İLKÖĞRETİM SEKİZİNCİ SINIF FEN BİLGİSİ (FEN VE TEKNOLOJİ) DERSİ GENETİK ÜNİTESİNDEKİ KAVRAM YANILGILARININ TESPİTİ VE GİDERİLMESİNDE GRAFİK MATERYALLERİN KULLANILMASI

Atilla DEMİR

Y.Lisans Tezi
İlköğretim Anabilim Dalı

Yrd. Doç. Dr. Fatih SEZEK

2008
Her hakkı saklıdır

ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Y.LİSANS TEZİ

İLKÖĞRETİM SEKİZİNCİ SINIF FEN BİLGİSİ (FEN VE TEKNOLOJİ) DERSİ GENETİK ÜNİTESİNDEKİ KAVRAM YANILGILARININ TESPİTİ VE GİDERİLMESİNDE GRAFİK MATERYALLERİN KULLANILMASI

ATİLLA DEMİR

İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI

ERZURUM
2008
Her hakkı saklıdır

Yrd. Doç. Dr. Fatih SEZEK danışmanlığında, Atilla DEMİR tarafından hazırlanan bu çalışma .... / ..../ 2008 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından İlköğretim Ana Bilim Dalı'nda Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan: Doç Dr. Nurtaç CANPOLAT İmza :

Üye: Yrd. Doç Dr. Kemal DOYMUŞ İmza :

Üye: Yrd. Doç. Dr. Fatih SEZEK İmza :

Yukarıdaki Sonucu onaylıyorum

(İmza)

Prof. Dr. Mehmet ERTUĞRUL

Enstitü Müdürü

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

İLKÖĞRETİM SEKİZİNCİ SINIF FEN BİLGİSİ (FEN VE TEKNOLOJİ) DERSİ GENETİK ÜNİTESİNDEKİ KAVRAM YANILGILARININ TESPİTİ VE GİDERİLMESİNDE GRAFİK MATERYALLERİN KULLANILMASI

Atilla DEMİR

Atatürk Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
İlköğretim Anabilim Dalı

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Fatih SEZEK

Son yıllarda fen eğitimi alanında yapılan çalışmalar daha çok bu alanla ilgili öğrencilerin sahip oldukları kavram yanılgılarının tespiti ve giderilmesi çalışmaları üzerine yoğunlaşmaktadır. Fen derslerinde yer alan kavramların zor, karmaşık, soyut olması ve bir de buna öğretmen yetersizliği, ders kitabındaki yanlış bilgiler gibi nedenler eklenince kavram yanılgıları oluşmakta bu durum da konuların sağlıklı öğrenilmesini engellemektedir. Bu çalışma ilköğretim sekizinci sınıf fen bilgisi (fen ve teknoloji) dersi genetik konusundaki kavram yanılgılarının tespiti ve bu yanılgıların anlam çözümleme tabloları, kavram ağları, kavram haritaları gibi grafik materyallerin kullanılarak giderilmesinin geleneksel yönteme göre etkinliğinin incelenmesi amacıyla gerçekleştirilmiştir. Öğrencilerde var olan kavram yanılgılarının tespiti için daha önce konunun işlendiği lise birinci sınıf öğrencileri ile sekizinci sınıf öğrencilerine açık uçlu sorular yöneltilmiş ve kavram yanılgıları tespit edilmiştir. Elde edilen veriler ve gerekli literatür taramasından sonra konuyla ilgili test hazırlanmış ve bir ilköğretim okulunda deney ve kontrol grubuna ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Genetik ünitesi, deney grubuna grafik materyaller kullanılarak, kontrol grubuna ise geleneksel yöntem kullanılarak anlatılmıştır. Öğrencilerin başarı seviyeleri arasındaki farkı belirlemek amacıyla t-testi yapılmıştır. Elde edilen sonuçlar neticesinde deney grubunun istatistiksel olarak kontrol grubuna göre daha başarılı olduğu görülmüştür.

2008, 109 sayfa

Anahtar kelimeler: Kavram, Kavram Yanılgısı, Kavram Haritası, Kavram Ağı, Anlam Çözümleme Tabloları, Genetik.

ABSTRACT

Master's Thesis

THE USE OF GRAPHIC MATERIALS FOR DETERMINING AND OVERCOMING MISCONCEPTIONS ON GENETIC CHAPTER IN PRIMARY SCHOOL EIGHT (8 th) GRADE SCIENCE EDUCATION (SCIENCE AND TECHNOLOGY) LESSON

Atilla DEMİR

Atatürk University
Institute of Science
Primary Education Department

Supervisor: Asssit. Prof. Dr. Fatih SEZEK

Recent studies on science education have mostly emphasized upon the studies which will be carried out for determining and overcoming misconceptions of students related with this field. Because of the fact that concept in science education lessons are quite hard, sophisticated and abstract and in addition to such factors given above, teachers insufficiency wrong information in subject materials such as lesson books cause misconceptions and this hinders successful learning of these subjects. This study has been conducted to investigate, analyze and prove the fact that determining misconceptions on genetic subject in primary school eight (8 th) grade science education lesson and overcoming such misconceptions by using graphic such as meaning/content analysis tables, concept nets, concept maps is more functional than the traditional method. Open-ended questions were asked to high school first (1 st) and third (3 rd) grade students who have previously taken this course in order to determine the existence of such misconceptions have been determined. After obtaining data and scanning necessary literature a test about the lesson was prepared and applied to bath experimental and control groups as pre-test and past-test of a primary school. The subject of genetic was given to the experiment group by using graphic materials such as meaning/content analysis tables, concept nets and concept maps but it was given to the control group by using traditional method. T-test was applied to both groups in order to determine the difference in success levels of both groups' students. As a result of obtained data, it was statistically found that experiment group is more successful than control group.

2008, 109 Pages

Keywords: Concept, Misconception, Concept Map, Concept Net, Meaning/Content Analysis Tables, Genetic.

