gibi önemli kavramların anlamlı olarak öğrenilmesi için gerekmektedir. Dolaşım sistemi ile ilgili kavram yanlışlarının belirlenmesine yönelik yapılan çalışmalar sonucunda

öğretmenlerin bile kılcal damarlardan madde geçişi, kan basıncı, kanın hızı ile damar çapı arasındaki ilişki ile ilgili konularda kavram yanlışlarına sahip olduğunu göstermiştir [47].

Kelimeler kavramlar için etiket niteliğindedir ve insanlar algılama seviyelerine ve bilgi düzeylerine bağlı olarak aynı kelimeye farklı anlamlar yükleyebilmektedirler. Ülkemizde henüz Fen Bilgisi ve içerdiği alanlarla ilgili olan kelimeler ve kavramlar üzerindeki araştırma ve çalışmalar fazla ele alınmasa da dünyada çok sayıda örneklerine rastlamak mümkündür. Örneğin, Lucas (1971), Evans (1978) ve Barrass (1979) öncelikle kelime problemlerini Biyoloji sınıfları için ortaya koymuşlardı. Ve Wyatt'ta 1976 yılında şunu vurgulamıştı; "Farkına varılmadan öğrencilerle öğretmenler arasında bir kelime üzerinde uzlaşmaya varılmamış olması öğrenci ve öğretmen arasında iletişimin etkisizliğine ve yanlış yönelimlere sebep olabilmektedir." Bu tarz yapılan çalışmalar da özellikle öğrencilerin önceki bilgileri ve hazır bulunuşluk düzeyleri üzerinde çalışılmaktadır. Örneğin, "hayvan" kelimesinin içerisinde bulunduğu biyoloji eğitiminde; Deadman ve Kelly (1978), Brumby (1979), Schaffer (1979), Stead (1980) ve Tamir, Gal-Chopin ve Nussinovitz (1981) tarafından öğrencilerin bir kelime üzerindeki ön bilgileri ve hazır bulunuşluk düzeyleri konusunda farklı zamanlarda yapılan çalışmalar literatürde mevcut bulunmaktadır [48].

Ayrıca öğrencilerin anlamada zorluk çektikleri biyoloji konuları ilk olarak 1980 yılında Johnstone ve Mahmoud tarafından araştırılmış ve genetik konusu öğrencilerin anlamada en fazla zorlandığı konulardan biri olarak belirlenmiştir. Daha sonraki yıllarda yapılan çalışmalarda da (Finley, Stewart ve Yaroch, 1982; Chiappetta ve Fillman, 1998; Bahar, Johnstone ve Hansell, 1999) monohibrit, dihibrit çaprazlamalar, genetik, fotosentez, hücre solunumu, homeostasis ve sinir sisteminin, öğrenciler tarafından anlaşılmasında zorluk çekilen konular arasında yer aldığı belirlenmiştir [49].

Öğrencilerde kavram yanlışları olduğunun belirlenmesiyle dünya ülkelerinde ve Türkiye'de de kavramlarla ilgili yapılan çalışmalar önem kazanmıştır. Öğrencilerin belli fikirleri ve bilimsellikle alakalı olmayan ön bilgilerini ders ortamına getirdikleri görüşü kabul edilmektedir. Öğrencilerin öğrenme seviyelerine ve farklı bireysel algılamalarına göre kavram öğretimi stratejilerinin geliştirilmesi gerekir. Bunun sağlanabilmesi için de öğrencilerin kavramlar hakkındaki mevcut bilgilerinin bilinmesi gerekmektedir [50].

Ancak, öğretmenler sınırlı bir zamanda çok fazla konuyu öğrencilere aktarmak zorunda kalmakta ya da bu işin uzmanlık gerektirmesinden dolayı kendilerini bu konuda yeterli görmeyip konuları vermeden önce öğrencilerin ön bilgilerini ve yanlışlarını belirleme yoluna gitmemektedirler. Ancak, öğrencilerin sahip oldukları ön bilgileri daha sonra edinecekleri bilgiler için temel oluşturduğundan ön bilgilerin ve yanlışların tespit edilmesi ve öğretme etkinliklerinin ve yöntemlerinin öğrencilerin yanlışlarını giderecek yönde düzenlenmesi öğretim açısından önemlidir. Öğrencilerde tespit edilmiş olan yanlışların düzeltilmeden geçilmesi daha sonraki konuların öğrenilmesi sırasında sorun teşkil edecektir [51].

Araştırmalar hangi başarı seviyesinde olursa olsunlar, öğrencilerin önceki bilgilerini kolayca bırakamadıklarını göstermektedir. Düz anlatım, laboratuvar, sıradan ders kitapları gibi geleneksel öğretim yöntemlerinin öğrenciler tarafından benimsenen bilimsel olmayan ön kavramaların değiştirilmesinde etkisiz kaldığını yapılan araştırmalar göstermektedir. Bu tür geleneksel yöntemler ezberci öğrenmeyi cesaretlendirmektedir. Ezberci bir öğrenme ise kavramsal hataların değiştirilmesine hizmet etmemektedir. Bu durum da, öğretmenlerin; tutumlarını, öğretim ve değerlendirme yöntemlerini değiştirmelerini gerektirmektedir. Müfredatın ve öğretimin anlamlı öğrenmeyi sağlayacak yönde yeniden düzenlenmesi bu tür yanlışların azaltılmasında ve değiştirilmesinde faydalı olacaktır [51].

1.1.5.2 Fen Materyalleri İle İlgili Yapılan Araştırmalar

Öğrenilen bilgilerin etkinliği onların uzun süre unutulmamasıyla, etkili öğrenme ise bilgilerin öğrencinin kendi ürünü haline dönüştürülmesi ve sıkça tekrarlanması ile sağlanabilir. Bir bilginin öğrencinin kendi ürünü olması için de öğrencinin öğrenme etkinliğine bizzat katılması gerekmektedir. İşte, öğrencinin aktif olarak katıldığı çalışmalar “yaparak öğrenme” olarak adlandırılır.

Fen eğitiminde, en önemli sıkıntının teori ile pratik çalışmaların beraber gitmemesinden kaynaklandığı, Roth tarafından belirtilmiş ve materyalli eğitime daha çok yer verilmesi gerektiği tespit edilmiştir [52].

Öğrenciler için konunun gözle görülmesi, elle tutulması ve parçalara ayrılabilmesi öğrenmeyi kolaylaştırmakta ve unutulmasını azaltmaktadır [53].

Öğretim Teknikleri ve Materyal Geliştirme derslerinin eğitim fakültesi müfredatlarına konulmadan önceki aşamalarda materyal niteliğindeki çalışmalar sınırlı olmakla birlikte yine de mevcut olmuştur.

Alkan (1996)'ın yaptığı çalışmasında birinci olarak üzerinde durduğu; katı-sıvı-gazların kavratılmasına yönelik olarak modellerle konunun kavratılmasıdır. Her ne kadar bu çalışmalar bir materyallerde bulunması gösteren tüm özellikleri taşımasa da örnek anlamında geniş kapsamlı görsel özellikleri ifade etmekteydi. Çalışmanın ilk aşamasında ele alınan katılar; düzenli yapıları nedeniyle bir ordunun askerlerine benzetilmiştir. Sıvılar; katılara oranla daha düzensiz olduklarından kapalı bir ortamda yapılan bir doğum günü partisindeki insanlara, gazlar ise en düzensiz hali ifade ettikleri için futbol sahasında top oynayan sporculara benzetilmiştir. Tüm bu ifadeler katı-sıvı ve gaz moleküllerinin modellendirme ile kavratılmasına yönelik olarak yapılmıştır Model ve benzetmelerle ilgili olarak yapılan ikinci kayda değer çalışma ise elektrolit, zayıf elektrolit ve elektrolit olmayan çözeltilere ilişkili olarak düzenlenmiştir. Çalışmada vida ve somun benzetmeleri iyonlarına ayrıışan maddeleri ifade etmek üzere belirlenmiştir. Üçüncü ve en önemli çalışma ise temel fen konuları içerisinde yer alan bağlara ilişkin olarak yapılmıştır. İyonik yapılar + ve - yüklerin ardışık olarak belirli düzene göre sıralanması ile oluştuğu için bu çalışmada model olarak erkek ve bayanlar kullanılmıştır. Erkeklerin + yükü bayanların ise - yükü temsil ettiği bu çalışmada iyonik yapılar erkek-bayan-erkek-bayan..... şeklinde verilmiştir. Kovalent karakterlerin ifade edilmesinde bu çalışmanın düzeni, erkek ve bayanların elele ardışık olarak sıralanması ile şeklinde ifade edilmiştir. Bu sayede kovalent karakterin bir ortaklaşma olduğunun vurgulanması amaçlanmıştır. Metalik özellikler ise sadece erkek modeller kullanılarak anlatılmaya çalışılmıştır. Bu modellerin etrafında uçuşan arılar ise elektron düzenlerine benzetilmiştir. Zaman zaman arıların yer değiştirerek farklı konumlarda belirmesi elektronların değişik enerji seviyelerine gidebileceğini ortaya koymaktadır.

Bu çalışmanın amacı; sıkıcı ve soyut olarak ifade edilen bazı temel fen kavramlarının zevkli ve çekici bir hale getirilmesi ve soyut niteliğin somutlaştırmasıdır [54].

Yiğit (1997)'in yüksek lisans çalışması için yaptığı araştırma ise fizik eğitimi için yardımcı olacak rehber materyallerin geliştirilmesi yönündedir. Yiğit, çalışmasında; manyetizma, elektromagnetik indüksiyon ve elektrostatik ünitelerinde öğretmenlere

yardımcı olacak rehber materyaller geliştirmiş ve bunları uygulamıştır. Çalışmasının evrenini Trabzon ili merkezindeki bütün liseler, örnekleme ise her programla ilgili 5 lise oluşturmaktadır. Öğretmenlerle mülakat ve sınıf içi gözlem yapılmış, materyallerin uygulandığı sınıflarda da kazanılan davranışları ölçmek için başarı testi uygulamıştır. Uygulanan başarı testini analiz etmek için chi kare testi kullanılmıştır. Yapılan test sonucu, öğretmenlerin kendi metotlarına göre yaptıkları öğretim uygulamalarında öğrenme düzeyi % 43 seviyesinde kalırken, hazırlanan materyallerin uygulandığı sınıflardaki öğrenme düzeyi % 75 seviyesine ulaşmıştır [55].

Akpınar ve Turan'ın Milli Eğitim Bakanlığı Eğitimi Araştırma Geliştirme Dairesi Başkanlığı'nın desteği ile yaptıkları "İlköğretim Okullarında Fen Bilgisi Eğitiminde Materyal Kullanımı" başlıklı çalışmalarının sonucunda; ilköğretim okullarında materyal kullanımı ile ilgili öğretmen görüşlerine göre ilköğretim okullarında kamera ve poster hariç diğer öğretim materyallerinin büyük oranda bulunduğu, en çok kullanılanlardan birinin bilgisayar olduğu en az kullanılanın ise kamera olduğu ve sınıf ortamına en uygun olanların ise bilgisayar ve tepegöz olduğu belirtilmiştir [56].

Değirmençay ve Çepni'nin yaptıkları çalışmada, basit araç-gereçleri içeren deneyler geliştirip, bu deneyleri yeni bir yaklaşıma göre hazırlamak amaçlanmıştır. Bunun için, Trabzon ilindeki liselerde ve dershanelerde çalışan 30 fizik öğretmeni ile laboratuvar becerilerinin tespit edilmesi, laboratuvar çalışmalarında kullandıkları metot ve teknikleri ve orijinal deneyleri ortaya çıkarılmaya çalışılmış ve ayrıca 7 tane fizik ve fen bilgisi öğretmenin informal mülakat yöntemiyle görüşlerine başvurulmuştur. Bulunan sonuçlardan biri de öğrencilerde, öğrenmenin kalıcı olması için öğrenilen bilgilerle çevre ilişkisinin kurulması gerektiği ve kavramların somutlaştırılarak öğretilmesi sonucuna ulaşılmıştır. Bunun için laboratuvar derslerinde çevrede kullandıkları basit araç gereçlerle deney yaptırmanın daha faydalı olacağı belirtilmiştir. Bu nedenle hazırlanacak kaynakların içeriğinde, çevrede kullanılan basit araçları içerecek şekilde olması gerektiği belirtilmiştir. Bunun için örnek bir materyal sunulmuştur ve basit araç-gereçleri içeren rehber materyallerin hazırlanması gerektiği belirtilmiştir [57].

Biyoloji dersleri de çoğunlukla öğretmen merkezli ve teoriye dayalı olarak işlenmektedir. Böyle olunca "yaparak öğrenme değil; anlatarak öğrenme" ön planda olmaktadır [49].

Tarhan, Cavas ve Asan'ın "Fen Bilgisi Dersi Genetik Ünitesindeki "Hücrede Yapı ve Canlılık Olaylarının Yönetimi Nasıl Sağlanır?" Konusunda Aktif Öğretim Destekli Rehber Materyal Geliştirilmesi Ve Uygulanması" başlıklı çalışmalarında öğrenci ve öğretmeni destekleyecek rehber materyal hazırlanmıştır. Konunun dizinin özelliğine göre beyin fırtınası, probleme dayalı öğrenme ve deneysel grup çalışması gibi aktif öğretime dayalı yöntemlerden yararlanılmış ve konu sonunda öğrencilerle hazırlanan kavram haritası sunulmuştur. Çalışma için 50 öğrencilik bir deney grubu ve 50 öğrencilik bir kontrol grubu oluşturulmuştur. Sonuç da rehber materyallerin uygulandığı sınıf, kontrol grubuna göre daha başarılı olmuştur. Araştırmacılara göre; aktif öğrenme yöntemlerine dayalı rehber materyallerin geliştirilmesi ve kullanılması gerektiği ve konuda da Eğitim Fakültelerine sorumluluk düştüğü belirtilmiştir. Ayrıca bu konu ile ilgilenen başka araştırmacıların hazırladıkları rehber materyallerin de pilot bölgelerde kullanılıp iyi olan materyallerin çoğaltılarak bütün okullarımızda kullanıma sunulması gerektiği vurgulanmıştır [58].

Günay ve Hamurcu'nun yaptıkları çalışmada, ilköğretimin 4. ve 6. sınıflarında okutulan "Canlıların Çeşitliliği" ünitesinde yer alan "Çiçekli Bitkilerin Bölümleri" ve "Duyu Organlarımız" konusundan "Göz"e ait iki kavram haritası hazırlanmıştır. Kavram haritaları özellikle ilköğretim öğrencilerinin derse katılımlarının sağlanması açısından oldukça önemlidir [45].

Doğru (2001)'nin yüksek lisans çalışmasında mülakat, gözlem ve testlerden elde edilen bulgularla, öğrencilerin canlılığın temel birimi hücre ünitesindeki kavram yanılgıları ve geliştirilen rehber materyallerin başarı seviyelerine katkıları tespit edilmeye çalışılmıştır. Öğrenciler, öğretmenler ve eğitim açısından; geliştirilen rehber materyaller ile ilgili sonuçlar çıkarılmıştır. Tasarlanıp geliştirilen "Canlılığın Temel Birimi Hücre" ünitesindeki "Hücre Bölünmesi" konusu ile ilgili rehber materyaller kullanılarak yapılan öğretim uygulamaları sonucunda ortalama % 51 seviyesinde öğrenme gerçekleştiği bulunmuştur. Diğer ders öğretmenin kendi metotlarına göre yaptığı öğretim uygulamaları sonucunda ise ulaşılan öğrenme düzeyi ortalama % 20 seviyesinde gerçekleşmiştir. Elde edilen bu sonuçlar doğrultusunda rehber materyallerin hedef davranışlara ulaşmada normal ders materyallerine göre daha başarılı olduğu görülmektedir [39].

Yoldaş (2002), 8. sınıf fen bilgisi dersi, canlılarda çoğalma ve kalıtım ünitesinin öğretiminde bilgisayar destekli öğretim yöntemi ile geleneksel yöntemin öğrenci başarısındaki etkilerini değerlendirmiş ve sonuç olarak da bilgisayar destekli öğretimin geleneksel yöneme göre daha etkili olduğunu belirtmiştir [59].

Başak (2002), çalışmasında materyal kullanımının ilköğretim okulu öğrenci başarısına etkisini araştırmış. Bunun için; kontrol grubuna ders kitabının dışında herhangi bir materyal kullanılmamış, 1. deney grubuna görsel-işitsel materyaller kullanılmış, 2. deney grubuna ise çok duyulu etkinleştirilmiş gerçek nesne, modeller, görsel, görsel-işitsel materyaller kullanılmıştır. Yaptığı çalışmanın sonunda; çok duyulu etkinleştirilmiş materyallerin, görsel-işitsel materyallere göre daha etkili olduğunu ve bu materyallerin ise geleneksel yöneme göre daha etkili olduklarını belirtmiştir. İlköğretim okullarında materyalli eğitimin önemli olmakta ve kullanılan materyallerin çeşitlerine göre de öğrencilerin konuları hatırlama düzeyleri artmaktadır [60].

2. YAPILAN ÇALIŞMALAR

2.1. Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın amacı; ilköğretim 8. sınıf Fen Bilgisi müfredatında yer alan genetik ünitesinin anlaşılmasında karşılaşılan sorunları ve öğrencilerin kavram yanılgılarını belirlemek, konunun daha somut olarak anlaşılması ile ilgili yeni bir model ortaya koymaktır. Ayrıca çalışmanın da temelini teşkil eden farklı öğretim materyalleri hazırlayarak bu materyallerin nicel olarak başarıyı etkileme oranlarını belirlemek ve fen bilgisi öğretmenlerinin; derslerinde, öğrencilerde gerçekleştirmeyi amaçladığı hedef davranışlara ulaşmalarına yardımcı olmaktır.

2.2. Araştırmanın Önemi

Son zamanlarda bütün dünyada; ülkelerin kalkınmışlığının ve gelişmişliğinin ön şartı eğitimidir görüşü hakimdir. Çünkü eğitimle, bireylerin kendini anlaması ve geliştirmesi ve bu sayede kişilerin topluma yararlı hale gelmeleri sağlanır.

Bundan dolayı da eğitimin niteliğinin artırılması için çalışmalar yapılmaktadır. Eğitimin niteliğini etkileyen birçok faktör vardır. Bunlar; öğretmen, öğrenci, yönetici, ortam, program, ölçme-değerlendirme vb. olabilmektedir.

Ancak eğitim-öğretimin niteliğini etkileyen bu faktörlerden en önemlisi öğretmenlerdir. Çünkü müfredat ne kadar iyi olursa olsun, ortam eğitim için ne kadar elverişli olursa olsun bunların uygulayıcısı olan öğretmenler iyi yetişmiş olmadığı takdirde istenilen soncun alınması mümkün olmayacaktır.

Öğretmenin rolü günümüzde değişmiştir. Geleneksel anlamda öğretmen yalnızca bilgi veren kişi olarak bilinirken, günümüzde yalnızca bilgi veren değil öğrenciye rehberlik eden, öğrenme etkinliği süresince öğrencinin derse katılımını sağlayan onları motive eden, onların öğrenmelerini kolaylaştıracak etkinliklerde bulunan kişi olarak öğretmenin görevi değişmiştir.

Değişen tarzıyla öğretmen; bunları yerine getirebilmek için farklı yöntem ve etkinliklerde bulunmak zorundadır. Bu çalışmanın da öğretmenlerin değişen sınıf

içindeki rollerini yerine getirmede rehber materyaller yardımıyla katkıda bulunacağı düşünülmektedir.

Çünkü, özellikle fen bilimlerinde düz anlatım, soru-cevap gibi öğrencinin pasif kaldığı yöntemlerin kullanılması öğrenmenin tam gerçekleşmemesine neden olmaktadır. Bunun dışında öğrencinin aktif olarak katıldığı yöntemlerde ise öğrenme daha kolay ve tam olarak gerçekleşebilmektedir. Bu çalışma ile öğretmenin, öğretimi kolaylaştırıcı yöntemler ve materyaller geliştirme konusunda fikir edinmelerine ve kendi ders materyallerini geliştirebilmelerine katkıda bulunacağı düşünülmektedir.

Yapılan araştırma; genel olarak fen bilimleri ve özel anlamda genetik konusu ile ilgili olarak soyut kavramların somutlaştırmasına yönelik çalışmaları tartışmak ve tespit etmek açısından önem taşımaktadır. Ayrıca, genetik konusunda öğrencilere verilen bilgilerin hangi öğretim yöntemi/yöntemleri ile ifade edilmekte olduğunu ortaya koymak açısından araştırma başka bir önem kazanmaktadır.

Bugünkü mevcut eğitim sisteminde kullanılan öğretim yöntemleri arasında başarıya yönelik olarak farklılaşmanın sonuçlarını çıkarmak ve kullanılan görsel-işitsel materyallerin öğrenmeye katkı oranlarının belirlemek ve materyal kullanımı ile gerçekleştirilen örnek bir çalışma sunarak materyaller arasında da bir üstünlük değerlendirmesi yapmak bu tür çalışmalara temel teşkil etme aşamasında rehber nitelik taşıyacaktır.

2.3. Araştırmanın Problemi

Bu çalışma ile, “İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin genetik konusuna karşı ilgileri nasıldır?”, “Genetik konusunun öğrenilme düzeyi ve kavram yanlışları nelerdir?”, “Bu ünitenin öğrencilere daha etkili ve verimli verilebilmesi için, öğrenci merkezli öğretim yöntemleriyle birlikte kullanılmak üzere hazırlanıp geliştirilen öğretim materyallerinin etkililiği nedir?” sorularına cevap aranmaya çalışılmıştır.

2.4. Araştırmanın Alt Problemleri

- 1- İlköğretim okullarında araç-gereç kullanımı ne düzeydedir?
- 2- Araştırılan konu ile ilgili olarak müfredatta yer alan konuların yeterlilik düzeyleri ne kadardır?
- 3- Araştırılan konunun mevcut ders içeriği 8. sınıf düzeyine uygun mudur?
- 4- Öğrencilerin konu ile ilgili kavram yanlışları nelerdir?
- 5- Öğretmenlerin kavram yanlışları ve kavram yanlışlarını gidermeye yönelik görüşleri nelerdir?
- 6- Kavram yanlışlarına gidermeye yönelik olarak hangi alternatif öğretim stratejileri geliştirilebilir?
- 7- Fen derslerine iştirak eden öğretmenlerin materyal konusunda ne tür eğitimleri mevcuttur?
- 8- Fen derslerine iştirak eden öğretmenlerin materyal konusunda ne tür uygulamaları mevcuttur?
- 9- Uygulanan materyal ağırlıklı örnek çalışma öğrenci başarılarına ne düzeyde etki etmiştir?
- 10- Öğrencilerin materyallerle işlenen derslere ilgisi hangi düzeydedir?

