

**BİLGİSİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ KALITIM
KONUSUNDAKİ BİLGİ DÜZEYLERİNİN BELİRLENMESİ**

Barış YILDIRIM

**ŞUBAT 2006
DENİZLİ**

**FEN BİLGİSİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ KALITIM
KONUSUNDAKİ BİLGİ DÜZEYLERİNİN BELİRLENMESİ**

**Pamukkale Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Yüksek Lisans Tezi
İlköğretim Anabilim Dalı**

Barış YILDIRIM

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Kutret GEZER

YÜKSEK LİSANS TEZİ ONAY FORMU

Barış YILDIRIM tarafından Yrd. Doç. Dr. Kutret GEZER yönetiminde hazırlanan “Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Kalıtım Konusundaki Bilgi Düzeylerinin Belirlenmesi” başlıklı tez tarafımızdan okunmuş, kapsamı ve niteliği açısından Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

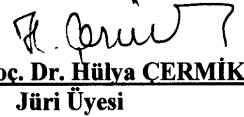
Yrd. Doç. Dr. Kutret GEZER
Jüri Başkanı (Danışman)



Yrd. Doç. Dr. Hüfusi ÇOKADAR
Jüri Üyesi



Yrd. Doç. Dr. Hülya CERMİK
Jüri Üyesi



Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun
.....tarih ve.....sayılı kararıyla onaylanmıştır.

Prof. Dr. Mehmet Ali SARIGÖL
Müdür

TEŞEKKÜR

Bu çalışmada emeği geçen herkese, baőta Yüksek Lisans Eğitimim boyunca benden desteğini esirgemeyen değerli danıőmanım Yrd. Doç. Dr. Kutret GEZER'e, araştırma sürecinde yardımlarını gördüğüm Arő. Gör. Gl Hanım EROL'a ve araştırmanın yürütülmesinde testlere yanıt veren tüm öğrencilere sonsuz teşekkür ederim.

Bu tezin tasarımı, hazırlanması, yürütülmesi, araştırmalarının yapılması ve bulgularının analizlerinde bilimsel etiğe ve akademik kurallara özenle riayet edildiğini; bu çalışmanın doğrudan birincil ürünü olmayan bulguların, verilerin ve materyallerin bilimsel etiğe uygun olarak kaynak gösterildiğini ve alıntı yapılan çalışmalara atfedildiğini beyan ederim.

İmza :
Öğrenci Adı Soyadı : Barış YILDIRIM

ÖZET

FEN BİLGİSİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ KALITIM KONUSUNDAKİ BİLGİ DÜZEYLERİNİN BELİRLENMESİ

Yıldırım, Barış
Yüksek Lisans Tezi, İlköğretim ABD
Tez Yöneticisi: Yrd. Doç. Dr. Kutret GEZER

Şubat 2006, 58 Sayfa

Bu çalışma, fen bilgisi öğretmen adaylarının, genetik kavramlardaki bilgi düzeylerini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Araştırmanın örneklemini 2005-2006 öğretim yılında Pamukkale Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı'nda öğrenim gören 1. sınıf öğrencilerinden 86 öğrenci, 4. sınıf öğrencilerinden 97 öğrenci oluşturmaktadır.

Araştırmada öğretmen adaylarına Koçakoğlu (2002) tarafından hazırlanmış, 18 sorudan oluşan bir bilgi testi uygulanmıştır. Uygulanan bilgi testinde gen, DNA, kromozom, nükleus, allel, genetik bilgi, genetik kod, genetik kopyalama, genetik mühendisliği terimleri ile ilgili sorular bulunmaktadır. Testin güvenilirliği 0,72 olarak bulunmuştur.

Araştırma sonuçları. SPSS paket *programı* kullanılarak test edilmiştir. Elde edilen veriler t-testi ve tek yönlü varyans analizi yöntemleri ile değerlendirilerek bulgular yorumlanmıştır. Öğrencilerin bilgi testine vermiş oldukları cevapların yüzde ve frekansları hesaplanmıştır. Öğrencilerin genetik kavramlardaki bilgi düzeylerinin cinsiyet, mezun oldukları lise türü, bölümü isteyerek seçmeleri, sınıflarına göre farklı olmadığı tespit edilmiştir. Fakat fizik ve kimya alanına göre biyoloji alanına daha çok ilgi duyan öğrencilerin bilgi düzeylerinin daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Fen Bilgisi Eğitimi, Bilgi Düzeyleri

Yrd. Doç. Dr. Kutret GEZER
Yrd. Doç. Dr. Hulusi ÇOKADAR
Yrd. Doç. Dr. Hülya ÇERMİK

ABSTRACT

IDENTIFICATION OF PRESERVICE SCIENCE TEACHER STUDENTS' KNOWLEDGE LEVEL ON GENETIC CONCEPTS

Yıldırım, Barış

M. Sc. Thesis in Primary Education

Supervisor: Assis. Prof. Dr. Kutret GEZER

February 2006, 58 Pages

This study has been conducted to understand the knowledge level of freshman and senior students on genetic concepts for biology lesson. The sample of this study was composed of 86 freshman and 97 senior students of faculty of education and department of primary science education in Pamukkale University in the fall term of 2005-2006 educational year.

In this study, a knowledge test which was prepared by Koçakoğlu (2002) was administered to students. The test consists of 18 questions that are related with gene, DNA, chromosome, allele, nucleus, genetic information, genetic code, genetic engineering, genetic copying terms. The reliability of test was found to be 0,72.

Data of the study was analyzed by using SPSS packet program. Obtained data were analyzed by using t-test and one-way variance analysis. The percentage and frequency of students' responses to the knowledge test were calculated. The knowledge level of students on genetic concepts did not display any differences according to their gender, type of graduated high school, willingness to preference their department and their education level. On the other hand, students who were found higher knowledge level were interested in biology rather than physics and chemistry.

Keywords: Science Education, Knowledge Level

Assist. Prof. Dr. Kutret GEZER

Assist. Prof. Dr. Hulusi ÇOKADAR

Assist. Prof. Dr. Hülya ÇERMİK

İÇİNDEKİLER

Teşekkür.....	V
ÖZET.....	VI
ABSTRACT.....	VII
İçindekiler.....	VIII
Tablolar istesi.....	X
1. GİRİŞ.....	1
1.1. Problem Durumu.....	1
1.1.1. Eğitim Kavramı.....	2
1.1.2. Öğrenme Kavramı.....	3
1.1.2.1. Fen Eğitimi ve Öğretimi	6
1.1.2.2. Biyoloji Öğretimi	7
1.1.3. Bilgi.....	9
1.2. Problem Cümlesi.....	12
1.3. Alt Problemler.....	12
1.4. Araştırmanın Amacı.....	12
1.5. Araştırmanın Önemi.....	12
1.6. Sayıtlılar.....	13
1.7. Sınırlamalar.....	13
1.8. Tanımlamalar.....	13
2. İLGİLİ ARAŞTIRMALAR.....	15
2.1. Yurtiçinde Yapılan Araştırmalar.....	15
2.2. Yurtdışında Yapılan Araştırmalar.....	16
3. YÖNTEM.....	18
3.1. Araştırmanın Yöntemi.....	18
3.2. Evren ve Örneklem.....	18
3.3. Veri Toplama Tekniği.....	18
3.4. Veri Toplama Aracının Geliştirilmesi.....	19
3.5. Veri Toplama Süreci.....	19
3.6. Veri Analizi ve Kullanılan İstatistiksel Teknikler.....	20
4. BULGULAR VE YORUM.....	21
4.1. Birinci alt probleme ilişkin bulgular ve yorum	21

4.2. İkinci alt probleme ilişkin bulgular ve yorum	21
4.3. Üçüncü alt probleme ilişkin bulgular ve yorum.....	22
4.4. Dördüncü alt probleme ilişkin bulgular ve yorum.....	23
4.5. Beşinci alt probleme ilişkin bulgular ve yorum.....	24
4.6. Altıncı alt probleme ilişkin bulgular ve yorum.....	24
5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	44
5.1. Sonuç.....	44
5.2. Tartışma.....	48
5.3. Öneriler.....	50
KAYNAKLAR.....	51
EKLER.....	55
ÖZGEÇMİŞ.....	57

TABLolar DİZİNİ

Tablo 4.1: Kız ve erkek öğretmen adaylarının kalıtım konusundaki bilgi düzeyleri puanlarının t-testi sonucu.....	21
Tablo 4.2: Öğretmen adaylarının kalıtım konusundaki bilgi düzeylerinin mezun oldukları lise türüne göre varyans analizi sonucu.....	22
Tablo 4.3: Öğretmen adaylarının kalıtım konusundaki bilgi düzeylerinin mezun oldukları lise türüne göre ortalama ve standart sapma değerleri.....	22
Tablo 4.4: öğretmen adaylarının kalıtım konusundaki bilgi düzeylerinin ilgi duydukları alana göre varyans analizi sonucu.....	23
Tablo 4.5: öğretmen adaylarının kalıtım konusundaki bilgi düzeylerinin ilgi duydukları alana göre ortalama ve standart sapma değerleri.....	23
Tablo 4.6: Bölümlerini isteyerek ve istemeyerek seçen öğretmen adaylarının kalıtım konusundaki bilgi düzeyleri puanlarının t-testi sonucu.....	24
Tablo 4.7: 1. ve 4. Sınıfta okuyan öğretmen adaylarının kalıtım konusundaki bilgi düzeyleri puanlarının t-testi sonucu.....	24
Tablo 4.8: Öğrencilerin genin nelerden yapıldığı ile ilgili bilgilerinin dağılımı.....	25
Tablo 4.9: Öğrencilerin genetik mühendisliği ile ilgili bilgilerinin dağılımı.....	26
Tablo 4.10: Öğrencilerin genlerin vücudumuzda bulunduğu yer ile ilgili bilgilerinin dağılımı.....	27
Tablo 4.11: Öğrencilerin DNA'nın görevleri ile ilgili bilgilerinin dağılımı.....	28
Tablo 4.12: Öğrencilerin DNA'nın bulunduğu organellerle ilgili bilgilerinin dağılımı.....	29
Tablo 4.13: Öğrencilerin hangi canlı gruplarında kromozom bulunduğuna dair bilgilerinin dağılımı.....	30
Tablo 4.14: Öğrencilerin kromozomların nelerden yapıldığına dair bilgilerinin dağılımı.....	31
Tablo 4.15: Öğrencilerin kromozomların hücre bölünmesinde kalıtsal bilginin aktarımında görev yaptığının bilgisine ait bilgilerinin dağılımı.....	32

Tablo 4.16: Öğrencilerin kromozomların buldukları yer ile ilgili bilgilerinin dağılımı.....	33
Tablo 4.17: Öğrencilerin nükleus ve görevleri ile ilgili bilgilerinin dağılımı.....	34
Tablo 4.18: öğrencilerin nükleus ile ilgili diğer bilgilerin dağılımı.....	35
Tablo 4.19: öğrencilerin genetik bilgi ile ilgili bilgilerinin dağılımı.....	36
Tablo 4.20: Öğrencilerin genetik bilgi ile ilgili diğer bilgilerinin dağılımı.....	37
Tablo 4.21: Öğrencilerin allel kavramı ile ilgili bilgilerinin dağılımı.....	38
Tablo 4.22: Öğrencilerin genetik kopyalama ile ilgili bilgilerinin dağılımı.....	39
Tablo 4.23: Öğrencilerin kalıtımla ilgili terimlerin büyükten küçüğe sıralanması ilgili bilgilerinin dağılımı.....	40
Tablo 4.24: Öğrencilerin genlerin canlıların önemi ile ilgili bilgilerinin dağılımı.....	41
Tablo 4.25: Öğrencilerin genetik kod ile ilgili bilgilerinin dağılımı.....	42

1. GİRİŞ

1.1. Problem Durumu

2000’li yılları yaşadığımız şu günlerde öğretmen adaylarının yetiştirilmesi her zamankinden çok daha ayrı bir öneme sahiptir. Bugünün öğretmen adayları yarının öğretmenleri olarak düşünüldüğünde, gerek öğretmenlik bilgi ve becerisine sahip, gerekse yeterli alan bilgisi ile en iyi şekilde donatılmış olarak yetiştirilmeleri her alanda yeni çağı yakalamayı kolaylaştıracaktır.

Öğretmenlik, 1739 sayılı Milli Eğitim Temel Kanununda “Devletin eğitim, öğretim ve bununla ilgili yönetim görevlerini üzerine alan özel bir ihtisas mesleği” olarak tanımlanmıştır. Öğretmenlik mesleği özel uzmanlık bilgi ve becerisi gerektiren bir meslek olarak kabul edildiğine göre, bu mesleğe giren insanların, mesleğin gereklerini tam olarak yerine getirebilmeleri için bir takım yeterliklere sahip olmaları gerekir. YÖK ve MEB ortak çalışmalar sonucu eskiden beri tartışılan öğretmen yeterlik alanları ile ilgili bazı ölçütler belirlemiştir (Turgut vd. 1997). Bu ölçütlere göre, öğretmenler öğreteceği konu alanını iyi bilmeli ve öğretme-öğrenme sürecine ilişkin bilgi ve becerilere sahip olmalıdır. Konu alanı bilgisine sahip bir öğretmen; alanın öğretim programının öngördüğü temel ilke, kavram, yasa ve kuramlara ilişkin bilgi düzeyinin ötesinde bir birikime sahiptir (Turgut vd. 1997). Alanını iyi bilen bir öğretmen neyi, nasıl öğreteceğini de bilir, iyi bilmeyen öğretmen de yeteri kadar öğretmez. Dolayısıyla güçlü bir alan bilgisi öğretmenlerin sahip olması beklenen özelliklerden biridir. Fen Bilgisi alanındaki öğretmen adaylarının alan bilgisine sahip olup olmadığı konusunda ülkemizde çok sayıda araştırma bulunmaktadır (Tekkaya vd. 2000) tarafından yapılan araştırmada, Biyoloji öğretmen adaylarının büyük kısmının bazı temel kavramları anlamada zorlandıkları ve kavram yanlışlarına sahip oldukları belirtilmektedir.

Biyoloji dersinin genel hedefleri Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı'nın 23.12.1997 tarih ve 169 sayılı kararında 38 maddede belirtilmiştir (Tebliğler dergisi 1997). Bu kararlardan konumuzla ilgili olanları şunlardır:

- Genetik mühendisliği yöntemlerinin kullanım alanlarını tanıyabilme.
- Genetik mühendisliği konusundaki son gelişmeleri izleyebilme.
- Toplum ve ailesinde zararlı olabilecek kalıtsal özelliklerin tedbirlerini zamanında alabilme.

Sonuç olarak; biyoloji eğitiminde başarılı olmak ve daha iyi seviyede öğrenci yetiştirilmesini sağlamak açısından, ülkemizde son yıllarda hızlı bir gelişime giren araştırmalarda, öncelikle çözüm önerilerine gitmeden evvel mevcut durumun tespit edilmesi ve varolan sorunların belirtilmesine ihtiyaç vardır. Ancak bu uygulamalar yapıldıktan sonra sorunların giderilmesine yönelik çözüm önerisi çalışmalarına geçilebilecektir. Bu bağlamda, bu çalışmada, biyoloji dersinin kalıtım konularının anlaşılmasında gerekli olan önemli kavramların öğrenciler tarafından hangi seviyede bilindiği araştırılacaktır.

1.1.1. Eğitim kavramı

Eğitim, bireylerin davranışlarında kendi yaşantıları yoluyla kasıtlı olarak ve istendik davranış değişiklikleri meydana getirme sürecidir (Ertürk 1986).

Eğitim, öğrencide istenilen davranışları geliştirmek, kusurlu davranışları düzeltmek, istenmeyen davranışları silmek gibi amaçlarla yapılır (Tebliğler dergisi 1997), bireyin tüm yaşamı boyunca sürmekte ve yaşam boyu edindiği tecrübelerin bütününe kapsamaktadır. Öğrenme ve eğitimin başlangıcı yeryüzünde yaşamaya başlayan ilk insanlar kadar eskidir (Çilenti ve Özçelik 1991).

Eğitim insanlığın varlığından bu yana var olan karşılıklı bir etkileşim sürecidir. Eğitimin uyarıcı, aydınlatıcı ve yönlendirici işlevi vardır. Eğitim “Yaşanılan ve yaşanıldığı dönemlere karşı duyarlı olan bir süreçtir. Toplumsal değişmelerle etkileşim halindedir” (Bilhan 1991).

Eğitim geniş anlamda sosyalleşme sürecini ifade eder. Öğrenme yoluyla tutum ve davranışların şekillenmesinde etkin olan deneyimler eğitim olarak anlaşılmaktadır. Bireyin yaşadığı çevrede etkileşim yoluyla elde ettiği tüm bilgi ve beceriler eğitimin kapsamı içinde yer almaktadır. Eğitim bu nedenle insanlığın doğuşundan beri daima olagelmıştır. Gelişmişlik düzeyi farklı da olsa, eğitim hemen her toplumda bireyleri doğuşlarından itibaren kapsamı içine alır. Öğrenmenin olduğu her durumda, insan davranışlarını değiştiren bir eğitim sürecinden söz edilebilir. Eğitim, günlük yaşamın sürdürülmesinde gerekli olan becerilerin öğrenim yoluyla kazanılmasından, bireyin tüm yaşamına anlam veren düşünce sisteminin oluşmasını sağlayan bilgi birikimlerine kadar kapsamlıdır (Tatlídil 1993).