TEŞEKKÜR

Tüm çalışmam boyunca bana rehberlik eden ve her türlü desteğini sürekli hissettiğim danışman hocam Sayın Yrd. Doç Dr. Fatih SEZEK'e,

Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi İlköğretim Anabilim Dalı Başkanlığına ve Fen Bilgisi Eğitimi Bölümü Başkanlığına ve tüm öğretim elemanlarına, özellikle Sayın Doç. Dr. Nurtaç CANPOLAT ve Sayın Yrd. Doç. Dr. Kemal DOYMUŞ'a,

Hayatımın her aşamasında bana destek olan annem, babam, Abdulhalik, Abdultalip ve Muhammet abime, Ayşe ve Hatice ablama, özellikle Berrin kardeşime ve Meryem yengeme,

Ve çalışmam boyunca yardım ve desteklerini esirgemeyen arkadaşlarıma, özellikle Yahya DEMİR ve Mustafa ÇATALKAYA' ya sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Atilla DEMİR
Ağustos, 2008

İÇİNDEKİLER

ÖZET i
ABSTRACT ii
TEŞEKKÜR iii
SİMGELER DİZİNİ vi
ŞEKİLLER DİZİNİ vii
ÇİZELGELER DİZİNİ viii
1. GİRİŞ 1
1.1. Kavramın Tanımı 4
1.2. Kavramların Özellikleri 6
1.3. Kavram Öğrenme Koşulları 7
1.4. Kavram Öğretimi 8
1.4.a. Kavram öğretiminde tekrarın önemi 9
1.4.b. Kavram öğretiminde örnek seçme-kullanma ve materyal geliştirmenin önemi ..10
1.5. Kavramların Sınıflanması 11
1.6. Kavramların Basamakları ve Kavramlar Arası İlişkiler 11
1.7. Kavram Geliştirme Süreçleri 11
1.8. Kavram Öğretimde Geleneksel Yöntem 13
1.9. Kavram Öğretim Stratejileri 16
1.9.a. Sunuş yoluyla kavram öğretimi 17
1.9.b. Buluş yoluyla kavram öğretimi 17
1.10. Kavram Ağları, Kavram Haritaları, Anlam Çözümleme Tabloları ve Önemi 18
1.10.a. Anlam çözümleme tabloları 19
1.10.b. Kavram ağları 20
1.10.c. Kavram haritaları 21
1.10.c.a. Kavram haritası oluşturma aşamaları 25
1.10.c.b. Kavram haritaları dersin değişik düzeylerinde kullanım amaçları 27
1.11. Kavram Yanılgısı Nedir? 30
1.12. Kavram Yanılgılarının Nedenleri 32
1.12.a. Öğrencilerinden kaynaklanan sorunlar 32
1.12.b. Öğretmenlerden kaynaklanan sorunlar 33
1.12.c. Ders kitaplarından kaynaklanan sorunlar 34

1.12.d. Dersin içeriğinden kaynaklanan sorunlar 34
1.13. Kavram Yanılgılarının Giderilme Yolları 34
2. KAYNAK ÖZETLERİ 38
3. MATERYAL ve YÖNTEM 52
3.1. Problem ve Hipotezler 52
3.1.a. Çalışmanın problemi 52
3.1.b. Çalışmanın alt problemleri 52
3.2. Araştırmanın Amacı 52
3.3. Araştırmanın Önemi 53
3.4. Sayıltılar 54
3.5. Sınırlılıklar 54
3.6. Deneysel Yöntem 55
3.7. Çalışmanın Evren ve Örneklemi 55
3.8. Çalışmanın Uygulanması 56
3.9. Veri Toplama Araçları 59
3.9.a. Başarı testleri 59
3.9.b. Yapılan testin güvenirlik ve geçerliliğine ait bilgiler 60
3.10. Verilerin Analizi 60
4. ARAŞTIRMA BULGULARI 62
4.1. Deney ve Kontrol Grubuna Uygulanan Testlerden Elde Edilen Bulgular 62
4.1.a. Ön test bulguları 62
4. 1. b. Sınıfların cinsiyet ile ön test başarılarının karşılaştırmasından elde edilen sonuçlar 64
4.1.c. Son testten elde edilen bulgular 65
4.1.d. Sınıfların cinsiyet ile son test başarılarının karşılaştırmasından elde edilen sonuçlar 67
5. TARTIŞMA, SONUÇ ve ÖNERİLER 73
5.1. Tartışma ve Sonuç 73
5.2. Öneriler 77
KAYNAKLAR 80
EKLER 85
EK–1 85
EK–2 91
ÖZGEÇMİŞ 110

SİMGELER DİZİNİ

GABT	Genetik Akademik Başarı Testi
MEB	Milli Eğitim Bakanlığı
N	Denek Sayısı
$\overline{X}$	Aritmetik Ortalama
SS	Standart Sapma
p	Anlamlılık Seviyesi
t	t Testi
K G	Kontrol Grubu
D G	Deney Grubu

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 4.1. Uygulanan ön test puan ortalamaları 63
Şekil 4.2. Uygulanan son test puan ortalamaları 66

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 3.1. Deneysel yöntem..... 55
Çizelge 3.2. Uygulama süreci 58
Çizelge 4.1. Ön test grup istatistikleri ve bağımsız grup t testi sonuçları..... 62
Çizelge 4.2. Ön test cinsiyete göre grup istatistikleri ve bağımsız grup t testi sonuçları 64
Çizelge 4.3. Son test grup istatistikleri ve bağımsız grup t testi sonuçları 65
Çizelge 4.4. Son test cinsiyete göre grup istatistikleri ve bağımsız grup t testi sonuçları 67
Çizelge 4.5. Uygulama öncesi ve sonrası gruplarda görülen kavram yanılgıları ve yüzde oranları 68
Çizelge 4.6. Uygulanan başarı testlerine verilen yanlış cevapların yüzdeleri..... 72

1. GİRİŞ

Gelişen modern teknoloji ile yapılan araştırmalar, uydu, internet gibi haberleşme metot ve araçlarıyla insanlığın gücü ve zenginliği her geçen gün daha da artmaktadır. Bu gelişmeler ülkeleri ve yaşam biçimlerini etkilemekte, sosyal ve kültürel yönden de zenginleştirmektedir. Ülkelerde bu gelişim hızına bağlı olarak çeşitli değişim ve oluşumlara gitmektedir. Bu değişim ve oluşumlar her alanda olduğu gibi eğitim alanında da olmaktadır.