2.5. Araştırmanın Sınırlılıkları

- 1- Araştırma, Kars İli Merkez İlköğretim Okulları kapsamında yer alan Atatürk İlköğretim Okulu, İsmet Paşa İlköğretim Okulu ve Fevzi Paşa İlköğretim Okulu ile sınırlıdır.
- 2- Araştırma, adı verilen ilköğretim okullarının 8. sınıfları ile sınırlıdır.
- 3- Araştırma, 8. sınıf Fen Bilgisi dersinin müfredatında yer alan genetik ünitesi ile sınırlıdır.
- 4- Araştırma, uygulama yapılan okullardaki 6 fen bilgisi öğretmeni ile sınırlıdır.
- 5- Araştırma, konu ile ilgili farklı slaytların bilgisayar ortamında, power point programında hazırlanarak sunumu, bilgi haritaları ve iki boyutlu görsel materyaller ile sınırlıdır.

2.6. Araştırmanın Varsayımları

- 1- Araştırma kapsamına giren ilköğretim okulu öğrencilerinin başarı testine verdikleri cevapların onların gerçek seviyelerini yansıttığı,
- 2- Literatür taraması ve uzman görüşleri alınarak hazırlanan başarı testinin ve mülakat sorularının objektif ve gerçekçi olduğu,
- 3- Araştırma kapsamına giren okullardan seçilen 178 öğrenci ve 6 öğretmenin araştırma evrenini temsil ettiği varsayılmıştır.

2.7. Araştırmanın Evren ve Örneklemi

Bu çalışmada; evreni, Kars ili merkezindeki bütün ilköğretim okulları, örneklemi ise bu ilköğretim okulları arasından seçilen 3 okul oluşturmaktadır. Geliştirilen çoktan seçmeli başarı testi, bu 3 ilköğretim okulunun 8. sınıfları arasından seçilen toplam altı sınıftaki; 8. sınıf öğrencilerinin 178'ine uygulanmıştır. Bu öğrencilerden 89'unun bulunduğu üç sınıfa geliştirilen materyaller uygulanmış, 89'unun bulunduğu üç sınıf ise kontrol grubu olarak belirlenmiştir.

2.8. Araştırmanın Yöntemi

İlköğretim 8. sınıftaki öğrencilerin ve ders sorumlusu öğretmenlerin görüşleri ve bilgileri çerçevesinde materyal kullanımı mevcut şekli ile ortaya konmuştur. Bu anlamda araştırmaya; çalışma yapılacak konunun tespit edilmesi ve bu konunun öğretilmesi sırasında sıkıntı çekilen kavramların belirlenmesi ve konuyla ilgili literatür taraması çalışmaları ile devam edilmiştir. Çoktan seçmeli ön testin hazırlanması ve hazırlanan çoktan seçmeli testin belirlenen sınıflarda uygulanması, öğretim materyallerin geliştirilmesi ve geliştirilen öğretim materyallerinin deney gruplarına uygulanması, sınıf içi gözlemlerin yapılması, hazırlanmış olan eş değer başarı testinin belirlenen sınıflarda uygulanması, testlere verilen cevapların analiz edilmesi ve son olarak da öğretmenlerle konu ile ilgili mülakat yapılarak sonuçları değerlendirilmiştir.

Bu çalışma ile fen bilgisi öğretmenlerinin araç-gereçleri kullanma sıklıkları, ders aşamasında kullandıkları öğretime yönelik yöntemler ve öğrencilerin görsel-işitsel

materyallere olan ilgisi vurgulanmaya çalışılmıştır. Materyal kullanımına büyük ölçüde yer veren bu model çalışmanın öğrenci başarılarına olumlu veya olumsuz etkileri tartışılmış ve somut öneriler sunulmuştur.

2.8.1. Genetik Ünitesinin Öğretiminde Kullanılmak İçin Hazırlanan Materyaller

Gezegemimiz üzerindeki bütün organizmalar hücrelerden oluşmaktadır. Köpekler ve insanlar gibi karmaşık organizmalardaki her bir hücre bir çekirdek içermektedir. Bütün çekirdekler de kromozom içermektedir. Bütün kromozomlar da DNA adı verilen mucizevi bir kimyasal maddeden oluşmaktadır ve DNA adı verilen bu mucizevi madde, canlı hakkındaki bütün bilgileri içermektedir. Böylesine küçük madde nasıl olurda bu kadar büyük bir güce sahip olmaktadır [61]?

İşte, genetik bilimi de bu sorunun cevabını aramaktadır.

Genetik; canlıların farklı özelliklerini nasıl kazandığını, ebeveynlerine veya yakın akrabalarına neden benzediklerini, tabiatta bulunan bitki ve hayvanların sonsuz varyasyonlarının (çeşitliliklerinin) neden ileri geldiğini açıklamaya çalışan bilimdir [62]. Kısaca genetiğe, kalıtım bilimi de diyebiliriz.

Canlıların bütün özelliklerini belirleyen kromozomlar üzerinde bulunan genlerdir. Bu özelliklerden bazıları gözlerimizin ya da saçımızın ne renk olacağı, dış görünüşümüzün nasıl olacağı ya da kistik fibrozis gibi genetik bir hastalığa sahip olup olmayacağımızdır. Bütün organizmalar kendi türleri için belli sayı ve çeşitte genlere sahiptir. Bu onların vücut kimyalarını, görünüşlerini ve diğer organizmalardan farklı olan davranışlarını oluşturmaktadır.

İnsanlar da çok sayıda gene sahiptir. Her bir hücremiz içerisinde, her biri üzerinde çok sayıda gen bulunan 46 kromozoma sahibiz. Vücudumuzda bulunan her bir hücre genlerimizin hepsinin tam bir kopyasına sahiptir. Fakat, dünyada tek yumurta ikizimiz olmadığı sürece, sahip olduğumuz genlerle tam olarak aynı olan bir başka kişi bulunmamaktadır. Genlerimiz bizi eşsiz yapmaktadır [63].

Gen denilen, bu çok küçük yapının, bu karmaşık işleyişinin sırrını çözmek için de gelişmiş ülkeler son yıllarda gen bilimine daha fazla önem vermekte ve çok büyük paralar harcamaktadırlar. Çünkü, genler hakkında ne kadar çok şey öğrenilirse insanlık

tarihi de bir o kadar değişikliğe uğrayacaktır. İnsanlık gen şifresinin sırrını çözdükçe, yaşam ve canlılık istenilen şekilde değiştirilebilecektir.

Bu kadar önemli olan gen biliminin daha da gelişebilmesi için bu alanda iyi yetişmiş bireylere ihtiyaç vardır. Bu da ancak iyi bir eğitim verilmesiyle gerçekleşir.

Ülkemizde genetik eğitimi ilk olarak ilköğretim okullarının 8. sınıflarında verilmektedir. Yani, öğrenciler bu konuyla ilk kez 8. sınıfta karşılaşmaktadırlar. Bu yüzden burada genetiğe karşı ilgileri ya artmakta ya da onlar için genetik hiçbir anlam ifade etmemektedir. Bunda etkili olan da genetik konusunun anlatılmasında kullanılan yöntem ve materyallerdir.

Yaptığımız çalışmada da genetik eğitiminin etkili ve verimli verilebilmesi; öğretmenlerimizin daha akıcı ve verimli konuyu anlatabilmeleri, öğrencilerimizin ise daha kolay genetiğin prensiplerini anlamaları ve genetiğe karşı ilgilerinin artması için ne yapılabilir sorusunu dikkate alarak konunun öğretiminde materyal kullanımına ve görsellik daha önem verilmesi gerektiği üzerinde durulmuştur.

Çalışmanın da temelini teşkil eden, öğretim materyalleri tasarlanıp genetik konusunun anlatılması sırasında kullanılmıştır. Tasarlanan öğretim materyalleri; bilgisayar ortamında hazırlanan slaytlar, bilgi haritaları ve iki boyutlu görsel materyallerdir.

Slaytlar: Slaytları, 35 mm'lik fotoğraf makinesiyle çekilmiş pozitif filmi banyo ettirerek hazırlayabileceğimiz gibi bilgisayar ortamında grafik görüntülerini içeren slaytlar şeklinde de hazırlayabiliriz. Yüksek kalitesi, üretimindeki kolaylık ve kullanım esnekliğinden dolayı bilgisayarda üretilmiş slaytlar daha popüler hale gelmiştir. Fotoğraf makinesinde çekilerek hazırlanan slaytları yansıtmak için slayt projektörü kullanılırken, bilgisayar ortamında hazırlanan slaytları daha büyük yansıtmak için projeksiyon makineleri kullanılmaktadır [30].

Genetik konusuyla ilgili bilgisayar ortamında hazırladığımız slaytlarda daha çok resim ve şekiller üzerinde durulmuştur. Metin yazılarına fazla yer verilmemiştir. Çünkü, resim ve şekillerin öğrencilerin hafızasında kalma süresi metin yazılarından daha uzundur. Slaytlarımıza canlılık katmak için de ses efektleri eklenmiştir. Konu öğrencilere anlatılırken aynı zaman da projeksiyon yardımıyla duvara yansıtılan slaytlardaki renklilik öğrencilerin dikkatlerini yoğunlaştırmaları açısından önem

kazanmıştır. Tanımları, resimlerle ilişkilendirmeleri ve somut olarak hafızalarına kaydetmeleri hazırlanan slaytların önemini göstermektedir.

Bilgi Haritaları: İki boyutlu görsel öğrenme ve öğretme araçları arasında sayılan haritalardan biri olan bilgi haritaları, bir metindeki önemli olan sözel bilgileri ve bu bilgiler arasındaki ilişkileri şematik olarak gösterebilmek için kullanılmaktadır. Bilgiyi haritalandırma, metinde bulunan bilginin daha iyi anlaşılması için iki boyutlu olarak yapılandırılmış haritalara dönüştürme tekniklerinden biridir. Bilgi haritasının görsel yapısı, ilk bakışta önemli olan bilgiyi sunar. Öğrenen tarafından etkili olan bir araçtır. Haritalar, Bloom'un bilişsel alan aşamalarıyla ilişkilidir [30].

Hazırladığımız bilgi haritaları, genetik konusunda öğrencilerin bilmesi gereken metinsel bilginin daha anlaşılır bir şekilde gösterilmesi ve slaytlarda verilmeyen tanımların sözel olarak ifade edilmesi şeklinde hazırlanmıştır. Konu, slayt gösteriminden sonra, yine projeksiyonla yansıtılan bilgi haritaları sayesinde öğrencilerin dikkatleri çekildikten sonra beraber tekrar edilerek toparlanıp, özetlenerek öğrencilerin konuyu pekiştirmeleri sağlanmıştır.

İki boyutlu görsel materyaller:

1. Materyal: Genetik konusunda geçen bütün önemli kavramların belirlenip, renkli simlerle alt alta 70x100 cm boyutlarındaki bir mukavva üzerine yapıştırılan renkli kartonların üzerine yazılması ile hazırlanan iki boyutlu görsel materyal. Bu iki boyutlu görsel materyali öğrencilerin konunun anlatımı sırasında görebilecekleri bir yere koyarız; bütün konu boyunca, bilinmesi gereken önemli kavramların neler olduğunu öğrencilerin görmelerini sağlarız ve konunun bitiminde de öğrencilerin hiçbir yere bakmadan bu materyalden gösterdiğimiz kavramları açıklamalarını isteyerek konunun pekiştirilmesine katkı sağlarız.

2. Materyal: Mendel çaprazlamalarının öğrenciler tarafından daha iyi anlaşılabilmesi için 70x100 cm boyutlarındaki mukavva üzerine yapıştırılan renkli kartonların üzerine çaprazlama işlemlerindeki karakterlerin, çaprazlamanın yapılması sırasındaki işlemlerin yer aldığı ana şablon hazırlanmıştır. Renkli simlerle, çizimler belirlenerek materyalimizin daha renkli ve dikkat çekici hale gelmesi sağlanmıştır. Ayrıca, çizimlerimizin orta kısmına demir bir halka yapıştırılmıştır. Karakterlerin, fenotip ve genotiplerini gösteren parçaların her birinin arkasına da mıknatıs yapıştırarak farklı çaprazlamalar yapılmasının ve materyalimizin defalarca kullanılmasının

sağlanması amaçlanmıştır. Materyalimizin parçaları olarak; saç rengi için karakterler, renk körlüğü için karakterler ve kan grupları için karakterler hazırlanmıştır. Oyun oynayarak öğrencilerin belli bir karakter için fenotip ve genotipleri belirleyip çaprazlama yapmaları ve meydana gelen bireylerin genotip ve sonra fenotiplerini oluşturmaları amaçlanmıştır.

2.8.2. Veri Toplama Aracı

Bu çalışmada veri toplama aracı olarak başarı testi ve mülakat yöntemi uygulanmıştır. Başarı testimiz ön test ve son test olarak hazırlanmış ve soruları genetik konusunu içeren, bilişsel düzeyi ölçmeye yönelik olarak düzenlenmiştir. Hazırlanan başarı testinin geçerliliğini ve güvenilirliğini kontrol etmek amacıyla merkezdeki bir okulda pilot çalışma yapılmıştır. Bu çalışma 27 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Daha sonra ön testimiz örneklem grubumuza uygulanmıştır. Deney grubuna geliştirilen rehber materyaller uyguladıktan sonra deney ve kontrol gruplarına aynı anda son test uygulanmıştır.

Sınıf içi gözlemler ve öğretmenlerle mülakat yapılmıştır. Öğretmenlere uygulanan mülakat soruları ise derslerde kullanılan yöntemlere, araç-gereç ve materyal kullanımına ait sorular olup, sonuçlar nitel olarak değerlendirilmiştir.

2.8.2.1. Başarı Testleri

Başarı testleri, bireyin bir eğitim süreci içinde ne kadar öğrendiğini ölçmek için kullanılır. Test, uygulanan kişiler için aynı sorulardan oluşan bir ölçme aracıdır. Başarı testleri bireylerin ileriki zamanlarda ne kadar öğreneceğini değil, geçmişte ne kadar öğrendiklerini ölçmek için kullanılır. Öğretmenlerinde sınıflarında uyguladığı testler başarı testleridir. Bu testler bir öğretim döneminin başında, ortasında veya sonunda da uygulanabilir [64].

Çalışmamızda da, önce öğrencilerin konu ile ilgili ön bilgilerinin ölçülmesi ve sonrasında da geliştirilen rehber materyallerin deney grubuna uygulanmasından sonra elde edilen öğrenmelerin karşılaştırılması amacıyla başarı testi kullanılmıştır.

2.8.2.1.1. Çalışmada Kullanılan Başarı Testinin Geliştirilmesi

Bloom taksonomisine göre eğitim sonucu oluşacak davranışlar üç alanda incelenir. Bunlar; bilişsel alan (cognitive domain), duyuşsal alan (affective domain) ve psikomotor alan (psychomotor domain) dir.

Bilişsel alandaki davranışlar; zihinsel yeteneklerle ilgili bilgi ve becerileri,
Duyuşsal alandaki davranışlar; tutum ve değer verme ile ilgili yargıları,
Psikomotor alandaki davranışlar; vücut organlarının koordineli çalışmasıyla yapılabilen becerileri kapsar.

Fen bilgisi müfredatındaki davranışların önemli bir kısmını ise bilişsel alanla ilgili olanlar oluşturur. Bu nedenle hazırlanan başarı testleri duyuşsal ve psikomotor öğrenmeleri değil bilişsel alanla ilgili olan davranışları ölçmek üzere hazırlanmıştır.

Her bir test maddesinin farklı bir davranışı ölçmesi planlanmıştır.

Çoktan seçmeli testin kullanılması ise objektif bir ölçme aracı olarak geçerliliğinin ve güvenilirliğinin yüksek olmasından dolayıdır.

İlköğretim öğrencileriyle çalışıldığından dolayı testteki her sorunun dörder seçeneği olması gerekirken; öğrencilerin konu ile ilgili bilgilerinin tam ve doğru anlaşılması için beşer seçenekli sorular kullanılmıştır.

Soruları hazırlarken; “Genetik” konusu, ilgili müfredat programı, amaçlar ve hedef davranışlar yönünden incelenmiştir. Başarı testindeki sorular; ders kitapları, lise giriş sınavlarında çıkan sorular ve bu sınavlara hazırlık kitapları incelenerek hazırlanmış ve fen bilgisi öğretmenleri ile değerlendirilmiştir. Pilot çalışması da yapılarak tamamlanmıştır. Hazırlanan testlerden biri ön test diğeri de son test olarak belirlenmiş, ön test ve son testteki soruların birbirine paralel olması sağlanmıştır.

Hazırlanan testlerdeki sorular; bilişsel alanın bilgi, kavrama ve uygulama basamaklarında hazırlanmıştır.

Bilgi basamağında; terim, olgu, kavram, ilke, sınıflama, kuram ve bunlar gibi öğeleri görünce tanıma kısacası bu seviyede sorulan sorularla bireyden öğretilen bilgileri görünce tanıması ve cevap vermesi ya da tekrar etmesi istenir.

Kavrama basamağında; bireylerin öğrendikleri kavramları kendi kelimeleriyle ifade etmeleri, yorumlamaları, açıklamaları, örnekler vermeleri istenir.

Uygulama basamağında; bireylerin öğrendikleri bilgileri diğer bilgileriyle ilişkilendirebilme, yeni durumlara uygulayabilme yani sahip oldukları bilgileri problem çözmeye kullanabilmeleri istenmektedir.

Hazırlanan başarı testindeki sorularının bilgi, kavrama ya da uygulama basamaklarında oluşlarına göre sıralanışları şöyledir.

Bilgi basamağındaki sorular; 1, 4, 5, 6, 7, 8, 11, 13, 14, 16, 20 ve 24

Kavrama basamağındaki sorular; 2, 3, 9, 10, 12, 15, 17 ve 18

Uygulama basamağındaki sorular; 19, 21, 22 ve 23

Tablo 1. Hazırlanan başarı testindeki soruların Bloom taksonomisindeki seviyelerine göre dağılımları

Soru Seviyesi	Soru Numaraları	Testteki Yüzde Dağılımları
Bilgi	1, 4, 5, 6, 7, 8, 11, 13, 14, 16, 20 ve 24	% 50
Kavrama	2, 3, 9, 10, 12, 15, 17 ve 18	% 33
Uygulama	19, 21, 22 ve 23	% 17

Tablo 2. Başarı testindeki soruların kapsadıkları amaçlar ve davranışlar

Soru Numarası	Amaçlar	Davranışlar
1	Canlılarda çeşitliliği ve çeşitliliğin kalıtsal nedenlerini kavrayabilme	Kalıtsal özelliklerin ana ve babadan geldiğini söyleme, yazma
2	Canlılarda çeşitliliği ve çeşitliliğin kalıtsal nedenlerini kavrayabilme	Canlılarda çeşitliliğin ne olduğunu söyleme, yazma
3	Canlılarda çeşitliliği ve çeşitliliğin kalıtsal nedenlerini kavrayabilme	Çeşitliliğin kalıtsal olduğunu söyleme, yazma
4	Canlılarda çeşitliliği ve çeşitliliğin kalıtsal nedenlerini kavrayabilme	Çeşitliliğin kalıtsal olduğunu söyleme, yazma
5	Canlılarda çeşitliliği ve çeşitliliğin kalıtsal nedenlerini kavrayabilme	İnsanda kalıtsal özelliklere örnekler verme
6	Canlılarda çeşitliliği ve çeşitliliğin kalıtsal nedenlerini kavrayabilme	Çeşitliliğin kalıtsal olduğunu söyleme, yazma
7	Mendel'in çalışmalarını kavrayabilme	Arı döl, melez döl, alel, fenotip, genotip kavramlarının ne olduğunu söyleme, yazma ve örnekler verme
8	Mendel'in çalışmalarını kavrayabilme	Arı döl, melez döl, alel, fenotip, genotip kavramlarının ne olduğunu söyleme, yazma ve örnekler verme
9	Mendel'in çalışmalarını kavrayabilme	Baskın ve çekinik özelliklerin kuşaktan kuşağa aktarılmasındaki farkı söyleme, yazma
10	Mendel'in çalışmalarını kavrayabilme	Kalıtsal çalışmalarda kullanılan bireylerin özelliklerini söyleme, yazma

11	İnsanda cinsiyetin belirlenmesi ve cinsiyete bağlı hastalıkları kavrayabilme	İnsanda cinsiyetin, cinsiyet kromozomları ile nasıl belirlendiğini açıklama
12	İnsanda cinsiyetin belirlenmesi ve cinsiyete bağlı hastalıkları kavrayabilme	Renk körlüğü ve hemofilinin cinsiyet kromozomları ile taşındığını ve fenotipte belirmesini açıklama
13	İnsanda cinsiyetin belirlenmesi ve cinsiyete bağlı hastalıkları kavrayabilme	Renk körlüğü ve hemofilinin cinsiyet kromozomları ile taşındığını ve fenotipte belirmesini açıklama
14	Canlılarda çeşitliliği ve çeşitliliğin kalıtsal nedenlerini kavrayabilme	Kalıtsal özelliklerin ana ve babadan geldiğini söyleme, yazma
15	Karakterlerin kalıtım ve çevre ürünü olduğunu kavrayabilme	Mutasyonun sebeplerini sıralama
16	Karakterlerin kalıtım ve çevre ürünü olduğunu kavrayabilme	Doğal seleksiyonun ne olduğunu söyleme, yazma
17	Karakterlerin kalıtım ve çevre ürünü olduğunu kavrayabilme	Modifikasyonu açıklama
18	Mendel'in çalışmalarını kavrayabilme	Kalıtsal özelliklerin aktarımı ile ilgili kuralların Mendel tarafından ortaya konulduğunu söyleme, yazma
19	Mendel'in çalışmalarını kavrayabilme	Bir karakter bakımından farklı özellikteki bireyleri karşılaştırarak buna ilişkin örnekler verme
20	Mendel'in çalışmalarını kavrayabilme	Arı döl, melez döl, alel, fenotip, genotip kavramlarının ne olduğunu söyleme, yazma ve örnekler verme
21	Mendel'in çalışmalarını kavrayabilme	Bir karakter bakımından farklı özellikteki bireyleri karşılaştırarak buna ilişkin örnekler verme

22	Mendel'in çalışmalarını kavrayabilme	Bir karakter bakımından farklı özellikteki bireyleri karşılaştırarak buna ilişkin örnekler verme
23	Mendel'in çalışmalarını kavrayabilme	Baskın ve çekinik özelliklerin kuşaktan kuşağa aktarılmasındaki farkı söyleme, yazma
24	İnsanda cinsiyetin belirlenmesi ve cinsiyete bağlı hastalıkları kavrayabilme	Kalıtsal hastalıklardan korunmak için ne gibi önlemler alınabileceğine ilişkin önerilerde bulunma

2.8.2.1.2. Çalışmada Kullanılan Başarı Testinin Geçerliliğinin ve Güvenirliliğinin Hesaplanması

Eğitimde ölçme, genel itibarıyla belli bir amaç için kullanılır. Ölçme sonuçlarına bakarak kişiler, konular vb. hakkında değerlendirmeler yapılır ve bunlara yönelik kararlar verilir [64]. Araştırmamızda kullandığımız başarı testleri de birer ölçme aracıdır ve ölçülen özelliği en doğru biçimde ölçmelidir. Yani ölçme olabildiğince hatasız ya da az hatalı olmalıdır.