Eğitimin tanımında eğitimcilerin büyük çoğunluğunun birleştiği 3 temel nokta vardır. Bunlar ;

1. Eğitim bireyde istenilen davranışı oluşturmaktadır. Yani eğitimcinin istediği bir davranış, yine eğitimcinin etkisiyle eğitilen bireyde oluşturulduğunda buna eğitim denilmektedir.
2. Davranış bireyde kendi yaşantısı yoluyla, yani çevresiyle etkileşiminin bir ürünü olarak meydana gelmektedir. Bu nedenle eğitimin gerçekleşebilmesi için bireyin öğrenmesine elverişli bir ortam hazırlanmalı. Birey ancak bu hazırlanmış eğitim ortamında eğitim sürecinden geçtikten sonra istenilen davranışı kazanabilecektir.
3. İstenilen davranışın bireyde oluşturulabilmesi için bireyin hazırlanmış bu eğitim ortamında belli bir süre eğitim sürecinde kalması gerekmektedir (Kavruk 2002).

Eğitilmiş sayılacak bireyin kazandığı nitelikler benimsenen insan ideallerine dini inanç ve felsefi görüşlerle kültürlere göre değişmekle birlikte eğitilmiş insan istenilen nitelikleri kişiliğinin bir parçası yapmış insandır şeklinde tanımlanmaktadır.

1.1.2. Öğrenme kavramı

İnsanoğlunun doğuştan getirdiği içgüdüsel davranışlar çevreye uyum sağlamada yetersizdir. Bu nedenle insanlar hayatları boyunca bir takım bilgileri öğrenmek zorundadırlar. Hatta hayvanlar bile içgüdüsel olarak sahip oldukları özellikleri geliştirmek ve sınırlı olsa da yeni davranışlar öğrenmek zorunda kalırlar.

"Deneyim olmadan, yaşamadan yeni bir şey oluşturulamaz. Bilinçli algılamalar yoluyla yeni fikirler, görüntüler, deneyimler eskileriyle birleşir. Bir anlam kazanır. Bu işlem sırasında bir kavram, fikir ne kadar sık tekrarlanırsa, onun daha sonra da ortaya çıkması o kadar kolay olur" (Parim 2001).

Öğretim: "Öğretmenin bu amaçla geliştirilmiş yöntemleri kullanarak öğrenciye genel veya özel bilgiler vermesi, bu bilgilerle birlikte ona düşünme biçim ve tarzlarını kazandırması eylemidir."

Genellikle öğretim, okullarda, özellikle sınıfta oluşturulan maksatlı etkinliklerin tümüne denir. Bir başka tanıma göre öğretim, "önceden saptanmış hedeflere en etkili biçimde ulaşmak üzere uygun yöntem, personel, araç ve gereç kullanma sürecidir". Öğretim bilinçli ve amaçlı bir etkinliktir. Öğretim faaliyetlerinin önceden saptanan amaçlar doğrultusunda, istenilen davranışların kazandırılması amacıyla düzenlendiği yerler genellikle eğitim kurumlarıdır. Okullarda yapılan planlı, kontrollü ve örgütlenmiş öğretim faaliyetleri ise öğretim olarak adlandırılmaktadır (Uzun 2002).

Renate ve Gooffrey Caine, öğrenme ve öğretimde beyin temelli araştırmalarda öğrenilebilecek etkin yollar hakkında bir takım temel noktaları şöyle özetlemişlerdir.

1. Önceki tecrübeler ve anlamlandırmalar, beynin yeni deneyimleri işlemesine ve yeni bilgileri organize etmesine etki eder.
2. Duygularımız ve öğrendiklerimiz önemli bir ilişkiyi paylaşır.
3. Biz her ne kadar bir anda tek bir şeyi düşünebilsek de, beynimiz aynı anda birçok beyin işlemi yapmakta ve birçok uyarıyı organize etmektedir.
4. Öğrenme, beynin bir kas gibi çalıştırılmasından daha komplike bir iştir.
5. Konunun önemi, değeri deneyimlerimizin nasıl düzenlendiğine ve kalıplara ne kadar uyduğuna bağlıdır.
6. Beyinlerimiz, çevresel uyarıları bilinçli ve bilinçsiz işler.
7. Bireyler yersel, bölgesel hafızalara, anılara sahiptir. Örneğin; ezberlemek için hiç çaba sarf edemediğimiz halde bazı olaylarla ilgili detaylı hafızaya sahip olabiliriz.
8. Gerçekleri tekrar çağırarak için pratik yapmak gereklidir. Böylece öğrenilenler uzun süreli hafızaya geçirilmiş olur.

9. Beynimiz problemlere ve yeniliklere olumlu cevap verir, ancak zorlama altında daha az etkilidir.
10. Önyargılar öğrenmeye ket vurur. Örneğin; matematik zor öğrenilir şeklinde ön yargısı olan matematiği öğrenmekte zorluk çeker (Parim 2001).

Piaget, öğrenmeyi yaşa bağlı bir süreç olarak kabul eden zihinsel gelişim kuramına dayalı olarak açıklamıştır. Zihinsel gelişimi açıklamaya yönelik olarak ise çok farklı ve kapsamlı bir bakış açısı ortaya koyarak, bu süreci doğumdan başlayan ve yetişkinliğe kadar devam eden dört dönemde değerlendirmiştir. O'na göre dönemler ilerledikçe çocukların kavrama ve problem çözme yeteneklerinde niteliksel gelişmeler gözlenmekte ve her bir dönem kendisinden önce gelen dönemlerin özelliklerini de içermektedir (Özmen 2002).

Ausubel'e göre; yeni öğrenilecek kavram, bilgi ve ilkeler önceden öğrenilmiş olanlarla bağdaştırıldığında anlam kazanır. Öğrenci zihninde bu ilişkiyi kuramazsa konuyu kavrayamaz. Öğretmen kavramı adım adım ilerleyen stratejiyle ve benzerliklerle farklılıkları vurgulayarak özel olarak seçilmiş örneklerle sunar.

Öğretmenin dikkat etmesi gereken üç önemli nokta ise;

1. Öğrenci, kavramın ya da ilkelerin uygulandığı örnekler bularak bunların daha önceki bilgileriyle benzerliklerini görmelidir. Böylece yeni öğrenilenlerle önceki bilgiler pekiştirilir.
2. Öğrenci, ilkenin uygulanmadığı örnekler bularak, eski bilgileriyle yeni öğrendikleri bilgi arasındaki ayrılıkları bulabilmelidir. Bu yolla yanlış genellemelerden kaçınabilir.
3. Yeni konunun ana ilkesini çeşitli örneklerle uygulatarak, öğrencinin birleştirme veya kaynaştırma ve bağdaştırma zihin süreçlerine gitmesini sağlamak. Yeni öğrenilen ilke öğrencinin önceki bilgileriyle çelişiyorsa bu önceki bilgilerin yanlışlığından veya kapsamın dar tutulmuş olmasından ileri gelebilir. Öğrenci bu basamakta yanlışlarını düzeltir, eksik bilgilerini tamamlar, önceki bilgilerini genişletir veya çelişkileri giderir (Selçuk 2000).

1.1.2.1. Fen eğitimi ve öğretimi

Her şeyin hızla değiştiği bu çağda bilim ve teknoloji en önemli öğelerdir. Bilim bir alandaki varlıkları ve olayları inceleme, açıklama, onlara ilişkin genelleme ve ilkeler bulma, bu ilkeler yardımıyla gelecekteki olayları kestirme gayretleridir. Fen Bilgisi derslerinde de doğadaki varlıklar ve olaylar aynı amaçlar ile incelenir (Turgut vd. 1997). Kaptan (1997)'a göre fen, doğayı ve doğal olayları sistemli bir şekilde inceleme, henüz gözlenmemiş olayları kestirme gayretleridir.

Fen Bilgisi eğitimi, çocuğun çevresindeki çekici ve şaşırtıcı zenginliğin eğitimidir. Çocuğun yediği besinin, içtiği suyun, soluduğu havanın, beslediği hayvanın, bindiği arabanın, kullandığı elektriğin, ışığın, güneşin eğitimidir. Bu anlamda Fen Bilgisi eğitimi; çocuğun ilgi ve ihtiyaçları, gelişim düzeyi, istekleri, çevre imkanları göz önüne alınarak, uygun metot ve tekniklerle yapılması gereken, kolay, somut bir eğitimidir. Daha doğrusu öyle olmalıdır (Gürdal 1988).

Fen Bilgisi öğretiminin 5 temel amacını, Turgut vd. (1997) aşağıdaki gibi sıralamaktadırlar:

1- Bilimsel bilgileri bilme ve anlama: Öğrencilere bilgiler doğrudan aktarılmamalı, onlar bilimsel bilgileri kendileri bulmalı ve bunları anlamaya çalışmalıdır.

2- Araştırma ve keşfetme (Bilimsel Süreçler) : Öğrenci karşılaştığı herhangi bir problem karşısında çözüm üretirken araştırma, gözlem ve deney yaparak, yeni bilimsel bilgileri keşfetmelidir. Öğrencinin öğrendiği bilgilerin kalıcı olabilmesi için yaparak yaşayarak öğrenmesi gerekir. Bu da öğrencinin kendisinin bilinmeyenler üzerinde araştırmalar yapmasını ve keşfetmesini gerektirmektedir.

3-Hayal etme ve oluşturma : Öğrenciler bilgi edinmek istedikleri konular üzerinde hipotezler kurabilmelidir. Bu hipotezler doğrultusunda inceleme ve araştırmalar yapabilmeli, olasılıkları hayal edip, tahminlerde bulunabilmelidir.

4-Duygulanma ve değer verme : Öğrencilerin öğrendikleri her yeni bilgi karşısında merak ve heyecanları daha fazla artacak, bu da onların öğrenme isteklerini pozitif yönde etkileyecektir. Fen Bilgisinin her konusu hayatın bir parçası olduğu için öğrenilen bilgiler öğrenciler için daha değerli olacaktır.

5-Kullanma ve uygulama : Fen Bilgisi öğretiminin en önemli amaçlarından birisi de öğrencilerin öğrendikleri bilimsel bilgileri günlük hayatta kullanmalarını sağlamaktır. Bunun sonucunda bireyler bu bilgileri yaşamlarına uygulayarak hayatlarını kolaylaştırmaktadırlar. Bu amaçları gerçekleştirmek ve Fen Bilgisi derslerinin kalıcı bir şekilde anlaşılması bunların günlük hayatta uygulanabilmesi için öğrenci yaparak yaşayarak öğrenmeli ve yeni bilgileri günlük hayattaki bilgilerinin üstüne yapılandırılmalıdır.

1.1.2.2. Biyoloji Öğretimi

Biyoloji canlıların yapısını, vücutlarında geçen temel yaşam olaylarını, çeşitliliklerini, büyümelerini, gelişmelerini, davranışlarını, çevreleri ile ilişkilerini ve yeryüzüne dağılışlarını inceleyen çok geniş kapsamlı bir bilimdir (Börü vd. 2001).

Genel anlamda biyoloji, canlılığın temel özelliklerinin, yaşamın kurallarının öğrencilere kademeli bir şekilde öğretilmesi olup, eğitimin ileri basamaklarında bu eğitimin insan ve çevre ile zenginleştirilmesi gerekir. Biyolojide öğrencilere organizmaların çeşitliliğinin kavratılması ve her grubu temsil eden ve karakteristik özelliklere sahip canlıların anatomik ve fizyolojik özelliklerinin her kademedeki biyoloji öğretimi için esas alınması iyi bir biyoloji eğitiminin ana unsuru olarak kabul edilir.

Biyoloji sözcüğünü ilk defa 1801 yılında Lamaroc ve Treviranus birbirinden habersiz olarak kullanmışlardır. Gerek diğer fen bilimleri gerekse sosyal ve beşeri bilimlerle etkileşim halinde bulunan biyoloji, insanın sağlıklı yaşaması ve türünü devam ettirebilmesi için gerekli bilgi, beceri, araştırma ve uygulamalarla uğraşan, tıp ve sağlık bilimleri için vazgeçilmez ve güvenilir bilimsel temeli oluşturur.

Biyoloji eğitiminde öğrencilerin temel biyolojik bilgileri öğrenebilmesi iki farklı evrede gerçekleşir (Staeck 1995). Birinci evre, genel bilgilendirme evresi olup, biyoloji eğitimine bağlayan öğrencilerin canlılık kavramını öğrenmelerine, biyolojik olayların nasıl meydana geldiği hakkında genel kavramların ve canlıların çeşitliliğinin anlaşılmasına yardımcı olur. İkinci evre ise, öğrenciye biyolojik sistemlerin ve ekolojik

özelliklerin kavratılması basamağı olup bu evrede öğrencilerin öğrenecekleri konularla ilgili materyal seçimi, öğrencilerin biyolojik materyalleri inceleyebilmesi için grup çalışmalarına yönlendirilmeleri gibi aktiviteleri içerir.

Biyoloji bilgisine sahip olmanın bireyin yaşamına getireceği yararlar çevresini tanıma, sağlığını koruma, biyolojik zenginliklerini tanıma ve onlardan yararlanma, canlıların temel yapısını öğrenme olabilir. Çevrenin bozulması ve kirlenmesine ilişkin bilgi ve bilinci geliştirme, araştırma duygusunu ve kişiliğini geliştirme, son gelişmeleri tanıma ve faydalanma biyolojinin yararlarındandır (Tolga 2000).

Biyoloji öğretimi, öğrencilerin belirlenen hedefler doğrultusunda bu bilim dalındaki temel bilgi ve görüşleri, bunları elde etme yollarını, günlük yaşam pratiğinde kullanabilme yeteneğini geliştirebilmeleri için yapılan çalışmaların tamamını kapsar (Yaman 1998).

Biyolojinin bir dalı olan kalıtım, canlılardaki kalıtım olaylarını inceler. Bu yüzden genetiğe kalıtım bilimi de denir. Canlılardaki akla gelen yaşamsal özelliklerin tümünün; örneğin insandaki göz, saç, ten rengi, boy uzunluğu, davranışlar ya da en ilkel canlılar olan prokaryotların bir enzimi sentezleyebilme yeteneği gibi kuşaktan kuşağa aktarılmasına kalıtım denir (Sağlam 2000). Başka bir tanıma göre genetik, organizmaların farklı kuşaklarında ortaya çıkan, fark ve benzerlikleri inceleyen ve bunların anlamını açıklamaya çalışan bilim dalıdır.

Genetik, diğer biyoloji bilim dallarına nazaran, çok genç bir bilim dalıdır. Çünkü genetik bilimi ile ilgili problem ve prensiplerin bilimsel anlamda incelenmeye başlanması, ancak bir asırdan daha kısa bir geçmişe uzanır. Yalnız bu sürede, büyük bir hızla gelişen genetik bilimi, kısa süre içinde modern düzeye ulaşmıştır (Vardar 1986).

Son yıllarda en popüler bilim dallarından biri olan genetikteki bilimsel çalışmalar, önemli gelişmelerle karşımıza çıkmaktadır. Gregor Mendel'in 19. yüzyılda bezelyelerle yaptığı çalışmaların sonuçları, planda olmadığı kadar yankı uyandırmış ve yüzelli yıl sonra dünyada ilgi odağı bilim dallarından biri olan genetiğin temelini oluşturmuştur. 1950'li yıllarda DNA molekülünün yapısının aydınlatılmasıyla genetik bilimi, ayrı bir boyut kazanmıştır.

1869 yılında Frederick Miescher kalıtım materyalini (DNA) hücre çekirdeğinden izole etmeyi başarmış ve bu materyale çekirdekte bulunduğu için nüklein adını vermiştir. Fakat Miescher nükleik asitlerin, kalıtımın temeli olduğunu bilmemekteydi. Daha sonra Alexander Flemming tarafından 1882 yılında kromozomlar tanımlanmıştır. Roux ve August Weissman 1883 yılında kromozomların genetik bilgiyi taşıdığını iddia etmişlerdir. Sitologların 1875 yılında mitoz bölünmeyi, 1890'da ise mayoz bölünmeyi açıklığa kavuşturmaları genetikteki diğer önemli adımlardır (Sağlam 2000).

Bütün bu bulguların ışığında, Walter S. Sutton, Theodor Boveri ve arkadaşları 1903-1904 yıllarında birbirinden bağımsız fakat paralel çalışmalarla kalıtımın kromozomal teorisini ortaya atmışlardır. Thomas Hunt Morgan, Mendel'in bulgularına ve kalıtımın kromozomal teorisine şüphe ile bakmasına karşın, spesifik bir genin spesifik bir kromozomda olduğunu görmüştür. Bu bulgular, kalıtım faktörlerinin kromozomlarda bulunduğunun önemli delili olmuştur. Kromozomların yapısının ne olduğu ve bu kalıtım faktörlerinin doğası uzun süre saklı kalmıştır (Sağlam 2000).

1970 yıllarında, araştırmacılar DNA'nın bir canlıdan kesilerek diğer canlıya yerleştirebileceklerini, böylece rekombinant DNA teknolojisini bulmuşlardır. Bu şekilde insülin, hormon, interferon ve TPA gibi ilaçları tıp dünyasına sunmuşlardır. İnsan gen terapisi yöntemiyle genleri hasarlı olan veya eksik olan fertlere gen nakli gerçekleştirilmiştir (Okumuş 2002).

Son yıllardaki önemli gelişmelerden biri de 1997 yılında İskoç bilim adamı Dr. Wilmut'un gerçekleştirdiği "Koyun Kopyalama" olayıdır. Yetişkin bir koyundan aldığı vücut hücresinin çekirdeğini, başka bir koyuna ait çekirdeği alınmış bir yumurta hücresine yerleştirerek genetik anlamda ikiz (Dolly) elde etmiştir. Özellikle, 10 yıl kadar önce başlatılan, bu yıl önemli ölçüde aydınlatılan ve insanın zihnini zorlayan "İnsan Genom Projesi", genetik biliminin ileriki zamanlarda da popüler bilim dallarının başını çekeceğini göstermektedir (Solomon et al. 2002).