Eğitim bireyin etrafında gelişmesinin her aşamasında, istenilen tepkileri ve beklenilen değişmeleri en iyi şekilde oluşturabilecek bir çevre düzenlemesidir (Alptekin 2006). Farklı bir tanım olarak eğitim; insan ve hayvan (organizma) davranışlarında bilinçli bir şekilde oluşturulan şekillendirme ve bilgilendirme faaliyetleridir (Anonim 2006).

Eğitim, insana ve ülkeye yapılan çok önemli bir faaliyet ve harcamadır. Diğer faaliyet ve programlara nazaran çok daha pahalı ve uzun zaman alan bir yatırımdır. Bir insan ömrünün ne kadarının örgün eğitime ayrıldığı ve bir yıl içinde devletlerin ve ailelerin öğrenciler için harcadığı para göz önünde bulundurulduğunda, öylesine büyük bir yatırımın tesadüflere bırakılması düşünülemez. Eğitim ve öğretim işi, programlı olarak yapılması gereken önemli bir iştir. Çünkü toplumların ideal olarak benimsedikleri eğitim hedeflerine ulaşabilmeleri, bu alandaki çalışmaları belli programlara uygun olarak sürdürmelerine bağlıdır. Bunun için çalışmaların çoğu eğitim alanında yoğunlaşmaktadır (Karatepe vd 2004).

Fen bilimlerine bağlı olarak gelişen teknolojiler ülkelerin gelişmesinde önemli rol oynamaktadır. Fen bilimlerinin geliştiği ve iyi öğretildiği ülkelerin kalkınmaları daha kolay olmaktadır. Bu nedenle kalkınma isteği duyan ülkeler, fen eğitimini geliştirme yönünde çaba göstermektedirler. Bilim ve teknolojide çok büyük değişimlerin ve ilerlemelerin olduğu bir zamanda çoğu ülke fen eğitimine ve yeniliklerine her geçen gün daha çok önem vermektedir. Bu amaçla fen eğitimi programlarını geliştirmeye,

öğretmenlerin niteliğini yükseltmeye, eğitim kurumlarını araç-gereçlerle donatmaya çalışmaktadırlar (Gürdal 1992).

Fen eğitiminde ise yapılan çalışmaların temelinde gelişen çağdaş yöntem ve teorilerin öğrenen merkezli uygulamalar olduğu vurgulanmaktadır. Bunun içinde öğrencilerin kendi kendilerini geliştirici, ilgi ve yeteneklerini ortaya çıkaracak yöntem ve teknikler geliştirilmektedir. Bireylerin öğrenecekleri bilgileri sağlıklı, etkili ve kalıcı olarak öğrenmelerine, bunları uygulamalarına ulaşılması amaçlanmaktadır. Çünkü bilgiler yaparak yaşayarak öğrenildiği zaman daha kalıcı olmaktadır. Öğrenme sürecinde ne kadar çok duyu organı işin içine katılırsa öğrenme o kadar kalıcı olmaktadır. Yapılan bir çalışmada insanlar;

- ✓ %83'ünü görme
- ✓ %11'ini işitme
- ✓ %3,5'ini koklama
- ✓ %1,5'ini dokunma
- ✓ %1'ini tatma duyularıyla edindikleri yaşantılar yoluyla öğrenmektedirler.

Zaman sabit tutulmak üzere:

- ✓ Okuduklarının %10'unu
- ✓ İşittiklerinin %20'sini
- ✓ Gördüklerinin %30'unu
- ✓ Hem görüp hem işittiklerinin %50'sini
- ✓ Söylediklerinin %70'ini
- ✓ Yapıp söylediklerinin ise %90'ını hatırlamaktadırlar.

Hangi yaşta olursa olsun, bir konu ile ilgili yeni bilgilerin öğretilmesine somut mesajlarla başlanıp öğrenenin ilerlemesine paralel olarak yavaş yavaş soyutlaştırılan mesajlarla devam edilmesi ve bu çerçevede öğrencinin mümkün olduğunca çok duyu organının öğrenme işlemine katılacağı etkinliklerin düzenlenmesi, daha iyi öğrenme sağlayacaktır (Yalın 2000). Bu yüzden etkili öğretim için öğrencilere yaparak ve yaşayarak öğrenme imkânı sunan öğretim yöntemleri kullanmak gerekmektedir.

Öğretilen bilgilerin büyük bir çoğunluğu kavramlar ve teorilerden oluşmaktadır. Burada esas olan, öğrencilerin kavramları doğru olarak anlamalarını ve bu kavramları karşılaştıkları problemlerin çözümünde kullanabilmelerini sağlamaktır. Bu konuda öğretmenlere düşen görev öğrencilerine yardımcı olmak ve rehberlik etmektir (Gorodetsky and Hoz 1985). Bunun yanı sıra öğrencilerin bilgi kazanmalarını sağlamak için sade, kolay anlaşılır, gerçek ve problem merkezli etkinlikler sağlanmalıdır. Öğretmenler, öğretim sürecinde öğrencilerin ön bilgilerini kontrol etmeli ve eksik olan gerekli önbilgiyi sağlamalıdır. Öğretmenler kendi görevlerini yeniden gözden geçirip, düzenlemelidir. Öğrencilere etkin kişi olma rolü benimsetmelidir. Bunun için konu içeriğini aktarma yerine öğrenme süresini takip edip yönlendirmeli, öğrenci etkinliklerini değerlendirerek uygun çalışma ortamları hazırlamalı ve öğrenciler arasında bilgi aktarımını sağlayarak bunun önemini öğretecek yardımlarda bulunmalıdır (Ottoson 1997; Capel *et al.* 2001). Ayrıca öğretmen, öğrencilerin bireysel ve grup olarak gelişimlerini sürekli olarak izlemeli ve farklı etkinlikler ve organizasyon yapmalıdır. Bunun yanı sıra konu içerisinde yer alan kavramların etkin bir şekilde anlaşılmasına özen göstermelidir.