Ölçme işleminin sonunda verilen kararların ve değerlendirmelerin doğru olabilmesi içinde ölçme işlemi gerçekleştirilecek araçların belli niteliklere sahip olması gerekir. Bu nitelikler; geçerlik, güvenilirlik ve kullanılabilirlik. Bu üç nitelikten en önemlileri geçerlik ve güvenilirliktir. Bundan dolayı, hazırlanan ölçme araçlarının önce geçerlik ve güvenilirliğine sonra kullanılabilirliğine bakılması gerekir [64].

Geçerlik: Bir ölçme aracının geçerli olabilmesi, hangi özelliği ölçmek için hazırlandıysa sadece o özelliği ölçmesi yani başka özelliklerle karıştırmadan ölçmesi ile alakalıdır. Bir testin geçerliliği, o testten elde edilen puanlarla belli bir ölçüt ya da ölçütler takımı arasındaki ilişkiyle belirlenir. Buradaki ölçüt ya da ölçütler takımı testin kullanılma amacına göredir. Testten alınan puanlarla ölçüt ya da ölçütler arasındaki ilişkiye geçerlik katsayısı denir. Geçerlik katsayısı, -1,00 ile +1,00 arasında değişen bir korelasyon gösterir (89). +1,00 ve +1,00'a yaklaşan değerlerde yüksek bir ilişki vardır. -1,00 ve -1,00'a yaklaşan değerler arasında da yüksek bir ilişki vardır. Ancak burada ters bir ilişki ortaya çıkmaktadır.

Bir test tamamen geçerli ya da geçersiz olmaktan ziyade daha çok veya daha az geçerli olabilir. Ayrıca testin geçerliliği sadece testin kendisine göre değil; kullanılış amacına, uygulandığı gruba, uygulanış ve puanlama biçimine göre de bağlıdır [64].

Testin geçerli olabilmesi önce güvenilir olması gerekir.

Güvenirlilik: Aynı özelliikle ilgili olarak; bir ölçme aracı arka arkaya aynı gruba uygulandığında aynı ya da yaklaşık puanlar alınıyorsa bu ölçme aracının güvenilir olduğundan bahsedilir. Pratikte, bir nesne ya da bir özellik değişik zamanlarda ölçüldüğünde, çıkan sonuçların hepsinde aynı olması hemen hemen imkansızdır. Çeşitli nedenlerde dolayı tamamen hatasız bir ölçme yapılamaz [64].

Gerçek ölçümlerin varyansının, gözlenen puanların varyansına oranına güvenilirlik katsayısı denir. Ancak bireylerin gerçek puanlarını bilemediğimiz için gözlenen ölçümler ve puanlarla dolaylı olarak güvenilirlik katsayısı hesaplanmaktadır. Güvenirlilik tahmininde kullanılan belli başlı yollar şu şekildedir [64].

1- Aynı testi, iki farklı zamanda aynı gruba uygulayarak iki uygulamadan elde edilen puanların korelasyonunun bulunması (İstikrarlılık katsayısı)

2- İki eş değer testin ya da bir testin iki eş değer formunun aynı gruba aynı zamanda veyahut belli bir zaman diliminde uygulanması ve iki eş değer testten elde edilen puanlar arasındaki korelasyonunun bulunması (Eşdeğerlik katsayısı)

3- Belli bir gruba uygulanan testin iki eşdeğer yarıya bölünerek, öğrencilerin iki eşdeğer yarıdan aldıkları puanlar arasındaki korelasyonunun bulunması (İç tutarlılık katsayısı)

4- Testteki her bir soruya doğru cevap veren öğrenci yüzdesi hesaplanarak Kuder-Richardson 20 ve 21 formülleriyle bulunması (İç tutarlılık katsayısı)

Güvenirlilik katsayısı, 0,00 ile +1,00 arasında değişir. Güvenirlilik katsayısı, +1,00 olan testlerin geliştirilmesi neredeyse imkansızdır. Ancak +1,00'a yaklaşan güvenilirlik katsayısına sahip testlerin geliştirilmesine çalışılmalıdır [64].

Hazırlanan başarı testinin geçerliliğini ve güvenilirliğini hesaplamak için merkezdeki bir okulda pilot çalışma yapılmıştır. Bu çalışmaya 27 öğrenci katılmıştır.

Hesaplamalar iki farklı yöntemle tekrarlanarak güvenilirliğinden emin olunmaya çalışılmıştır. Bu çalışmalar sonucunda elde edilen verilerin geçerlik ve güvenilirliği şu şekilde hesaplanmıştır;

Tablo 3 . Hazırlanan başarı testine verilen doğru ve yanlış sayıları

Sorular	Doğru	Yanlış
1	8	19
2	15	12
3	9	18
4	14	13
5	23	4
6	14	13
7	12	15
8	12	15
9	18	9
10	13	14
11	9	18
12	12	15
13	10	17
14	8	19
15	14	13
16	15	12
17	9	18
18	10	17
19	11	16
20	17	10
21	20	7
22	12	15
23	12	15
24	12	15

Güvenirlik hesabında kullanılan birinci yöntem:

Üst ve alt grup puanları ile madde analizleri yapılmıştır.

$N = \text{Öğrenci sayısı} = 27$

$N' = \text{Tüm grubun \% 27'lik kısmı} = 27 \times 27 / 100 = 7$

$P = \text{Maddenin güçlük indisi}$

$P = (D_u + D_a) / 2N'$

$R = \text{Maddenin ayıricılık indisi}$

$R = (D_u - D_a) / N'$

$D_u = \text{Üst grupta maddeyi doğru yanıtlayan öğrenci sayısı}$

$D_a = \text{Alt grupta maddeyi doğru yanıtlayan öğrenci sayısı}$

Formülün uygulanmasında önce, teste cevap veren öğrencilerin sayısı (N) tespit edilir ve bu sayının 0.27'sinin kaç kağıt ettiği (N') bulunur. Bizim testimize cevap veren 27 öğrencinin 0.27'si yaklaşık 7 kağıda denk geldiğinden öğrencilerin aldığı en yüksek puandan en küçük puanlı olana doğru sıraya koyduğumuzda en yüksek puanlı kağıttan itibaren aşağıya doğru olan 7 kağıt bizim üst grupta olan öğrencilerimizi verir. En küçük puandan en büyük puana göre sıraladığımızda ise en küçükten en büyük puanlıya doğru olan 7 kağıt ise alt grupta olan öğrencilerimizi verir. Bu grupları kullanarak testimizdeki her sorunun güçlük ve ayıricılık indislerini bulabiliriz.

$R_i = \text{İ. Maddenin ayıricılık indisi}$

$P_i = \text{İ. Maddenin güçlük indisi olmak üzere;}$

Tablo 4. Güvenirlilik hesabında kullanılmak üzere, testin güçlük ve ayırıcılık indislerinin dağılımı

Madde No	D_0	D_a	P_i	R_i	$P_i(1 - P_i)$	$R_i P_i(1 - P_i)$
Soru 1	3	0	0.2	0.4	0.16	0.16
Soru 2	4	3	0.5	0.1	0.25	0.25
Soru 3	4	1	0.4	0.4	0.24	0.19
Soru 4	4	3	0.5	0.1	0.25	0.25
Soru 5	7	4	0.8	0.4	0.16	0.16
Soru 6	6	2	0.6	0.3	0.24	0.15
Soru 7	6	3	0.6	0.4	0.24	0.20
Soru 8	4	1	0.4	0.4	0.24	0.20
Soru 9	6	4	0.7	0.3	0.21	0.14
Soru 10	5	1	0.4	0.6	0.24	0.29
Soru 11	5	0	0.4	0.7	0.24	0.34
Soru 12	5	0	0.4	0.7	0.24	0.34
Soru 13	5	1	0.4	0.6	0.24	0.29
Soru 14	4	0	0.3	0.6	0.21	0.28
Soru 15	3	2	0.4	0.1	0.24	0.05
Soru 16	7	3	0.7	0.6	0.21	0.28
Soru 17	5	0	0.4	0.7	0.24	0.34
Soru 18	6	1	0.5	0.7	0.25	0.35
Soru 19	4	2	0.4	0.3	0.24	0.15
Soru 20	5	5	0.7	0	0.21	0
Soru 21	7	3	0.7	0.6	0.21	0.28
Soru 22	4	2	0.4	0.3	0.24	0.15
Soru 23	5	3	0.6	0.3	0.24	0.15
Soru 24	5	2	0.5	0.4	0.25	0.20
Toplam (Σ)					5.49	5.19

İçindeki her bir madenin güçlük derecesi yani her bir maddeye doğru cevap veren öğrencilerin oranı (P) belirlenen testin güvenilirliğini tahmin etmek için duruma göre, Kuder-Richardson; (KR-20) ya da (KR-21) formüllerinden biri uygulanır.

Kuder-Richardson 20 formülü kullanılarak yapılan güvenilirlik hesabında güvenilirlik katsayısı 0.83 olarak bulunur.

Hazırlanan başarı testinin güvenilirliğini ikinci bir yolla da hesaplayabiliriz;

Bir testin iki yarıya bölünmesi yöntemi ile de testin güvenilirlik hesabı yapılabilir. Bu yöntem, tek bir test formu, tek bir öğrenci grubu ve tek bir test uygulanmasıyla gerçekleşir. Burada öğrencilere uygulanan test iki eş değer yarıya ayrılır. Eş değer yarıya ayırmanın yolu da teste sorulan soruları çift numaralı sorular ve tek numaralı sorular olarak ayrı ayrı puanlamakla olur. Bu iki eş değer yarıdan elde edilen puanlar iki ayrı testten elde edilmiş gibi işlem görür. Öğrencilerin testin iki yarısından aldıkları puanlar arasındaki korelasyon hesaplanır ve sonrasında ise hesaplanan bu korelasyondan hareketle Stanley formülünden yararlanarak testin bütünlüğünün güvenilirliği hesaplanır [64].

Tablo 5. Bir testin iki yarıya bölünmesi yöntemi ile güvenilirlik hesabı

Öğrenci	Çift Numaralı Sorular (X)	Tek Numaralı Sorular (Y)	(X ²)	(Y ²)	XY	X+Y	X-Y
1	4	6	16	36	24	10	-2
2	5	6	25	36	30	11	-1
3	4	7	16	49	28	11	-3
4	5	5	25	25	25	10	0
5	10	10	100	100	100	20	0
6	6	7	36	49	42	13	-1
7	6	6	36	36	36	12	0
8	10	9	100	81	90	19	1
9	4	6	16	36	24	10	-2
10	5	5	25	25	25	10	0
11	7	7	49	49	49	14	0
12	6	4	36	16	24	10	2
13	9	9	81	81	81	18	0
14	4	8	16	64	32	12	-4
15	5	5	25	25	25	10	0
16	10	10	100	100	100	20	0
17	4	5	16	25	20	9	-1
18	3	3	9	9	9	6	0
19	6	5	36	25	30	11	1
20	7	4	49	16	28	11	3
21	5	6	25	36	30	11	-1
22	3	4	9	16	12	7	-1
23	4	1	16	1	4	5	3
24	3	4	9	16	12	7	-1
25	2	1	4	1	2	3	1
26	7	8	49	64	56	15	-1
27	8	4	64	16	32	12	4
Toplam (Σ)	152	155	988	1033	970		

$r = \text{Yarı testin güvenilirlik katsayısı} = 0.71$ bulunur.

Toplam kağıt sayısının 0.27'si yaklaşık 7 kağıda denk geldiğinden yine üst ve alt gruplar oluşturulur. $(X+Y)$ 'deki en yüksek 7 kağıdın toplamından, en düşük puanlı 7 kağıdın toplamı çıkarıldığında (D_s) elde edilir. $(X-Y)$ 'deki en yüksek 7 kağıdın toplamından, en düşük 7 kağıdın toplamı çıkarıldığında ise (D_d) elde edilmiş olur. Buradan hareketle Stanley formülünde yerine koyulursa;

$r_{xx} = \text{Testin bütünüünün güvenilirlik katsayısı}$

$$r_{xx} = 1 - \frac{(D_d)^2}{(D_s)^2} = 0.84 \text{ olarak bulunur. } (r < r_{xx}) \text{ olması doğaldır.}$$

Testin güvenilirliği yapılan her iki yöntemle değerlendirilmiş ve birbirine yakın sonuçlar elde edilmiştir.

Ölçme kitaplarının bir çoğunda bir testin güvenilirliğinin en az 0.90 olması istenir. Ancak öğretmenin kendisinin hazırladığı testlerin bu sınıra ulaşması çok zordur. Ancak özellikle eğitimde hazırlanan testlerin 0.80'in altına düşmemesi gerekmektedir.

2.8.2.2. Mülakat Yöntemi

Mülakat, diğer adıyla gözlem, araştırma yapan kişinin araştırılan konuyla ilgili olarak kişi yada kişilerle karşılıklı konuşarak, sorular sorarak, karşısındaki kişinin duygu, düşünce ve konu hakkındaki yorumlarını kaydetmesiyle yapılan araştırma yöntemlerinden biridir [65].

Mülakat yöntemini kullanacak araştırmacının konu ile ilgili önceden hazırlanmış anket formu (soru çizelgesi) bulunmalıdır. Sorular bir düzen halinde sırayla sorulmalı ve araştırmacının ne soracağını önceden bilmesi gerekmektedir [65].

Mülakat, diğer yöntemlerin güvenilirliğini test etmek ve sonuçlarını değerlendirmek açısından, araştırmada önemlidir.

Mülakat yöntemi çeşitlerini şöyle açıklayabiliriz [66];

1. Yapılandırılmış Mülakat: Sorulacak sorular ve cevapları önceden belirlenir ve araştırmacı tarafından mülakata katılan kişilere okunur ve verilen cevaplar işaretlenir.

2. Yarı Yapılandırılmış Mülakat: Soruların sırasını değiştirebilme ve soruları daha ayrıntılı olarak açıklayabilme olanağı sağlar.

3. Yapılandırılmamış Mülakat: Mülakat sırasında birkaç konu seçilebilir ve mülakat esnasında karşılıklı tartışma yoluyla bilgiler edinilebilir.

2.8.2.3. Gözlem Yöntemi

Gözlem yöntemi, olayları kendi doğal şartlarında görüp bunların nasıl gerçekleştiği konusunda bilgi edinme yöntemidir. Gözleme başlanmadan önce neyin gözleneceği belirlenmeli ve hangi gözlem metodunun kullanılacağına karar verilmelidir. Gözlem kayıtları dikkatli bir şekilde tutulmalıdır [66].

2.8.3. Veri Toplama Araçlarının Uygulanması

2.8.3.1. Başarı Testinin Uygulanması

Başarı testleri; öğrencilerin sahip oldukları ön bilgileri ölçmek amacıyla yapılan ön test ve daha sonra konunun bitiminde öğrencilerin kazanımlarını belirlemek için yapılan son test şeklinde gerçekleştirilmiştir.

Her üç okuldan rasgele seçilmiş; iki 8. sınıftan biri kontrol grubu, diğeri de deney grubu olarak belirlenmiştir. Üç ilköğretim okulunun seçtiğimiz 8. sınıflarında bulunan toplam 178 öğrenciye ön test uygulanmış verileri değerlendirilmiştir. Deney ve kontrol gruplarına materyalli ve materyalsiz eğitim verildikten sonra aynı öğrencilere son test uygulayarak değerlendirilmiştir. Deney ve kontrol grupları arasındaki ön test ve son test karşılaştırmaları yapılarak öğrencilerin kazandığı öğrenme düzeyleri bulunmuştur.

2.8.3.2. Öğretmenler İle Yapılan Mülakatlar

Öğretmenlerle yapılan mülakatta yapılandırılmamış ve informal mülakat yöntemi kullanılmıştır. Araştırmanın yapıldığı okullardan toplam 6 fen bilgisi öğretmeni ile mülakat yapılarak öğrencilerin fen bilgisi dersine yönelik tutumları, ünitenin öğretilmesinde kullanılan öğretim yöntem ve metotları, öğrencilerin konuya karşı ilgi ve istekleri hakkında bilgiler alınmıştır.

Mülakat sırasında öğretmenlere şu sorular yöneltilmiştir:

1. Öğrencilerin fen bilgisi dersine bakışları nasıldır?
2. Derslerinizde laboratuvar kullanımı ve deneylerin yapılma düzeyi ne seviyededir?
3. Genetik ünitesini işlerken karşılaşılan sorunlar nelerdir?
4. Hangi öğretim yöntem ve tekniklerini kullanıyorsunuz?
5. Genetik ünitesinin daha anlaşılır olabilmesi için neler yapılabilir?
6. Öğretmenlerin derslerinde kullanacakları materyalleri kendilerinin hazırlayabilmeleri konusunda neler düşünüyorsunuz?

2.8.3.3. Sınıf İçi Gözlemler

Uygulamaya gidilen sınıflarda; öğrencilerin, araştırmacı tarafından gözlemlenmesi ve gözlem sonuçlarının not edilerek değerlendirilmesi yapılmıştır.

Gözlem yapılırken aşağıda belirtilen konulara dikkat edilmiş ve özellikle bunlar üzerinde durulmuştur.

1. Öğrencilerin genetiğe karşı ilgileri nasıldır?
2. Genetik ünitesine başlarken ön bilgileri ne seviyededir?
3. Hazırlanıp kullanılan materyallere karşı öğrencilerin ilgi ve tutumları ne şekildedir?

2.8.4. Verilerin Analizi ve Değerlendirilmesi

Çalışmada elde edilen veriler; geliştirilen başarı testleri, öğretmenler ile yapılan mülakatlar ve araştırmacının sınıf içindeki gözlemlerinden elde edilen verilerden olduğundan bu verilerin analiz edilme yöntemleri aşağıda belirtilmiştir.

2.8.4.1. Başarı Testinin Analizi

Geliştirilen başarı testinde, genetik ünitesinin belli konularına yönelik hazırlanan materyallerin amacına ve öğrencilere kazandırılması istenen davranışlara yönelik beşer seçenekli 24 soru bulunmaktadır.

Sınıflara göre öğrencilerin verdikleri doğru cevaplar belirlenmiş ve buna göre başarı oranları frekans ve yüzde olarak hesaplanmıştır ve tablo haline getirilmiştir.

Materyallerin uygulandığı ve uygulanmadığı sınıfların ayrı ayrı anlamlılık (manidarlık) düzeyini irdelemek için χ^2 (ki-kare) testi kullanılmıştır.

2.8.4.1.1. Ki-kare (Kay-kare) (χ^2) Anlamlılık Testi

Frekanslarla ilgili veriler ve iki değişken için iki grup bulunduğu bu iki değişkenin etkilerini karşılaştırmak ve iki değişken arasındaki ilişkinin derecesini belirlemek için Phi katsayısı hesaplanır. χ^2 (ki-kare) değeri de Phi katsayısından hesaplanır. χ^2 (ki-kare) testi ile değişkenler arasında anlamlı bir ilişki olup olmadığı bulunur. Phi katsayısı bu ilişki için 0 ile +1 arasında değişen sayısal bir değerle ifade edilir. χ^2 (ki-kare) anlamlılık testi, parametrik olmayan bir istatistik test çeşitidir. Serbestlik derecesi (sd) 1 için 3.8'den büyük olan χ^2 değeri .05 düzeyinde anlamlılık kazanır. Farklı sd değerleri için χ^2 istatistik tablosundan anlamlılık düzeylerine bakılır [67].

2.8.4.2. Öğretmenler İle Yapılan Mülakatların Analizi

Öğretmenlerle yapılan mülakatlarda; önceden hazırlanmış sorular öğretmenlere sorulmuş, tartışma ve sohbet şeklinde mülakat yapılarak veriler elde edilmiştir. Veriler, öğretmenlerin ortak ifade ettikleri görüşler ve birbirinden farklı fakat önem arz ettiği düşünülen görüşler olarak belirlenerek ifade edilmiştir.

2.8.4.3. Sınıf İçi Gözlemlerin Analizi

Çalışmanın, uygulandığı sınıflarda gözlemler yapılarak öğrencilerin anlamada zorluk çektiği konular, kullanılan materyallere ve derse karşı ilgileri gözlenmiş ortak görüşler belirlenmiştir.



3. BULGULAR

3.1. Başarı Testinden Elde Edilen Bulgular

Ön test ve son test uyguladığımız deney ve kontrol gruplarının bilgi, kavrama ve uygulama seviyelerindeki sorulara verdikleri cevapların, okullara ve sorulara göre yüzdeleri aşağıdaki gibi çıkarılmıştır.

Tablo 6'da İsmet Paşa İlköğretim Okulundaki deney ve kontrol gruplarının uygulan ön test ve son testteki bilgi seviyesindeki sorulara verdikleri cevapların analizinden elde edilen bulgular yüzdeler halinde verilmiştir.

Tablo 6. İsmet Paşa İlköğretim Okulunda; "Bilgi" basamağındaki davranışların öğrenilme düzeyini tespit için kullanılan soruların doğru olarak cevaplanma durumu

Bilgi Düzeyi Soruları	Materyalin Uygulandığı Sınıf				Materyalin Uygulanmadığı Sınıf			
	Deney Grubu: 27 kişi				Kontrol Grubu: 30 kişi			
	Soruları Doğru Cevaplayanların Sayısı				Soruları Doğru Cevaplayanların Sayısı			
	Ön Test	Ort. %	Son Test	Ort. %	Ön Test	Ort. %	Son Test	Ort. %
1	12	44	19	70	10	33	11	37
4	12	44	18	67	13	43	15	50
5	21	78	19	70	20	67	14	47
6	10	37	20	74	11	37	10	33
7	6	22	19	70	16	53	16	53
8	5	18	20	74	9	30	10	33
11	3	11	22	81	4	13	4	13
13	5	18	12	44	5	17	6	20
14	1	4	18	67	7	23	6	20
16	9	33	15	55	14	47	16	53
20	12	44	16	59	10	33	13	43
24	4	15	13	48	9	30	11	37

Materyalin uygulandığı sınıfta; son test sonuçlarının değerlendirilmesi ile bilgi düzeyindeki davranışların öğrenilme derecesi sırasıyla yüzde olarak; 70, 67, 70, 74, 70, 74, 81, 44, 67, 55, 59, 48 bulunmuştur.

Materyalin uygulanmadığı sınıfta; son test sonuçlarının değerlendirilmesi ile bilgi düzeyindeki davranışların öğrenilme derecesi sırasıyla yüzde olarak; 37, 50, 47, 33, 53, 33, 13, 20, 20, 53, 43, 37 bulunmuştur.

Eğitimde, % 50’lik öğrenme düzeyi ve üzerini başarılı olarak kabul ettiğimizi düşünürsek, materyalin uygulandığı sınıfta 10 hedef davranışa yönelik hazırlanan soruda yeterli öğrenme düzeyine ulaşılırken, materyal kullanılmayan sınıfta ise 3 hedef davranışa yönelik hazırlanan soruda yeterli öğrenme düzeyine ulaşılmıştır.

Tablo 7’de İsmet Paşa İlköğretim Okulundaki deney ve kontrol gruplarının uygulan ön test ve son testteki kavrama seviyesindeki sorulara verdikleri cevapların analizinden elde edilen bulgular yüzdeler halinde verilmiştir.