1.1.3. Bilgi

İnsan, içinde bulunduğu ve yaşadığı dünyada çeşitli nesnelere (varlıklarla) karşılaşır, onları algılar ve bilmeye çalışır. Bilinçli ve akıllı varlık olarak insan sahip olduğu farklı bilgi türleriyle karşılaştığı nesnelere bilmek ister. İnsan bilme etkinliğinde bilen; yani özne, karşılaştığı nesnelere ise bilinen; yani objedir. O halde, bilme etkinliği, özne (bilen) ve nesne (bilinen) arasında oluşan süreçtir. Böyle bir etkinliğin sonucunda çıkan ürüne de bilgi adı verilir (Mengüşoğlu 1992).

Bilgi, özne ve nesne arasında kurulan bağdan oluştuğuna göre, bu bağlar ancak özne tarafından kurulabilir. Çünkü nesneye yönelen ve onu algılayan, anlayan ve açıklayan öznedir. Nesne, öznenin yöneldiği pasif konumdaki bir olgu, olay veya varlıktır. Etkin özne, bilinçli ve akıllı varlık olarak ya kendisinin dışındaki bir varlığı bilmek ya da kendisini bilgi nesnesi yaparak kavramak ister. Nesnelere yönelen özne, onlar üzerine düşünerek, bir zihinsel etkinlik gerçekleştirir. Bu etkinlik sonucu kavramlara ve kavramlardan kalkarak önerme ve çıkarımlara varır. Varılan son nokta bilgiyi verir (Çüçen 2001).

Sözlük anlamıyla bilgi, öğrenme, araştırma ve gözlem yoluyla elde edilen her türlü gerçek, malumat ve kavrayışın tümüdür. Bilgi, çok farklı şekillerde tanımlanmaktadır. Bilgi doğruluğu ispatlanmış inançlardır. Bilgi, önceden belirlenen bir dizi sistematik kural ve prosedüre uygun bir biçimde işlenmiş enformasyondur. Bilgi, sosyal varlık olan insanlar arasındaki iletişim sırasında paylaşılan, aktarılan ve yeniden şekillendirilen tecrübe ve enformasyonlardır.

İnsan kendi dışındaki varlıkları ve kendini tanımaya ve bilmeye çalışan tek varlık türü olarak, bilgi nesnelere farklı tarzlarda ilişkiye girer ve farklı bilgiler elde eder. Bilgi taşıdığı özelliğe ve elde edilme yöntemlerine göre farklı türlere ayrılır.

Gündelik Bilgi: İnsanın günlük yaşamında bir-iki tecrübeden genellemelere ulaşması şeklinde ortaya çıkan bilgidir. Örneğin, midesi ağrıyan birinin kekiği kaynatıp içtikten sonra ağrısının geçmesi üzerine "Kekik suyu mide ağrısına iyi gelir" demesi.

Teknik Bilgi: İnsanın günlük yaşamını kolaylaştırmak amacıyla araç gereç yapımı ile ilgili bilgidir. İki türlü teknik bilgi vardır.

Gündelik bilgiye dayalı teknik bilgi : İnsanın gündelik yaşantısındaki tecrübelere dayanarak araç gereç yapmasıdır.

Bilimsel bilgiye dayalı teknik bilgi : Bilimsel verilerden yararlanarak araç gereç yapılması ile ilgili bilgidir.

Sanat Bilgisi: İnsanın çevresindeki olaylar ya da nesnelere karşısındaki duygulanımlarını, heyecanlarını değişik biçimlerde ifade etmesiyle ortaya çıkan bilgidir.

Dini Bilgi: Tanrının insanlara peygamberler aracılığıyla, vahiy yoluyla bazı emir ve yasaklar bildirmesi şeklindeki bilgidir. Kutsal olanla bunun karşısındaki insanın konumunu ifade eder. Dinsel bilgiye kesin iman ile inanılır, eleştirisi yapılamaz. Mutlak gerçekliği inceler.

Bilimsel Bilgi: Bilimsel yöntem ve akıl yürütme yoluyla varlıklar hakkında elde edilen bilgidir.

Bilimler üç gruba ayrılır:

1. Formel bilimler, mantık, matematik gibi.
2. Doğa bilimleri, fizik, kimya, astronomi gibi.
3. İnsan bilimleri, psikoloji, sosyoloji, antropoloji gibi.

Özellikleri:

- Bilimsel bilgi nesnedir. Bireyden bireye değişmeyip herkes için aynıdır.
- Evrenseldir. Bilim herhangi bir milletin, ırkın malı değil bütün bir insanlığın malıdır.
- Akla ve mantığa dayalıdır. Bilimsel olan akılsaldır. Akılsal olan bilimseldir.
- Merak ve hayret sonucu ortaya çıkar.
- Yığılan ve ilerleyen bir bilgidir.

Felsefi Bilgi : Felsefi düşünce ile genel geçer ve kesinlikten uzak ama önyargısız, iyi temellendirilmiş, güvenli ve tutarlı olarak ortaya konan bilgidir.

Özellikleri:

- Her sorunu aklın süzgecinden geçirir.
- Açıklamalarında bitmişlik ya da kesinlik yoktur.
- Filozofun kişiliği önemli rol oynar.
- Sistemli, düzenli ve birleştirilmiş bir bilgidir.

1.2. Problem Cümlesi

Pamukkale Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Fen Bilgisi öğretmen adaylarının kalıtım konusuna ait bilgi düzeyleri hangi seviyededir?

1.3. Alt Problemler

1. Fen Bilgisi öğretmen adaylarının kalıtım konusundaki bilgi düzeyleri, onların cinsiyetlerine göre farklılık göstermekte midir?
2. Fen Bilgisi öğretmen adaylarının kalıtım konusundaki bilgi düzeyleri, onların mezun oldukları lise türüne göre farklılık göstermekte midir?
3. Fen Bilgisi öğretmen adaylarının kalıtım konusundaki bilgi düzeyleri, onların ilgi duydukları alana (fizik, kimya, biyoloji) göre farklılık göstermekte midir?
4. Fen Bilgisi öğretmen adaylarının kalıtım konusundaki bilgi düzeyleri, onların bölümü isteyerek seçmiş olmalarına göre farklılık göstermekte midir?
5. Fen Bilgisi öğretmen adaylarının kalıtım konusundaki bilgi düzeyleri, onların okudukları sınıf seviyesine göre farklılık göstermekte midir?
6. Pamukkale Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Fen Bilgisi öğretmen adaylarının kalıtım konusundaki bilgi düzeyleri ne seviyededir?

1.4. Araştırmanın Amacı

Bu araştırma ile; Pamukkale Üniversitesi, Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı 1. ve 4. sınıf öğrencilerinin kalıtım ile ilgili konularda geçen temel kavramların ne ölçüde bilindiğinin ve bilgi düzeylerinin öğrencilerin cinsiyetlerine, mezun oldukları lise türüne, ilgi duydukları alana ve bölümü isteyerek seçmiş olma durumlarına göre farklılık gösterip göstermediğini tespit etmek amaçlanmıştır. Bunun sonucunda, bu kavramların hangilerinin bilinmediği veya yanlış bilindiği araştırılacaktır.

1.5. Araştırmanın Önemi

Yapılan bu araştırma ile, Türkiye’de kalıtım öğretimi ile ilgili olarak yapılan araştırmalara ek olarak, bu araştırma sonunda elde edilen bulguların, kalıtım öğretimi için rehber niteliğinde olması ve bilginin önemi ile ilgili yapılacak yeni çalışmalar için ise ön fikir vermesi hedeflenmiştir.

1.6. Sayıtlar

Bu araştırmanın temel sayıtları şunlardır:

1. Seçilen araştırma yöntemi bu araştırmanın amacına, konusuna ve araştırma probleminin çözümüne uygun olduğu varsayılmaktadır.
2. Araştırma için alınacak örneklemin, evrenin tüm özelliklerini taşıyor ve evreni temsil edecek yeterlilikte olduğu kabul edilmektedir.
3. Araştırmaya bilgi toplamak amacıyla, Fen Bilgisi öğretmen adaylarına uygulanan teste, öğretmen adaylarının samimi ve içten yanıt verdikleri varsayılmaktadır.
4. Araştırmada, veri toplama aracının geçerliliği için alınan uzman görüşlerinin yeterli olduğu düşünülmektedir.

1.7. Sınırlamalar

1. Araştırma, Pamukkale Üniversitesi, 2005-2006 Eğitim Öğretim yılı güz döneminde, Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim dalı 1. ve 4. sınıfta okuyan öğretmen adaylarıyla sınırlıdır.

2. Fen Bilgisi öğretmen adaylarının kalıtım konusundaki bilgi düzeylerinin belirlenmesi öğretmen adaylarının bilgileriyle sınırlıdır.
3. Araştırma kapsamında yapılan analizler öğretmen adaylarının cinsiyet, mezun oldukları lise türü, ilgi duydukları alan, okudukları sınıf ve bölümü isteyerek seçme durumları gibi değişkenlerle sınırlı tutulmuştur.

1.8. Tanımlamalar

Gen: Kromozom üzerinde özel bir yerde bulunan ve kuşaktan kuşağa aktarılan kalıtım birimidir (Güven 2001).

DNA: Hücrenin kalıtım materyalidir. Yapısındaki şifreler ile protein sentezi yaparak, hücrenin tüm hayatsal faaliyetlerini yönetir (Börü 2001).

Kromozom: Kalıtsal bilginin döllere aktarımını sağlayan ve kromatin ipliklerin hücre bölünmesi sırasında kısalıp kalınlaşması ile oluşan yapı (Güven 2001).

Allel: Bir karakter üzerinde aynı ya da farklı yönde etkili olan iki veya daha fazla genden her biri (Demirsoy 1993).

Nükleus: Nükleik asitlerin (DNA ve RNA) hücrede çift katlı zar ile çevrilmesi ile oluşan hücre organeli.

Genetik Bilgi: Bir hücrenin tüm hayatsal faaliyetlerinin kontrollü için genetik kodla oluşturulmuş kalıtım materyalinin tamamı.

Genetik Kopyalama: Somatik hücre çekirdeğinin çekirdeği çıkartılmış yumurta hücresine yerleştirilerek, tüp bebek yöntemleri ile bir canlının genetik ikizinin yapılması işlemi.

Genetik Kod: Nükleik asitlerin yapıtaşları olan nükleotitlerin, protein sentezinde aminoasitleri şifrelemek için üçlü dizilim ile oluşturdukları şifreleme biçimidir.

Genetik Mühendisliği: Canlıların tüm özelliklerini kontrol eden DNA'nın isteğe göre yapısını değiştirme çalışmaları.

Genetik kod: Nükleik asitlerin yapıtaşı olan nükleotitlerin, protein sentezinde aminoasitleri şifrelemek için üçlü dizilim ile oluşturdukları şifreleme biçimi.

2. İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

2.1. Yurtiçinde Yapılan Araştırmalar

Gemici vd. (2000) yeniden yapılanma sürecinde fizik eğitimi öğrencilerinin genel fizik kavramları ile ilgili bilgi düzeylerinin belirlenmesine ilişkin bir çalışma yapmışlardır. BU çalışma, Necatibey Eğitim Fakültesi'nde Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanlar Eğitimi Bölümü Fizik Eğitimi ABD Fizik Öğretmenliği programı fizik öğretmeni adaylarının genel fizik konularına ve temel işlem becerilerine ilişkin bilgi düzeylerinin belirlenmesi amacıyla yapılmıştır. Araştırmadan elde edilen bulgular fizik öğretmen adaylarının genel fizik bilgilerinin yanında temel işlemsel süreçler bakımından da pek çok eksikliklerinin olduğunu ortaya koymuştur.

Şahin ve Parim'in (2002) "problem tabanlı öğretim yaklaşımı ile DNA, gen ve kromozom kavramlarının öğrenilmesi" başlıklı çalışmalarında kontrol ve deney gruplarının DNA, gen ve kromozom kavramının öğrenilmesinde öntest sontest karşılaştırmasında son test lehine sonuçlar elde edilmiştir. DNA ve gen kavramının öğrenilmesinde açık uçlu sorularda deney grubunun lehine anlamlı bir fark ortaya çıkarken, çoktan seçmeli testin değerlendirilmesinde sadece DNA kavramının öğrenilmesinde deney grubunun lehine sonuç elde edilmiştir. Kromozom kavramında her iki grup arasında anlamlı bir fark ortaya çıkmamıştır. Bunun nedenleri ise; testlerde DNA, kromozom ve gen kavramıyla ilgili soru sayısının eşit olmaması, açık uçlu sorularda öğrencinin kendini ifade etmesinin daha kolay olması, sınıf içinde yaparak, görerek öğrendiklerini yazarak açıklabilmeleri ve soruların günlük yaşamla ilgili olması ve müfredattaki öngörülen kısıtlı sürenin her iki grupta da aynı olmasıdır.

Kahyaoğlu ve Yavuzer (2004) tarafından öğretmen adaylarının ilköğretim 5. Sınıf fen bilgisi dersindeki ünitelere ilişkin bilgi düzeylerinin araştırıldığı çalışmadan elde

edilen sonuçlara göre; öğretmen adayları ilköğretim 5. Sınıf fen bilgisi dersinde geçen ünitelere ilişkin yeterli konu alanı bilgisine sahip değildirler. Sayısal bölüm mezunlarının test puan ortalamaları, sözel bölüm mezunlarının test puan ortalamalarından daha yüksektir. Öğretmen adaylarının test puanları Cinsiyete ve ös uanına göre farklılaşmamaktadır.

Koçakoğlu (2002), “Lise öğrencilerinin genetik kavramlardaki bilgi düzeyleri” başlıklı yüksek lisans tezinde lise öğrencilerin, biyoloji dersinde genetik kavramlardaki bilgi düzeylerini araştırmıştır. Bilgi testinde gen, DNA, kromozom, nükleus, allel, genetik bilgi, genetik kod, genetik kopyalama, genetik mühendisliği terimleri ile ilgili sorular bulunmaktadır. Sonuç olarak; öğrencilerin genetik kavramlardaki bilgi düzeylerinin düşük olduğu görülmüştür. Öğrencilerin genetik kavramlardaki bilgi düzeylerinin 1. ve 2. sınıflar arasında farklılık göstermediği, fakat 2. ve 3. sınıflar ile 1. ve 3. sınıflar arasında bir farklılık olduğu görülmüştür. 3. sınıf öğrencileri 2. sınıf öğrencilerine göre, 2. sınıf öğrencileri de 1. sınıf öğrencilerine göre daha iyi seviyede bilgi düzeyine sahip olmalarına rağmen, genel olarak tüm öğrencilerin bilgi düzeyleri istenilen seviyede değildir.

Dikmenli vd.’nin (2002) çalışmaları, ilköğretim öğrencilerinin hayvanlar alemi ve sınıflandırılması konusundaki alternatif görüşlerinin belirlenebilmesi amacıyla, 2, 4 ve 6. sınıflarda öğrenim gören toplam 60 öğrenci üzerinde birebir mülakat yapılarak gerçekleştirilmiştir. Sonuçta, öğrencilerin hayvanlar alemi ve sınıflandırılması konusu ile ilgili alternatif kavramlara sahip oldukları tespit edilmiştir. Bunlardan bazıları; kelebek ve yarasanın kuş olduğu, yunus, fok ve penguenin balık olduğu, salyangozun böcek olduğu, deniz yıldızı ve solucanın hayvan olmadığı görüşleridir.

2.2. Yurtdışında Yapılan Araştırmalar

Robinson ve Lewis’in (2000)’de 14-16 yaş gruplarındaki öğrencilerle yaptığı DNA, gen, kromozom, hücre bölünmesi, genetikte problem çözümleri ile ilgili çalışmada; öğrencilerin daha önce bu konuları derslerinde görmüş olmalarına rağmen kavramları öğrenemedikleri, kavramlar arası ilişkiyi kuramadıkları saptanmıştır. Yapılan çalışmada,

genetikte kavramların genetik bilginin yapısı ,bu bilgilerin aktarımı, kalıtsal bilginin yorumlanması şeklinde verilmesinin uygun olacağı savunulmuştur.

Moore vd. (2002) çalışmalarında üniversite öğrencilerinin evrim konusunda sahip oldukları yanlış anlamaları tespit etmeye çalışmışlardır. 126 Üniversite öğrencisi ile birlikte yapılan araştırma sonucunda öğrencilerin evrim konusuyla ilgili ciddi kavram yanlışlarına sahip oldukları tespit edilmiştir.

3. YÖNTEM

Bu bölümde, araştırmanın evren ve örnekleme, veri toplama araçları ve verilerin analizinde kullanılan istatistiksel teknikler üzerinde durulmuştur.

3.1. Araştırmanın Yöntemi

Bu araştırmada, öğretmen adaylarının kalıtım konusundaki bilgi düzeyleri tespit edilmesi amaçlanmıştır ve bu sebeple, tekil tarama modeli kullanılmıştır. Öğrencilerin sorulara vermiş oldukları cevapların yüzde oranları bulunmuştur.

3.2. Evren ve Örneklem

Araştırmanın evrenini 2005-2006 eğitim-öğretim yılı güz döneminde Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi İlköğretim Bölümü Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı 1. sınıfta öğrenim gören 103 öğrenci ve 4. sınıfta öğrenim gören 105, toplam 208 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırmanın örneklemini ise 2005-2006 eğitim-öğretim yılı güz döneminde Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi İlköğretim Bölümü Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı'nda öğrenim gören 208 öğrenci arasından rastgele seçilen 1. sınıfta öğrenim gören 86 öğrenci ve 4. sınıfta öğrenim gören 97, toplam 183 (% 88) öğrenci oluşturmaktadır. Uygulama ve ulaşım kolaylığı açısından, çalışma için belirtilen örneklem seçilmiştir.