Fen eğitimiyle öğrencilerin bilimsel düşünme ve problem çözme yeteneklerinin geliştirilmesi amaçlanmaktadır. Yeterli bir fen eğitimi için temel fen kavramlarının ilk ve orta eğitim sürecinde tam ve doğru olarak öğretilmesi son derece önemlidir. Çünkü bu kavramlar daha ileri seviyedeki fen konularının temelini oluşturur. Bu kavramlarda yanlışlık ve eksiklik olursa bu durum ilerideki konu ve kavramların yanlış, eksik veya daha zor öğrenilmesine neden olacaktır. Var olan yanlış kavramların düzeltilmesi, doğru ve kapsamlı bir kavram oluşturabilmesi için önce öğrencinin bu konuda ikna edilmesi gerekmektedir. Bunun içinde ya öğrenci bir kavramın yapılandırılmasında gerek duyulan yeni bir durumla karşı karşıya getirilmeli ya da herhangi bir konu veya olayda bekledikleri şey ile gördükleri şey arasındaki farklılıkları algılayabilecekleri bir ortam oluşturulmalıdır. Bu yüzden özellikle gelişmiş devletler fen bilimleri öğretim programlarını, yeni öğretim yöntemleriyle geliştirilmesine yönelik çalışmalar yoğunluk kazanmaktadır (Gorodetsky and Hoz 1985; Bodner 1986; Gürdal 1992).

Fen öğretimi; bilimsel ve akılcı düşünme becerisine sahip, araştırmacı, sorgulayıcı, bilgiyi ezberleyen değil, bilgiye ulaşabilen, bu bilgiyi kullanıp paylaşabilen, iletişim becerilerine sahip, yaratıcı, keşfedici, üretken, takım çalışmasına yatkın bireyler yetiştirmeyi amaçlamaktadır. İlköğretimde önemli bir yeri olan fen, günlük hayatın bir parçasıdır. Her yaş grubundaki çoğu insan temel fen bilimlerinin kavram ve ilkelerini öğrenmeyi arzu etmektedir. 6–14 yaş dönemi öğrencilerin en meraklı, en araştırıcı olduğu yaşlardır. Öğrencilerin en fazla ilgilendikleri ve en fazla soru sordukları konular fen konularıdır (Gürdal 1992).

Yapılan araştırmalarda öğrenciler arasında fen ve teknoloji dersinin daha zor ve anlaşılmasının güç olduğu kanısının yaygın olduğu tespit edilmiştir. Fen ve teknoloji kavramlarının zor görülmesi ve öğrencinin bu derslere karşı geliştirdiği olumsuz tutum üzerine yapılan çalışmalar; bu dersin konularının daha karmaşık olduğu ve daha çok zihinsel düşünme faaliyetlerini gerektirdiği, birçok soyut temel kavramdan oluştuğu ve bu temel kavramları anlamadan daha ileri kavramları anlamanın zor olacağı gibi önemli iki konuyu vurgulamaktadır (Banet and Ayuso 1999). Özellikle fen ve teknoloji dersine karşı öğrencilerin ilgi ve isteklerinin artırılabilmesi için kavram öğretimi üzerinde durulmaktadır. Bunun için bu çalışmada kavram yanılgılarının belirlenmesi ve bu yanılgıların giderilmesi amaçlanmıştır.

1.1. Kavramın Tanımı

Kavramlar bilgilerin yapı taşlarıdır. Kavramlar arası ilişkiler ise bilimsel ilkeleri oluşturmaktadır. İnsanların öğrendiklerini sınıflandırmalarını ve organize etmelerini sağlar. Kavram; insan zihninde anlamlanan farklı obje ve olguların değişebilen ortak özelliklerini temsil eden bir bilgi formudur. Başka bir ifadeyle kavram, obje ve olguların insan zihnindeki tasavvuru olarak da tanımlanabilir. Kavramlar somut değil soyut düşüncelerdir. İnsanın düşünce sisteminde yer alır. Öyleyse kavram öğretimi bazı kavramların çoğunun zihinde oluşmasını sağlama amacıyla yapılır (Kaptan 1999). Yine benzer bir tanım olarak kavram; pek çok açıdan farklı olabilen nesnelerin ortak

özelliğidir (Kırmızı, yeşil, sert, ağaç, sıcak, soğuk vb). Herhangi bir dildeki kelimelerin pek çoğu belirli nesnelerin isimlerinden çok kavramlardan oluşur (Anonim 2002).

Kavramlar bilginin temel taşı olarak düşünülebilir. Bilgi-kavram arasındaki ilişki madde-atom arasındaki ilişkiye benzetilebilir. İnsan zihnindeki kavramlar ve kavramlar arası ilişkileri belirten önermeler bir bilgi ağı veya bir bilgi yapılanması oluşturur. Bu bilgi ağının temel birimleri de kavramlar olmaktadır (Doymuş vd 1998). İnsanlar çocukluktan başlayarak düşünce birimleri olan kavramları ve onların adları olan sözcükleri öğrenirler. Kavramları sınıflarlar ve aralarında yeni ilişkiler kurarlar, hatta yeni kavramları üretirler. Kavramlar düşüncenin birimidir. Bu nedenle çocukluk çağında kavramlar ve onların adları olan sözcükler öğrenilir, ardından kavramlar sınıflandırılır ve aralarındaki ilişkiler bulunur. Bu kavramlar kullanılarak yeni kavramlar ve bilgiler üretilir. Bu öğrenme yaşam boyu sürer.

Bireylerin kavramları öğrenmesinde, zihinlerinde oluşturdukları ön bilgilerinin bilinmesi büyük önem taşır. Bugün eğitim bilimlerinde yapılan çoğu araştırmalar bireylerin önceden oluşturdukları ve öğrenmelerine de büyük etkisi olan ilk kavramlarının tespiti konusunda yoğunlaşmaktadır (Griffiths *et al.* 1988). Kavram öğretimi ve öğrenimi, eğitim açısından önemli bir yere sahiptir. Eğitim-öğretim içinde kavram öğretiminin yeri iyi ve planlı bir şekilde belirlenecek olursa bu gerçek daha iyi bir şekilde anlaşılabilir.