Tablo 7. İsmet Paşa İlköğretim Okulunda; “Kavrama” basamağındaki davranışların öğrenilme düzeyini tespit için kullanılan soruların doğru olarak cevaplanma durumu

Kavrama Düzeyi Soruları	Materyalin Uygulandığı Sınıf				Materyalin Uygulanmadığı Sınıf			
	Deney Grubu: 27 kişi				Kontrol Grubu: 30 kişi			
	Soruları Doğru Cevaplayanların Sayısı				Soruları Doğru Cevaplayanların Sayısı			
	Ön Test	Ort. %	Son Test	Ort. %	Ön Test	Ort. %	Son Test	Ort. %
2	12	44	22	81	14	47	14	47
3	4	15	20	74	4	13	5	17
9	12	44	16	59	8	27	9	30
10	7	26	18	67	8	27	10	33
12	6	22	11	41	8	27	9	30
15	11	41	16	59	10	33	11	37
17	4	15	11	41	2	7	4	13
18	6	22	14	52	4	13	6	20

Materyalin uygulandığı sınıfta; son test sonuçlarının değerlendirilmesi ile kavrama düzeyindeki davranışların öğrenilme derecesi sırasıyla yüzde olarak; 81, 74, 59, 67, 41, 59, 41, 52 olarak bulunmuştur.

Materyalin uygulanmadığı sınıfta; son test sonuçlarının değerlendirilmesi ile kavrama düzeyindeki davranışların öğrenilme derecesi sırasıyla yüzde olarak; 47, 17, 30, 33, 30, 37, 13, 20 bulunmuştur.

Materyalin uygulandığı sınıfta 6 hedef davranışa yönelik hazırlanan soruda yeterli öğrenme düzeyine ulaşılırken, materyal kullanılmayan sınıfta ise hiçbir hedef davranış için yeterli öğrenme düzeyi gerçekleşmemiştir.

Tablo 8’de İsmet Paşa İlköğretim Okulundaki deney ve kontrol gruplarının uygulan ön test ve son testteki uygulama seviyesindeki sorulara verdikleri cevapların analizinden elde edilen bulgular yüzdeler halinde verilmiştir.

Tablo 8. İsmet Paşa İlköğretim Okulunda; “Uygulama” basamağındaki davranışların öğrenilme düzeyini tespit için kullanılan soruların doğru olarak cevaplanma durumu

Uygulama Düzeyi Soruları	Materyalin Uygulandığı Sınıf				Materyalin Uygulanmadığı Sınıf			
	Deney Grubu: 27 kişi				Kontrol Grubu: 30 kişi			
	Soruları Doğru Cevaplayanların Sayısı				Soruları Doğru Cevaplayanların Sayısı			
	Ön Test	Ort. %	Son Test	Ort. %	Ön Test	Ort. %	Son Test	Ort. %
19	6	22	11	41	5	17	7	23
21	5	18	7	26	15	50	14	47
22	6	22	8	30	8	27	4	13
23	4	15	15	55	8	27	9	30

Materyalin uygulandığı sınıfta; son test sonuçlarının değerlendirilmesi ile kavrama düzeyindeki davranışların öğrenilme derecesi sırasıyla yüzde olarak; 41, 26, 30, 55 olarak bulunmuştur.

Materyalin uygulanmadığı sınıfta; son test sonuçlarının değerlendirilmesi ile kavrama düzeyindeki davranışların öğrenilme derecesi sırasıyla yüzde olarak; 23, 47, 13, 30 bulunmuştur.

Materyalin uygulandığı sınıfta 1 hedef davranışa yönelik hazırlanan soruda yeterli öğrenme düzeyine ulaşılırken, materyal kullanılmayan sınıfta ise hiçbir hedef davranış için yeterli öğrenme düzeyi gerçekleşmemiştir.

Tablo 9’de Fevzi Paşa İlköğretim Okulundaki deney ve kontrol gruplarının uygulan ön test ve son testteki bilgi seviyesindeki sorulara verdikleri cevapların analizinden elde edilen bulgular yüzdeler halinde verilmiştir.

Tablo 9. Fevzi Paşa İlköğretim Okulunda; “Bilgi” basamağındaki davranışların öğrenilme düzeyini tespit için kullanılan soruların doğru olarak cevaplanma durumu

Bilgi Düzeyi Soruları	Materyalin Uygulandığı Sınıf				Materyalin Uygulanmadığı Sınıf			
	Deney Grubu: 30 kişi				Kontrol Grubu: 29 kişi			
	Soruları Doğru Cevaplayanların Sayısı				Soruları Doğru Cevaplayanların Sayısı			
	Ön Test	Ort. %	Son Test	Ort. %	Ön Test	Ort. %	Son Test	Ort. %
1	9	30	21	70	12	41	14	48
4	12	40	20	67	14	48	13	45
5	13	43	26	87	18	62	16	55
6	12	40	20	67	10	34	12	41
7	8	27	18	60	18	62	19	65
8	6	20	19	63	6	21	18	62
11	6	20	22	73	6	21	9	31
13	8	27	12	40	6	21	11	38
14	4	13	17	57	8	27	8	27
16	10	33	21	70	17	59	18	62
20	14	47	27	90	11	38	12	41
24	12	40	13	43	9	31	10	34

Materyalin uygulandığı sınıfta; son test sonuçlarının değerlendirilmesi ile bilgi düzeyindeki davranışların öğrenilme derecesi sırasıyla yüzde olarak; 70, 67, 87, 67, 60, 63, 73, 40, 57, 70, 90, 43 olarak bulunmuştur.

Materyalin uygulanmadığı sınıfta; son test sonuçlarının değerlendirilmesi ile bilgi düzeyindeki davranışların öğrenilme derecesi sırasıyla yüzde olarak; 48, 45, 55, 41, 65, 62, 31, 38, 27, 62, 41, 34 bulunmuştur.

Materyalin uygulandığı sınıfta 10 hedef davranışa yönelik hazırlanan soruda yeterli öğrenme düzeyine ulaşılırken, materyal kullanılmayan sınıfta ise 4 hedef davranışa yönelik hazırlanan soruda yeterli öğrenme düzeyine ulaşılmıştır.

Tablo 10’da Fevzi Paşa İlköğretim Okulundaki deney ve kontrol gruplarının uygulan ön test ve son testteki kavrama seviyesindeki sorulara verdikleri cevapların analizinden elde edilen bulgular yüzdeler halinde verilmiştir.

Tablo 10. Fevzi Paşa İlköğretim Okulunda; “Kavrama” basamağındaki davranışların öğrenilme düzeyini tespit için kullanılan soruların doğru olarak cevaplanma durumu

Kavrama Düzeyi Soruları	Materyalin Uygulandığı Sınıf				Materyalin Uygulanmadığı Sınıf			
	Deney Grubu: 30 kişi				Kontrol Grubu: 29 kişi			
	Soruları Doğru Cevaplayanların Sayısı				Soruları Doğru Cevaplayanların Sayısı			
	Ön Test	Ort. %	Son Test	Ort. %	Ön Test	Ort. %	Son Test	Ort. %
2	12	40	24	80	13	45	15	52
3	6	20	20	67	8	27	9	31
9	12	40	23	77	9	31	8	27
10	8	27	18	60	18	62	14	48
12	6	20	15	50	12	41	11	38
15	14	47	20	67	13	45	15	52
17	6	20	12	40	6	21	4	14
18	8	27	15	50	6	21	6	21

Materyalin uygulandığı sınıfta; son test sonuçlarının değerlendirilmesi ile kavrama düzeyindeki davranışların öğrenilme derecesi sırasıyla yüzde olarak; 80, 67, 77, 60, 50, 67, 40, 50 olarak bulunmuştur.

Materyalin uygulanmadığı sınıfta; son test sonuçlarının değerlendirilmesi ile kavrama düzeyindeki davranışların öğrenilme derecesi sırasıyla yüzde olarak; 52, 31, 27, 48, 38, 52, 14, 21 bulunmuştur.

Materyalin uygulandığı sınıfta 7 hedef davranışa yönelik hazırlanan soruda yeterli öğrenme düzeyine ulaşılırken, materyal kullanılmayan sınıfta ise 2 hedef davranışa yönelik hazırlanan soruda yeterli öğrenme düzeyine ulaşılmıştır.

Tablo 11’da Fevzi Paşa İlköğretim Okulundaki deney ve kontrol gruplarının uygulan ön test ve son testteki uygulama seviyesindeki sorulara verdikleri cevapların analizinden elde edilen bulgular yüzdeler halinde verilmiştir.

Tablo 11. Fevzi Paşa İlköğretim Okulunda; “Uygulama” basamağındaki davranışların öğrenilme düzeyini tespit için kullanılan soruların doğru olarak cevaplanma durumu

Uygulama Düzeyi Soruları	Materyalin Uygulandığı Sınıf				Materyalin Uygulanmadığı Sınıf			
	Deney Grubu: 30 kişi				Kontrol Grubu: 29 kişi			
	Soruları Doğru Cevaplayanların Sayısı				Soruları Doğru Cevaplayanların Sayısı			
	Ön Test	Ort. %	Son Test	Ort. %	Ön Test	Ort. %	Son Test	Ort. %
19	4	13	10	33	7	24	8	27
21	2	7	7	23	15	52	14	48
22	12	40	8	30	8	27	4	14
23	10	33	15	50	8	27	9	31

Materyalin uygulandığı sınıfta; son test sonuçlarının değerlendirilmesi ile uygulama düzeyindeki davranışların öğrenilme derecesi sırasıyla yüzde olarak; 33, 23, 30, 50 olarak bulunmuştur.

Materyalin uygulanmadığı sınıfta; son test sonuçlarının değerlendirilmesi ile uygulama düzeyindeki davranışların öğrenilme derecesi sırasıyla yüzde olarak; 27, 48, 14, 31 bulunmuştur.

Materyalin uygulandığı sınıfta 1 hedef davranışa yönelik hazırlanan soruda yeterli öğrenme düzeyine ulaşılırken, materyal kullanılmayan sınıfta ise hiçbir hedef davranış için yeterli öğrenme düzeyi gerçekleşmemiştir.

Tablo 12’de Atatürk İlköğretim Okulundaki deney ve kontrol gruplarının uygulanan ön test ve son testteki bilgi seviyesindeki sorulara verdikleri cevapların analizinden elde edilen bulgular yüzdeler halinde verilmiştir.

Tablo 12. Atatürk İlköğretim Okulunda; “Bilgi” basamağındaki davranışların öğrenilme düzeyini tespit için kullanılan soruların doğru olarak cevaplanma durumu

Bilgi Düzeyi Soruları	Materyalin Uygulandığı Sınıf				Materyalin Uygulanmadığı Sınıf			
	Deney Grubu: 32 kişi				Kontrol Grubu: 30 kişi			
	Soruları Doğru Cevaplayanların Sayısı				Soruları Doğru Cevaplayanların Sayısı			
	Ön Test	Ort. %	Son Test	Ort. %	Ön Test	Ort %	Son Test	Ort. %
1	11	34	19	59	9	30	10	33
4	12	37	21	66	14	47	15	50
5	21	66	26	81	20	67	20	67
6	14	44	20	62	12	40	14	47
7	14	44	21	66	10	33	12	40
8	6	19	21	66	10	33	11	37
11	3	9	19	59	6	20	8	27
13	6	19	13	41	6	20	6	20
14	4	12	19	59	5	17	7	23
16	8	25	21	66	12	40	14	47
20	10	31	19	59	10	33	12	40
24	8	25	13	41	8	27	10	33

Materyalin uygulandığı sınıfta; son test sonuçlarının değerlendirilmesi ile bilgi düzeyindeki davranışların öğrenilme derecesi sırasıyla yüzde olarak; 59, 66, 81, 62, 66, 66, 59, 41, 59, 66, 59, 41 olarak bulunmuştur.

Materyalin uygulanmadığı sınıfta; son test sonuçlarının değerlendirilmesi ile bilgi düzeyindeki davranışların öğrenilme derecesi sırasıyla yüzde olarak; 33, 50, 67, 47, 40, 37, 27, 20, 23, 47, 40, 33 bulunmuştur.

Materyalin uygulandığı sınıfta 10 hedef davranışa yönelik hazırlanan soruda yeterli öğrenme düzeyine ulaşılırken, materyal kullanılmayan sınıfta ise 2 hedef davranışa yönelik hazırlanan soruda yeterli öğrenme düzeyine ulaşılmıştır.

Tablo 13’de Atatürk İlköğretim Okulundaki deney ve kontrol gruplarının uygulan ön test ve son testteki kavrama seviyesindeki sorulara verdikleri cevapların analizinden elde edilen bulgular yüzdeler halinde verilmiştir.

Tablo 13. Atatürk İlköğretim Okulunda; “Kavrama” basamağındaki davranışların öğrenilme düzeyini tespit için kullanılan soruların doğru olarak cevaplanma durumu

Kavrama Düzeyi Soruları	Materyalin Uygulandığı Sınıf				Materyalin Uygulanmadığı Sınıf			
	Deney Grubu: 32 kişi				Kontrol Grubu: 30 kişi			
	Soruları Doğru Cevaplayanların Sayısı				Soruları Doğru Cevaplayanların Sayısı			
	Ön Test	Ort. %	Son Test	Ort. %	Ön Test	Ort. %	Son Test	Ort. %
2	14	44	24	75	15	50	16	53
3	8	25	20	62	10	33	15	50
9	14	44	18	56	10	33	10	33
10	7	22	18	56	10	33	12	40
12	3	9	10	31	7	23	9	30
15	11	34	18	56	12	40	18	60
17	5	16	14	44	3	10	4	13
18	8	25	19	59	7	23	8	27

Materyalin uygulandığı sınıfta; son test sonuçlarının değerlendirilmesi ile kavrama düzeyindeki davranışların öğrenilme derecesi sırasıyla yüzde olarak; 75, 62, 56, 56, 31, 56, 44, 59 olarak bulunmuştur.

Materyalin uygulanmadığı sınıfta; son test sonuçlarının değerlendirilmesi ile kavrama düzeyindeki davranışların öğrenilme derecesi sırasıyla yüzde olarak; 53, 50, 33, 40, 30, 60, 13, 27 bulunmuştur.

Materyalin uygulandığı sınıfta 6 hedef davranışa yönelik hazırlanan soruda yeterli öğrenme düzeyine ulaşılırken, materyal kullanılmayan sınıfta ise 3 hedef davranışa yönelik hazırlanan soruda yeterli öğrenme düzeyine ulaşılmıştır.

Tablo 14’de Atatürk İlköğretim Okulundaki deney ve kontrol gruplarının uygulanan ön test ve son testteki uygulama seviyesindeki sorulara verdikleri cevapların analizinden elde edilen bulgular yüzdeler halinde verilmiştir

Tablo 14. Atatürk İlköğretim Okulunda; “Uygulama” basamağındaki davranışların öğrenilme düzeyini tespit için kullanılan soruların doğru olarak cevaplanma durumu

Uygulama Düzeyi Soruları	Materyalin Uygulandığı Sınıf				Materyalin Uygulanmadığı Sınıf			
	Deney Grubu: 32 kişi				Kontrol Grubu: 30 kişi			
	Soruları Doğru Cevaplayanların Sayısı				Soruları Doğru Cevaplayanların Sayısı			
	Ön Test	Ort. %	Son Test	Ort. %	Ön Test	Ort. %	Son Test	Ort. %
19	6	19	10	31	6	20	6	20
21	4	12	9	28	8	27	10	33
22	6	19	13	41	5	17	6	20
23	7	22	17	53	8	27	10	33

Materyalin uygulandığı sınıfta; son test sonuçlarının değerlendirilmesi ile uygulama düzeyindeki davranışların öğrenilme derecesi sırasıyla yüzde olarak; 31, 28, 41, 53 olarak bulunmuştur.

Materyalin uygulanmadığı sınıfta; son test sonuçlarının değerlendirilmesi ile uygulama düzeyindeki davranışların öğrenilme derecesi sırasıyla yüzde olarak; 20, 33, 20, 33 bulunmuştur.

Materyalin uygulandığı sınıfta 1 hedef davranışa yönelik hazırlanan soruda yeterli öğrenme düzeyine ulaşılırken, materyal kullanılmayan sınıfta ise hiçbir hedef davranış için yeterli öğrenme düzeyi gerçekleşmemiştir.

Tablo 15. İsmet Paşa İlköğretim Okulu, Fevzi Paşa İlköğretim Okulu ve Atatürk İlköğretim Okulundaki deney ve kontrol grupları için, “Bilgi” basamağındaki davranışların öğrenilme düzeyini tespitite kullanılan soruların doğru olarak cevaplanma durumu

Bilgi Düzeyi Soruları	Materyalin Uygulandığı Sınıf				Materyalin Uygulanmadığı Sınıf				Materyalin Uygulandığı Sınıf				Materyalin Uygulanmadığı Sınıf			
	Deney Grubu: 27 kişi				Kontrol Grubu: 30 kişi				Deney Grubu: 30 kişi				Kontrol Grubu: 29 kişi			
	Sorulardan Doğru Cevaplayanların Sayısı		Sorulardan Doğru Cevaplayanların Sayısı		Sorulardan Doğru Cevaplayanların Sayısı		Sorulardan Doğru Cevaplayanların Sayısı		Sorulardan Doğru Cevaplayanların Sayısı		Sorulardan Doğru Cevaplayanların Sayısı		Sorulardan Doğru Cevaplayanların Sayısı		Sorulardan Doğru Cevaplayanların Sayısı	
Ön Test	Ort. %	Son Test	Ort. %	Ön Test	Ort. %	Son Test	Ort. %	Ön Test	Ort. %	Son Test	Ort. %	Ön Test	Ort. %	Son Test	Ort. %	
1	12	44	19	70	10	33	11	37	12	41	14	48	11	34	19	59
4	12	44	18	67	13	43	15	50	12	40	20	67	14	48	13	45
5	21	78	19	70	20	67	14	47	13	43	26	87	18	62	16	55
6	10	37	20	74	11	37	10	33	12	40	20	67	10	34	12	41
7	6	22	19	70	16	53	16	53	8	27	18	60	18	62	19	65
8	5	18	20	74	9	30	10	33	6	20	19	63	6	19	18	62
11	3	11	22	81	4	13	4	13	6	20	22	73	6	21	9	31
13	5	18	12	44	5	17	6	20	8	27	12	40	6	21	11	38
14	1	4	18	67	7	23	6	20	4	13	17	57	8	27	8	27
16	9	33	15	55	14	47	16	53	10	33	21	70	17	59	18	62
20	12	44	16	59	10	33	13	43	14	47	27	90	11	38	12	41
24	4	15	13	48	9	30	11	37	12	40	13	43	9	31	10	34

Tablo 16. İsmet Paşa İlköğretim Okulu, Fevzi Paşa İlköğretim Okulu ve Atatürk İlköğretim Okulundaki deney ve kontrol grupları için, “Kavrama” basamağındaki davranışların öğrenilme düzeyini tespitite kullanılan soruların doğru olarak cevaplanma durumu

Kavrama Düzeyi Soruları	Materyalin Uygulandığı Sınıf				Materyalin Uygulandığı Sınıf				Materyalin Uygulandığı Sınıf				Materyalin Uygulandığı Sınıf				Materyalin Uygulanmadığı Sınıf							
	Deney Grubu: 27 kişi				Kontrol Grubu: 30 kişi				Deney Grubu: 30 kişi				Kontrol Grubu: 29 kişi				Deney Grubu: 32 kişi				Kontrol Grubu: 30 kişi			
	Sorularda Doğru Cevaplayanların Sayısı		Sorularda Doğru Cevaplayanların Sayısı		Sorularda Doğru Cevaplayanların Sayısı		Sorularda Doğru Cevaplayanların Sayısı		Sorularda Doğru Cevaplayanların Sayısı		Sorularda Doğru Cevaplayanların Sayısı		Sorularda Doğru Cevaplayanların Sayısı		Sorularda Doğru Cevaplayanların Sayısı		Sorularda Doğru Cevaplayanların Sayısı		Sorularda Doğru Cevaplayanların Sayısı		Sorularda Doğru Cevaplayanların Sayısı			
Ön Test	Ort. %	Son Test	Ort. %	Ön Test	Ort. %	Son Test	Ort. %	Ön Test	Ort. %	Son Test	Ort. %	Ön Test	Ort. %	Son Test	Ort. %	Ön Test	Ort. %	Son Test	Ort. %	Ön Test	Ort. %	Son Test	Ort. %	
2	12	44	22	81	14	47	14	47	12	40	24	80	13	45	15	52	14	44	24	75	15	50	16	53
3	4	15	20	74	4	13	5	17	6	20	20	67	8	27	9	31	8	25	20	62	10	33	15	50
9	12	44	16	59	8	27	9	30	12	40	23	77	9	31	8	27	14	44	18	56	10	33	10	33
10	7	26	18	67	8	27	10	33	8	27	18	60	18	62	14	48	7	22	18	56	10	33	12	40
12	6	22	11	41	8	27	9	30	6	20	15	50	12	41	11	38	3	9	10	31	7	23	9	30
15	11	41	16	59	10	33	11	37	14	47	20	67	13	45	15	52	11	34	18	56	12	40	18	60
17	4	15	11	41	2	7	4	13	6	20	12	40	6	21	4	14	5	16	14	44	3	10	4	13
18	6	22	14	52	4	13	6	20	8	27	15	50	6	21	6	21	8	25	19	59	7	23	8	27

Tablo 17. İsmet Paşa İlköğretim Okulu, Fevzi Paşa İlköğretim Okulu ve Atatürk İlköğretim Okulundaki deney ve kontrol grupları için, “Uygulama” basamağındaki davranışların öğrenilme düzeyini tespitte kullanılan soruların doğru olarak cevaplanma durumu

Uygulama Düzeyi Soruları	Materyalin Uygulandığı Sınıf			Materyalin Uygulanmadığı Sınıf			Materyalin Uygulandığı Sınıf			Materyalin Uygulanmadığı Sınıf														
	Deney Grubu: 27 kişi			Kontrol Grubu: 30 kişi			Deney Grubu: 29 kişi			Deney Grubu: 32 kişi														
	Soruları Doğru Cevaplayanların Sayısı			Soruları Doğru Cevaplayanların Sayısı			Soruları Doğru Cevaplayanların Sayısı			Soruları Doğru Cevaplayanların Sayısı														
Ön Test %	Son Test %	Ort. %	Ön Test %	Son Test %	Ort. %	Ön Test %	Son Test %	Ort. %	Ön Test %	Son Test %	Ort. %	Ön Test %	Son Test %	Ort. %										
19	6	22	11	41	5	17	7	23	4	13	10	33	7	24	8	27	6	19	10	31	6	20	6	20
21	5	18	7	26	15	50	14	47	2	7	7	23	15	52	14	48	4	12	9	28	8	27	10	33
22	6	22	8	30	8	27	4	13	12	40	8	30	8	27	4	14	6	19	13	41	5	17	6	20
23	4	15	15	55	8	27	9	30	10	33	15	50	8	27	9	31	7	22	17	53	8	27	10	33

Görüldüğü gibi; bilişsel düzeyde belirlenen soruların cevaplanma durumları üç okul için de incelendiğinde; materyal kullanılan sınıflarda, materyalin kullanılmadığı sınıflara oranla yüzdelik olarak ön test ve son test arasında daha fazla bir artış olduğu gözlenmektedir.