3.3. Veri Toplama Tekniği

Bu araştırmanın amacı doğrultusunda, öğretmen adaylarının kalıtım kavramlardaki bilgi düzeyleri tespit edilecektir. Bu sebeple, araştırmanın verilerinin toplanacağı kaynak, üniversite öğrencileridir.

3.4. Veri Toplama Aracının Geliştirilmesi

Konu ile ilgili daha önceden yapılmış çalışmalar ve bu çalışmalardaki bilgi testleri incelenmiş ve veri toplama aracı olarak, Koçakoğlu (2002) tarafından geliştirilen test kullanılmıştır. Soruların içeriğini oluşturan terimler gen, DNA, kromozom, nükleus, allel, genetik bilgi, genetik mühendisliği, genetik kod ve genetik kopyalama kavramlarıdır. Genlerle ilgili olarak genlerin yeri, ve canlılar için önemini belirleyen 3 soru bulunmaktadır. DNA'nın hangi organellerde bulunduğu ve görevini belirleyen 2 soru vardır. Kromozomların hangi canlılarda bulunduğu, nelerden yapıldığı, nerede bulunduğunu belirlemeyi amaçlayan 4 soru vardır. Genetik kod teriminin tanımıyla ilgili 1 soru vardır. Nükleusun görevi ve yapısıyla ilgili 2 soru mevcuttur. Allel terimini tanımıyla ilgili olarak 1 soru bulunmaktadır. Genetik mühendisliğinin çalışma alanıyla ilgili 1 soru ve genetik kopyalamayla ilgili olarak 1 soru bulunmaktadır (Koçakoğlu 2002).

Test sorularının madde analizi, madde güçlük indeksi ve madde ayırt etme gücü hesaplanmıştır. Madde güçlük indeksine göre en alt sınır 0,29, en üst sınır 0,63 olarak hesaplanmış ve testin ortalama güçlük indeksi 0,40 olarak bulunmuştur. Hesaplanan değerlere göre testin orta güçlük derecesine yakın olduğu belirlenmiştir. Araştırma doğrultusunda ölçeğin güvenilirlik değerine 45 öğrenciye ön test uygulanarak tekrar bakılmış ve Alpha 0,74 bulunmuştur. Tüm öğrencilere uygulanan ölçeğin güvenilirliği 0,72 bulunmuştur.

3.5. Veri Toplama Süreci

Araştırmanın tarama boyutunu gerçekleştirmek için öncelikle ölçme aracı olarak Koçakoğlu (2002) tarafından hazırlanmış test kullanılmıştır. Test Pamukkale Üniversitesi Fen Bilgisi Eğitimi 1. ve 4. sınıf öğrencilerinden toplam 183 öğrenciye uygulanmıştır. Uygulama 2005-2006 öğretim yılı güz yarısında, öğrencilerin "Biyoloji 5 (Genetik)" dersi saatlerinde gerçekleştirilmiştir. Uygulama başlangıcında öğrencilere testin yapısı ve ilgili bölümleri nasıl dolduracaklarına ilişkin açıklamalar yapılmış, uygulama esnasında onlardan gelen sorular cevaplandırılmıştır.

Öğrencilerin test sonuçlarının yüzde ve frekans dağılımları ortaya koyulmuştur. Bu yüzde ve frekans dağılımları grafik haline getirilmiş ve öğrenci bilgi düzeylerinin tespiti ortaya çıkarılmıştır.

3.6. Veri Analizi ve Kullanılan İstatistiksel Teknikler

Anketlerin uygulanmasından sonra elde edilen verilerin analizinde bütün istatistiksel işlemlerde SPSS-12.0 (Statistical Package for the Social Sciences) paket programı kullanılmıştır. Bulgular tablolar halinde sunulmuş ve yorumlanmıştır. Verilerin çözümlenmesinde, araştırmanın amacı doğrultusunda oluşturulan hipotezlerin sınanmasında aşağıdaki tekniklerden yararlanılmıştır.

1. Öğretmen adaylarının kalıtım konusuyla ilgili bilgi düzeylerinin belirlenmesini amaçlayan sorulara verilen cevapların yüzde ve frekans dağılımları hesaplanmıştır.
2. Fen Bilgisi öğretmen adaylarının kalıtım konusundaki bilgi düzeyleri, onların cinsiyetlerine göre göre farklılaşıp farklılaşmadığını saptamak amacıyla “t-testi” kullanılmıştır.
3. Fen Bilgisi öğretmen adaylarının kalıtım konusundaki bilgi düzeyleri, onların mezun oldukları lise türüne göre farklılaşıp farklılaşmadığını saptamak amacıyla “tek boyutlu varyans analizi” kullanılmıştır.
4. Fen Bilgisi öğretmen adaylarının kalıtım konusundaki bilgi düzeyleri, onların ilgi duydukları alana (fizik, kimya, biyoloji) göre farklılaşıp farklılaşmadığını saptamak amacıyla “tek boyutlu varyans analizi” kullanılmıştır.
5. Fen Bilgisi öğretmen adaylarının kalıtım konusundaki bilgi düzeyleri, onların bölümü isteyerek seçmiş olmalarına göre farklılaşıp farklılaşmadığını saptamak amacıyla “t-testi” kullanılmıştır.
6. Fen Bilgisi öğretmen adaylarının kalıtım konusundaki bilgi düzeyleri, onların okudukları sınıf seviyesine göre farklılaşıp farklılaşmadığını saptamak amacıyla “t-testi” kullanılmıştır.

4. BULGULAR VE YORUM

Bu bölümde araştırmada elde edilen verilerin, istatistiksel çözümleri yapılarak, hipotezler sınanmıştır. Elde edilen bulgular tablolar halinde verilmiş ve açıklanmıştır.

4.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorum

Cinsiyet ile öğretmen adaylarının kalıtım konusundaki bilgi düzeyleri arasındaki ilişkinin saptanmasında “t-testi” uygulanarak çözümlene yapılmıştır. Bulgular Tablo 4.1’de verilmiştir.

Tablo 4.1: Kız ve erkek öğretmen adaylarının kalıtım konusundaki bilgi düzeyleri puanlarının t-testi sonucu

Cinsiyet	N	X	S	Sd	t	p
Kız	88	8,443	2,406	181	-1,253	,212
Erkek	95	8,894	2,464			

Tabloya göre, öğretmen adaylarının kalıtım konusundaki bilgi düzeyleri cinsiyete göre anlamlı bir farklılık göstermemektedir. Kız öğrencilerin bilgi düzeyleri ($x=8,443$), erkek öğrencilerin bilgi düzeylerine ($x=8,894$) göre daha düşük seviyededir. Bu bulgular doğrultusunda öğretmen adaylarının kalıtım konusundaki bilgi düzeyleri ile cinsiyet arasında anlamlı bir ilişki olmadığı şeklinde yorumlanabilir.

4.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorum

Anadolu liselerinden mezun olan öğretmen adaylarının kalıtım konusundaki bilgi düzeylerinin daha yüksek olabileceği beklentisi ile, mezun olunan lise türü ile kalıtım konusundaki bilgi düzeylerinin ilişkinin saptanmasında “Tek Faktörlü Varyans Analizi” uygulanarak çözümlene yapılmıştır. Bulgular Tablo 4.2’de verilmiştir.

Tablo 4.2: Öğretmen adaylarının kalıtım konusundaki bilgi düzeylerinin mezun oldukları lise türüne göre varyans analizi sonucu

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	Sd	Kareler ortalaması	F	P
Gruplararası	5,42	3	1,81	,300	,825
Gruplarıçi	1078,55	179	6,02		
Toplam	1083,97	182			

Tablo 4.2’de öğrencilerin mezun oldukları lise türüne göre oluşturdukları alt gruplar ile kalıtım konusundaki bilgi düzeyleri arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır [$p>.05$].

Tablo 4.3: Öğretmen adaylarının kalıtım konusundaki bilgi düzeylerinin mezun oldukları lise türüne göre ortalama ve standart sapma değerleri

Lise türü	N	X	Ss
Normal lise	95	8,66	2,36
Süper lise	28	8,35	2,93
Anadolu lisesi	50	8,90	2,33
Fen lisesi	10	8,60	2,41
Toplam	183	8,67	2,44

Tabloya göre, anadolu lisesi mezunu öğretmen adaylarının kalıtım konusundaki bilgi düzey puanları ($x=8,90$), diğer lise mezunu öğretmen adaylarının puanlarına göre daha yüksektir.

Bu bulgular doğrultusunda; öğretmen adaylarının kalıtım konusundaki bilgi düzeyleri ile mezun oldukları lise türü arasında anlamlı bir ilişki olmadığı ($p>.05$) şeklinde yorumlanabilir.

4.3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorum

Biyoloji alanına daha fazla ilgisi olan öğretmen adaylarının kalıtım konusundaki bilgi düzeylerinin daha yüksek olabileceği beklentisi ile, ilgi duyulan alan ile kalıtım konusundaki bilgi düzeylerinin ilişkinin saptanmasında “Tek Faktörlü Varyans Analizi” uygulanarak çözümlenmiştir. Bulgular Tablo 4.4’de verilmiştir.

Tablo 4.4: öğretmen adaylarının kalıtım konusundaki bilgi düzeylerinin ilgi duydukları alana göre varyans analizi sonucu

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	Sd	Kareler ortalaması	F	P
Gruplararası	2,766	2	13,83	2,35	0,046
Gruplarıçi	1056,31	180	5,86		
Toplam	1083,97	182			

Tablo 4.4’de öğretmen adaylarının ilgi duydukları alana göre oluşturdukları alt gruplar ile kalıtım konusundaki bilgi düzeyleri arasında anlamlı bir fark bulunmuştur [$p<.05$].

Tablo 4.5: öğretmen adaylarının kalıtım konusundaki bilgi düzeylerinin ilgi duydukları alana göre ortalama ve standart sapma değerleri

İlgi alanı	N	X	Standart sapma
Fizik	70	8,34	2,35
Kimya	56	8,51	2,28
Biyoloji	57	9,24	2,62
Toplam	183	8,67	2,44

Tabloya göre, ilgi alanı öğretmen adaylarının kalıtım konusundaki bilgi düzey puanları ($x=9,24$), diğer ilgi alanları olan öğretmen adaylarının puanlarına göre daha yüksektir.

Bu bulgular doğrultusunda öğretmen adaylarının kalıtım konusundaki bilgi düzeyleri ile öğretmen adaylarının ilgi alanları arasında anlamlı bir ilişki vardır ($p<.05$). Bu ilişki; kalıtım konusunun biyoloji dersi içerisinde yer almasından kaynaklaması olarak yorumlanabilir.

4.4. Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorum

Öğretmen adaylarının bölümlerini isteyerek seçme durumları ile kalıtım konusundaki bilgi düzeyleri arasındaki ilişkinin saptanmasında “t-testi” uygulanarak çözümlenmiştir. Bulgular Tablo 4.6’de verilmiştir.

Tablo 4.6: Bölümlerini isteyerek ve istemeyerek seçen öğretmen adaylarının kalıtım konusundaki bilgi düzeyleri puanlarının t-testi sonucu

Seçim	N	X	S	Sd	t	p
İsteyerek	98	8,71	2,65	178	,119	,905
İstemeyerek	82	8,67	2,16			

Tabloya göre, öğretmen adaylarının kalıtım konusundaki bilgi düzeyleri, öğrencilerin bölümlerini isteyerek seçme durumlarına göre anlamlı bir farklılık göstermemektedir. Bu bulgular doğrultusunda öğretmen adaylarının kalıtım konusundaki bilgi düzeyleri ile bölümlerini isteyerek seçme durumları arasında bir ilişki olmadığı şeklinde yorumlanabilir.

4.5. Beşinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorum

Öğretmen adaylarının okudukları sınıf ile kalıtım konusundaki bilgi düzeyleri arasındaki ilişkinin saptanmasında “t-testi” uygulanarak çözümlene yapılmıştır. Bulgular Tablo 4.7’de verilmiştir.

Tablo 4.7: 1. ve 4. Sınıfta okuyan öğretmen adaylarının kalıtım konusundaki bilgi düzeyleri puanlarının t-testi sonucu

Sınıf	N	X	S	Sd	t	p
1	86	8,65	2,52	181	-1,38	,891
4	97	8,70	2,37			

Tabloya göre, öğretmen adaylarının kalıtım konusundaki bilgi düzeyleri, öğrencilerin okudukları sınıflara göre anlamlı bir farklılık göstermemektedir. Bu bulgular doğrultusunda öğretmen adaylarının kalıtım konusundaki bilgi düzeyleri ile okudukları sınıflar arasında bir ilişki olmadığı şeklinde yorumlanabilir.

4.6. Altıncı Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorum

Öğrencilerin, hem genin yapısının bilinip bilinmediğine hem de gen- DNA ilişkisine ait bilgilerini belirlemek amacıyla sorulan soruya verilen cevaplara ilişkin tanımlayıcı istatistikleri Tablo 4.8’de sunulmaktadır.

Tablo 4.8: Öğrencilerin genin nelerden yapıldığı ile ilgili bilgilerinin dağılımı

Şıklar	4. Sınıflar		1. Sınıflar	
	F	%	F	%
A	20	20,6	2	2,3
B	2	2,1	20	23,3
C	30	30,9	22	25,6
D	43	44,3	39	45,3
E	2	2,1	3	3,5
Toplam	97	100	86	100

Genler nelerden yapılmışlardır?

- A) Hücrelerden
- B) Proteinlerden
- C) Kromozomlardan
- D) DNA parçalarından
- E) Nükleustan

Son sınıf öğrencilerin %44,3'ü ve 1. sınıf öğrencileri % 45,3'ü, genin DNA'nın bir parçası olduğunu bilmişlerdir. Son sınıf öğrencilerin %2,1'i, 1. Sınıf öğrencilerin % 23,3'ü genin proteinlerden yapıldığını sanmaktadır. Son sınıf öğrencilerin %30,9'i, 1. Sınıf öğrencilerin % 25,6'sı genin kromozomlardan yapıldığını sanmaktadır. Son sınıf öğrencilerin %20,6'sı, 1. Sınıf öğrencilerin % 2,3'ü genin hücrelerden yapıldığını sanmaktadır. Öğrencilerin genlerin DNA'nın anlamlı parçaları olduğunu öğrenebilmişlerdir.

Öğrencilerin genetik mühendisliği ile ilgili bilgilerinin dağılımı

Genetik mühendisliğinin uygulama alanları ile ilgili olarak öğrencilerin genetik mühendisliği ile ilgili bilgileri belirlemek amacıyla sorulan soruya verilen cevaplara ilişkin tanımlayıcı istatistikleri Tablo 4.10'de sunulmaktadır.

Tablo 4.9: Öğrencilerin genetik mühendisliği ile ilgili bilgilerinin dağılımı

Şıklar	4. Sınıflar		1. Sınıflar	
	F	%	F	%
A	5	5,2	2	2,3
B	6	6,2	2	2,3
C	43	44,3	38	44,2
D	22	22,7	37	43,0
E	21	21,6	7	8,1
Toplam	97	100	86	100

Aşağıdakilerden hangisi genetik mühendisliği çalışmalarına örnek değildir?

- A) İnsan gen haritasının çıkarılması
- B) Kalıtsal hastalıkların kromozomlar üzerindeki yerlerinin araştırılması
- C) İnsandan insana ve hayvandan insana organ nakli
- D) Yumurta ve embriyoların dondurularak saklanma yollarının araştırılması
- E) Yararlı özelliklerin bir araya toplanarak verimli ırkların elde edilmesi

Son sınıf öğrencilerin %22,7'i, ve 1. sınıf öğrencilerin %43'ü soruya doğru cevap vermişlerdir. Son sınıf öğrencilerin %44,3'ü, 1. Sınıf öğrencilerin %44,2'si, genetik mühendisliği ile insanlar arasında ve hayvanlarda üretilen organların insanlara nakledilebileceğini bilmemektedir. Son sınıf öğrencilerin %21,6'sı, 1. Sınıf öğrencilerin % 8.1'i genetik mühendisliğinin temelde genler üzerinde değişiklik yaparak yeni gen dizilimleri oluşturmak olduğunu bilmemektedir. Son sınıf öğrencilerin %6,2'si, 1. Sınıf öğrencilerin %2,3'ü genetik mühendisliğinin genlerin kromozomlardaki yerlerinin araştırılmasında kullanılabileceğini bilmemektedir.

Öğrencilerin genlerin vücudumuzda bulunduğu yer ile ilgili bilgilerinin dağılımı

Genlerin DNA'nın anlamlı parçaları olduğu araştırıldıktan sonra, genlerin kromozomların yapılarında bulunduğunun bilinip bilinmediğini belirlemek amacıyla sorulan soruya verilen cevaplara ilişkin tanımlayıcı istatistikleri Tablo 4.11'de sunulmaktadır.

Tablo 4.10: Öğrencilerin genlerin vücudumuzda bulunduğu yer ile ilgili bilgilerinin dağılımı

Şıklar	4. Sınıflar		1. Sınıflar	
	F	%	F	%
A	1	1	3	3,5
B	29	29,9	11	12,8
C	4	4,1	3	3,5
D	61	62,9	68	79,1
E	2	2,1	1	1,2
Toplam	97	100	86	100

Vücudumuzda genler nerede bulunmaktadır?