Eğitim ve öğretimde kavramların doğru ve eksiksiz öğretilmesi çok önemlidir. Tersi bir durumda telafisi mümkün olmayan durumlar ortaya çıkabilir. Onun için eğitim öğretimde kavramların en iyi temsil edildiği soyut ve somut delillerle öğretilmesi gerekir (Gürlek 2002).

1. 2. Kavramların Özellikleri

Kavramlar değişik sözcük ve sözcük grupları ile ifade edilebilirler. Tüm kavramlar; öğrenilebilirlik, kullanılabilirlik, açıklık, genellik ve güçlülük özelliklerini taşırlar.
Kavramların bu özellikleri aşağıdaki gibi açıklanmıştır:

I. Öğrenilebilirlik: Tüm kavramlar sonradan öğrenilir. Ancak bazı kavramlar kolay, bazı kavramlar daha zor öğrenilmektedir.

II. Kullanılabilirlik: Kavramlar, ilkeleri anlama, problem çözme gibi çok çeşitli kullanım alanlarına sahiptirler. Ancak bir alandaki bazı kavramlar daha sık kullanılırken bazıları daha seyrek kullanılırlar.

III. Açıklık: Kavramlar açık ve anlaşılır olmalıdır. Kavramın anlamı hakkında konu alanı uzmanları arasında görüş birliği bulunmalıdır. Davranış bilimlerindeki kavramlar diğer alanlardaki kavramlara göre biraz daha belirsizdir.

IV. Genellik: Birçok kavram aşamalı olarak organize edilmiştir. Aşamalı yapının en üstünde yer alan kavram en genel olanıdır. Genel kavramların alt gruplarına inildikçe, kavramların genellik özellikleri azalarak daha özel kavramlar haline gelirler.

V. Güçlülük: Kavramın gücü, büyük ölçüde diğer kavramların ve ilkelerin anlaşılmasına yardım etme, problem çözmeyi sağlama gibi konularda faydalı olmasına ve destekçi olmasına işaret etmektedir.
Sonuç olarak, herhangi bir konu alanının öğretimine öğrenilmesi daha kolay, açık, net, kullanılabilir, genel ve güçlü kavramlarla başlanması gerektiğine ilişkin yaygın bir görüş birliği bulunmaktadır (Adıgüzel 2006).

1. 3. Kavram Öğrenme Koşulları

Zeybek (2007)'e göre kavram öğrenme koşulları aşağıdaki gibidir:

1. Zaman: Kavram öğrenmede zaman anlamlı bir değişkendir. Bunun birinci nedeni sinir sisteminin yeni bir uyarıcıya uyum sağlaması için bireyin zamana ihtiyacı olmasıdır. Bu zaman kişiden kişiye değişebilir. Bazı öğrenciler kavramların örnekleriyle karşılaştıklarında hemen uyum sağlayabilir ve algılama işlemini gerçekleştirebilir. Bazı öğrenciler de karşılaştıkları örnekleri belli bir süre sonra algılayabilir. Zamanın önemli olmasının ikinci nedeni kavram oluşturma ile kavram kazanma arasında belli bir süre olmasının öğrenmeyi güçlendirdiği konusundaki yaygın görüştür.

Özetle; öğrenci bir kavramın örnekleriyle karsılaştığı zaman onları tanımak oluşturduğu orijinal kavramın çeşitli boyutlarını içeren olumlu olumsuz örneklerle karşılaştırmak ve gerekli bilişsel işlemleri yapabilmek ve edindiklerinin doğruluğunu kontrol edebilmek için ihtiyacı olan zamanı kullanabilmelidir.

2. Bellek: Bellek kişiden kişiye farklıdır ve sınırlıdır. Kısa süreli bellekte bazı öğrenciler çok, bazı öğrenciler az miktarda bilgiyi aynı zamanda işlemden geçirir. Kavram öğrenme sürecinde öğrenci eğer bir defada kavramın çok sayıda olumlu olumsuz örnekleriyle karşılaşırsa bunları kendi belleğinin kapasitesi ölçüsünde kaydeder. Öğretmenin sunduğu kritik özelliklerin ve karşılaştırmaya yarayan olumsuz örneklerin önemli bir kısmı belleğin dışında kalabilir. Belleğin kavram öğrenmede önemli oluşunun diğer nedeni hatırlamadır. Bu yüzden hatırlama şarttır. Bireyler kendilerine hatırlama stratejisi oluştururlar ve bilgiyi hatırlamak için bellekte kaydederken ipuçları kullanarak yaptığı kodlamadır. Hatırlama tecrübe ile öğrenilip geliştirilebilir.

3. Kavram Geliştirme Stratejisi: Bireyin bir kavramı öğrenmek için nasıl planlı bir şekilde inceleme yaptığına, inceleme sırasında kavram öğrenmeyi yönetecek ilkeleri nasıl oluşturduğuna işaret eder. Farklı yaşlarda farklı stratejiler oluşturulmaktadır.

4. Dikkat ve Odaklaşma: Bireyin kavramı tam olarak öğrenmesi için konunun üzerine yoğunlaşması gerekmektedir.

5. Dil: Dil dünyayı yöneten kuralları anlama yeteneğidir. Bireyin çevresindeki obje ve olgularla etkileşimi başlatması, sürdürmesi ve üründen yararlanması iletişime dayalıdır. Dil kullanım bilgisi bireyin kavram öğrenmesinde son derece etkilidir (Zeybek 2007).

1. 4. Kavram Öğretimi

Kavram öğretimi; belirli uyarıcılarla ve metotlarla bireyin zihninde bilgi oluşturma faaliyetidir. Yeni bir bilginin kazanılması kavramların birbirleriyle ilişkilendirilmesiyle oluşur. Bilgilerin birbirleriyle ilişkilendirilmesi ne kadar güçlü ve anlamlı ise kavramın anlaşılması ve kalıcı olması o kadar etkili olur. Etkili bir kavram öğretim süreci için öğrencilerin daha etkin ve aktif olduğu grup çalışmaları, yaparak yaşayarak öğrenmeyi sağlayan yöntem ve teknikler bu süreçte tercih edilmelidir. Ancak öğretmenin aktif öğrencinin pasif olduğu geleneksel yöntemler tercih edilmemelidir.