3.2. χ^2 (ki-kare) Testi İle Ön Test ve Son Test Arasındaki Anlamlılık

3.2.1. Materyalin Uygulanmadığı Okullar Arasında

Tablo 18. Materyal Uygulanmayan Üç İlköğretim Okulunun Ön Test ve Son Test Ortalamaları

	İsmet Paşa İlköğretim Okulu				Fevzi Paşa İlköğretim Okulu				Atatürk İlköğretim Okulu			
	Kontrol Grubu: 30 kişi				Kontrol Grubu: 29 kişi				Kontrol Grubu: 30 kişi			
	Soruları Doğru Cevaplayanların Ortalama Sayısı				Soruları Doğru Cevaplayanların Ortalama Sayısı				Soruları Doğru Cevaplayanların Ortalama Sayısı			
	Ön Test	Ort. %	Son Test	Ort. %	Ön Test	Ort. %	Son Test	Ort. %	Ön Test	Ort. %	Son Test	Ort. %
Bilgi	11	37	11	37	11	38	13	45	10	33	12	40
Kavrama	7	23	8	27	11	38	10	35	9	30	11	37
Uygulama	9	30	8	27	9	31	9	31	7	23	8	27

Tablo 18, hazırlanan testteki bilişsel alanın; bilgi, kavrama ve uygulama basamaklarına ait soruların, materyalin uygulanmadığı sınıflardaki öğrenciler tarafından doğru cevaplanma sayılarını ve yüzdelerini ortalama olarak göstermektedir.

Tablo 19. İsmet Paşa İlköğretim Okulunda, Materyalin Uygulanmadığı Sınıftaki Öğrencilerin Başarı-Başarısızlık Durumları

	Başarılı		Başarısız		Toplam	
	f	%	f	%	f	%
Ön Test	9	30	21	70	30	100
Son Test	10	33	20	67	30	100

$$\chi^2 = 0.077$$

$$sd = 1$$

$$p > 0.05$$

İsmet Paşa İlköğretim Okulunun, materyal uygulanmayan sınıfındaki öğrencilerin, ön test ve son testteki ortalamaları alınarak, başarılı ve başarısız olanların sayıları ve ortalama yüzdeleri belirlenmiştir. χ^2 (ki-kare) testi yapılarak ön test ve son test arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığına bakılmıştır. İki test arasında

öğrencilerin başarı-başarısızlık ilişkileri arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır, ($p>0.05$).

Tablo 20. Fevzi Paşa İlköğretim Okulunda, Materyalin Uygulanmadığı Sınıftaki Öğrencilerin Başarı-Başarısızlık Durumları

	Başarılı		Başarısız		Toplam	
	f	%	f	%	f	%
Ön Test	11	38	18	62	29	100
Son Test	11	38	18	62	29	100

$$\chi^2 = 0 \quad sd = 1 \quad p > 0.05$$

Fevzi Paşa İlköğretim Okulunun, materyal uygulanmayan sınıfındaki öğrencilerin, ön test ve son testteki ortalamaları alınarak, başarılı ve başarısız olanların sayıları ve ortalama yüzdeleri belirlenmiştir. χ^2 (ki-kare) testi yapılarak ön test ve son test arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığına bakılmıştır. İki test arasında öğrencilerin başarı-başarısızlık ilişkileri arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır, ($p>0.05$).

Tablo 21. Atatürk İlköğretim Okulunda, Materyalin Uygulanmadığı Sınıftaki Öğrencilerin Başarı-Başarısızlık Durumları

	Başarılı		Başarısız		Toplam	
	f	%	f	%	f	%
Ön Test	9	30	21	70	30	100
Son Test	11	37	19	63	30	100

$$\chi^2 = 0.300 \quad sd = 1 \quad p > 0.05$$

Atatürk İlköğretim Okulunun, materyal uygulanmayan sınıfındaki öğrencilerin, ön test ve son testteki ortalamaları alınarak, başarılı ve başarısız olanların sayıları ve ortalama yüzdeleri belirlenmiştir. χ^2 (ki-kare) testi yapılarak ön test ve son test arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığına bakılmıştır. İki test arasında öğrencilerin başarı-başarısızlık ilişkileri arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır, ($p>0.05$).

3.2.2. Materyalin Uygulandığı Okullar Arasında

Tablo 22. Materyal Uygulanan Üç İlköğretim Okulunun Ön Test ve Son Test Ortalamaları

	İsmet Paşa İlköğretim Okulu				Fevzi Paşa İlköğretim Okulu				Atatürk İlköğretim Okulu			
	Kontrol Grubu: 27 kişi				Kontrol Grubu: 30 kişi				Kontrol Grubu: 32 kişi			
	Soruları Doğru Cevaplayanların Ortalama Sayısı				Soruları Doğru Cevaplayanların Ortalama Sayısı				Soruları Doğru Cevaplayanların Ortalama Sayısı			
	Ön Test	Ort. %	Son Test	Ort. %	Ön Test	Ort. %	Son Test	Ort. %	Ön Test	Ort. %	Son Test	Ort. %
Bilgi	8	30	18	67	9	30	20	67	10	31	19	59
Kavrama	8	30	16	59	9	30	18	60	9	28	18	56
Uygulama	5	18	10	37	7	23	10	33	6	19	12	37

Tablo 22’de, hazırlanan testteki bilişsel alanın; bilgi, kavrama ve uygulama basamaklarına ait soruların, materyalin uygulandığı sınıflardaki öğrenciler tarafından doğru cevaplanma sayıları ve yüzdeleri ortalama olarak gösterilmektedir.

Tablo 23. İsmet Paşa İlköğretim Okulunda, Materyalin Uygulandığı Sınıftaki Öğrencilerin Başarı-Başarısızlık Durumları

	Başarılı		Başarısız		Toplam	
	f	%	f	%	f	%
Ön Test	8	30	19	70	27	100
Son Test	16	59	11	41	27	100

$$\chi^2 = 4.800$$

$$sd = 1$$

$$p < 0.05$$

İsmet Paşa İlköğretim Okulunun, materyal uygulanan sınıfındaki öğrencilerin, ön test ve son testteki ortalamaları alınarak, başarılı ve başarısız olanların sayıları ve ortalama yüzdeleri belirlenmiştir. χ^2 (ki-kare) testi yapılarak ön test ve son test arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığına bakılmıştır. İki test arasında öğrencilerin başarı-başarısızlık ilişkileri arasında anlamlı bir farklılık bulunmuştur, ($p < 0.05$).

Tablo 24. Fevzi Paşa İlköğretim Okulunda, Materyalin Uygulandığı Sınıftaki Öğrencilerin Başarı-Başarısızlık Durumları

	Başarılı		Başarısız		Toplam	
	f	%	f	%	f	%
Ön Test	9	30	21	70	30	100
Son Test	18	60	12	40	30	100

$$\chi^2 = 5.455$$

$$sd = 1$$

$$p < 0.05$$

Fevzi Paşa İlköğretim Okulunun, materyal uygulanan sınıfındaki öğrencilerin, ön test ve son testteki ortalamaları alınarak, başarılı ve başarısız olanların sayıları ve ortalama yüzdeleri belirlenmiştir. χ^2 (ki-kare) testi yapılarak ön test ve son test arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığına bakılmıştır. İki test arasında öğrencilerin başarı-başarısızlık ilişkileri arasında anlamlı bir farklılık bulunmuştur. ($p < 0.05$).

Tablo 25. Atatürk İlköğretim Okulunda, Materyalin Uygulandığı Sınıftaki Öğrencilerin Başarı-Başarısızlık Durumları

	Başarılı		Başarısız		Toplam	
	f	%	f	%	f	%
Ön Test	9	28	23	72	32	100
Son Test	18	56	14	44	32	100

$$\chi^2 = 5.189$$

$$sd = 1$$

$$p < 0.05$$

Atatürk İlköğretim Okulunun, materyal uygulanan sınıfındaki öğrencilerin, ön test ve son testteki ortalamaları alınarak, başarılı ve başarısız olanların sayıları ve ortalama yüzdeleri belirlenmiştir. χ^2 (ki-kare) testi yapılarak ön test ve son test arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığına bakılmıştır. İki test arasında öğrencilerin başarı-başarısızlık ilişkileri arasında anlamlı bir farklılık bulunmuştur, ($p < 0.05$).

3.3. Öğretmenler İle Yapılan Mülakatlardan Elde Edilen Bulgular

Öğretmenlerle yapılan mülakatlarda aşağıdaki sorular; sohbet şeklinde, 3 farklı okuldaki toplam 6 fen bilgisi öğretmenine yöneltilmiş ve cevaplamaları istenmiştir. Öğretmenlerin verdikleri cevaplar yazılarak kaydedilmiştir. Öğretmenlerin tümünün verdiği cevaplar analiz edilip ortak görüşler aşağıda belirtilmiştir.

- Öğrencilerin fen bilgisi dersine bakışları nasıldır?

Öğrencilerin fen bilgisi dersine karşı tutumları öğretmenlerimiz tarafından değerlendirilmiş ve öğretmenlerin ortak görüşlerine göre öğrenciler, fen bilgisi dersine karşı genelde ön yargılı yaklaşmaktadırlar. Bunun nedeni ise, fen bilgisi dersindeki konuların çoğunun soyut kavramlar içermesi ve soyut kavramların öğrencilerin anlayabileceği etkinliklerle somutlaştırılmaması sonucu öğrenciler tarafından fen bilgisi dersinin anlaşılması zor bir ders olarak görülmesidir. Bunun dışında fen bilgisi dersi öğrencilerin ilgilerini de çekmektedir. Özellikle kendi vücutları ve canlılık olayları ile ilgili konulara karşı daha ilgililer. Çünkü bu konular daha somut ve anlatılanları kendileriyle örneklendirmektedirler. Fen bilgisinin diğer konularında da soyut olan kavramlar somutlaştırıldığı zaman örneğin deneyler yapıldığında öğrenciler daha başarılı olmaktadır.

- Derslerinizde laboratuvar kullanımı ve deneylerin yapılma düzeyi ne seviyededir?

Mülakat yaptığımız öğretmenlerimizin geneli, laboratuvar da deney yapmanın gerekli ve önemli olduğunu vurgulamakla beraber bunu yeterince başaramadıklarını belirtmektedir. Araç-gereç sıkıntısı neredeyse yok denecek kadar az. Buna karşın laboratuvarı tam anlamıyla kullanamadıkları söylediklerinden anlaşılıyor. Bunda etkili olan da; öğretmenlerin yeterince deney yapmaya istekli olmamaları, deney yaparken geçen zamandan dolayı konuları yetiştirememeleri, laboratuvar da sınıf hakimiyetini yeterince sağlayamamaları, kitaptaki deneyleri öğrencilere yaptırmaya çalışmaları ve onları bilimsel düşünmeye teşvik etmemeleridir.

- Genetik ünitesini işlerken karşılaşılan sorunlar nelerdir?

Öğretmenlerin ortak görüşüne göre; genetik ünitesi fen bilgisi dersindeki önemli konulardan birisidir. Hem öğrencilerin en çok ilgilerini çeken hem de bir o kadar anlamakta zorluk çektikleri ünitelerden biridir. Soyut kavramlar içerdiğinden dolayı da

öğrenciler tarafından anlaşılmasında zorluklar yaşanmaktadır. Öğrenciler genetik konusuyla ilk kez 8. sınıfta karşılaşmaktadırlar. Çoğunlukla, daha önceden bununla ilgili bir ön bilgiye sahip değildirler. Kavramlar öğrencilere çok fazla yabancı gelmektedir. Öğrenciler kavramları öğrenirken zorlanmaktadırlar ve kavramları birbirlerine karıştırmaktadırlar. Mendel çaprazlamalarında matematik bilgisi de gerektiğinden öğrencilere çok karışık gelmektedir. Yalnızca anlatım yoluna gidildiğinde bu konuyu öğrencilere kavratmak gerçekten çok zordur. Genetik ünitesinde farklı öğretim materyallerinin kullanılması zorunlu hale gelmiştir.

- Hangi öğretim yöntem ve tekniklerini kullanıyorsunuz?

Öğretmenlerimiz fen bilgisi derslerinde; anlatım, soru-cevap ve problem çözme yöntemlerini muhakkak kullanıyorlar. Laboratuvar yöntemine de sıklıkla başvuruyorlar. Bunların dışındaki öğretim yöntemleri öğretmenlerimiz tarafından genelde tercih edilmemektedir.

- Genetik ünitesinin daha anlaşılır olabilmesi için neler yapılabilir?

Genetik ünitesinin, öğrenciler tarafından yeterince anlaşılabilmesi için; Öğrencilerin daha aktif olacağı dersler planlanmalıdır. Kavramlar somut örneklerle açıklanmalı, görsel öğelere önem verilmeli ve konu gerçek hayatla bağdaştırarak anlatılmalıdır. Yani, genetikle ilgili daha fazla materyal öğrenciye gösterilmelidir.

- Öğretmenlerin derslerinde kullanacakları materyalleri kendilerinin hazırlayabilmeleri konusunda neler düşünüyorsunuz?

Öğretmenlerin bu konuda gerekli bilgileri almaları şarttır. Çünkü; öğretmen, girdiği sınıfta hangi konu için hangi materyalin gerekli olduğunu görmektedir. Bazen, istenilen materyal bulunamamakta ya da olsa bile öğrencinin ihtiyacını yeterince karşılamaya yetmemektedir. Öğretmenin kendi ders materyallerini hazırlama gibi bir bilgisi varsa öğrencinin ihtiyaçlarını karşılamaya yetecektir. Bu yüzden; kesinlikle bir öğretmen olarak, her dersin öğretmeni tarafından bilinmeli ve yapılabilmelidir. Buna rağmen, öğretmenlerin kendi ders materyallerini hazırlama konusunda yeterince bir şey yapmadıkları ortadadır. Bunu sebebi de, çok zaman alıcı bir iş olması, öğretmenlerin bu tarz şeylerle uğraşmak istememeleri ve varolanla yetinmek kolaylarına geldiğindedir.

3.4. Sınıf İçi Gözlemlerden Elde Edilen Bulgular

Araştırmacı tarafından yapılan ön testle, öğrencilerin genetik konusundaki ön bilgileri ölçülmüştür. Genetik konusuna karşı öğrencilerin ilgileri yüksektir. Ancak fazla bir ön bilgiye sahip değildirler. Bildikleri şeyleri de karıştırmaktadırlar.

Düz anlatım yöntemini kullanarak işlenen derslerde, öğrenciler konuyu tam olarak anlayamadıklarından sıkılmakta ve belli bir zaman sonra dikkatleri dağılarak başka şeylerle uğraşmaktadırlar. Konu bitirildikten sonra, önceki veriler sorulduğunda hatırlanmamakta ya da başka kavramlarla birbirine karıştırılmaktadır.

Konu ile ilgili geliştirdiğimiz materyallerle derse girdiğimiz andan itibaren ise öğrenciler derse karşı daha istekli ve daha dikkatli davranmışlardır. Materyallerin nasıl kullanıldığı, neler yapılacağı ve dersin beraber mi işleneceği sorulmuştur. Derse katılmak ve materyalleri kullanmak için birbirleriyle yarışmaya, sürekli parmak kaldırıp bildiklerini göstermeye çalışmışlardır. Öğrencilerin derse aktif olarak katılmaları hem öğretmen hem de öğrenci açısından dersin çok verimli geçmesini sağlamıştır.

Öğrencilerin aktif olarak katıldığı bir ders planlandığı için öğrenciler genetiğe karşı daha fazla ilgi duymaya başlamışlardır. Daha fazla soru sorup, daha fazla konuyu irdeleme fırsatı bulmuşlardır.

Farklı öğretim yöntemleri ve öğretim materyallerinin etkisi kontrol ve deney grupları arasında; konunun işlenmesi sırasında, sınıf ortamında gözle görülür bir değişiklik yaratmıştır.

4. TARTIŞMA VE SONUÇLAR

Araştırma Kars merkezinde yer alan Atatürk İlköğretim Okulu, Fevzi Paşa İlköğretim Okulu ve İsmet Paşa İlköğretim Okulu dikkate alınarak gerçekleştirilmiştir. Örneklemin farklı seçilmesindeki en önemli etken bu okullarda eğitim gören öğrencilerin sosyal statülerinin ve ekonomik düzeylerinin farklılık göstermesidir. Heterojen ortamlarda yapılan çalışmaların daha anlamlı sonuçlar ortaya çıkaracağı düşüncesi üzerine araştırma planlanmış ve uygulamaya konmuştur.

Araştırma verilerinden elde edilen sonuçlara göre tartışmaya değer en önemli kısım materyal uygulamalarında başarı düzeylerinin öğrenciler üzerinde olan artırıcı etkisidir. Çünkü, ilköğretim müfredatları dikkate alındığında ders kitaplarının materyal içeriğine yeterli derecede yer verdiği, çeşitliliğin sağlanması için örneklerin uygun içerikli seçildiği gözlenmektedir. Ancak ön test bulgularından ele geçen veriler ve araştırma esnasında öğrencilerin materyallere karşı olan tutumları öğretmenlerin materyalleri ya hiç kullanmadığını ya da çok az kullandıklarını ortaya koymuştur. Bunun en önemli sebebi; öğretmenlerin materyal uygulamaları konusunda yeterli beceri düzeyinde olmamaları ve öğretim teknolojileri ve materyal dersinden bihaber olmalarıdır. Bu tespit öğretmenlerle yapılan mülakatlar sonuçları tarafından da desteklenmektedir.

Eğitim fakültelerinin 1997 yılında yeniden yapılanma sürecine girmesi ve 1998 yılında uygulamanın başlaması ile formasyon derslerinin içerikleri değişmiş ve teorik bilgilerin beceri ve yaratıcılık faaliyetleri ile desteklenmesi sağlanmıştır. Merkez okullarında öğretim faaliyetlerine devam eden öğretmenlerin büyük çoğunluğunun 1997 yılı öncesi mezun olması, öğretim teknolojileri ve materyal geliştirme dersini almamış olmaları bu eksikliğin doğmasında etkin olmuştur. Bu eksikliğin giderilmesi Milli Eğitim Bakanlığı yetkilileri tarafından tartışılmalı ve uygulama için İl Milli Eğitim Müdürlüklerine talimat verilmelidir.

Öğretmen yetiştirme programlarında değişiklik yapılması ve yeniliklerin getirilmesi elbette ki çağdaş öğretmen anlayışı içerisinde olması gereken bir davranıştır. Ancak yeni programların yürürlüğe konmasından sonra eski programa dahil olan öğretmenlerin bu programa adapte edilmesi de açıkça tartışılmalı ve gerekli yetiştirme programları düzenlenmelidir. Bu sayede öğretmenlerin uyguladığı öğretim teknikleri

arasında homojenlik sağlanmalı ve Milli Eğitimin amaçlarına aynı düzeyde katkıda bulunabilecek öğretmenlerin yetiştirilmesi gerçekleştirilmelidir.

Bir başka tartışma konusunu da öğretmenlerin ders içerisindeki tutum ve davranışları içermektedir. Araştırma etkinliklerine katılan öğrencilerin materyallere gösterdikleri yoğun ilgi ve katılım, materyallerin sınıf ortamına aktarılmadığını ve öğretim teknolojilerinin uygulanmadığını ortaya çıkarmaktadır. Oysa bir öğretmen tüm öğretim yöntemlerini uygulaması ve mesleki tecrübesini bu yönde geliştirmesi ile başarı sağlayabilir. Asli görevi tüm öğretim etkinliklerini sınıf ortamına aktarmak olan öğretmenlerin neden sınırlı yöntemlerle dersleri anlattığı daima cevabını bulamamış ve mutlaka cevap bulması gereken bir sorudur.

Tüm bu tartışmaların açık bir şekilde gözlenmesi araştırmanın sonuçlarından elde edilen bulgular tarafından da desteklenmektedir.

Araştırmadaki sonuçlar üç aşamada değerlendirilmektedir. Bu aşamalar; bilgi düzeyi, kavrama düzeyi ve uygulama düzeyidir.

1- Bilgi düzeyine ilişkin sonuçlar şu şekilde ifade edilebilir:

İsmet Paşa ilköğretim okulunda materyalin uygulandığı sınıflarda ön testteki başarı oranı % 30,7 iken son testteki başarı oranı % 64,9 olmuştur. Materyalin uygulanmadığı sınıflarda ise ön test sonuçlarının oranı % 35,5 iken son testteki başarı oranı % 36,6 olmuştur.

Fevzi Paşa İlköğretim Okulu'nda ise materyal uygulaması yapılan sınıfların ön test başarı oranları % 31,7 iken son test başarı oranları % 65,6 olmuştur. Materyalin uygulanmadığı sınıflardaki başarı oranları ön test için % 38,8 iken, son sonuçları % 45,7 olmuştur.

Aynı içeriğe sahip bilgi düzeyi sorularına Atatürk İlköğretim Okulundan cevap veren öğrenciler materyal uygulamalarının yapıldığı sınıflarda ön test sorularına % 30,4 oranında başarılı cevap verirken son test başarı oranı % 60,5 olmuştur. Teorik bilgi ile donanmış sınıflarda ise ön test sonuçları % 33,9 luk bir başarı gösterirken son testin başarı oranı % 38,7 düzeyinde bulunmuştur.

İlköğretimde başarı oranının % 50 limiti ile sınırlı olduğu düşünülürse bilgi düzeyinde kullanılan materyallerin başarıyı sağladığı sonucu çıkartılabilir. Bu da öğrencilerin materyallere karşı ilgilerinin ne düzeyde olduğunu ortaya koymaktadır. Ancak Dale'in yaşam konisine bakıldığında bu başarı oranının istenen düzeyde

olmadığı sonucu ortaya çıkmaktadır. Bu somut işlem döneminden soyut işlem dönemine yeni geçmiş öğrencilerde beklenen bir durumdur.

Uygulama kapsamına alınan her üç okulun başarı oranları değerlendirildiğinde materyallerin başarı oranına katkısının yaklaşık değerler ifade ettiği ortaya çıkmıştır. Sırasıyla başarı oranlarının artış düzeyi İsmet Paşa İlköğretim Okulu % 34,2, Fevzi Paşa İlköğretim Okulu % 33,9 ve Atatürk İlköğretim Okulu % 30,1 şeklindedir. Arada oluşan bu küçük farklılıkların nedenleri;

- a- materyallerin niteliğine öğrencinin ilgisi,
- b- materyallerin sunulduğu ortamın fiziki durumu,
- c- öğrencilerin sosyal durumlarıdır.

Materyal uygulaması yapılmayan sınıflardaki başarı oranı artışı İsmet Paşa İlköğretim Okulu % 1,1, Fevzi Paşa İlköğretim Okulu % 6,9 ve Atatürk İlköğretim Okulu % 4,8 düzeyindedir. Bu artışlar teorik bilginin tekrarlanması aşamasında da yeterli düzey artışını sağlamadığının somut bir ifadesidir.