- A) Üreme organlarında
- B) Vücut hücrelerinde
- C) Sitoplazmada
- D) Kromozomlarda
- E) Sentrozomlarda

Son sınıfta okuyan öğrencilerin % 62,9'u ve 1. sınıf öğrencilerinin % 79,1 i genlerin kromozomlarda yer aldığını bilmişlerdir. Son sınıfta okuyan öğrencilerin % 1'i, 1. Sınıfta okuyan öğrencilerin %3,5'u genlerin yalnızca üreme hücrelerinde olduğunu belirtmişlerdir. Son sınıfta okuyan öğrencilerin % 29,9'u, 1. Sınıfta okuyan öğrencilerin % 12,8'i genlerin yalnızca vücut hücrelerinde olduğunu belirtirken son sınıfta okuyan öğrencilerin % 4,1'i ve 1. Sınıfta okuyan öğrencilerin %3,5'u genlerin yalnızca stoplazmada olduğunu belirtmişlerdir. Son sınıfta okuyan öğrencilerin % 2,1'i genlerin yalnızca sentrozomlarda bulunduğunu belirtirken aynı cevabı veren 1. Sınıfta okuyan öğrencilerin % 1,2' dir.

Öğrencilerin DNA'nın görevleri ile ilgili bilgilerinin dağılımı

DNA'nın nükleotitlerden oluşan ve taşımış olduğu kalıtsal bilgi ile protein sentezleterek hücreyi ve canlıyı yönettiği ve bir türün özelliklerini oluşturan bilgiyi

taşıdığı ile ilgili bilgiyi bilip bilmediklerini belirlemek amacıyla sorulan soruya verilen cevaplara ilişkin tanımlayıcı istatistikleri Tablo 4.12’de sunulmaktadır.

Tablo 4.11: Öğrencilerin DNA'nın görevleri ile ilgili bilgilerinin dağılımı

Şıklar	4. Sınıflar		1. Sınıflar	
	F	%	F	%
A	2	2,1	4	4,7
B	13	13,4	7	8,1
C	1	1	4	4,7
D	79	81,4	68	79,1
E	2	2,1	3	3,5
Toplam	97	100	86	100

Aşağıdaki DNA ile ilgili açıklamalardan hangisi yanlıştır?

- A) Protein üretimini sağlar.
- B) Kalıtsal bilgi taşır.
- C) Türün özelliklerini belirler.
- D) Yağların yakılmasını sağlar.
- E) Nükleotitlerden oluşur.

Son sınıfta okuyan öğrencilerin % 81,4’ü ve 1. sınıfta okuyan öğrencilerin % 79,1’i DNA'nın yapı ve görevleri ile ilgili olarak soruya doğru cevap vermişlerdir. Fakat, en önemli görevi yapısındaki kalıtsal bilgiyi kullanmak için protein (enzim) üretmek olan DNA'nın, bu görevi yapmadığını yani protein üretmediğini söyleyen son sınıfta okuyan öğrencilerin yüzdesi %2,1 iken 1. Sınıfta okuyan öğrencilerin % 4,7’dir. Yine son sınıfta okuyup DNA'nın kalıtsal bilgi taşımadığını söyleyen son sınıfta okuyan öğrenciler %13,4, 1. Sınıfta okuyan öğrencilerin % 8,1’dir.

Öğrencilerin DNA'nın bulunduğu organellerle ilgili bilgilerinin dağılımı

Ökaryot hücrelerde DNA, nükleus içinde bulunur. Fakat, mitokondri ve kloroplastın da kendilerine ait DNA'ları bulunmaktadır. Öğrencilerin, bu bilgiyi taşıyıp

taşımadıklarını belirlemek amacıyla sorulan soruya verilen cevaplara ilişkin tanımlayıcı istatistikleri Tablo 4.13’de sunulmaktadır.

Tablo 4.12: Öğrencilerin DNA'nın bulunduğu organellerle ilgili bilgilerinin dağılımı

Şıklar	4. Sınıflar		1. Sınıflar	
	F	%	F	%
A	1	1	4	4,7
B	5	5,2	6	7,0
C	9	9,3	22	25,6
D	68	70,1	50	58,1
E	14	14,4	4	4,7
Toplam	97	100	86	100

- I. Golgi aygıtı
- II. Mitokondri
- III. Ribozom
- VI. Kloroplast
- V. Endoplazmik retikulum
- VI. Nükleus

Yukarıdaki hücre organellerinden hangisi ya da hangilerinde DNA bulunur?

A)yalnız I B) I-II-VI C) II-III-V D)II-IV-VI E)I-II-III-IV-V-VI

Soruya son sınıf öğrencilerin % 70,1'i doğru cevap verirken 1. sınıf öğrencilerin ancak % 58, 1'i doğru cevap verebilmiştir.. DNA'nın yalnız hücre çekirdeğinde olduğunu belirten son sınıf %1 öğrenci varken bu şıkkı işaretleyen 1. Sınıf öğrenci %4,7 dir. DNA'nın nükleusta olmayıp mitokondri, ribozom ve endoplazmik retikulumda olduğunu belirten son sınıf öğrenciler %9,3, 1. sınıf öğrenciler %25,6'dır. Nükleus ve mitokondrinin yanında golgi aygıtında da DNA bulunduğunu belirten son sınıfta okuyan öğrenciler %5,2 iken 1. sınıfta okuyan öğrencilerin % 7' dir.

Öğrencilerin hangi canlı gruplarında kromozom bulunduğuna dair bilgilerinin dağılımı

Tüm canlılar, bir kalıtım materyaline yani bir genetik bilgiye sahiptir. Fakat, hücrenin mitoz ve mayoz bölünmelerinde, kalıtım materyalinin paketlenerek yeni

hücrelere geçişini sağlayan kromozom yapıları, virüslerde görülmez. Bu bilginin araştırılmasına ilişkin tanımlayıcı istatistikleri Tablo 4.14’de sunulmaktadır.

Tablo 4.13: Öğrencilerin hangi canlı gruplarında kromozom bulunduğuna dair bilgilerinin dağılımı

Şıklar	4. Sınıflar		1. Sınıflar	
	F	%	F	%
A	2	2,1	0	0
B	15	15,5	7	8,1
C	0	0	0	0
D	12	12,4	4	4,7
E	68	70,1	75	87,2
Toplam	97	100	86	100

Aşağıdaki canlı gruplarından hangisi hücrelerinde kromozom bulundurmaz?

- A) Memeliler B) Mantarlar C) Böcekler
D) Bakteriler E) Virüsler

Son sınıfta okuyan öğrencilerin % 70,1’i ve 1. Sınıfta okuyan öğrencilerin %87,2’si, virüslerde kromozomların bulunmadığını bilmişlerdir. Son sınıf öğrencilerin %15,5’i ve 1. Sınıf öğrencilerin %8,1’, mantarlarda kromozom bulunmadığını sanmaktadır, son sınıftakilerin %12,4’ü ve 1. Sınıftakilerin %4,7’si bakterilerde, böceklerde kromozomların bulunmadığını düşünen öğrenci yoktur.

Son sınıfta okuyan öğrencilerden soruya doğru cevap verenlerin yüzdesi yüksek olmasına karşın, %29,9 oranında yanlış cevapların olması, hem kromozomlar hem de sınıflandırma konularında öğrencilerin eksik bilgiye sahip olduğunu göstermektedir.

Öğrencilerin kromozomların nelerden yapıldığına dair bilgilerinin dağılımı

Öğrencilere, kromozomların temel yapısının DNA molekülü olması, DNA moleküllerinin özel kıvrımlar sonucunda paketlenerek kromozomları oluşturması ile ilgili bilgiyi belirlemek amacıyla sorulan soruya verilen cevaplara ilişkin tanımlayıcı istatistikleri Tablo 4.15’de sunulmaktadır.

Tablo 4.14: Öğrencilerin kromozomların nelerden yapıldığına dair bilgilerinin dağılımı

Şıklar	4. Sınıflar		1. Sınıflar	
	F	%	F	%
A	43	44,3	28	32,6
B	1	1	2	2,3
C	45	46,4	37	43,0
D	1	1	1	1,2
E	7	7,2	18	20,9
Toplam	97	100	86	100

Kromozomlar nelerden yapılmıştır?

- A) DNA B) RNA C) Genetik Kod D) Hücre E) Nükleus

Son sınıf öğrencilerinin % 44,3'ü ve 1. Sınıf öğrencilerinin %32,6'sı kromozomların DNA'lardan meydana geldiğini bilebilmişlerdir. Fakat son sınıfta okuyan öğrencilerin % 46,4 gibi çoğunluğu ile 1. Sınıfta okuyan öğrencilerin % 43'ü kromozomların genetik koddan meydana geldiğini belirtmiştir. Genetik kod, kromozom yapısını oluşturan maddesel bir yapı değil, aminoasitleri belirleyen bir şifreleme biçimidir. Son sınıf öğrencilerin % 1'i ile 1. Sınıf öğrencilerin %1,2'si kromozomların RNA'lardan meydana geldiğini sanmaktadır. Ayrıca son sınıf öğrencilerin % 1'i ile 1. Sınıf öğrencilerin % 2,3'ü kromozomların hücrelerden meydana geldiğini belirtmişlerdir. Bu, çok ilginç bir bulgudur. Kromozomların yapısında temel olarak kalıtım materyali olan DNA'nın bulunması ile ilgili olarak sorulan bu soruda öğrenciler, kromozomların RNA'dan, hücreden, nükleustan ya da genetik koddan oluştuğunu söylemişlerdir. Bu oldukça büyük bir yanılgıdır ve öğrencilerin kromozom ile DNA arasındaki ilişkiyi öğrenemediklerini göstermektedir.

Öğrencilerin kromozomların hücre bölünmesinde kalıtsal bilginin aktarımında görev yapması ile ilgili bilgilerinin dağılımı

Daha önce de bahsettiğimiz gibi kromozomlar yalnız mayoz ve mitoz bölünme gibi hücre bölünmelerinde görev yapan ve DNA'nın özel kıvrımlar sonucunda oluşmuş olan

yapılardır. Bu bilgiyi belirlemek amacıyla sorulan soruya verilen cevaplara ilişkin tanımlayıcı istatistikleri Tablo 4.16'de sunulmaktadır.

Tablo 4.15: Öğrencilerin kromozomların hücre bölünmesinde kalıtsal bilginin aktarımında görev yaptığına bilgisine ait bilgilerinin dağılımı

Şıklar	4. Sınıflar		1. Sınıflar	
	F	%	F	%
A	10	10,3	16	18,6
B	24	24,7	20	23,3
C	49	50,5	40	46,5
D	8	8,2	3	3,5
E	6	6,2	7	8,1
Toplam	97	100	86	100

Kromozomların canlılar için önemi nedir?

- A) genetik bilginin düzenli çalışmasını sağlar.
- B) canlıların karakterlerini belirler.
- C) hücre bölünmesinde genetik bilginin transferini sağlar.
- D) sayıları ile canlıların aynı türde olduklarını belirler.
- E) gelişmiş canlılarda genetik bilginin hücre içine yerleşmesini sağlar.

Son sınıfta okuyan öğrencilerin yaklaşık yarısı ve 1. Sınıfta okuyan öğrencilerin 46,5'i kromozomların hücre bölünmesinde genetik bilginin transferinde rol oynadığını bilmektedir. Son sınıf öğrencilerden kromozomların canlıların karakterlerini belirlediğini belirten öğrenci %24,7 çoğunlukta iken 1. Sınıflardan aynı şıkkı işaretleyenler %23,3'tür. Canlıların karakterlerinin bilgisi, DNA'da bulunan genlerde şifrelenmiştir. Bu genler sayesinde, canlıların bütün özellikleri belirlenir. Son sınıfta okuyan öğrencilerin %10,3'ü ile 1. Sınıfta okuyan öğrencilerin % 18,6'sı, kromozomların genlerin düzenli çalışmasını sağladığını belirtmiştir. Fakat, genler yapılarında bir mutasyon meydana gelip yapıları bozulmadığı takdirde, enzim sentezlemesini otomatik olarak düzenler. Kromozomlar, genlerin düzenli çalışmasını sağlamazlar. Son sınıfta okuyan öğrencilerin % 8,2'si ile 1. Sınıfta okuyan öğrencilerin % 3,5'u, kromozom sayıları aynı olan canlıların aynı türe ait bireyler olacağını bildirmişlerdir. Kromozom sayıları canlıların aynı türe ait olduğunu belirtmez. İnsan kromozom sayısı gibi, 46 kromozoma sahip olan kurt bağı bitkisi, bunun

en güzel örneğidir. Son sınıfta okuyan öğrencilerin % 6,2'si, kromozomların genetik bilginin hücre içine yerleşmesine yaradığını belirtirken 1. Sınıftan aynı cevabı veren öğrenciler % 8,1'dir.

Öğrencilerin kromozomların buldukları yer ili ilgili bilgilerinin dağılımı

Ökaryot canlılarda, kromozomlar hücre çekirdeğinde bulunan DNA'nın hücre bölünmesi esnasında paketlenmesi ile oluştuğunu daha önce de belirtmiştik. O zaman, kromozomların hücre çekirdeğinde meydana gelen bir yapı olduğu görülür. Hücre bölünmesi esnasında her ne kadar çekirdek zarı eriyip kromozomlar oluşuyorsa da kromozomların bulunduğu yer hücre çekirdeğidir. Bu bilgiyi belirlemek amacıyla sorulan soruya verilen cevaplara ilişkin tanımlayıcı istatistikleri Tablo 4.17'de sunulmaktadır.

Tablo 4.16: Öğrencilerin kromozomların buldukları yer ili ilgili bilgilerinin dağılımı

Şıklar	4. Sınıflar		1. Sınıflar	
	F	%	F	%
A	22	22,7	9	10,5
B	29	29,9	30	34,9
C	41	42,3	43	50,0
D	5	5,2	3	3,5
E	0	0	1	1,2
Toplam	97	100	86	100

Kromozomlar vücutta nerede bulunur?

- A) Genlerde
- B) DNA'larda
- C) Hücre Çekirdeğinde
- D) Mitokondri
- E) Hücre Zarında

Son sınıfta okuyan öğrencilerin % 42,3'ü ile 1. Sınıf öğrencilerin yarısı, kromozomların hücre çekirdeğinde yer aldığını bilmişlerdir. Son sınıftaki öğrencilerden %22,7'si ve 1. Sınıflardan % 10,5'i, kromozomların genlerin yapısında olduğunu, yine son sınıf öğrencilerden % 29,9'u ile 1. Sınıf öğrencilerden %34,9 gibi bir çoğunluğu da kromozomların DNA'nın yapısında olduğunu belirtmişlerdir.

Son sınıf öğrencilerden azda olsa % 5,2'si kromozomların mitokondrilerde olduğunu bildirmişlerdir. Kromozomların hücre zarında olduğunu düşünen öğrenci yoktur. Öğrencilerin gen, DNA ve kromozom ile ilgili olarak bu üç yapının birbirleri ile olan ilişkilerini kavramada çok iyi konumda olmadıkları görülmektedir.

Öğrencilerin nükleus ve görevleri ile ilgili bilgilerinin dağılımı

Ökaryot hücrelerde, genetik materyal çift katlı zar ile çevrilmiş ve nükleusu meydana getirmiştir. Nükleusun çıkartılması, hücrenin ölümü ile sonuçlanır. Prokaryot hücrelerde, genetik materyal bu şekilde bir yapıya sahip değildir. Genetik materyal, sitoplazmaya dağılmış vaziyettedir. Bazı hücrelerin ise birden fazla nükleusu bulunabilir. Nükleusu bulunan hücrelerin, nükleus zarları hücre zarı yapısındadır.

Tablo 4.17: Öğrencilerin nükleus ve görevleri ile ilgili bilgilerinin dağılımı

Şıklar	4. Sınıflar		1. Sınıflar	
	F	%	F	%
A	14	14,4	12	14,0
B	6	6,2	6	7,0
C	35	36,1	24	27,9
D	14	14,4	10	11,6
E	28	28,9	34	39,5
Toplam	97	100	86	100

Aşağıdaki nükleus ve görevleri ile ilgili açıklamalardan hangisi yanlıştır?

- A) Nükleus Hayatsal Faaliyetlerin Yürütüldüğü Kısımdır.
- B) Nükleusu Çıkartılan Hücre Bir Süre Sonra Ölür.
- C) Tüm Hücrelerin Bir Veya Daha Fazla Nükleusu Vardır.
- D) Hücrede Kalıtsal Direktiflerin Depolandığı Yerdir.
- E) Nükleus Zarı Hücre Zarının Yapısını Taşır

Son sınıf öğrencilerin %36,1'i ve 1. Sınıf öğrencilerin %27,9'u, nükleusun tüm hücrelerde olmadığını bilmişlerdir. Bu öğrenciler, prokaryot ve ökaryot hücre kavramalarında yeterli bilgiye sahiptir. Son sınıf öğrencilerin %28,9'u ve 1. Sınıf öğrencilerin çoğunluğunu oluşturan % 39,5'i, nükleus zarının hücre zarından ayrı yapılı

olduğunu sanmaktadır. Bu yanılgı, hücre zarı, endoplazmik retikulum ve çekirdek konularının yeterince kavranamamasından kaynaklanmaktadır.

Yine son sınıf öğrencilerin %14,4'ü ile 1. Sınıf öğrencilerin %11,6'sı, nükleusun genetik materyal taşımadığını sanmaktadır. Son sınıf öğrencilerin %6,2'si, nükleusun hayatsal faaliyetlerin yürütüldüğü kısım olmadığını ve çıkartılması ile hücrenin ölmeyeceğini sanmaktadır.

Öğrencilerin nükleus ile ilgili diğer bilgilerin dağılımı

Bir önceki sorunun devamı olarak, nükleusun bitki hücrelerinde kenarda, hayvan hücrelerinde ortada konumlanması, yapısında DNA, RNA ve proteinlerin bulunması, zar yapısı ve bulunduğu hücreler ile ilgili bilgiyi belirlemek amacıyla sorulan soruya verilen cevaplara ilişkin tanımlayıcı istatistikleri Tablo 4.19'de sunulmaktadır.