Öğretim yöntemleri, esas itibariyle öğrencilere kazandırılacak davranışların özelliklerine göre seçilir. Bununla birlikte yöntem seçimini etkileyen öğrenci sayısı, zaman, öğretim ortamı, araç-gereç durumu, öğretmenin yeterliliği ve öğrencinin derse olan tutumu, öğrencinin bilgi seviyesi gibi birçok etken bulunmaktadır. Bu tür sınırlamalar dikkate alınarak en iyi ve etkili yöntemler seçilmelidir. Böylece arzu edilen seviyede kavram öğretimi gerçekleştirilebilir.

Kavram öğretimi ve kavramın öğrenilmesi bilginin temelini oluşturur. Bu temel üzerine sonraki öğrenilen bilgiler oturtulmaya çalışılır. Eğer önceden öğrenilen kavram ya da

kavramlarda eksiklik, yanlışlık ya da çeşitli önyargılardan kaynaklanan problemler varsa, sonraki bilgi akışında ve kavram öğrenilmesinde önemli aksaklıklar ortaya çıkabilmektedir.

Etkili bir kavram öğretiminde şunlara da dikkat edilmelidir:

1) Mümkünse kavramlarla ilgili gerçek örnekler kullanılmalıdır.

2) Kavramı temsil etmeyen örnekler, öğrenilen kavramın önemli özelliklerini vurgulamaya yardımcı olması için kullanılabilir.

3) Resimler gerçek eşyaların yerine kullanılabilir. Bazen elde edilmesi ve kullanılması daha kolaydır. Başlangıçta kavram örnekleriyle ilgili basit resimler kullanılmalı ve önemli öğeler vurgulanmalıdır.

4) Hareketle ilgili kavramların öğretiminde hareketli resim ve videolar etkilidir.

5) Eğer bir kavram hareketi içeriyor ve öğrencinin de bu kavramla ilişkili olarak bir tepkide bulunması gerekiyorsa, bilgisayar benzetim programları bu konuda etkili cihazlardır.

6) Bazı soyut kavramlar modeller ve görsel analojilerin kullanılmasıyla açık hale getirilebilir (Kaptan 1999; Yalın 2000).

1. 4. a. Kavram öğretiminde tekrarın önemi:

Tekrarlar kavramların daha kalıcı olarak bellekte kalmasını ve daha iyi anlaşılmasını sağlamaktadır. Bu nedenle değişik örnekler verilerek, öğrencilerden örnekler bulması istenerek tekrarın yapılması sağlanır. Öğrencinin, kavramın tanımını kendi sözcükleriyle tekrar etmesi tanımın öğretmen tarafından tekrar edilmesinden daha yararlı sonuçlar vermektedir (Anonim 2002). Kavram tekrarları yine çeşitli örnek olay, hikâye, grafik materyaller, görsel sunum gibi yollarla somutlaştırılıp öğrencilere tekrar ettirilmelidir. Tekrar grupla, sınıfla ya da duruma göre bireysel olarak sınıf içi etkinliklerle yapılmalıdır. Görülen eksiklik, hata veya yanlışlıklar öğrencilere fark ettirilerek öğretmen tarafından anında düzeltilmelidir. Kavramın karıştırılan yerlerini önemle vurgu yapmalıdır. Bu kısımlar üzerinde daha fazla durulmalıdır. Kavramın tekrar edilmesi ödev olarak öğrenciye bırakılmamalıdır. Öğrenciler genellikle en son dakikaya

doğru ödevlerini yapma eğilimindedirler. Biriktirdikleri kavramları aynı anda tekrar edecekleri için kavramları birbirine karıştırabilirler. Ancak sınıf içi aktiviteler yapıldıktan sonra ödev olarak da öğrencilere verilerek kavramın daha da pekiştirilmesi sağlanabilir.

1. 4. b. Kavram öğretiminde örnek seçme-kullanma ve materyal geliştirmenin önemi

Kavram öğretimine önce olumlu örneklerle başlanmalı, olumsuz örnekler daha sonra verilmelidir. Olumlu örnekler verildiği zaman, kavramın temel özelliklerine dikkat çekilmeli ve ilgili olmayan özellikler ayrılmalıdır. Verilen kavrama uygun olan ve olmayan örnekler birlikte verildiği zaman, karşılaştırma yapılmalı ve farklılıklar ortaya çıkarılmalıdır. Uygun olmayan örneklerin düzeltici bir rolü olup kontrol aracı olarak da kullanılır. Bunlar kavramları ayırt etmede doğruluğu ve kesinliği sağlarlar.

Şemalar, karmaşık durumlarda basitleştirilmiş çizimlerdir. Temel özelliklerin öğrenilmesine ve somutlaştırmaya gerçek durumlardan daha çok imkân sağlar ve yardımcı olur.

Kavramların öğretiminde ne kadar örnek verileceği büyük ölçüde kavramların soyutluluğuna, karmaşıklığına ve öğrencinin bilişsel yapısına bağlıdır. Çok boyutlu ve karmaşık kavramlarda çok sayıda örnek gerekir. Çok az sayıda örnek verilmesi ve örneklerin birbirine benzemesi, öğrencilerin kavrama, kendi kendilerine ya da çok dar kişisel anlam vermelerine neden olur. Örnek vermede öğrencinin yaşantısına uygun örnekler kullanmak öğrenmeyi kolaylaştırır. Kullanılan örnekler, öğrencinin kavramın anlamını kendisinin keşfederek bulmasını sağlayacak sayıda olmalıdır.

Nereden bakılırsa bakılsın kavramlar soyut düşüncelerdir. Tümüyle soyut bir içeriğin öğrenilmesi özellikle küçük yaşlarda çok zordur. Bu nedenle kavramları bir dereceye

kadar somutlaştırma gayretleri olmuştur. Bu amaçla kavram öğretiminde kullanılabilecek grafik materyaller geliştirilmiştir (Gürlek 2002).

1. 5. Kavramların Sınıflandırılması

Kavram geliştirme bir öğrenme biçimidir. Öğreniliş yollarına bakarak kavramlar üçe ayrılır.

1- Algılanan Kavramlar: Duyu organları yoluyla dış dünyadan etkileşim sonucu öğrenilen kavramlardır.