2- Kavrama düzeyine ilişkin sorulara verilen cevapların okullara göre dağılımı ve sonuçları şu şekilde bir dağılım göstermektedir:

İsmet Paşa İlköğretim Okulunda öğrenim gören öğrenciler kavrama düzeyindeki sorulara materyal uygulaması yapılan sınıflarda ön test olarak % 28,7 oranında başarılı sonuç verirken son test uygulamasında bu oran % 59,3 değerindedir. Materyal uygulamalarının yapılmadığı sınıflarda ön testin başarı oranı % 24,3 olmasına karşın, son testin başarı oranı % 28,4 olmuştur.

Fevzi Paşa İlköğretim Okulunda materyal uygulaması yapılan sınıfların başarı oranlarının düzeyi ön test % 30,1 iken son test oranı % 61,4 dür. Materyal uygulaması yapılmayan sınıflarda ön test başarı oranları % 36,6 düzeyinde iken son testin başarı oranı % 35,3 olmuştur.

Atatürk İlköğretim Okulundaki öğrenciler materyal uygulamasına ön testte % 27,3 oranında başarılı cevap verirken son teste verdikleri cevapların başarı oranı % 54,9 luk bir dilim ifade etmiştir. Materyal uygulaması yapılmayan sınıflarda ise ön test sonuçları % 30,6 luk bir başarı değeri oluştururken son testte bu oran % 38,3 e çıkmıştır.

Sırasıyla kavrama düzeyindeki başarı oranlarının artışı İsmet Paşa İlköğretim Okulunda % 30,6, Fevzi Paşa İlköğretim Okulunda % 31,3 ve Atatürk İlköğretim Okulunda % 27,6 olarak hesaplanmıştır.

Materyal uygulamalarının yapıldığı tüm okullarda % 50 lik başarı oranının aşıldığı sonucuna rağmen okullardaki ortalama % 58,5 lik başarı değeri bilgi düzeyinde yakalanan başarının kavrama düzeyinde yakalanamadığı sonucu açıkça ortaya koymuştur. Bu azalışın nedenleri aşağıdaki gibi sıralanabilir:

- a- Hazırlanan materyaller kavrama düzeyine yeterli derecede hitap etmemiştir,
- b- Öğrencilerin kavrama düzeyleri materyallerle paralellik göstermemiştir,
- c- Öğrenciler istenen ya da beklenen kavrama düzeyinde değildir,
- d- Öğretmenler bilgi düzeyine verdikleri önemi kavrama düzeyine vermemişlerdir,

Materyal uygulamalarının yapılmadığı sınıflardaki başarı oranı artışı İsmetpaşa İlköğretim Okulu % 4.1, Fevzipaşa İlköğretim Okulu % -1,3 ve Atatürk İlköğretim Okulu % 7.7 şeklindedir. Bu dağılımın gösterdiği anlamlı farklılık okul içerisindeki teorik uygulamaların ve öğretmen faktörünün açık bir sonucudur.

3- Uygulama düzeyi sorularından elde edilen sonuçların okullara göre dağılımı ve genel sonuçları şu şekildedir:

İsmet Paşa İlköğretim Okulunda öğrenim gören öğrenciler uygulama düzeyindeki sorulara materyal uygulaması yapılan sınıflarda ön test olarak % 19,3 oranında başarılı sonuç verirken son test uygulamasında bu oran % 38,1 değerindedir. Materyal uygulamalarının yapılmadığı sınıflarda ön testin başarı oranı % 30,3 olmasına karşın, son testin başarı oranı % 28,3 olmuştur.

Fevzi Paşa İlköğretim Okulunda materyal uygulaması yapılan sınıfların başarı oranlarının düzeyi ön test % 23,3 iken son test oranı % 34 dür. Materyal uygulaması yapılmayan sınıflarda ön test başarı oranları % 32,5 düzeyinde iken son testin başarı oranı % 30 olmuştur.

Atatürk İlköğretim Okulundaki öğrenciler materyal uygulamalarına ön testte % 18 oranında başarılı cevap verirken son teste verdikleri cevapların başarı oranı % 38,3 lük bir değer ifade etmiştir. Materyal uygulaması yapılmayan sınıflarda ise ön test sonuçları % 22,8 lik bir başarı değeri oluştururken son testte bu oran % 27 ye çıkmıştır.

Tüm okullarda yapılan materyal içerikli uygulamalar dikkate alındığında ortalama başarı artışının İsmet Paşa İlköğretim Okulunda % 18.8, Fevzi Paşa İlköğretim Okulunda % 10,7 ve Atatürk İlköğretim Okulunda % 20,3 olduğu gözlenmiştir. Ancak

genel son test değerleri hesaplandığında okullarda istenen % 50 başarı oranının hiçbir okulda sağlanamadığı tespiti üzerine;

- a- Hazırlanan materyallerin uygulama düzeyindeki çalışmalara hitap etmediği,
- b- Öğrencilerin uygulama çalışmalarına karşı bihaber olduğu,
- c- Öğretmenlerin uygulama faaliyetlerine yeterli önem vermediği,
- d- Materyalleri uygulayan kişilerin yeterli açıklamayı yapmadıkları,

sonuçları ortaya çıkmıştır.

Materyal uygulamalarının yapılmadığı sınıflardaki başarı oranı artışı İsmet Paşa İlköğretim Okulu % -2, Fevzi Paşa İlköğretim Okulu % -2,5 ve Atatürk İlköğretim Okulu % 4,2 şeklindedir. Bu değer öğrencilerin uygulamalara alışkın olmadığını ve ilgi duymadığını açık bir şekilde ortaya koymaktadır.

Tüm uygulama faaliyetlerinin hayal kırıklığı düzeyinde sonuçlar teşkil etmesi okullarda uygulama faaliyetlerinin ve beceri çalışmalarının çok az yapıldığını net olarak gündeme getirmiştir.

Öğretmenlerle yapılan mülakatların değerlendirilmesinde eğitim sistemimizin klasik sıkıntılarının Kars ilinde de yaşandığı ve öğrencilerin bazı endişelerini halen yenemedikleri ortaya çıkmaktadır.

Bu anketlerin değerlendirilmesi sonucu ele geçen somut sonuçlar şu şekilde bir dağılım arz etmektedir.

1- Öğretmenler; öğrencilerin fen derslerine soyut içerikten dolayı ön yargı ile yaklaştıklarını, somut nitelikli etkinliklerin olmaması veya sınırlı olması nedeniyle olumsuz tutumlar geliştirdiklerini ifade etmişlerdir. Kendi vücutları ve canlılıkla ilgili konularda mevcut olan yoğun ilgilerinin soyut konular işlendiğinde söz konusu olmadığını da cevaplarına ilave etmişlerdir. Sınırlı imkanlarla öğrencilere sunulan deneylerin ise olumlu sonuçları beraberinde getirdiği ve öğrenmeye pozitif katkı sağladığı da öğretmen mülakatlarından gözlenmektedir.

2- Öğretmenler laboratuvarın gerekliliğine inandıklarını beyan etmelerine rağmen, gerekli laboratuvar etkinliklerini her nedense sınırlı düzeyde yaptıklarını ifade etmişlerdir. Bu eksikliğin nedeni sorulduğunda konuların yetiştirilememesi, laboratuvarın tam anlamı ile kullanılamaması, sınıf hakimiyetinin laboratuvarında zor olduğu şeklinde rutin cevaplar alınmıştır.

3- Araştırmanın esas konusunu teşkil eden genetik konusunun bir alt yapı dahilinde sunulmadığını ifade eden öğretmenler, öğrencilerin genetik konusunu ilginç bulduklarını fakat buna rağmen başarısız sonuçların alındığını beyan etmişlerdir. Genetik konusunda en önemli sıkıntının kavram karışıklığından kaynaklandığı öğretmen mülakatlarından açıkça ortaya çıkmaktadır. Özellikle Mendel çaprazlamasının biyoloji bilgisinin yanı sıra matematiksel bazı bilgileri de içerdiği ve bu işlemin sadece anlatım yolu ile yapılamayacağı öğretmen mülakatlarının ortak bir görüşüdür.

4- Fen öğretmenlerinin genel olarak klasik anlatım, soru-cevap ve problem çözme yöntemini kullandıkları ve mevcut şartların elverdiği ölçüde laboratuvar etkinliklerini de yapmak istedikleri belirlenmiştir. Bunun haricindeki öğretim yöntemlerinin tercih edilmediği de ilginç bir sonuç olarak ortaya çıkmaktadır.

5- Genetik ünitesinin anlatımında öğrenci merkezli bir öğretimin işleme konulmasının, somut örneklerin sunulmasının, görsel öğelere önem verilmesinin ve güncel hayatla ilişkilendirme yapmanın öğrenme düzeyine katkı sağlayacağı öğretmen mülakatlarının tartışmaya değer bir başka sonucudur.

6- Ders materyallerinin hazırlanmasında öğretmenlerin aktif olarak rol almadıkları, var olan materyallerle yetindikleri ve zaman açısından bunu sıkıcı buldukları sonucu ayrı bir sorunu da beraberinde getirmektedir. Bu sorun; öğretmenlerin ders dışı etkinliklere eğilimlerinin olmaması veya az olmasıdır.

7- Araştırmanın başlangıç aşamasında öğrencilere uygulanan ön test oldukça başarısız sonuçlar vermiştir. Öğrenciler tamamen ön bilgiden yoksun sadece genel kültür düzeyindeki soruları cevaplayabilecek düzeyde bilgi sahibi olarak gözlenmişlerdir. Düz anlatım yöntemi ile işlenen derste öğrencilerin konuyu tam olarak anlayamamalarından dolayı sıkılganlık ve dikkat dağılımı şeklinde davranış gösterdikleri gözlenmiştir. Ders sonunda yapılan değerlendirmede sorulan soruların büyük çoğunluğu cevap bulamamış ya da kavram kargaşası yaşanmıştır.

Materyallerle sınıfa girildiğinde öğrencilerin yardımcı ders materyallerine olan dikkatleri ve merakları dikkatimizi çekmiştir. Derste materyaller kullanılmaya başlandığında ve öğrencilerin de etkinlik kapsamına alınmasından sonra ilgi ve yarış maksimum düzeye ulaşmıştır. Ayrıca öğrenciler daha sorgulayıcı ve konuya karşı daha ciddi tutumlarda bulunmuşlardır.

8- Araştırmanın ana basamağını oluşturan öğrenci testlerinin istatistiki olarak incelenmesi sonucu geçerlilik, güvenilirlik ve anlamlılık değerleri istenen değer aralıklarında bulunmuştur.



5. ÖNERİLER

Araştırmanın genel amacı ve alt amaçları dikkate alınarak hazırlanan bu araştırmanın ele geçen verileri değerlendirilmiş ve bu amaçlara karşılık gelen sonuçları ifade edilmiştir. Eğitim sistemimizde mevcut eksikliklerin iyileştirilmesi ve somut önerilerin sunulması araştırmanın mutlaka en önemli aşamasını teşkil edecektir.

Bu akademik ilkelerden hareketle araştırmanın önerileri şu şekilde sıralanabilir:

1. Derslerin başarı oranına etki edebilecek materyaller teorik derslerden sonra öğrencilere sunulmalıdır. Özellikle bilişsel düzeye ilişkin konularda istenen başarının sağlanması için teorik temeller atılmalı ve uygulama aşaması daha sonra başlatılmalıdır. Bunun yanı sıra öğrencilere materyal uygulamaları hakkında ön bilgi verilmeli ve uygulamanın nasıl olacağı hususundaki karmaşa engellenmelidir.

2. Hazırlanan öğretim materyalleri istenen amaca yönelik olarak ayrı ayrı hazırlanmalı (bilgi, kavrama, uygulama gibi) ve ayrı ayrı sunulmalıdır. Bir materyalle bu aşamaların tümünün aşılması beklenmemeli ve dikkat bir amaca yoğunlaştırılmalıdır. Kavrama aşamasını içeren kısımda öğrenciler aktif duruma getirilmeli ve öğretmen yönlendirici sıfatı ile ortamda bulunmalıdır. Ayrıca kavrama düzeyini artırmaya yönelik materyaller ayrı bir ders süreci ile sunulmalı, bilgi düzeyine ilişkin materyallerin devamı şeklinde uygulanmamalıdır.

3. Temel eğitim aşamasında öğrencilere uygulama faaliyetleri yeterince yaptırılmalı ve uygulamam kuralları eğitimin bir parçası olarak verilmelidir. Bu yeterlilik sağlandıktan sonra materyaller uygulanırken öğrencilerin heveslerini gidermek ve çalışmaya katılımlarını sağlamak için uygulama aşamasında da öğrenci katılımı maksimum düzeyde tutulmalıdır. İstenen başarıyı sağlayan öğrenciler anında ödüllendirilmeli ve diğer öğrenciler de bu başarıya teşvik edilmelidir.

4. Etkinliklerin ve deneylerin yeterli sayıda yer alacağı kitaplar hazırlanmalı ve konular formül kalıbından çıkartılmalı, öğrencilerin aktif katılabileceği uygulama ve etkinlikler düzenlenmelidir.

5. Öğretmenlere yapacakları laboratuvar etkinlikleri için ekstra yetiştirme kursları hazırlanmalı ve beceri düzeyleri artırılmalıdır. Ayrıca okul içerisindeki laboratuvar etkinliklerine katılan öğretmenlerin teşvik edici ödüllerle ödüllendirilmesi ve

laboratuvarların ayrı bir ders olarak müfredat programlarına konulması amaca ulaşmada esas teşkil etmelidir.

6. Temel eğitim aşamasında uygulanan tümevarım yöntemi bilinçli kullanılmalı ve kavramlar belirli bir sıraya göre anlatılmalıdır. Genetik ünitesine ilişkin verilerin desteklediği bu görüşe göre temel bilgiler daha önceki sınıflarda verilmeli ya da bu ünite daha sonraki öğretim yıllarına aktarılmalıdır.

7. Öğretmenlerin formasyon nitelikleri belirli periyotlarda gözden geçirilmeli ve yeni uygulamalara adapte edilmeleri sağlanmalıdır. Bir öğretim yöntemi ne kadar etkili olursa olsun bir dönem boyunca uygulanamaz ilkesi uyarınca öğretmenlerin tüm öğretim yöntemlerini uygulaması istenmelidir. Özellikle fen derslerinde uygulanan öğretim yöntemlerine ilaveten gözlem ve örnek olay yöntemi gibi yöntemlerin vazgeçilmez olarak uygulanması gerekliliği hizmet içi eğitim kursları ile anlatılmalıdır.

8. Dönem başlarında toplanan zümre öğretmenleri fen uygulamalarında yapacakları çalışmaları belirlerken yapacakları etkinlik ve deneyleri de tespit ederek okul idaresinde teslim etmelidirler. Bunun denetlenmesi için öğretmenlerin ders planları önceden değerlendirilmeli ve okul idaresi tarafından mutlaka etkinlik raporları istenmelidir.

9. Öğretim teknikleri ve materyal geliştirme dersi 1998 yılında eğitim fakültelerinde uygulamaya konan bir derstir. Bu dersi almamış olan öğretmenleri tasarım ve beceri düzeylerini geliştirmek için en yakın eğitim fakültesinden yardım istenmeli birçok konuda olduğu gibi Milli Eğitim-YÖK işbirliğine gidilmelidir.

Ayrıca öğretmenler ya zümre olarak ya da bireysel olarak istenen amaca yönelik materyal hazırlama uğraşına yönlendirilmeli ve kalıcı materyal yapabilme becerilerini geliştirebilecekleri ortamlara sokulmalıdır.

10. Okulların görsel-işitsel materyallerle donatılması gerekmektedir. Bu amaçla Bakanlık-İl Milli Eğitim Müdürlükleri ve Okul Müdürlükleri ile işbirliğine gidilmelidir. Bakanlık okul donanımlarına ayırdığı payı artırmalı, öğretmenler de üzerlerine düşen görevi tüm öğretim yöntemlerini kullanarak gerçekleştirmelidir.

6. KAYNAKLAR

1. Yılmaz, A., Morgil, F. İ., Kimya Öğretmenliği Öğrencilerinin Laboratuvar Uygulamalarında Kullandıkları Laboratuvarların Şimdiki Durumu ve Güvenli Çalışmaya İlişkin Öğrenci Görüşleri, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi 15:104-109, 1999.
2. Aydoğdu, C., Kimya Laboratuvar Uygulamalarında Karşılaşılan Güçlüklerin Saptanması, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi 15:30-35, 1999.
3. Karamustafaoğlu, O., Fizik Öğretiminde Laboratuvar Uygulamalarının Yürütülmesinde Karşılaşılan Güçlükler, XIX. Ulusal Fizik Sempozyumu, Fırat Üniversitesi, Elazığ, 26-29 Eylül 2000.
4. Aydoğdu, C., Kimya Öğretiminde Deneylerle Zenginleştirilmiş Öğretim ve Geleneksel Problem Çözme Etkinliklerinin Kimya Ders Başarısı Açısından Karşılaştırılması, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi 19:29-31, 2000.
5. Küçükahmet, L., Konu Alanı Ders Kitabı İnceleme Klavuzu Fen Bilgisi 4-8, Nobel Yayınevi, Ankara, Eylül 2001.
6. Morgil, F. İ., Yılmaz, A., Fen Öğretmeninin Görevleri ve Nitelikleri, Fen Öğretmeni Yetiştirilmesine Yönelik Öneriler, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi 15:181-186, 1999.
7. Demirel, Ö., Seferoğlu, S. S., Yağcı, E., Öğretim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme, Pegem A Yayıncılık, Ankara, Ekim 2002.
8. Turgut, F., Baker, D., Cunnigham, R., ve Piburn, M., İlköğretim Fen Öğretimi, YÖK/Dünya Bankası Milli Eğitimi Geliştirme Projesi-Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi, Ankara, 1997.
9. Topsakal, S., Fen Öğretimi, Alfa Basım Yayım Dağıtım, 1. Baskı, İstanbul, Mayıs 1999.
10. Altun, M., Türkiye'de Ortaokul Fen Programlarında Değişme ve Gelişmeler, Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, Cilt:6, Sayı:2, s:197-211, Bursa, 1991.
11. Çepni, S., Akdeniz, A. R., Ayas, A., Fen Bilimleri Eğitiminde Laboratuvarın Yeri ve Önemi (III): Ülkemizde Laboratuvar Uygulamaları ve Öneriler, Çağdaş Eğitim Dergisi, S.206, 1995.

12. Morgil, İ., Ülkemizde Fen Eğitimi; Sorunlar ve Öneriler, Uluslararası Fen ve Yabancı Dil Öğretmenlerinin Yetiştirilmesi Sempozyumu, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi, 15-16 Mayıs 1989.
13. Çorlu, M. A., Fizik Öğretimi, Anadolu Üniversitesi Açıköğretim Fakültesi Yayınları No:189, S:9, Eskişehir, 1999.
14. Tezel, O. S., Ortaöğretimde Fen Programlarının Düşündürdükleri, Eğitim ve Bilim Dergisi, 80: 67-68, 1991.
15. Ergül, N. R., Çağdaş Fen Bilgisi Öğretmeni Nitelikleri, Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi, 12: 85-87, 2000.
16. Yavru, Ö., İlköğretim Okullarının 4. ve 5. Sınıflarında Laboratuvar Deneylerinin Öğrencilerin Mekanik Konusundaki Başarısına Ve Kavramları Kazanmasına Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 1998.
17. Selek, N., İlköğretim 4. ve 5. Sınıf Fen Bilgisi Deneylerinin Yapılma Düzeyleri, Yüksek Lisans Tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Afyon, Eylül 2003.
18. Şişman, M., Öğretmenliğe Giriş, Pegem A Yayıncılık, 6. Baskı, Ankara, Eylül 2003.
19. Özden, Y., Öğretmenlik Mesleğine Giriş, Pegem A Yayıncılık, 2. Baskı, Ankara, Ekim 2002.
20. Sönmez, V., Öğretmenlik Mesleğine Giriş, Anı Yayıncılık, Genişletilmiş 2. Baskı, Ankara.
21. Gültekin, M., Eğitim Fakülteleri Öğretmen Yetiştirme Programlarının Yeniden Düzenlenmesi Kapsamında İlköğretime Öğretmen Yetiştirme, Anadolu Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, Cilt 12, Sayı 1-2: 49-65, 2002.
22. <http://www.yok.gov.tr/egitim/ogretmen/kitaplar/ilkfen/baslangic/ekler.doc>, Erişim Tarihi: 16.05.2005.
23. Büyükkaragöz, S., Çivi, C., Genel Öğretim Metotları, Atlas Kitabevi, 5. Baskı, Konya, 1994.
24. Küçükahmet, L., Öğretim İlke ve Yöntemleri, Nobel Yayın Dağıtım, 12. Baskı, Ankara, Ağustos 2001.

25. Lundgren, T. D., Nantz, K. S., Lecturing with Technology Contributors, College Teaching, Vol. 46, No. 2, 53,1998.
26. <http://www.burakelitez.8m.com/ogretimyont.htm>, Erişim Tarihi: 10.05.2005.
27. Kaptan, F., Fen Bilgisi Öğretimi, Öğretmen Kitapları Dizisi, Milli Eğitim Basım Evi, İstanbul, 1999.
28. Giangreco, M. F., Using Creative Problem-Solving Methods to Include Students with Severe Disabilities in General Education Classroom Activities, Journal of Educational and Psychological Consultation, Vol. 4, No. 2, 114,1993.
29. Temizyürek, K., Fen Öğretimi Ve Uygulamaları, Nobel Yayın Dağıtım, 1. Baskı, Ankara, Eylül 2003.
30. Yalın, H. İ., Öğretim Teknolojileri Materyal Geliştirme, Nobel Yayın Dağıtım, 4. Baskı, Ankara, Eylül 2001.
31. Kartal, S., Okur, M., Yanmaz, N., Fen Öğretiminde Materyallerin Etkin Kullanımının Öğrenmeye Etkisi, Yeni Bin Yılın Başında Türkiye’de Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu, Maltepe Üniversitesi, İstanbul, 7-8 Eylül 2001.
32. Baki, A., Karataş, İ., Güven, B., Öğretim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme Dersinde Öğretmen Adaylarının Kazandıkları Deneyimler, Yeni Bin Yılın Başında Türkiye’de Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu, Maltepe Üniversitesi, İstanbul, 7-8 Eylül 2001.
33. Meral, M., Zerayak, E., Öğretmen ve Öğrencilerin Okullarda Teknolojiyi Kullanımına İlişkin Görüşleri-Televizyon ve Video, IV. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi Bildirileri-2, Anadolu Üniversitesi Yayınları, 1999.
34. Gündüz, Ş., Odabaşı, F., Bilgi Çağında Öğretmen Adaylarının Eğitiminde Öğretim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme Dersinin Önemi, The Turkish Online Journal of Educational Technology - TOJET January 2004 ISSN: 1303-6521 Volume 3, Issue 1, Article 7.
35. Demirel, Ö., Planlamadan Değerlendirmeye Öğretmen Sanatı, Pegem A Yayınları, Ankara, 1999.
36. Yiğit, N., Akdeniz, A. R., Etkin Fizik Öğretimi İçin Öğretmen Rehber Materyallerinin Geliştirilmesi, IV. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi Bildirileri-2, Anadolu Üniversitesi Yayınları, 1999.