Tablo 4.18: öğrencilerin nükleus ile ilgili diğer bilgilerin dağılımı

Şıklar	4. Sınıflar		1. Sınıflar	
	F	%	F	%
A	6	6,2	7	8,1
B	23	23,7	23	26,7
C	25	25,8	17	19,8
D	26	26,8	24	27,9
E	17	17,5	15	17,4
Toplam	97	100	86	100

I. Tüm hücrelerde bulunur.

II bitki hücrelerinde kenarda, hayvan hücrelerinde ortadadır.

III. içerisinde DNA, RNA ve proteinler bulunur.

IV. tek katlı zar ile çevrilidir.

Nükleus ile ilgili olarak yukarıdaki açıklamalardan hangisi doğrudur?

A) yalnız I B) I-III C) I-II D) II-III E) I-II-III

Son sınıfta okuyan öğrencilerin % 25,8'i ile 1. Sınıfların % 19,8'i soruya doğru cevap verebilmişlerdir. Yukarıdaki iki soru birlikte değerlendirildiğinde öğrencilerin, hücrenin önemli kısmı olan nükleus ile ilgili bilgilerin oldukça düşük seviyede olduğu gözlenmektedir. ayrıca bu yanılgı, üst sınıflarda da aynen devam etmekte, sınıflar bazında bir farklılık göze çarpmamaktadır.

Öğrencilerin genetik bilgi ile ilgili bilgilerinin dağılımı

Aşağıdaki soruda, öğrencilere genetik bilginin hangi canlı gruplarında bulunduğu sorulmuştur. Canlılığın en önemli maddesi kalıtsal materyaldir. Bu materyal olmadan ve içerisinde taşıdığı genetik bilgiler olmadan canlılıktan söz edilemez. Öğrencilerin bu bilgilerini belirlemek amacıyla sorulan soruya verilen cevaplara ilişkin tanımlayıcı istatistikleri Tablo 4.20’de sunulmaktadır.

Tablo 4.19: öğrencilerin genetik bilgi ile ilgili bilgilerinin dağılımı

Şıklar	4. Sınıflar		1. Sınıflar	
	F	%	F	%
A	2	2,1	0	0
B	2	2,1	2	2,3
C	12	12,4	13	15,1
D	43	44,3	44	51,2
E	38	39,2	27	31,4
Toplam	97	100	86	100

- I. Virüsler
- II. Bakteriler
- III. Bitkiler
- IV. Algler
- V. Memeliler
- VI. Mantarlar

Yukarıdaki canlı gruplarından hangisi ya da hangileri hücrelerinde genetik bilgi içermektedir?

- A) Yalnız I B) I-II-IV C) III-V-VI D) II-III-IV-V-VI E) I-II-III-IV-V-VI

Son sınıf öğrencilerin % 39,2’si ile 1. Sınıf öğrencilerin %31,4’ü, tüm canlı gruplarında genetik bilginin bulunduğunu bilmişlerdir. Son sınıfların % 44,3 ve 1. Sınıfların yarısından fazlası, virüslerde, genetik bilginin olmadığını sanmaktadır. Son sınıfların % 12,4’ü ile 1. Sınıfların 15,1’i, virüslerde, bakterilerde ve alglerde genetik bilginin olmadığını sanmaktadır. Son sınıfta okuyan öğrencilerin % 2,1’i, mantarlar,

bitkiler ve hayvanlarda genetik bilginin olmadığını sanmaktadır fakat 1. Sınıf öğrencilerden bu şıkkı işaretleyen olmamıştır.

Öğrencilerin genetik bilgi ile ilgili diğer bilgilerinin dağılımı

Tüm canlıların hayatsal faaliyetlerin düzenlenmesi ve türün devamı için yavru döllere aktarılan genetik bilginin DNA yapısında bulunan gen dizilimleri olduğu, bu genleri oluşturan nükleotitlerin sayı ve sıralarının farklılığı ile türlerin farklılıklarının belirlendiği ile ilgili bilgiyi belirlemek amacıyla sorulan soruya verilen cevaplara ilişkin tanımlayıcı istatistikleri Tablo 4.21’de sunulmaktadır.

Tablo 4.20: Öğrencilerin genetik bilgi ile ilgili diğer bilgilerinin dağılımı

Şıklar	4. Sınıflar		1. Sınıflar	
	F	%	F	%
A	2	2,1	4	4,7
B	2	2,1	1	1,2
C	5	5,2	3	3,5
D	86	88,7	76	88,4
E	2	2,1	2	2,3
Toplam	97	100	86	100

I. Tüm canlılarda aynıdır.

II. Canlıların genlerinin tümüdür.

III. Nükleotit diziliminin farklılığı ile canlıların çeşitliliğini sağlar.

Yukarıdaki açıklamalardan hangisi genetik bilgi kavramı için doğrudur?

- A) yalnız I B) I-III C) I-II D) II-III E) I-II-III

Soruya verilen yanıtlara bakıldığında; öğrencilerin büyük bir çoğunluğu soruya doğru cevap vermişlerdir, son sınıf öğrencilerin % 2,1’i ile 1. Sınıf öğrencilerin 4,7’si, genetik bilginin tüm canlılarda aynı olduğunu sanmaktadır. Yine son sınıf öğrencilerin % 2,1’i, hem genetik bilginin tüm canlılarda aynı olduğunu düşünmekte hem de canlıların çeşitliliğini oluşturduğunu söylemektedir. Bu çok önemli bir yanıldır. Son sınıfların % 5,2’si ile 1. Sınıfların % 3,5’u, canlıların genlerinin genetik bilgiyi oluşturduğunu bilmekte .ama tüm canlılarda aynı olduğunu sanmaktadır.

Genetik bilgi kavramında öğrencilerde çok büyük yanlışlar bulunmaktadır. Hem tüm canlılarda aynı olan hem de canlıların çeşitliliğini sağlayan bir genetik bilginin olması mümkün değildir. Böyle bir mantık hatası bulunması, öğrencilerin konuya çok uzak olduklarını gösterir.

Öğrencilerin allel kavramı ile ilgili bilgilerinin dağılımı

Genler, kromozomların lokus denilen kısımlarında yer alırlar. Anne ve babadan gelen homolog kromozomlarda, aynı özelliği şifreleyen gen çiftlerinden birer adet bulunur. Bu gen çeşitleri, en az iki ve daha fazla sayıda olabilir. İşte bu gen çeşitleri, allel olarak tanımlanır. Öğrencilerin bu bilgilerini belirlemek amacıyla sorulan soruya verilen cevaplara ilişkin tanımlayıcı istatistikleri Tablo 4.22’de sunulmaktadır.

Tablo 4.21: Öğrencilerin allel kavramı ile ilgili bilgilerinin dağılımı

Şıklar	4. Sınıflar		1. Sınıflar	
	F	%	F	%
A	7	7,2	3	3,5
B	3	3,1	7	8,1
C	68	70,1	48	55,8
D	16	16,5	25	29,1
E	3	3,1	3	3,5
Toplam	97	100	86	100

“Belirli bir kromozomun bir lokusundaki iki ya da daha fazla seçenekli gen çeşidine..... denir” tanımda boş bırakılan kısma aşağıdaki terimlerden hangisi gelmelidir?

- A) DNA B) Nükleus C) Allel D) Nükleotit E) Aminoasit

Soruya verilen yanıtlara bakıldığında; son sınıfların % 70,1’i ile 1. Sınıfların neredeyse yarısı, allel tanımını bilmişlerdir. Son sınıf öğrencilerin % 16,5’i ve 1. Sınıfların 29,1’i, allel olması gereken tanıma nükleotit demişlerdir. Nükleik asitlerin yapıtaşısı olan nükleotit teriminin bilinmediği buradan anlaşılmaktadır. Son sınıfta okuyan öğrencilerin % 7,2’si, 1. Sınıfların %3,5’i allel yerine DNA şikkını işaretlemişlerdir. Zaten, bu tanıma DNA terimini uygun bulmak öğrencilerin konuya ne kadar uzak olduklarını göstermektedir. Son sınıf öğrencilerin % 3,1’si, tanıma nükleus terimini uygun bulmuşlardır. Bu cevap öğrenci seviyelerini tam olarak

ortaya koymaktadır. Son sınıf öğrencilerin %3,1'i, tanıma aminoasit terimini uygun bulmuşlardır.

Öğrencilerin genetik kopyalama ile ilgili bilgilerinin dağılımı

Genetik mühendisliğinin en önemli uygulama alanlarından birisi, genetik kopyalamadır. Kopyalama, yetişkin bir canlıdan alınan herhangi somatik hücrenin kullanılmasıyla, canlının genetik ikizinin yapılmasıdır. Bu çalışmalar, yetişkin bir koyundan alınan somatik bir hücre çekirdeğinin dahice bir yöntemle, başka bir koyuna ait, çekirdeği alınmış bir yumurtaya yerleştirmek ve bilinen tüp bebek yöntemi ile bir koyuna yaşam vermek biçiminde olmaktadır. Bu çalışmalar sonucunda ilk defa dolly isimli koyun kopyalanmıştır. Kopyalama olayında, iki cinse ait bireylerin gametlerinin birleşmesi olayına yani bir eşeyli üremeye ihtiyaç olmamakta, bir vücut hücresi çekirdeğinin yumurta hücresine yerleştirilerek, bu vücut hücresine sahip bireyin genetik ikizinin yapılması mümkün olmaktadır. Öğrencilerin bu bilgilerinin belirlemek amacıyla sorulan soruya verilen cevaplara ilişkin tanımlayıcı istatistikleri Tablo 4.23'de sunulmaktadır.

Tablo 4.22: Öğrencilerin genetik kopyalama ile ilgili bilgilerinin dağılımı

Şıklar	4. Sınıflar		1. Sınıflar	
	F	%	F	%
A	5	5,2	0	0
B	6	6,2	8	9,3
C	43	44,3	61	70,9
D	22	22,7	11	12,8
E	21	21,6	6	7,0
Toplam	97	100	86	100

İlk defa koyun kopyalanması ile gündeme gelen genetik kopyalama için aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Anne İle Yavrunun Genetik Yapısı Aynıdır.
- B) Birçok Birey Genetik Kopyalama İle Oluşturulabilir.
- C) Kopyalanan Koyunun Özellikleri Anne Ve Babasından Gelen Genlerle Belirlenir.

D) Kopyalama İşleminde Somatik Hücre Çekirdeği Kullanılır.

E) Kopyalanmış Koyun Embriyosu Koyun Rahminde Gelişir.

Soruya verilen yanıtlara bakıldığında; son sınıfta okuyan öğrencilerin % 44,3'ü ile 1. Sınıf öğrencilerinin büyük bir çoğunluğu soruya doğru cevap vermiş ve genetik kopyalamada iki cinse ait bireylere ihtiyaç olmadığını kavrayabilmişlerdir. Son sınıf öğrencilerin % 22,7'si ile 1. Sınıf öğrencilerin 12,8'i, genetik kopyalamada, somatik hücre çekirdeğinin kullanıldığını bilmemektedir. Son sınıfta okuyan öğrencilerin % 6,2'si ve 1. Sınıfların % 9,3'ü, genetik kopyalama ile birçok bireyin oluşturulabileceğini bilememektedir. Demek ki dolly'den sonra polly isimli genetik üçüz olarak üç kardeşin kopyalandığını da duymamışlardır.

Öğrencilerin kalıtımla ilgili terimlerin büyükten küçüğe sıralanması ile ilgili bilgilerinin dağılımı

Öğrencilerin kalıtımla ilgili kavram bilgilerinin belirlemek amacıyla sorulan soruya verilen cevaplara ilişkin tanımlayıcı istatistikleri Tablo 4.24'de sunulmaktadır.

Tablo 4.23: Öğrencilerin kalıtımla ilgili terimlerin büyükten küçüğe sıralanması ilgili bilgilerinin dağılımı

Şıklar	4. Sınıflar		1. Sınıflar	
	F	%	F	%
A	14	14,4	3	3,5
B	43	44,3	43	50,0
C	22	22,7	37	43,0
D	12	12,4	1	1,2
E	6	6,2	2	2,3
Toplam	97	100	86	100

- I. Hücre
- II. Kromozom
- III. Gen
- IV. DNA
- V. Organizma
- VI. Nükleus

Yukarıdaki biyolojik terimlerin büyükten küçüğe sıralayınız.

- A) I > VI > II > III > IV > V B) V > I > VI > II > IV > III
C) V > I > II > VI > III > IV D) I > II > VI > V > III > IV
E) VI > I > III > IV > II > V

Son sınıfta okuyan öğrencilerin % 44,3'ü ve 1. Sınıf öğrencilerin yarısı, soruya doğru cevap vermişlerdir. Son sınıf öğrencilerin % 22,7'si ile 1. Sınıfta okuyan öğrencilerin % 43'ü kromozomun nükleustan daha büyük olduğunu sanmaktadır. Bu sıralama sorusunda, öğrencilerin kavramlar arasındaki ilişkilerde zayıf bilgilere sahip oldukları ve üst sınıflarda bile bu bilgilerin aynı oranda devam ettiği görülmüştür.

Öğrencilerin genlerin canlılar için önemi ile ilgili bilgilerinin dağılımı

Bu soruda, genlerin bir canlının tüm özelliklerini bildirmek amacıyla görev yaptığının bilinip bilinmediğine bakılmıştır. Bu soruya verilen cevaplara ilişkin tanımlayıcı istatistikleri Tablo 4.25'de sunulmaktadır.

Tablo 4.24: Öğrencilerin genlerin canlıların önemi ile ilgili bilgilerinin dağılımı

Şıklar	4. Sınıflar		1. Sınıflar	
	F	%	F	%
A	3	3,1	4	4,7
B	90	92,8	74	86,0
C	1	1,0	1	1,2
D	2	2,1	4	4,7
E	1	1,0	3	3,5
Toplam	97	100	86	100

Genlerin canlılar için asıl önemi nedir?

- A) DNA'nın Yapılmasını Sağlar.
B) Canlıların Tüm Özelliklerini Belirler.
C) Enerji Elde Etmeye Yarar.
D) Hücrenin Büyümesini Sağlar.
E) Canlıların Şeklini Belirler.

Son sınıfta okuyan öğrencilerin % 92,8'i ve 1. Sınıfta okuyan öğrencilerin % 86'sı genlerin canlının tüm özelliklerini belirlediğini bilmişlerdir. Diğer seçenekler, genlerin bazı olayları doğrudan veya dolaylı olarak yönlendirmeleri şeklindeki olaylardır. Fakat, hiçbiri kendi başına genlerin tüm görevlerini ve önemini belirtmez. Buna rağmen son sınıf öğrencilerinin % 7,2'si ile 1. Sınıf öğrencilerin %14'ü yanlış şıkları işaretlemiştir. Öğrencilerin büyük bir kısmının genin önemini bildiği görülmüştür.

Öğrencilerin genetik kod kavramı ile ilgili bilgilerinin dağılımı

Hücrenin yönetici molekülü DNA, proteinleri sentezleyerek görevini yerine getirir. Proteinlerin yapıtaşı olan aminoasitlerin, toplam sayısı 20 dir. Bu yirmi aminoasiti şifreleyecek olan DNA yapısındaki nükleotit çeşidi ise 4 tür. Bu dört çeşit nükleotidin 20 aminoasiti şifreleyebilmesi için, üçlü kombinasyonlarına ihtiyaç vardır. Üçlü şifrelerin her birine kodon denir. İşte, toplam 64 adet olan bu şifrelerden 3 tanesi protein sentezini başlatan ve bitiren kodonlardır. Diğer 61 şifre ise, 20 çeşit aminoasiti şifreler. Bu şifreleme biçimine, genetik kod denir.

Tablo 4.25: Öğrencilerin genetik kod ile ilgili bilgilerinin dağılımı

Şıklar	4. Sınıflar		1. Sınıflar	
	F	%	F	%
A	7	7,2	20	23,3
B	3	3,1	23	26,7
C	68	70,1	38	44,2
D	16	16,5	0	0
E	3	3,1	5	5,8
Toplam	97	100	86	100

Aşağıdaki açıklamalardan hangisi genetik kod kavramını açıklar?

- A) Her bireyin kendisine özgü olan genetik yapısıdır.
- B) Genlerin diziliş sırasıdır.
- C) Nükleotit çeşitlerinin üçlü dizilimi ile aminoasitleri belirlemesidir.
- D) İnsanların görünümünün belirlenmesidir.
- E) Genlerin oluşturulmasının sağlanmasıdır

Son sınıf öğrencilerinin % 70,1'i genetik kod kavramını doğru olarak anlamışlardır. Son sınıf öğrencilerin % 3,1'i ile 1. Sınıfların %26,7'si genetik kodun, genlerin diziliş biçimi olduğunu sanmaktadır. Genler, aynı tür bireylerde bile -tek yumurta ikizleri hariç- aynı değildir. Zaten hem türleri hem de tür içindeki bireyleri birbirinden ayıran onların genetik bilgilerinin temeli olan genlerinin farklılığıdır. Son sınıfların % 7,2'si ve 1. Sınıfların % 23,3 gibi önemli bir çoğunluğu genetik kodu, bireyleri birbirinden ayıran genetik yapıları olduğunu sanmaktadır. Öğrencilerin, genetik kod tanımına bu kadar yüksek oranda yanlış cevap vermiş olmaları, DNA'nın yapısı, protein sentezi ve enzimler konularını yeterince algılayamamış olmaları ve bu konuları birbirleri ile ilişkilendirmekte zorluk çekmelerinden kaynaklanmaktadır.

Elde edilen bulgulara göre; öğretmen adaylarının kalıtım konusundaki bilgi düzeyleri cinsiyete göre anlamlı bir farklılık göstermemektedir. Kız öğrencilerin bilgi düzeyleri ($x=8,443$), erkek öğrencilerin tutumuna ($x=8,894$) göre daha düşük seviyededir. Öğretmen adaylarının kalıtım konusundaki bilgi düzeyleri ile cinsiyet arasında anlamlı bir ilişki olmadığı şeklinde yorumlanabilir.