2- Betimlemeli Kavramlar: Varlıklar ve olaylar arasındaki ilişkileri doğrudan etkileşim sonucu açıklayan kavramlardır.

3- Kuramsal Kavramlar: Dış dünyadan zihinsel operasyonlar ile öğrenme sonucu üretilen kavramlardır.

1. 6. Kavramların Basamakları ve Kavramlar Arası İlişkiler

Bilimde sınıflamanın önemi büyüktür. Biyoloji biliminde hem konular hem de konular içindeki kavramlar ve ilkeler aşamalı bir düzeyde sınıflanmıştır. Örneğin tipik birkaç küçük canlıdan hareket edilerek, giderek yükselen basamaklarla bitki kavramına kadar çıkılabilir. Bitki ve hayvan kavramları birleştirilerek bir üst düzeyde canlı kavramına ulaşılabilir. Kavramlar arasındaki ilişkilerin kavramların içerik, kapsam, yakınlık, ayrıcalık özelliklerine göre doğru sınıflandırılması büyük önem taşır.

1. 7. Kavram Geliştirme Süreçleri

1. Genelleme: İlgilendiğimiz varlıkları **s**ınırlı sayıdaki gözlem, deneyim ve diğer yollarla elde edilen bilgilerin benzer, ayırıcı ve geçiş özelliklerini dikkate alarak bir kavram altında sınıflandırmak (gruplamak)tır. Genellemelerin istisnaları ile birlikte verilmesinde yarar vardır. Gereğinden fazla ve ya gereğinden az genellemeden kaçınılmalıdır. Genellemelerde genellikle tümevarım ve tümdengelim yöntemleri

kullanılır. Genellemede varlıkların tamamını gözlemleyemeyiz. Ancak bir kısmını gözlemleyip bundan yola çıkarak bir genelleme yapabiliriz.

2. Ayırım: Bu süreç ise ilgilenilen varlıkları, bilgileri birbirine benzemeyen (ayrıcalık gösteren) farklı özelliklerine göre gruplandırma sürecidir. Mümkünse bu süreçte en az değişen ayırıcı özellikler seçilmelidir.

3. Tanımlama: Bir kavramın veya herhangi bir varlığın özgün özelliklerini ve sınırlarını en iyi temsil eden kelime ve şekillerle izah edilmesi ya da simgeleştirilmesidir.

4. Tümevarım: Belirli veya sınırlı sayıdaki bilgilerden genelleme yoluyla sonuç çıkarma sürecine denir.

5. Tümdengelim: Genel halden özel hallere inen bir düşünce sürecidir. Bu süreçte tanımlayıcı ve ayırıcı özelliklerin özenle seçilmesine dikkat edilmelidir. Gerekli olan aşamalar sırasıyla takip edilmelidir (Kaptan 1999; Gürlek 2002).

Kısaca Bir Kavramın Etkin Bir Biçimde Öğretilmesinin İlkeleri;

1- Kavram tanımı için iki veya daha fazla kaynaktan veri toplamak.
2- Elde edilen veriler doğrultusunda tanımlar arasında eksiklik, farklılık ya da yanlışlık olup olmadığını tespit etmek.
3- Kavramın özelliklerini belirlemek, kavrama yakın, kendine benzeyen veya benzetilen kavramlarla ilişkisini, benzerlik ya da farklılıklarını belirlemek ve öğretim sürecinde önemle vurgulamak.
4- Verilecek kavramla ilgili gerekli materyal, araç gereçlerden en güzel ve en etkin bir biçimde yaralanmak amacıyla materyal seçmek ya da yapmak.
5- Kavramı somutlaştıracak örneklerle süreci desteklemek.

6- Son olarak kavram kısa, öz ve anlaşılır bir biçimde uygun yöntem ve tekniklerle (öğrenci merkezli ve daha çok duyu organını etkin kılacak metotlarla) sunularak öğretim sürecini tamamlamak.

1. 8. Kavram Öğretiminde Geleneksel Yöntem:

a) Kavramın verilmesi (sözcük)
b) Tanımın verilmesi
c) Kavramı tanımlayıcı ve ayırt edici özelliklerinin verilmesi
d) Kavrama dâhil olan ve olmayan örneklerin verilmesi
basamaklarından oluşur.
Geleneksel yöntemde kavramın her zaman tam bir tanımı verilemediğinden öğrenmede yeterince etkili olmadığı durumlar olmaktadır (Kaptan 1999).

Yeni yöntemlerde ise öğrencinin kavramı en iyi anlatan örnekten hareket ederek bir genellemeye ulaşmasını sağlamaktır. Bu yöntemde öğrencinin kavrama dâhil birçok örneği inceleyerek tanımlayıcı nitelikleri bulması ve bu yolla genellemeye gitmesi sağlanır. Öğrenci doğru genellemeye ulaştıktan sonra kavrama dâhil olmayan örnekler üzerinde ayırt edici nitelikleri bulması ve bu yolla gereğinden fazla genellemeyi önlemesi sağlanır.

Deneyimler genellemeye gitme süreciyle küçük çocuklarda, tanımlarla kavram geliştirmenin ise daha büyük yaş düzeylerinde etkili olduğunu göstermektedir (Kaptan 1999).

Kavram öğretimi bir veya birkaç öğretim yöntemi seçilerek yapılır. Bu öğretim yöntemlerinden en çok kullanılanları şunlardır:

Anlatım Yöntemi: Öğretmenlerin en çok kullandıkları bir yöntemdir. Öğretmen merkezlidir ve öğretmenin konuyu öğrencilere aktarması esasına dayanır. Bu yöntem,

özellikle sözel bilgilerin öğrencilere kazandırılmasında, öğrenci sayısı fazla ve bir konunun işlenmesinde öğretim için ayrılan süre kısa olduğu durumlarda kullanılır. Ayrıca öğrencilerin dikkatlerini çekme, önceki öğrenmelerle yeni konu arasında ilişki kurma, dersi özetleme gibi birçok öğretim durumlarında etkili olarak kullanılabilir. Öğretim sırasında bireysel farklılıkların dikkate alınması güçtür ve öğrencilerin aktif olarak derse katılımı sağlamaz. Öğrencilerin derse ilgileri az olduğundan ders sıkıcı olmaktadır.