37. Murph, C., Greenwood, L., Effective Integration of Information and Communications Technology in Teacher Education, J. of Information Technology for Teacher Education, Vol. 7, No. 3, 413-429, 1998.
38. Wellington, J. J., The Role of Technology in Teacher Education: A Case Study of Hypertext in a PGCE Course, J of Education for Teaching, Vol.1, No.1, 37-50, 1995.
39. Ülsever, Ş., Yabancı Dil Öğretiminde Materyal Geliştirme ve Değerlendirme, Anadolu Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, Cilt 8, Sayı 1-2, 1998.
40. Şahin, T. Y., Yıldırım, S., Öğretim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme, Anı Yayıncılık, Ankara.
41. Doğru, D., Canlılığın Temel Birimi Hücre Ünitesindeki Mitoz ve Mayoz Bölünme Kavramlarının Öğretiminde Rehber Materyallerin Geliştirilmesi ve Kullanılması, Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon, 2001.
42. Halis, İ., Öğretim Teknolojileri Ve Materyal Geliştirme, Nobel Yayın Dağıtım, Ankara, 2002.
43. Kaptan, F., Fen Öğretiminde Kavram Haritası Yönteminin Kullanılması, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi 14: 95-99, 1998.
44. Tekkaya, C., Çapa, Y., Yılmaz, Ö., Biyoloji Öğretmen Adaylarının Genel Biyoloji Konularındaki Kavram Yanılgıları, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi 18: 140-147, 2000.
45. Günay, Y., Hamurcu, H., İlköğretim Fen Bilgisi Öğretiminde "Kavram Haritaları", Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi, 14: 48-58, 2002.
46. Işık, S., Soran, H., Türkiye'de Biyoloji Öğretmeni Yetiştiren Kurumların Programlarının Değerlendirilmesi, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 18: 219-228, 2000.
47. Sungur, S., Tekkaya, C., Geban, Ö., Lise Öğrencilerinin İnsanda Dolaşım Sistemi Konusundaki Kavram Yanılgılarının Belirlenmesi, IV. Fen Bilimleri Eğitimi Kongresi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara, 6-8 Eylül 2000.

48. Sarıkaya, M., Meriç, G., “Hayvan” Kavramı Bağlamında Sınıf Öğretmenleri ve Sınıf Öğretmeni Adayları Öğrencilerinin Fen Bilgisi Bilgi Düzeylerini Ne Kadar Tanıyor!, IV. Fen Bilimleri Eğitimi Kongresi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara, 6-8 Eylül 2000.
49. Tekkaya, C., Özkan, Ö., Sungur, S., Uzuntiryaki, E., Öğrencilerin Biyoloji Konularındaki Anlama Zorlukları, IV. Fen Bilimleri Eğitimi Kongresi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara, 6-8 Eylül 2000.
50. Çepni, S., Bayraktar, Ş., Yeşilyurt, M., Çoştur, B., İlköğretim 7. Sınıf Öğrencilerince Hal Değişimi Kavramının Anlaşılma Seviyelerinin Tespiti, Yeni Bin Yılın Başında Türkiye’de Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu, Maltepe Üniversitesi, İstanbul, 7-8 Eylül 2001.
51. Özmen, H., Demircioğlu, G., Ayas, A., Bazı Kimya Kavramlarıyla İlgili Öğrenci Yanılgıları: Bir Literatür Araştırması, Yeni Bin Yılın Başında Türkiye’de Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu, Maltepe Üniversitesi, İstanbul, 7-8 Eylül 2001.
52. Ünal, M., Akıncı, Ş., Şahin, F., Biyolojik Kavramların Öğretilmesinde Modellerin Rolü: Mitoz Bölünme, IV. Fen Bilimleri Eğitimi Kongresi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara, 6-8 Eylül 2000.
53. Keskin, N., Bal, Ş., Genetik Mühendisliği Öğretimi İçin Maket-Model ve Poster Hazırlama Teknikleri: Gen Klonlama Örneği, IV. Fen Bilimleri Eğitimi Kongresi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara, 6-8 Eylül 2000.
54. Alkan, A. H., Model ve Benzetmelerle Bazı Temel Kimya Kavramlarının Öğretimi, Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon, Ocak 1996.
55. Yiğit, N., Fizik Öğretiminde Örnek Rehber Materyallerin Geliştirilmesi, Yüksek Lisans Tezi, KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon, Haziran 1997.
56. Akpınar, B., Turan, M. İlköğretim Okullarında Fen Bilgisi Eğitiminde Materyal Kullanımı, V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, ODTÜ, Ankara, 16-18 Eylül 2002.
57. Değirmençay, S., A., Çepni, S., Fizik Öğretmenlerinin Laboratuvar Derslerinde Kullanabilecekleri Rehber Bir Materyal, IV. Fen Bilimleri Eğitimi Kongresi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara, 6-8 Eylül 2000.

58. Tarhan, L., Cavas, L., Asan, A. R., Fen Bilgisi Dersi Genetik Ünitesindeki “Hücrede Yapı ve Canlılık Olaylarının Yönetimi Nasıl Sağlanır?” Konusunda Aktif Öğretim Destekli Rehber Materyal Geliştirilmesi Ve Uygulanması”, V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitim Kongresi, ODIÜ, Ankara, 16-18 Eylül 2002.
59. Yoldaş, C., 8. Sınıf Fen Bilgisi Dersi, Canlılarda Çoğalma ve Kalıtım Ünitesinin Öğretiminde Bilgisayar Destekli Öğretim Yöntemi İle Geleneksel Yöntemin Öğrenci Başarısına Etkileri, Yüksek Lisans Tezi, Celal Bayar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Manisa 2002.
60. Başak, A., Materyal Kullanımının İlköğretim Okulu Öğrenci Başarısına Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 2002.
61. Aronson, B., Tuhaf Bu DNA’lılar, (Çev. Soydemir, C.), Tübitak Popüler Bilim Kitapları 20 Çocuk Kitapları 2, Çali Grafik ve Matbaacılık, 14. Basım, İstanbul, Temmuz 2000.
62. Batat, İ., Bahçeci Z., Genetik, Gazi Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Yayınları, Kırşehir, 1998.
63. Jones, M., Jones, G., Biyoloji, (Çev. Gündüz, G., Süzen, B.), Birol Basın Yayın Dağıtım, İstanbul, 1998.
64. Tekin, H., Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme, Dokuzuncu Baskı, Yargı Yayınları, Ankara, Mayıs 1996.
65. Arıkan, R., Araştırma Teknikleri ve Rapor Yazma, Tutibay Yayınları, Ankara, 1995.
66. Çepni, S., Araştırma ve Proje Çalışmalarına Giriş, Erol Ofset, Trabzon, 2001.
67. Bruning, J. L., Kintz, B. L., İstatistik, (Çev. Sönmez, A.), Gündoğan Yayınları, Ankara, 1993.

7. EKLER

Ek 1. Başarı Testleri

• Ön Test

<p>1. Aşağıdaki yargılardan hangisi <u>kesinlikle</u> doğrudur ?</p> <p>a) Her canlı annesine benzer. b) Her canlı babasına benzer. c) Her canlı anne ve babasına benzer. d) Her canlının anne ve babasına benzemesi şart değildir. e) Her canlı, belli bir özellik bakımından, dış görünüş olarak baskın olan karaktere benzemeyebilir.</p> <p>2. Aşağıdaki canlı çeşitlerinin yaşama yerleri hangi seçenekte doğru verilmiştir ?</p> <p><u>Baykuş-balina-tavuk-penguen</u></p> <p>a) Havada-suda-karada-karada b) Havada-suda-karada-suda c) Havada-suda-havada-suda d) Havada-suda-havada-karada e) Karada-suda-karada-suda</p> <p>3. Kalıtımda görevli olan moleküllerin <u>küçükten büyüğe doğru</u> sıralanışı aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir ?</p> <p>a) DNA-gen-kromozom b) Gen-DNA-kromozom c) Kromozom-gen-DNA d) DNA-kromozom-gen e) Kromozom-DNA-gen</p> <p>4. Canlılarda çeşitliliğe neden olan <u>temel etken</u> aşağıdakilerden hangisidir ?</p> <p>a) Organel çeşidi b) Aminoasitlerin çeşitleri c) Nükleotit çeşitleri d) DNA daki nükleotitlerin dizilişi e) Organel sayısı</p> <p>5. Aşağıdakilerden hangisi kalıtsal özellik <u>değildir</u> ?</p> <p>a) Dil yuvarlama b) Kulak memesinin yapışık veya ayrı olması c) Altı parmaklılık d) Göz rengi e) Kuvvetli kaslar</p> <p>6. Anne ve babanın özelliklerinin yavruya geçmesini sağlayan aşağıdakilerden hangisidir ?</p> <p>a) Kromozom b) RNA c) Stoplazma d) Çekirdekçik e) Mutasyon</p>	<p>7. Heterozigot canlıda kendini gösteren gene ne ad verilir?</p> <p>a) Resesif gen b) Dominant gen c) Genotip d) Fenotip e) Alel gen</p> <p>8. Bir canlının genleri ve çevrenin etkisi ile kazandığı dış görünümüne ne ad verilir ?</p> <p>a) Genotip b) Fenotip c) Homozigot d) Heterozigot e) Modifikasyon</p> <p>9. Siyah saçlı anne ve babanın çocuklarından biri sarı saçlı ise aşağıdaki durumlardan hangisi bunu açıklar ?</p> <p>a) Anne ve babada mutasyon olmuştur. b) Çocuğun saç rengi çevreden etkilenmiştir. c) Anne ve babanın beslenme şekli bu değişikliğe sebep olmuştur. d) Anne ve babada sarı saç geni çekinik olarak vardır. e) Yalnızca babasında sarı saç geni çekinik olarak vardır.</p> <p>10. İki sarı tohumlu bezelye çaprazlandığında meydana gelen oğul döllerin $\frac{1}{4}$ ü sarı $\frac{1}{4}$ ü yeşil tohumlu ise ana babanın karakteri aşağıdakilerden hangisidir ?</p> <p>a) ss X SS b) Ss X SS c) Ss X Ss d) ss X ss e) SS X SS</p> <p>11. İnsanlarda cinsiyet kromozomlarıyla ilgili bilgilerden hangisi <u>yanlıştır</u>?</p> <p>a) Kadınlarda YY kromozomları bulunur. b) Erkeklerde XY kromozomları bulunur. c) X kromozomu Y kromozomundan büyüktür. d) Y kromozomu X kromozomundan az gen taşır. e) Çocukların cinsiyetini babadan gelen kromozomlar belirler.</p> <p>12. Bir ana ve babanın kız çocukları renk kördür. Buna göre ana ve babanın genotipi aşağıdakilerden hangisi olabilir?</p> <table><thead><tr><th></th><th><u>Anne</u></th><th><u>Baba</u></th></tr></thead><tbody><tr><td>a)</td><td>$X^T X^T$</td><td>$X^T Y$</td></tr><tr><td>b)</td><td>$X^T X^T$</td><td>$X^R Y$</td></tr><tr><td>c)</td><td>$X^T X^R$</td><td>$X^T Y$</td></tr><tr><td>d)</td><td>$X^R X^T$</td><td>$X^T Y$</td></tr><tr><td>e)</td><td>$X^R X^R$</td><td>$X^T Y$</td></tr></tbody></table>		<u>Anne</u>	<u>Baba</u>	a)	$X^T X^T$	$X^T Y$	b)	$X^T X^T$	$X^R Y$	c)	$X^T X^R$	$X^T Y$	d)	$X^R X^T$	$X^T Y$	e)	$X^R X^R$	$X^T Y$
	<u>Anne</u>	<u>Baba</u>																	
a)	$X^T X^T$	$X^T Y$																	
b)	$X^T X^T$	$X^R Y$																	
c)	$X^T X^R$	$X^T Y$																	
d)	$X^R X^T$	$X^T Y$																	
e)	$X^R X^R$	$X^T Y$																	

13. Hemofili ile ilgili bilgilerden hangisi yanlıştır?

- a) Hemofili kanın pıhtılaşmaması hastalığıdır.
- b) Hemofili kalıtsaldır.
- c) En çok kızlarda görülür.
- d) X geni tarafından taşınır.
- e) K vitamini hemofiliyi önler.

14. Bir özellik kaç gen tarafından denetlenir ?

- a) 1
- b) 2
- c) 4
- d) 23
- e) 46

15. Canlılarda aşağıdaki etkenlerden hangileri mutasyona neden olur ?

I. DDT

II. Sigara

III. Radyasyon

- a) Yalnız III
- b) Yalnız I
- c) I ve II
- d) I, II ve III
- e) II ve III

16. Ortama uyum sağlamayan canlı türlerinin yok olmasına ne ad verilir ?

- a) Doğal seleksiyon
- b) Adaptasyon
- c) Mutasyon
- d) Modifikasyon
- e) Evrim

17. Yüksek sıcaklıkta açık renkte olan bir böcek türü düşük sıcaklıkta yetiştiğinde koyu renkli oluyor. Bu durum aşağıdakilerden hangisine örnektir ?

- a) Modifikasyon
- b) Mutasyon
- c) Adaptasyon
- d) Doğal seleksiyon
- e) Evrim

18. Sarı meyveli bezelyelerin çaprazlanmasından sarı ve yeşil meyveli bezelyeler elde ediliyor. Bu durum Mendel'in hangi kanunu ile açıklanabilir ?

- a) Karakterlerin birleşmesi
- b) Karakterlerin ayrılması
- c) Karakterlerin gizli kalması
- d) Karakterlerin baskın olması
- e) Karakterlerin yok olması

19. Heterozigot A ve Heterozigot B Kan grubu anne babanın çocuklarının O grubu doğma olasılığı % kaçtır ?

- a) 100
- b) 75
- c) 50
- d) 25
- e) 0

20. Alel genin tanımı aşağıdaki hangisidir?

- a) Tüm genlerin anneden alınması
- b) Bazı genlerin anneden alınması
- c) Tüm genlerin babadan alınması
- d) Bazı genleri babadan alınması
- e) Bir genin anneden bir genin babadan alınması

21. Kan grubu O Rh(+) olan bir anne ile kan grubu B Rh (-) olan bir babadan meydana gelen çocuklar hangi kan grubunda olamazlar ?

- a) O Rh (+)
- b) O Rh (-)
- c) AB Rh(+)
- d) B Rh (-)
- e) B Rh (+)

22. Babasının genotipi AO, olan bir çocuğun kan grubu BO olduğuna göre, annenin genotipinin BO olma olasılığı nedir?

- a) %25
- b) %33
- c) %50
- d) %75
- e) %40

23. % 75 siyah tüylü, % 25 beyaz tüylü tavşanlar elde etmek için hangi karakterdeki tavşanları çaprazlamak gerekir?

- a) Arı döl beyaz – Arı döl beyaz
- b) Melez siyah – Melez siyah
- c) Arı döl siyah – Arı döl beyaz
- d) Melez siyah – Arı döl beyaz
- e) Arı döl siyah – Melez siyah

24. Aşağıdakilerden hangisi kalıtsal hastalıklardan korunma yollarından biri değildir ?

- a) Yakın akraba evliliği yapmamak
- b) Evlenen çiftlere hormon testi yaptırılması
- c) Hamilelikte yapılan tarama testleri
- d) Gen testi yaptırılması
- e) Evlenenlerde aileden gelen hastalığın olup olmadığının tespiti

CEVAP ANAHTARI

	A	B	C	D	E		A	B	C	D	E
1	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	13	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	14	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	15	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	16	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	17	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
6	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	18	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
7	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	19	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
8	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	20	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
9	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	21	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
10	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	22	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
11	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	23	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
12	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	24	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

• Son Test

<p>1. Aşağıdaki yargılardan hangisi <u>kesinlikle</u> doğrudur? I- Her canlı annesine benzer II- Her canlı babasına benzer III- Her canlı anne ve babasına benzer IV- Her canlı, belli bir özellik bakımından, dış görünüş olarak baskın olan karaktere benzemeyebilir.</p> <p>a) Yalnız I b) I ve II c) Yalnız III d) II ve III e) III ve IV</p> <p>2- Bir grup canlının yaşama yerlerine göre dağılımı şu şekildedir. Karada-suda-havada-havada-karada Yukarıdaki sıralamaya uygun hayvanlar hangi seçenekte doğru verilmiştir ?</p> <p>a) Koyun-balık-martı-tavuk-zürafa b) Köpek-balina-papağan-leylek-keçi c) Kurt-kurbağa-sinek-karga-kuğu d) Kurbağa-balık-martı-sinek-aslan e) Kurbağa-pelikan-leylek-papağan-tavuk</p>	<p>8- Aşağıdaki bilgilerden hangileri doğrudur ? I- Bir canlının gen yapısına genotip denir. II- Canlının dış görünüşüne fenotip denir. III- Bir karakter için aynı genleri taşıyan gen çiftine homozigot denir.</p> <p>a) I ve II b) II ve III c) I ve III d) I, II ve III e) Hiçbiri</p> <p>9- İnsanlarda siyah göz rengi mavi göz rengine baskındır. Siyah gözlü anne ve babanın çocuklarından biri mavi gözlü olduğuna göre anne ve babanın genleri aşağıdakilerden hangisidir?</p> <p>a) Ss X SS b) SS X SS c) SS X ss d) Ss X Ss e) ss X ss</p>																		
<p>I-Kromozom II-Gen III-DNA 3- Yukarıdaki kavramların <u>büyükten küçüğe</u> doğru sıralanışı hangi seçenekte doğru verilmiştir?</p> <p>a) I-II-III b) II-III-I c) I-III-II d) III-II-I e) II-I-III</p> <p>4- DNA'daki nükleotitlerin diziliş şekilleri canlılarda hangi temel özelliği ortaya koyar?</p> <p>a) Canlılarda çeşitlilik b) Canlılarda üreme c) Canlılarda benzerlik d) Canlılarda kalıtsal özellikler e) Canlılarda kromozom sayısı</p>	<p>10. Bir çiftçi bezelye üretiminde sadece sarı bezelye tohumları kullanmıştır. 400 yeşil, 1200 sarı bezelye elde edildiğine göre yeşil bezelyelerin oluşum oranı ve kullanılan bezelyelerin genotipleri aşağıdakilerden hangisidir?</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Oran</th> <th>Genotip</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>a)</td> <td>1/4</td> <td>Ss X Ss</td> </tr> <tr> <td>b)</td> <td>1/4</td> <td>SS X ss</td> </tr> <tr> <td>c)</td> <td>1/2</td> <td>Ss X Ss</td> </tr> <tr> <td>d)</td> <td>3/4</td> <td>Ss X ss</td> </tr> <tr> <td>e)</td> <td>2/3</td> <td>SS X SS</td> </tr> </tbody> </table> <p>11. Aşağıdakilerden hangisi yanlıştır ?</p> <p>a) Doğacak bir çocuğun erkek veya kız olma olasılığı % 50'dir. b) Erkeklerde XY kromozomları bulunur. c) Kadınlarda XX kromozomları bulunur. d) Doğacak çocukta baskın karakter Y kromozomudur. e) Çocukların cinsiyetini anneden gelen kromozomlar belirler.</p>		Oran	Genotip	a)	1/4	Ss X Ss	b)	1/4	SS X ss	c)	1/2	Ss X Ss	d)	3/4	Ss X ss	e)	2/3	SS X SS
	Oran	Genotip																	
a)	1/4	Ss X Ss																	
b)	1/4	SS X ss																	
c)	1/2	Ss X Ss																	
d)	3/4	Ss X ss																	
e)	2/3	SS X SS																	
<p>5- Aşağıdakilerden hangisi mutasyona örnektir ?</p> <p>a) DNA'nın kendini eşlemesi b) Altı parmaklı bir çocuğun doğumu c) Kaza sonucu bir ayağın kopması d) Dengesiz beslenme sonucu vücudun gelişmemesi e) Güneşin ten rengini değiştirmesi</p> <p>6- Hücre içindeki genetik bilgiler dölden döle hangisi ile taşınır?</p> <p>a) Çekirdek b) Kromozom c) RNA d) Hücre zarı e) Stoplazma</p> <p>7- Genotipleri; I-Mm II-MM III- mm olan bireylerden fenotipleri aynı olanlar aşağıdakilerden hangisinde verilmiştir ?</p> <p>a) I ve II b) II ve III c) I ve III d) I, II ve III e) Hiçbiri</p>	<p>12. Renk körü olmayan bir anne ile renk körü bir babanın renk körü kızları oluyor. Buna göre aşağıdaki genotiplere sahip çocuklardan hangisi bu ana babanın olamaz?</p> <p>a) X^R X^r b) X^r X^r c) XX d) X^r Y e) XY</p> <p>13. Aşağıdaki ifadelerden hangisi veya hangileri doğrudur? I- Renk körlüğü ve hemofili gibi hastalıklar X kromozomu tarafından taşınır. II- Renk körlüğü daha çok erkeklerde görülür. III- Hemofili hastalığı daha çok kızlarda görülür.</p> <p>a) Yalnız I b) Yalnız II c) I ve II d) II ve III e) I, II ve III</p>																		

14. Bir genin anneden bir genin babadan alınması ile oluşan gen çiftine ne denir ?

- a) Homozigot gen
- b) Heterozigot gen
- c) Alel Gen
- d) Fenotip
- e) Mutasyon

15. Aşağıdakilerden hangileri mutasyonun nedenlerindedir?

- I- Sıcaklık
- II- Kimyasal maddeler
- III- Radyoaktif ışınlar

- a) I ve II
- b) I ve III
- c) II ve III
- d) I, II ve III
- e) Hiçbiri

16. Bir canlının sahip olduğu karakterlerle bulunduğu ortama uyum sağlamasına ne denir?

- a) Doğal seleksiyon
- b) Modifikasyon
- c) Mutasyon
- d) Adaptasyon
- e) Evrim

17. Aşağıdakilerden hangisi modifikasyona örnektir?

- a) Beyaz tenli bir insanın denize girerek teninin bronzlaşması
- b) Altı parmaklı bebeğin doğması
- c) Resesif bir karakterin ortaya çıkması
- d) Renk körü bir bebeğin doğması
- e) Afrikada yaşayan insanların ten renginin siyah Avrupada yaşayan insanların ten renginin ise açık olması

18. Yuvarlak ve buruşuk bezelyelerin çaprazlanmasından elde edilen F₁ döleri %100 melez ve yuvarlak görünüşlüdür. Bu durum Mendel'in hangi kanunları ile açıklanabilir?