Anadolu lisesi mezunu öğretmen adaylarının kalıtım konusundaki bilgi düzey puanları ($x=8,90$), diğer lise mezunu öğretmen adaylarının puanlarına göre daha yüksektir. Bu bulgular doğrultusunda öğretmen adaylarının kalıtım konusundaki bilgi düzeyleri ile mezun oldukları lise türü arasında anlamlı bir ilişki olmadığı şeklinde yorumlanabilir.

İlgi alanı öğretmen adaylarının kalıtım konusundaki bilgi düzey puanları ($x=9,24$), diğer ilgi alanları olan öğretmen adaylarının puanlarına göre daha yüksektir. Öğretmen adaylarının kalıtım konusundaki bilgi düzeyleri ile öğretmen adaylarının ilgi alanları arasında anlamlı bir ilişki olduğu şeklinde yorumlanabilir.

Öğretmen adaylarının kalıtım konusundaki bilgi düzeyleri, öğrencilerin bölümlerini isteyerek seçme durumlarına göre anlamlı bir farklılık göstermemektedir. Bölümlerini isteyerek seçen öğretmen adaylarının bilgi düzeyleri ($x=8,71$) daha yüksek seviyededir.

Öğretmen adaylarının kalıtım konusundaki bilgi düzeyleri ile bölümlerini isteyerek seçme durumları arasında bir ilişki olmadığı şeklinde yorumlanabilir.

Öğretmen adaylarının kalıtım konusundaki bilgi düzeyleri, öğrencilerin okudukları sınıflara göre anlamlı bir farklılık göstermemektedir. 1. Sınıfta okuyan öğretmen adaylarının bilgi düzeyleri ($x=8,65$), 4. Sınıfta okuyan öğretmen adaylarının bilgi düzeylerine ($x=8,70$) göre daha düşük seviyededir. Bu bulgular doğrultusunda öğretmen adaylarının kalıtım konusundaki bilgi düzeyleri ile okudukları sınıflar arasında bir ilişki olmadığı şeklinde yorumlanabilir.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu bölümde araştırmadan elde edilen bulgulara dayalı sonuçlar üzerinde durulmuş ve tartışılmıştır. Bununla birlikte araştırma bulguları çerçevesinde, kavram yanlışlığı konusunda çalışma yapmak isteyen araştırmacılara ve eğitimcilere yönelik önerilerde bulunulmuştur.

5.1. Sonuç

Çalışmada, öğretmen adaylarının kalıtım kavramlardaki bilgi düzeylerinin tespiti yapılmıştır. Araştırılan terimler, öncelikle kalıtım konusunda öğrencilerin bilgi düzeylerini vermekte böylelikle öğrencilerin biyoloji dersi ile ilgili bilgi düzeyleri hakkında da bir fikir sahibi olunmaktadır. Bu araştırma biyolojinin belki de en önemli konularından birisi olan kalıtım konusu ile ilgili olarak, temelde öğrencilerin gen bilgisine yönelik olarak yapılan durum tespiti çalışmalarına katkıda bulunan bir çalışmadır.

Araştırma sonucunda ortaya çıkan sonuçlar şu şekilde belirtilebilir:

Öğretmen adaylarının kalıtım konusundaki bilgi düzeyleri cinsiyete göre anlamlı bir farklılık göstermemektedir. Kız öğrencilerin bilgi düzeyleri ($x=8,443$), erkek öğrencilerin tutumuna ($x=8,894$) göre daha düşük seviyededir. Öğretmen adaylarının kalıtım konusundaki bilgi düzeyleri ile cinsiyet arasında anlamlı bir ilişki olmadığı şeklinde yorumlanabilir.

Anadolu lisesi mezunu öğretmen adaylarının kalıtım konusundaki bilgi düzey puanları ($x=8,90$), diğer lise mezunu öğretmen adaylarının puanlarına göre daha yüksektir. Bu bulgular doğrultusunda öğretmen adaylarının kalıtım konusundaki bilgi düzeyleri ile mezun oldukları lise türü arasında anlamlı bir ilişki olmadığı şeklinde yorumlanabilir.

İlgi alanı öğretmen adaylarının kalıtım konusundaki bilgi düzey puanları ($x=9,24$), diğer ilgi alanları olan öğretmen adaylarının puanlarına göre daha yüksektir. Öğretmen adaylarının kalıtım konusundaki bilgi düzeyleri ile öğretmen adaylarının ilgi alanları arasında anlamlı bir ilişki olduğu şeklinde yorumlanabilir.

Öğretmen adaylarının kalıtım konusundaki bilgi düzeyleri, öğrencilerin bölümlerini isteyerek seçme durumlarına göre anlamlı bir farklılık göstermemektedir. Bölümlerini isteyerek seçen öğretmen adaylarının bilgi düzeyleri ($x=8,71$) daha yüksek seviyededir. Öğretmen adaylarının kalıtım konusundaki bilgi düzeyleri ile bölümlerini isteyerek seçme durumları arasında bir ilişki olmadığı şeklinde yorumlanabilir.

Öğretmen adaylarının kalıtım konusundaki bilgi düzeyleri, öğrencilerin okudukları sınıflara göre anlamlı bir farklılık göstermemektedir. 1. Sınıfta okuyan öğretmen adaylarının bilgi düzeyleri ($x=8,65$), 4. Sınıfta okuyan öğretmen adaylarının bilgi düzeylerine ($x=8,70$) göre daha düşük seviyededir. Bu bulgular doğrultusunda öğretmen adaylarının kalıtım konusundaki bilgi düzeyleri ile okudukları sınıflar arasında bir ilişki olmadığı şeklinde yorumlanabilir.

Öğrencilerin, hem genin yapısının bilinip bilinmediğine hem de gen-DNA ilişkisine ait bilgilerini belirlemek amacıyla sorulan soruya verilen cevaplara ilişkin tanımlayıcı istatistiklere bakıldığında; öğrencilerin %44,3'ü, genin DNA'nın bir parçası olduğunu bilmişlerdir. Öğrencilerin %2,1'i, genin proteinlerden yapıldığını sanmaktadır. Öğrencilerin %30,9'i, genin kromozomlardan yapıldığını sanmaktadır. Öğrencilerin %20,6'sı, genin hücrelerden yapıldığını sanmaktadır. Öğrencilerin, % 2,1'i ise genin nükleustan yapıldığını sanmaktadır. Öğrencilerin genlerin DNA'nın anlamlı parçaları olduğunu öğrenebilmişlerdir.

Genetik mühendisliğinin uygulama alanları ile ilgili olarak öğrencilerin genetik mühendisliği ile ilgili bilgileri belirlemek amacıyla sorulan soruya verilen cevaplara göre; öğrencilerin %22,7'i, soruya doğru cevap vermişlerdir. Öğrencilerin %44,3'ü, genetik mühendisliği ile insanlar arasında ve hayvanlarda üretilen organların insanlara nakledilebileceğini bilmemektedir. Öğrencilerin %21,6'sı, genetik mühendisliğinin temelde genler üzerinde değişiklik yaparak yeni gen dizimleri oluşturmak olduğunu bilmemektedir. Öğrencilerin %6,2'si, genetik mühendisliğinin genlerin

kromozomlardaki yerlerinin araştırılmasında kullanılabileceğini bilmemektedir. Öğrencilerin %5,2'u, insan gen haritasının genetik mühendisliği uygulamaları sayesinde ortaya konduğunu bilmemektedir.

Genlerin kromozomların yapılarında bulunduğunun bilinip bilinmediğini belirlemek amacıyla sorulan soruya verilen cevaplara göre; öğrencilerin % 62,9'u, genlerin kromozomlarda yer aldığını bilmişlerdir. Öğrencilerin % 1'i, genlerin yalnızca üreme hücrelerinde olduğunu belirtmişlerdir. Öğrencilerin % 29,9'u, genlerin yalnızca vücut hücrelerinde olduğunu belirtirken % 4,1'i genlerin yalnızca stoplazmada olduğunu belirtmişlerdir. Öğrencilerin % 2,1'i genlerin yalnızca sentrozomlarda bulunduğunu belirtmişlerdir.

DNA'nın nükleotitlerden oluşan ve taşıdığı olduğu kalıtsal bilgi ile protein sentezleterek hücreyi ve canlıyı yönettiği ve bir türün özelliklerini oluşturan bilgiyi taşıdığı ile ilgili bilgiyi bilip bilmediklerini belirlemek amacıyla sorulan soruya verilen cevaplara göre ise; öğrencilerin % 81,4'ü, DNA'nın yapı ve görevleri ile ilgili olarak soruya doğru cevap vermişlerdir. Biyolojinin en temel konularından olan DNA'nın özelliklerine ilişkin soruda her ne kadar doğru cevap yüzdesi yüksek bir oranda ise de DNA ile ilgili en temel bilgilerden yoksun olan öğrenciler mevcuttur.

Öğrencilerin DNA'nın bulunduğu organellerle ilgili bilgilerinin belirlendiği soruya öğrencilerin ancak %70,1'i doğru cevap vermiştir. DNA'nın yalnız hücre çekirdeğinde olduğunu belirten öğrenciler %1 dir. DNA'nın nükleusta olmayıp mitokondri, ribozom ve endoplazmik retikulumda olduğunu belirten öğrenciler %9,3'tür.

Öğrencilerin hangi canlı gruplarında kromozom bulunduğuna dair bilgilerinin sorulduğu soruya öğrencilerin % 70,1'i, virüslerde kromozomların bulunmadığını bilmişlerdir. Soruya doğru cevap verenlerin yüzdesi yüksek olmasına karşın, %29,9 oranında yanlış cevapların olması, hem kromozomlar hem de sınıflandırma konularında öğrencilerin eksik bilgiye sahip olduğunu göstermektedir.

Öğrencilere, kromozomların temel yapısının DNA molekülü olması, DNA moleküllerinin özel kıvrımlar sonucunda paketlenerek kromozomları oluşturması ile ilgili bilgiyi belirlemek amacıyla sorulan soruya verilen cevaplara ilişkin tanımlayıcı istatistiklerine göre kromozomların yapısında temel olarak kalıtım materyali olan DNA'nın bulunması ile ilgili olarak sorulan bu soruda öğrenciler, kromozomların RNA'dan, hücreden, nükleustan ya da genetik koddan oluştuğunu söylemişlerdir. Bu oldukça büyük bir yanılgıdır ve öğrencilerin kromozom ile DNA arasındaki ilişkiyi öğrenemediklerini göstermektedir.

Öğrencilerin % 46,4'ü, kromozomların genetik koddan meydana geldiğini belirtmiştir, % 44,3'ü, kromozomların DNA'lardan meydana geldiğini bilebilmişlerdir, öğrencilerin kromozomların hücre bölünmesinde kalıtsal bilginin aktarımında görev yaptığının bilgisini belirlemek amacıyla sorulan soruya göre, öğrencilerin % 50,5'i, kromozomların hücre bölünmesinde genetik bilginin transferinde rol oynadığını bilmektedir. Öğrencilerin %24,7'i, kromozomların canlının karakterlerini belirlediğini belirtmiştir. Öğrencilerin % 6,2'si, kromozomların genetik bilginin hücre içine yerleşmesine yaradığını belirtmiştir. Fakat, genetik materyal kromozom yapısına dönüşmeden de hücre çekirdeğine yerleşmiş durumdadır. Öğrencilerin yarısı kromozomların görevlerini bilmiştir.

Öğrencilerin kromozomların buldukları yer ili ilgili bilgiyi belirlemek amacıyla sorulan soruya verilen cevaplara göre öğrencilerin % 42,3'ü, kromozomların hücre çekirdeğinde yer aldığını bilmişlerdir. Öğrencilerin %22,7'si, kromozomların genlerin yapısında olduğunu, % 29,9'u da kromozomların DNA'nın yapısında olduğunu belirtmişlerdir. Öğrencilerin % 5,2'si kromozomların mitokondrilerde olduğunu bildirmişlerdir. Kromozomların hücre zarında olduğunu düşünen öğrenci yoktur. Öğrencilerin gen, DNA ve kromozom ile ilgili olarak bu üç yapının birbirleri ile olan ilişkilerini kavramada çok iyi konumda olmadıkları görülmektedir.

Öğrencilerin nükleus ve görevleri ile ilgili bilgilerini belirlemek amacıyla sorulan soruya verilen cevaplara ilişkin tanımlayıcı istatistiklere göre öğrencilerin %36,1'i, nükleusun tüm hücrelerde olmadığını bilmişlerdir. Bu öğrenciler, prokaryot ve ökaryot hücre kavramalarında yeterli bilgiye sahiptir. Öğrencilerin %28,9'u, nükleus zarının

hücre zarından ayrı yapılı olduğunu sanmaktadır. Bu yanlış, hücre zarı, endoplazmik retikulum ve çekirdek konularının yeterince kavranamamasından kaynaklanmaktadır.

Öğrencilerin Genetik Bilgi ile İlgili bilgilerini belirlemek amacıyla sorulan soruya verilen cevaplara göre; öğrencilerin % 39,2'si, tüm canlı gruplarında genetik bilginin bulunduğunu bilmişlerdir fakat % 44,3'ü virüslerde, genetik bilginin olmadığını sanmaktadır.

Öğrencilerin Allel Kavramı İle İlgili Bilgilerinin bilgilerini belirlemek amacıyla sorulan soruya verilen cevaplara bakıldığında öğrencilerin % 70,1'i, allel tanımını bilmişlerdir. Öğrencilerin % 16,5'i, allel olması gereken tanıma nükleotit demişlerdir. Nükleik asitlerin yapıtaşı olan nükleotit teriminin bilinmediği buradan anlaşılmaktadır. Öğrencilerin % 7,2'si, allel yerine DNA şikkını işaretlemişlerdir. Zaten, bu tanıma DNA terimini uygun bulmak öğrencilerin konuya ne kadar uzak olduklarını göstermektedir. Öğrencilerin % 3,1'si, tanıma nükleus terimini uygun bulmuşlardır. Bu cevap öğrenci seviyelerini tam olarak ortaya koymaktadır.

Öğrencilerin Genetik Kopyalama İle İlgili Bilgilerinin bilgilerini belirlemek amacıyla sorulan soruya verilen cevaplara göre; öğrencilerin % 44,3'ü, soruya doğru cevap vermiş ve genetik kopyalamada iki cinse ait bireylere ihtiyaç olmadığını kavrayabilmişlerdir. Öğrencilerin % 22,7'si, genetik kopyalamada, somatik hücre çekirdeğinin kullanıldığını bilmemektedir. Öğrencilerin % 6,2'si, genetik kopyalama ile birçok bireyin oluşturulabileceğini bilememektedir. Demek ki Dolly'den sonra Polly isimli genetik üçüz olarak üç kardeşin kopyalandığını da duymamışlardır.

5.2. Tartışma

Ülkemizde yapılan araştırmalarda da öğrencilerin kalıtım ile ilgili temel kavramları anlamlı bir şekilde öğrenemediği saptanmıştır. Öğrencilerin sahip oldukları kavram yanlışlarının sebeplerinden biriside kuşkusuz öğretmenlerin sahip oldukları kavram yanlışlarıdır. Bu nedenle öğretmen adaylarının sahip oldukları kavram yanlışlarının belirlenmesi ve gelecek neslin bilimsel olarak doğru bilgilerle yetiştirilmesi açısından önem teşkil etmektedir.

Lewis ve Robinson'un (2000)'de 14-16 yaş gruplarındaki öğrencilerle yaptığı DNA, gen, kromozom, hücre bölünmesi, genetikte problem çözümleri ile ilgili çalışmada; öğrencilerin daha önce bu konuları derslerinde görmüş olmalarına rağmen kavramları öğrenemedikleri, kavramlar arası ilişkiyi kuramadıkları saptanmıştır. Yapılan çalışmada, genetikte kavramların genetik bilginin yapısı ,bu bilgilerin aktarımı, kalıtsal bilginin yorumlanması şeklinde verilmesinin uygun olacağı savunulmuştur.

Şahin ve Parim'in (2000) "problem tabanlı öğretim yaklaşımı ile DNA, gen ve kromozom kavramlarının öğrenilmesi" başlıklı çalışmalarında kontrol ve deney gruplarının DNA, gen ve kromozom kavramının öğrenilmesinde öntest sontest karşılaştırmasında son test lehine sonuçlar elde edilmiştir. DNA ve gen kavramının öğrenilmesinde açık uçlu sorularda deney grubunun lehine anlamlı bir fark ortaya çıkarken, çoktan seçmeli testin değerlendirilmesinde sadece DNA kavramının öğrenilmesinde deney grubunun lehine sonuç elde edilmiştir. Kromozom kavramında her iki grup arasında anlamlı bir fark ortaya çıkmamıştır. Bunun nedenleri ise; testlerde DNA, kromozom ve gen kavramıyla ilgili soru sayısının eşit olmaması, açık uçlu sorularda öğrencinin kendini ifade etmesinin daha kolay olması, sınıf içinde yaparak, görerek öğrendiklerini yazarak açıklayabilmeleri ve soruların günlük yaşamla ilgili olması ve müfredattaki öngörülen kısıtlı sürenin her iki grupta da aynı olmasıdır.

Kahyaoğlu ve Yavuzer (2000) tarafından öğretmen adaylarının ilköğretim 5. Sınıf fen bilgisi dersindeki ünitelere ilişkin bilgi düzeylerinin araştırıldığı çalışmadan elde edilen sonuçlara göre; öğretmen adayları ilköğretim 5. Sınıf fen bilgisi dersinde geçen ünitelere ilişkin yeterli konu alanı bilgisine sahip değildirler. Sayısal bölüm mezunlarının test puan ortalamaları, sözel bölüm mezunlarının test puan ortalamalarından daha yüksektir. Öğretmen adaylarının test puanları cinsiyete ve öss puanına göre farklılaşmamaktadır.

Kılıç (2002), İlköğretim Fen Bilgisi programında yer alan konular ile ilgili ünitelerdeki öğrenci kazanımlarında belirtilen temel kavramlar ve bu kavramların ne kadar detayda öğretildiğini belirlemek amacıyla yapmış olduğu çalışması sonucunda; Türkiye'de 4-7. sınıflardaki ünitelerde kalıtımın temelleri atılmadan birden 8. sınıfta 3.

ünitede Genetik başlığı altında DNA ve RNA'lar, kromozomlar, genler tanıtılmakta, DNA çeşitliliğini canlıların çeşitliliği ile ilişkilendirilmesi verilmektedir. Kılıç, araştırma sonuçlarına şu önerileri yapmıştır; Mendel yasaları, çaprazlamalar, DNA, RNA, genler, kromozomlar Genetik ünitesinden çıkarılabilir. Bunun yerine genel olarak kalıtım 4-8. sınıflar içinde artan detayla tanıtılabilir, teknik detaylar daha sonraki yıllara kalabilir. Fen-teknoloji-toplum ilişkilerini irdelemek adına gen teknolojisi bu üniteye konulmuş olabilir fakat genetik kopyalamanın aşamaları gibi detaylar çıkarılabilir. 8. sınıfta 4. ünite olan "Canlılarda Üreme ve Gelişme" ünitesinden gelişme konuları daha önceki sınıflara alınabilir ve üreme konularına daha çok zaman kalmış olur.

5.3. Öneriler

Çalışmanın bu bölümünde araştırmanın sonuçlarına göre yapılan öneriler ve diğer araştırmacılara öneriler ele alınmıştır.

Araştırmadan varılan sonuçlar göz önünde bulundurulduğunda, öncelikle öğretmen adaylarının sahip olduğu bilgi düzeyleri belirlenmeye çalışılması ve eksikliklerin giderilmesi hususunda konu ile ilgili bilimsel bilgi verilmelidir. Kavram değişim metinlerinin hazırlanması ve kavram haritalarıyla verilmesi öğretmen adaylarının bilgi eksikliklerinin giderilmesinde önemli bir katkı sağlayacaktır.

Fen Bilgisi öğretmeni yetiştiren programlarındaki eksikler giderilmeye çalışılmalı, programlar araştırmaya, öğrencinin aktif olarak katılabileceği çalışmalara önem veren içerikte düzenlenmelidir. Fen Bilgisi laboratuvarları etkin ve verimli bir şekilde kullanılmalı, öğrencilerin yaparak, yaşayarak öğrenmesine fırsat tanınmalı, öğrenciye eğitici ve öğretici filmler, araçlar ve bilgisayar imkânları sunulmalıdır. Öğrencilere rahat, temiz ve kalabalık olmayan sınıflarda eğitim-öğretim görme imkânı verilmelidir.

Öğretmen adaylarımızı birçok etmeni göz önüne alarak yetiştirmeliyiz. Öğretmen adaylarının genç nesillerin yetişmesindeki önemli rolünden dolayı, öğretmen yetiştiren kurumların, öğretmen adaylarının fen kavramlarını anlama düzeylerini saptamaları ve bunları düzeltecek yollar bulmaları büyük önem taşımaktadır. Ancak o zaman bu programlar öğretmeye hazır, istekli ve öğrencilerin ihtiyaçlarına cevap verebilecek öğretmenler yetiştirmeye başlayacaktır.

Bir sonraki çalışmalar, fen bilgisi eğitimindeki bilgi düzeylerinin saptanması ve varsa yetersizliklerin giderilmesi yönünde olmalıdır. Ayrıca, ğretmen adaylarının Fen Bilgisi alanındaki bilgi yetersizliklerinin eğitim gördükleri süre içinde farkına varmaları, bu yetersizliğin giderilmesi için fırsat sağlayacağından ğretmen adayları ilgili araştırma sonuçlarından haberdar edilmelidir.

KAYNAKLAR

Bilhan, S. (1991). Eğitim Felsefesi, *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Yayınları*, Ankara.

Börü, S., Öztürk E., ve Cavak Ş., (2001), Lise 1 Biyoloji, *Milli Eğitim Basım Evi*, İstanbul.

Çilenti, K., Özçelik, D. A., (1991), Biyoloji Öğretimi, Eskişehir: Anadolu Üniversitesi, *Açıköğretim Fakültesi Yayınları*, No:423.

Çüçen, K., (2001), Bilgi Felsefesi, *Asa Kitabevi*, Bursa.

Demirsoy, A., (1993), Yaşamın Temel Kuralları, *Meteksan A.Ş.*, Ankara.

Dikmenli M., Çardak O, Türkmen L., (2002), İlköğretim Öğrencilerinin “Hayvanlar Alemi ve Sınıflandırılması” Kavramlarıyla İlgili Alternatif Görüşleri, *V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*, Ankara.

Ertürk, S., (1986), Eğitimde Program Geliştirme, *Yelken-tepe Yayınları*, 4, S:170, Ankara.

Gemici, Ö., Küçüközer, H., Kocakulah, A., (2002), Yeniden Yapılandırma Sürecinde Fizik Eğitimi Öğrencilerinin Genel Fizik Kavramları İle İlgili Bilgi Düzeylerinin Belirlenmesine İlişkin Bir Çalışma, *V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*, Ankara.

Gürdal, A., (1998), Fen Öğretimi, *Deniz Kuvvetleri Komutanlığı Yayınları*, 21, 34-49, Ankara.

Güven, T. vd., (2001), Lise 1 Biyoloji Ders Kitabı, *Paşa Yayıncılık Ltd. Şti.*, Ankara.

Kahyaoğlu H., Yavuzer Y., (2004), Öğretmen Adaylarının İlköğretim 5. Sınıf Fen Bilgisi Dersindeki Ünitelere İlişkin Bilgi Düzeyleri, İlköğretim-Online, 3(2), 26-34, [Online]: [Http://ilkogretim-Online.Org.Tr](http://ilkogretim-online.org.tr)

Kaptan, F., (1997), Fen Bilgisi Öğretimi Nasıl Geliştirilir?, *Çağdaş Eğitim Dergisi*, Sayı:233, Yıl:22.

Kavruk, S. B., (2002), Türkiye’de Çevre Duyarlılığının Artırılmasında Çevre Eğitiminin Rolü ve Önemi (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Gazi Üniversitesi, *Sosyal Bilimler Enstitüsü*, Ankara.

Koçakoğlu, M., (2002), “Lise Öğrencilerinin Genetik Kavramlardaki Bilgi Düzeyleri”, Gazi Üniv. *Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, Yüksek Lisans Tezi.

Lise Biyoloji Dersi Öğretim Programı, (1997), Tebliğler Dergisi, 2485, *Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları*.

Mengüşoğlu, T., (1992), Felsefeye Giriş, *Remzi Kitabevi*, İstanbul, s:47.

Moore, R., Mitchell, G., Bally, R., (2002), Undergraduates' Understanding Of Evolution: Ascriptions Of Agency As A Problem For Student Learning, *Journal Of Biological Education* V. 36 No2, P. 65-71.

Okumuş A., (2002), Genetiğin Dünyada ve Türkiye’de Tarihsel Gelişimi, [Http://Www.Omu.Edu.Tr/W2/Sgg/Sgg.Html](http://www.omu.edu.tr/w2/sgg/sgg.html)

Özmen H., Karamustafaoğlu S., Sevim S., Ayas A., (2002), Kimya Öğretmen Adaylarının Temel Kimya Kavramlarını Anlama Seviyelerinin Belirlenmesi, *V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*, Ankara.

- Parim, G., (2001), Problem Tabanlı Öğretim Yaklaşımı İle Dna, Kromozom ve Gen Kavramlarının Öğrenilmesi, Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, *Fen Bilimleri Enstitüsü*, İstanbul.
- Robinson, C., Lewis, J., (2000), Genes, Chromosomes, Cell Division & Heritance-Do Students See Any Relationship?, *Journal Of Research In Science Teaching*, John Willey & Sons Publisher.
- Sağlam N., (2000), Biyoloji Eğitiminde Moleküler Genetik, *Bizim Büro Basımevi*, Ankara.
- Selçuk, Z., (2000), Gelişim ve Öğrenme, *Nobel Yayın Dağıtım*, Ankara.
- Solomon E. T., Berg R. L., And Martin W. D., Biology Sixth Edition, Brux/Cole, Thomson Learning, Isbn: 0-03-033503-5, Usa-197-366t.
- Staeck L., (1995), Perspective For Biological Education Challenge For Biology Instruction At The End Of The 20th Century, Hacettepe Üniversitesi, *Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11, 29-35.
- Şahin F., Parim G., (2002), Problem Tabanlı Öğretim Yaklaşımı İle Dna, Gen ve Kromozom Kavramlarının Öğrenilmesi, *V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*, Ankara.
- Tatlıdil, E., (1993), Toplum, Eğitim ve Öğretmen, Ege Üniversitesi, *Edebiyat Fakültesi Dergisi Yayını*, İzmir.
- Tekkaya, C., Çapa, Y. ve Yılmaz, Ö., (2000), Biyoloji Öğretmen Adaylarının Genel Biyoloji Konularındaki Kavram Yanılgıları, *Hacettepe Üni. Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18: 140-170.

Tolga, A., (2000), Ortaöğretim Biyoloji Eğitiminde Görsel ve İşitsel Materyal Kullanımı, Bilim Uzmanlığı Tezi, Hacettepe Üniversitesi, *Fen Bilimleri Enstitüsü*, 12, 13, S:50, Ankara.

Turgut, F. Vd., (1997), İlköğretim Fen Öğretimi, *Meb-Yök, Dünya Bankası*, Ankara.

Uzun, N., (2002), Ortaöğretim Biyoloji Programında Genetik Konularının Değerlendirilmesi ve Öğrencilerin Genetiğe İlgisinin Saptanması, Hacettepe Üniversitesi, *Fen Bilimleri Enstitüsü*, Bilim Uzmanlığı Tezi.

Vardar L., (1986),Genetiğe Başlarken, *Bilgehan Basımevi*,1,8,S:130, İzmir.

Yaman M., (1998),Türkiye’de Ortaöğretim Kurumlarında Biyoloji Öğretiminin Değerlendirilmesi, Bilim Uzmanlığı Tezi, Hacettepe Üniversitesi, *Fen Bilimleri Enstitüsü*, 18, 70, S:7.

www.canaktan.org

EK: Araştırma Anketi

Cinsiyetiniz	() K	() E
Sınıfınız	() 1	() 4
Mezun olduğunuz lise türü	
En sevdiğiniz alan	() Fizik	() Kimya
	() Biyoloji	
Bölümü isteyerekmi seçtiniz?	() Evet	() Hayır

1. Genler nelerden yapılmıştır?

- A) Hücrelerden
- B) Proteinlerden
- C) Kromozomlardan
- D) DNA parçalarından
- E) Nükleustan

2. Aşağıdakilerden hangisi genetik mühendisliği çalışmalarına örnek değildir?

- A) İnsan gen haritasının çıkarılması
- B) Kalıtsal hastalıkların kromozomlar üzerindeki yerlerinin araştırılması
- C) İnsandan insana ve hayvandan insana organ nakli
- D) Yumurta ve embriyoların dondurularak saklanma yollarının araştırılması
- E) Yararlı özelliklerin bir araya toplanarak verimli ırkların elde edilmesi

3. Vücudumuzda genler nerede bulunmaktadır?

- A) Üreme Organlarında
- B) Vücut hücrelerinde
- C) Sitoplazmada
- D) Kromozomlarda
- E) Sentrozomlarda

4. Aşağıdaki DNA ile ilgili açıklamalardan hangisi yanlıştır.

- A) Protein üretimini sağlar.
- B) Kalıtsal bilgi taşır.
- C) Türün özelliklerini belirler.
- D) Yağların yakılmasını sağlar.
- E) Nükleotitlerden oluşur.

5. I. Golgi aygıtı

- II. Mitokondri
- III. Ribozom
- IV. Kloroplast

- V. Endoplazmik retikulum
- VI. Nükleus

Yukarıdaki hücre organellerinden hangisi ya da hangilerinde DNA bulunur?

- A) Yalnız I
- B) I-II-VI
- C) II-III-V
- D) II-IV-VI
- E) I-II-III-IV-V-VI

6. Aşağıdaki canlı gruplarından hangisi hücrelerinde kromozom bulundurmaz?

- A) Memeliler
- B) Mantarlar
- C) Böcekler
- D) Bakteriler
- E) Virüsler

7. Kromozomlar nelerden yapılmıştır.

- A) DNA
- B) RNA
- C) Genetik kod
- D) Hücre
- E) Nükleus

8. Kromozomların canlılar için önemi nedir?

- A) Genetik bilginin düzenli çalışmasını sağlar.
- B) Canlıların karakterlerini belirler.
- C) Hücre bölünmesinde genetik bilginin transferini sağlar.
- D) Sayıları ile canlıların aynı türde olduklarını belirler.
- E) Gelişmiş canlılarda genetik bilginin hücre içine yerleşmesini sağlar.

9. Kromozomlar vücutta nerede bulunur?

- A) Genlerde
- B) DNA'larda
- C) Hücre çekirdeğinde
- D) Mitokondri
- E) Hücre zarında

10. Aşağıdaki nükleus ve görevleri ile ilgili açıklamalardan hangisi yanlıştır?

- A) Nükleus hayatsal faaliyetlerin yürütüldüğü kısımdır.
- B) Nükleusu çıkartılan hücre bir süre sonra ölür.
- C) Tüm hücrelerin bir veya daha fazla nükleusu vardır.
- D) Hücrede kalıtsal direktiflerin depolandığı yerdir.

E) Nükleus zar hücre zarının yapısını taşır.

11.

- I. Tüm hücrelerde bulunur.
- II. Bitki hücrelerinde kenarda, hayvan hücrelerinde
- III. ortadadır.
- IV. İçerisinde DNA, RNA ve proteinler bulunur.
- V. Tek katlı zar ile çevrilidir.

Nükleus ile ilgili olarak yukarıdaki açıklamalardan hangisi doğrudur?

- A) yalnız I B) I-III C) I-II
D) II-III E) I-II-III

12.

- I. Virüsler
- II. Bakteriler
- III. Bitkiler
- IV. Algler
- V. Memeliler
- VI. Mantarlar

Yukarıdaki canlı gruplarından hangisi ya da hangileri hücrelerinde genetik bilgi içermektedir?

- A) Yalnız I
B) I-II-IV
C) III-V-VI
D) II-III-IV-V-VI
E) I-II-III-IV-V-VI

- 13.** I. Tüm canlılarda aynıdır.
II. Canlıların genlerinin tümüdür.
III. Nükleotit diziliminin farklılığı ile canlıların çeşitliliğini sağlar.

Yukarıdaki açıklamalardan hangisi genetik bilgi kavramı için doğrudur?

- A) Yalnız I
B) I-III
C) I-II
D) II-III
E) I-II-III

14. Belirli bir kromozomun bir lokusundaki iki ya da daha fazla seçenekli gen çeşidine..... denir.

Tanımda boş bırakılan kısma aşağıdaki terimlerden hangisi gelmelidir?

- A) DNA
B) Nükleus
C) Allel
D) Nükleotit
E) Aminoasit

15. İlk defa koyun kopyalanması ile gündeme gelen genetik kopyalama için aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Anne ile yavrunun genetik yapısı aynıdır.
B) Birçok birey genetik kopyalama ile oluşturulabilir.
C) Kopyalanan koyunun özellikleri anne ve babasından gelen genlerle belirlenir.
D) Kopyalama işleminde somatik hücre çekirdeği kullanılır.
E) Kopyalanmış koyun embriyosu koyun rahminde gelişir.

- 16.** I. Hücre
II. Kromozom
III. Gen
IV. DNA
V. Organizma
VI. Nükleus

Yukarıdaki biyolojik terimlerin büyükten küçüğe sıralayınız.

- A) I > VI > II > III > IV > V
B) V > I > VI > II > IV > III
C) V > I > II > VI > III > IV
D) I > II > VI > V > III > IV
E) VI > I > III > IV > II > V

17. Genlerin canlılar için asıl önemi nedir?

- A) DNA'nın yapılmasını sağlar.
B) Canlıların tüm özelliklerini belirler.
C) Enerji elde etmeye yarar.
D) Hücrenin büyümesini sağlar.
E) Canlıların şeklini belirler.

18. Aşağıdaki açıklamalardan hangisi genetik kod kavramını açıklar?

- A) Her bireyin kendisine özgü olan genetik yapısıdır.
B) Genlerin diziliş sırasıdır.
C) Nükleotit çeşitlerinin üçlü dizilimi ile aminoasitleri belirlemesidir.
D) İnsanların görünümünün belirlenmesidir.
E) Genlerin oluşturulmasının sağlanması

ÖZGEÇMİŞ

Adı, soyadı : Barış YILDIRIM

Ana adı : Elmas

Baba adı : Celal

Doğum yeri ve tarihi : ANTALYA – 13.10.1979

İlköğretimi ve mezuniyet tarihi: Gölhisar Merkez İlkokulu, 1990

Ortaöğretimi ve mezuniyet tarihi: Antalya Karatay Süper Lisesi, 1997

Lisans eğitimi ve mezuniyet tarihi : Pamukkale Üniversitesi, Eğitim Fakültesi,

İlköğretim

Bölümü, Fen Bilgisi Eğitimi ABD, 2002

Çalıştığı yer : Değişim Dersanesi, Alanya-ANTALYA

Yabancı dili : İngilizce