- a) Karakterlerin birleşmesi ve karakterlerin gizli kalması
- b) Karakterlerin ayrılması ve karakterlerin gizli kalması
- c) Karakterlerin gizli kalması ve karakterlerin ayrılması
- d) Karakterlerin birleşmesi ve karakterlerin ayrılması
- e) Yalnızca karakterlerin ayrılması kanunu ile

19. Heterozigot A ve Homozigot B kan grubu anne-babanın çocuklarında O grubu olma olasılığı % kaçtır ?

- a) 100
- b) 75
- c) 50
- d) 25
- e) 0

20. Bir anne ve babanın çocuklarının kan grupları AB'dir. Buna göre anne ve babanın kan grubu aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

- a) AB-OO
- b) AO-AO
- c) AA-BB
- d) BB-BO
- e) BO-AB

21. Anne A Rh(+) ve baba O Rh(-) ise çocuğun kan grubu hangisi olamaz ?

- a) O Rh(+)
- b) AB Rh(+)
- c) O Rh(-)
- d) A Rh(-)
- e) A Rh(+)

22. Homozigot A ve heterozigot B kan grubu anne babanın çocuklarının A kan grubu olma olasılığı nedir?

- a) 1/2
- b) 3/4
- c) 1/4
- d) 2/3
- e) 1/3

23. Yuvarlak ve buruşuk bezelyelerin çaprazlanmasından 200 yuvarlak ve 200 buruşuk bezelye elde ediliyor. Buna göre çaprazlanan bezelyelerin karakterleri nasıl olmalıdır?

- a) Arı döl yuvarlak-Arı döl buruşuk
- b) Melez döl yuvarlak-Melez döl buruşuk
- c) Arı döl buruşuk-Arı döl yuvarlak
- d) Melez döl yuvarlak-Arı döl buruşuk
- e) Arı döl yuvarlak-Melez döl buruşuk

24. Aşağıdakilerden hangileri kalıtsal hastalıklara neden olabilir?

- I- Yakın araba evliliği yapmak
- II-Röntgen ışınlarına uzun süre maruz kalmak
- III-Karaciğer testlerinin yaptırılması
- IV-Gen testi yaptırılmaması

- a) I-IV
- b) I, II ve III
- c) II ve IV
- d) Yalnız III
- e) I, II ve IV

CEVAP ANAHTARI

A	B	C	D	E	A	B	C	D	E		
1	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	13	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	14	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	15	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	16	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	17	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
6	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	18	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
7	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	19	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
8	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	20	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
9	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	21	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
10	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	22	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
11	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	23	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
12	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	24	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Ek 2. Geliştirilip Kullanılan Öğretim Materyalleri


Slayt 1

İçindekiler


- Değüada bulunan Canlılar
- Kalıtımda Gürevli Moleküller
- Canlıların Cesitliliği Neye Bağlıdır?
- Kalıtsal Özellikler
- Alel Gen
- Baskın Gen- Çekinik Gen- Mütlex Gen
- Fenotip- Genotip
- Bazı Tanımlar
- Mütasyon
- Kalıtsal Hastalıklardan Konuşma
- Mendel Kanunları
- Bazı hayvanlarda Baskın ve Çekinik Karakterler
- İnsanlarda Baskın ve Çekinik Karakterler

KAFKAS ÜNİVERSİTESİ


Eğitim Fakültesi




Slayt 2




1



2



3



4

Slayt 3



5



6

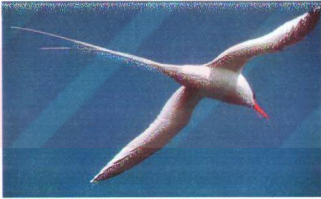


7



8

Slayt 4



9



10



11



12

Slayt 5



13



14



15



16

Slayt 6

YAŞADIKLARI YERLERE GÖRE CANLILAR



1



4



7



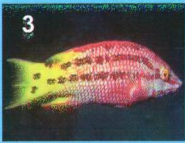
2



5



8



3

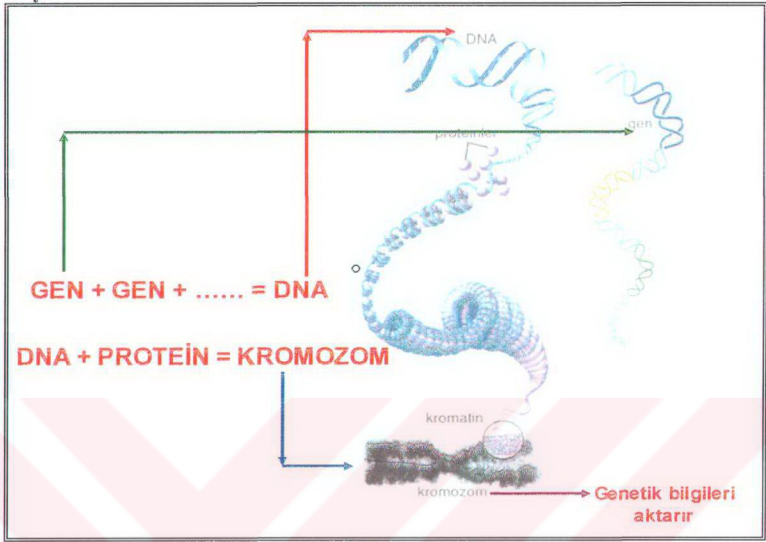


6

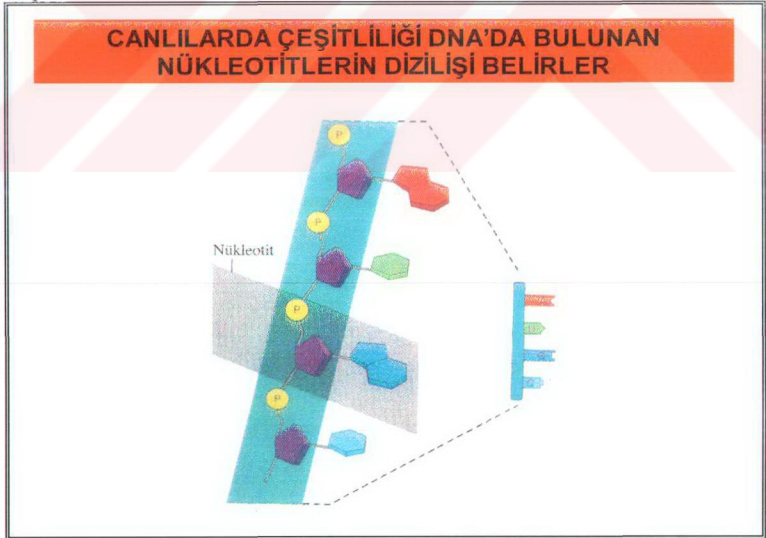


9

Slayt 7



Slayt 8



Slayt 9

KALITSAL ÖZELLİKLER

Dil yuvarlama

Kulak memesi

Tavşan dudaklık

Altı parmaklılık

Saç rengi

Tavşan dudaklık

A

B

Rh

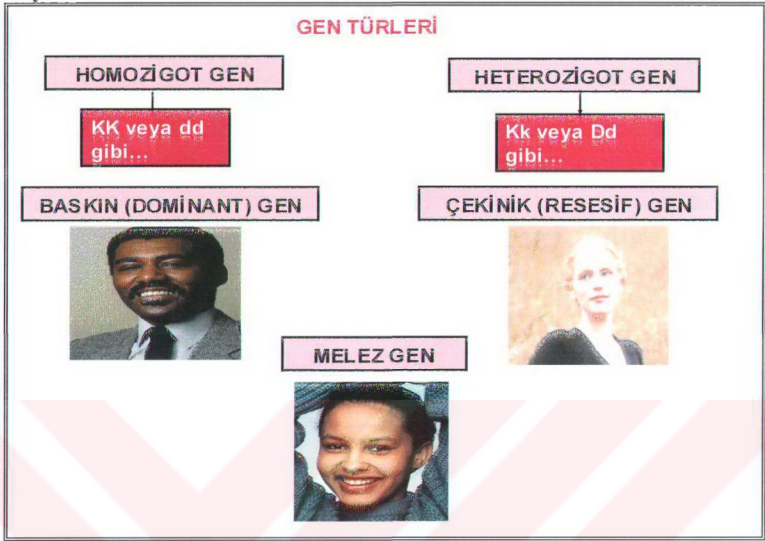
Slayt 10

ALLEL GEN

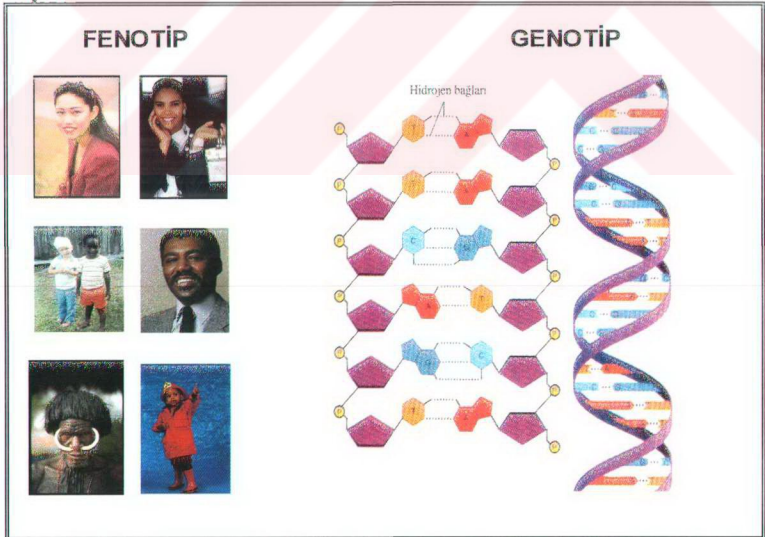
1

1

Slayt 11



Slayt 12



Slayt 13

Modifikasyon: Çevre Şartlarının etkisi ile canlıda meydana gelen kalıtsal olmayan değişikliklerdir. Işık, nem, besin ve sıcaklık gibi dışa faktörlerle oluşur.

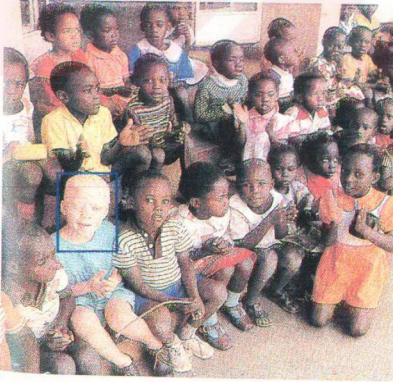
Doğal Seleksiyon: Ortama uyum sağlayamayan bireylerin yok olmasına doğal seleksiyon denir

Adaptasyon: Canlının belli bir çevrede yaşama ve üreme şansını artıran kalıtsal özelliklerin tümüne adaptasyon denir.

Evrim: Uzun yıllar önce yaşamış canlıların günümüze gelene kadar geçirdiği değişikliklere evrim denir.

Slayt 14

MUTASYONLARIN SEBEPLERİ



1- KİMYASAL MADDELER

2- RADYASYON

3- ZARARLI IŞINLAR

4- SICAKLIK

KALITSAL HASTALIKLARDAN KORUNMA

AKRABA EVLİLİĞİ
YAPMAMAK



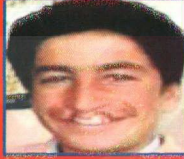
ZARARLI İŞINLARDAN
KAÇINMAK



GEN TESTİ
YAPTIRMAK



AİLEDEN GELEN KALITSAL HASTALIKLARDAN BAZILARI



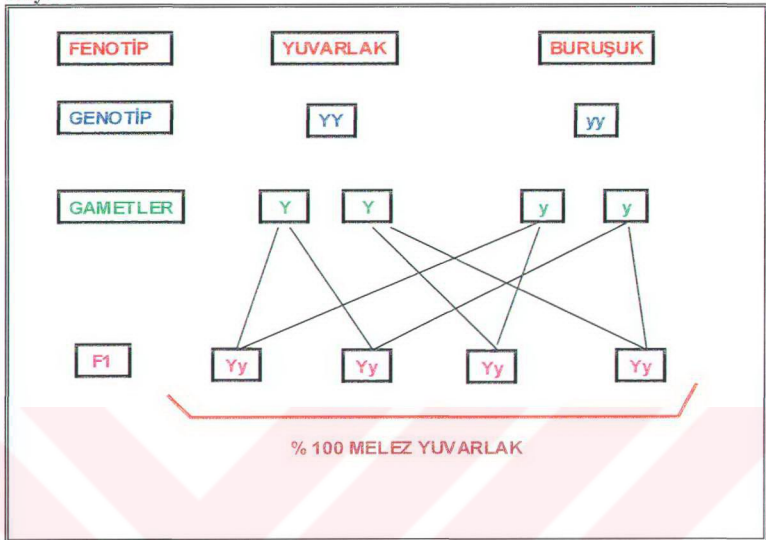
MENDEL KANUNLARI

1-KARAKTERLERİN BİRLEŞMESİ: Mendel yuvarlak ve buruşuk tohumlu arı dölleri arasında yaptığı çaprazlamada tüm bezelyelerin yuvarlak tohumlu olduğunu görmüştür.

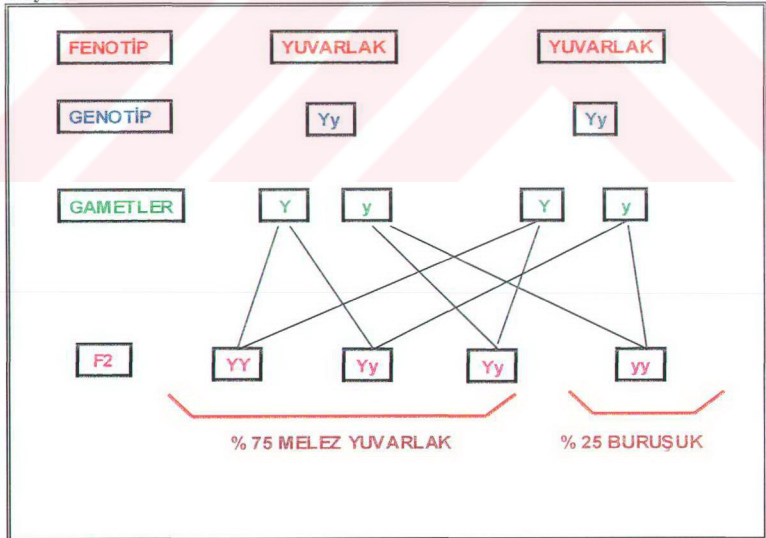
2-KARAKTERLERİN GİZLİ KALMASI: F1 de meydana gelen bireylerin dış görünüşü birinci arı dölün özelliğindedir. İkinci arı döl yok olmaması gizli kalmıştır.

3-KARAKTERLERİN AYRILMASI: F1 de meydana gelen oğul bireyler kendi aralarında çaprazlandığında F2 $\frac{1}{4}$ oranında homozigot baskın, $\frac{2}{4}$ oranında heterozigot baskın, $\frac{1}{4}$ oranında çekinik karakterdedir.

Slayt 17



Slayt 18



Slayt 19

BEZELYELERDE BASKIN VE ÇEKİNİK KARAKTERLER

BASKIN

- Yuvarlak Tohum
- Uzun Boylu Bitki
- Sarı Meyve
- Kırmızı Çiçek
- Şişkin Meyve
- Çiçek Eksen Üzerinde
- Sarı Tohum

ÇEKİNİK

- ❖ Buruşuk Tohum
- ❖ Kısa Boylu Bitki
- ❖ Yeşil Meyve
- ❖ Beyaz Çiçek
- ❖ Buruşuk Meyve
- ❖ Çiçek Dal Üzerinde
- ❖ Yeşil Tohum

Slayt 20

İNSANLARDA BASKIN VE ÇEKİNİK KARAKTERLER

BASKIN

- Siyah Göz
- Koyu Ten
- Siyah Saç
- Kıvrıkcık Saç

ÇEKİNİK

- ❖ Mavi Göz
- ❖ Açık Ten
- ❖ Sarı Saç
- ❖ Düz Saç

ERKEK VE BAYANLARDA BULUNAN CİNSİYET KROMOZOMLARI



XY

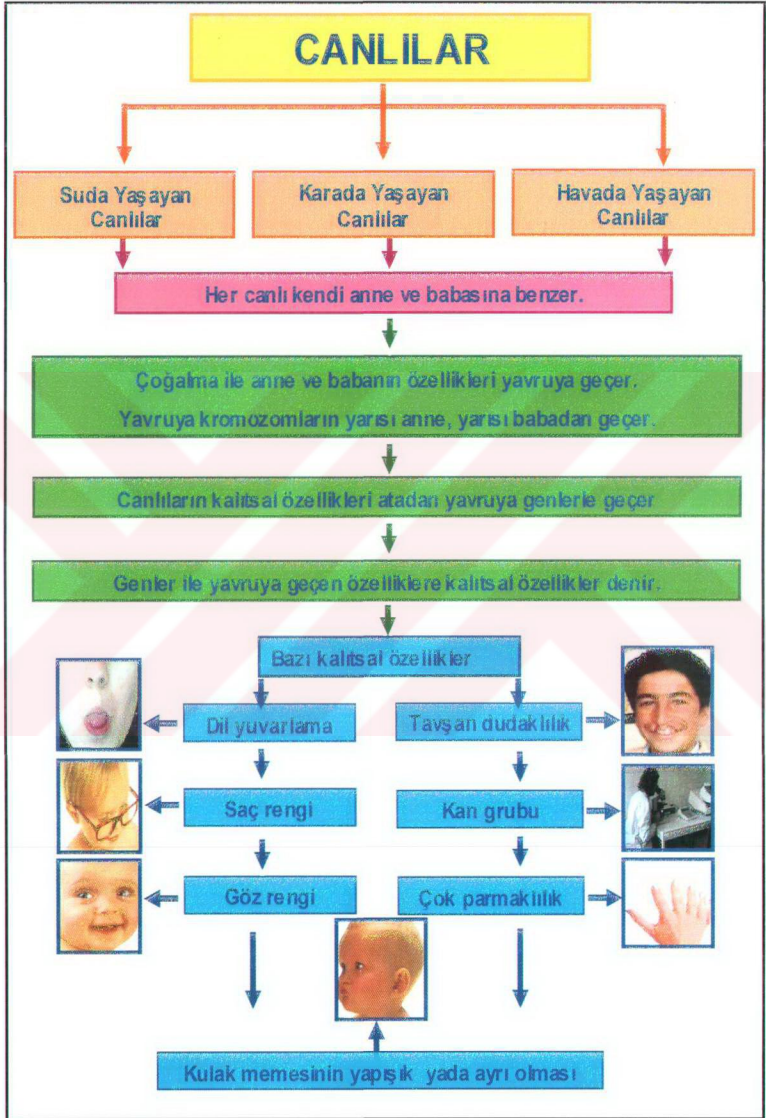
XX

Doğacak Çocukların Cinsiyeti

% 50 ERKEK

% 50 KIZ

Bilgi Haritası 1



Bilgi Haritası 2

GENLER

Her özellik iki gen tarafından belirlenir.
Bu genlerden; biri anneden biri babadan gelir. Buna allel gen denir.

Baskın (dominant) gen, büyük harflerle ifade edilir.

Çekinik (resesif) gen, küçük harflerle ifade edilir.

Melez gen, biri büyük diğeri küçük harflerle ifade edilir.

Fenotip: Dış görünüş Genotip: Gen yapısı

Çaprazlama: Tüm özelliklerin birbiri ile ilişkilendirilmesi

İnsanlarda Cinsiyet belirleme:



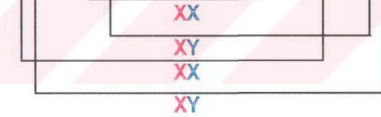
Anne: XX

X X



Baba: XY

X Y



% 50 XX (KIZ)
% 50 XY (ERKEK)

Kalitsal Hastalıklardan Korunma Yolları

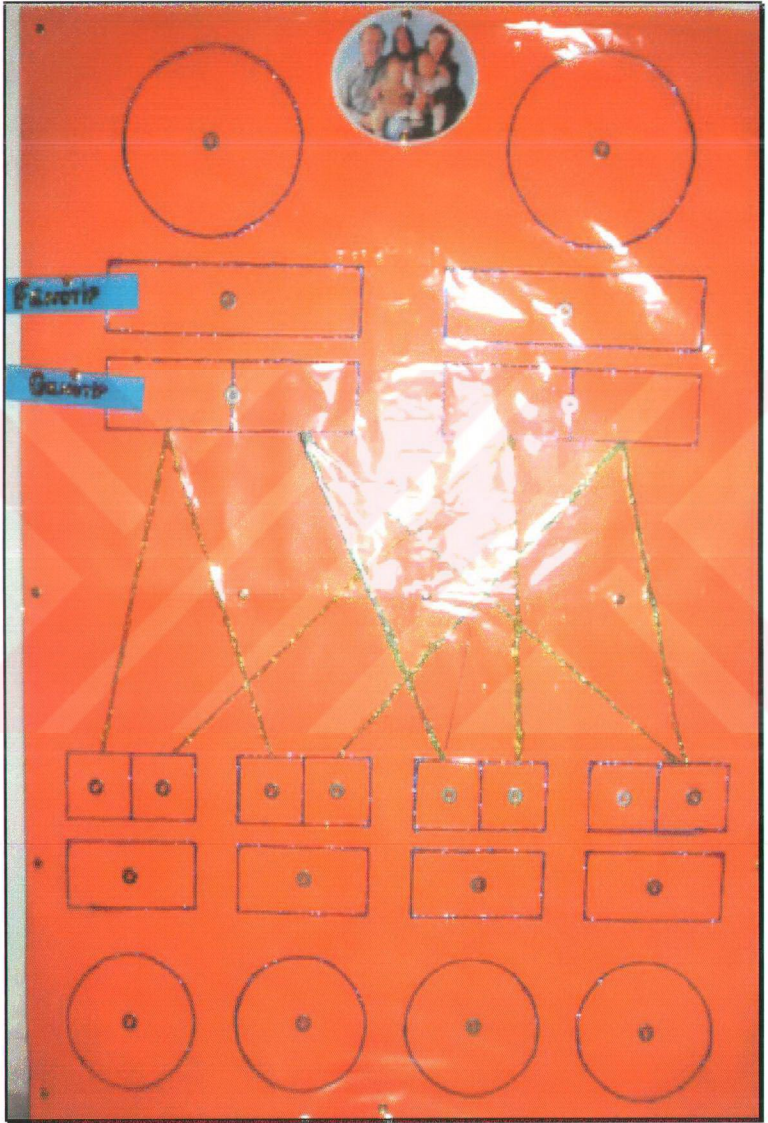
Akraba evliliği yapmamak

Evlenmeden önce gen testi yaptırmak

Zararlı işlerden mümkün olduğunca kaçınmak



Karakter Çaprazlamalarında Kullanılmak İçin Hazırlanan İki Boyutlu Materyal



8. ÖZGEÇMİŞ

1979 yılında Konya'da doğdu. İlk ve orta öğrenimini Konya'da tamamladı. 1998 yılında girdiği Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği Anabilim Dalı'ndan 2002 yılında mezun oldu. 2002 yılında Kafkas Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı'nda yüksek lisans eğitimine başladı. 2003 yılından beri de Kafkas Üniversitesi Eğitim Fakültesi İlköğretim Bölümü Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı'nda araştırma görevlisi olarak görev yapmaktadır.