Soru-cevap Yöntemi: Öğretmenin bir konu ile hazırladığı soruların öğrencilere sorulması ve onlardan alınan cevapları değerlendirerek öğretim yapması esasına dayanır. Bu yöntem öğrencilere düşünme konuşma ve yorum yapma alışkanlıkları kazandırma bakımından oldukça önemlidir. Ayrıca, öğretmene kazandırılmak istenilen bilgileri örgütleme, öğrencilerin düşünmesini sağlama ve geliştirme, öğrencileri öğrenme düzeylerini anlama, öğrencilerin konuya karşı dikkat ve ilgilerini artırma, öğrencilerin önceki öğrenmelerini pekiştirme ve yeni konu ile ilişkisini kurarak anlamlı öğrenmeler sağlanmasına yardımcı olur.

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

Örnek Olay Yöntemi: Belirli bir öğretim konusu ile ilgili gerçek hayatta karşılaşılan problemlerin sınıf ortamında neden, nasıl ve sonuç ilişkisine göre incelenerek çözümlenmesi yoluyla öğrencilerin o konu ile ilgili bilgi, beceri ve tutum kazanmasını sağlamak ve benzer olaylar karşısında daha hızlı ve etkin çözüm yolları bulmalarına yardımcı olmak için kullanılır.

Grup Tartışması: Bir konu ya da sorunla ilgili iyi anlaşılmayan noktaları açıklığa kavuşturmak, soruna çözüm üretmek için kullanılan bir yöntemdir. Bu yöntem tüm öğrencilerin aktif katılımını sağladığı ölçüde başarılı olur.

Rol Oynama Yöntemi: Bu yöntemde eğitim konusu ile ilgili bir tutum, durum, sorun ya da olay iki ya da daha fazla öğrenci tarafından sınıf önünde dramatize edilir. Rol oyunları öğrencilerin deneyim kazanarak ve hissederek öğrenmelerine yardımcı olmayı amaçlar. Bu yöntemde öğrenciler başka bir kimliğe bürünerek, başkalarının hislerini, düşüncelerini anlama ve insan davranışlarını değerlendirme olanağına sahip olurlar. Rol oyunları gerçek yaşam örneklerine dayalı ya da hayali olarak tasarlanmış olabilir.

Beyin Fırtınası: Belirli bir zaman içerisinde belirli bir konu ya da soruna çözüm getirmek, karar vermek, konu hakkında mümkün olduğunca çok fikir üretmek için kullanılan bir tekniktir. Konuyu gruba tanıttıktan sonra onlardan konu hakkındaki düşünceleri eleştirileri sözcük ya da cümlelerini söylemeleri istenir. Söylenen her şeyi yorumlamadan ya da eleştirmeden bir kâğıt ya da döner levha üzerine yazılır. Öğrenciler birbirlerinin görüş ya da önerilerini eleştirmemeli, doğruluğunu tartışmamalıdır. Konuyla ilgili ne kadar fikir üretilirse teknik o derece başarıya ulaşır. Öğrenciler tüm fikirlerini açıkladıktan sonra tüm görüş ve öneriler tek tek okunarak tartışılmalı, benzer fikirler öneren kişilere açıklatılmalı; ilgisiz fikirler elenmeli ve öneriler öncelik sırasına konulmalıdır.

Laboratuar Yöntemi ve Deney Tekniği: Ders ile ilgili temel bilgilerin laboratuarda öğrenciler tarafından yapılan deneylerle öğrenilmesidir. Bu yöntemde öğrenciler, sağlanan araç ve gereçlerle öğretmenin gözetiminde deneyler yaparak ders ile ilgili davranışlar kazanırlar.

Proje Yöntemi: Bireysel bir öğrenme yöntemidir. Bu yöntemde öğrencilere öğretilecek konuyla ilgili inceleme ödevleri verilir. Bunlar grup ödevleri de olabilir. Her öğrenci konu ile ya da onun belli yönü ile ilgili inceleme yapar. Konu ile ya da konunun

kendisine düşen bölümü ile ilgili bilgileri ve bu bilgilerin kanıtlanması ile ilgili belgeleri toplar. Gerekirse bu bilgileri doğrulayacak deneyleri yapar, sonuçları kaydeder. Sonunda her öğrenci, yaptığı projenin raporunu yazar ve sınıfa yaptığı deneylerle birlikte olabildiği kadar somut ve anlaşılır bir biçimde sunar. Öğrencilerin sunduğu projeler sınıfça tartışılarak değerlendirilir. Böylece konu işlenmiş olur.

Gezi Yöntemi: Sınıfa getirilemeyen cisim, araç, olgu ve olayların yerinde incelenmesi yöntemidir. Ders gezilerinde esas olan bir gösteriyi izlemek değil, sürüp giden olayların ya da var olan cisim, araç ve olgularına oldukları yerde oldukları gibi görülmesi ve gözlenmesidir. Olgu ve olayların oldukları yerde olduğu gibi incelenmesine olanak verdiğinden öğrencilerin hemen tüm duyu organlarını işe koştuğu ve keşfederek öğrenmesine olanak verdiği bir yöntemdir. Dersi zevkli ve eğlenceli hale getirir.

Gözlem Yöntemi: Bu yöntemin özellikle fen ve teknoloji dersi öğretiminde önemli bir yeri vardır. Çocuğun dış dünyadan bilinçli izlenimler ve yaşantılar kazanması gözlem yoluyla olur. Bu yöntem, öğrencinin bütün dikkatini bir araya toplayarak, bütün ayrıntıları inceden inceye gözetlemesini gerektirir. Doğaya ilişkin bilgilerin başlangıcını gözlemler oluşturmaktadır. Yapılan gözlemler zihinde işlenerek genellemelere varılır. Daha önce hiç farkına varılmayan bir olay ve doğa varlılığını farkına vararak gözlemlendiğinde onu daha önce yapılan gözlem ve deneyimlerle birleştirilerek açıklamaya çalışılır. Gözlem ve deneylerle öğrenme yaparak yaşayarak öğrenme çeşididir. Çocuklar gözlem yaparken dikkatini ve enerjisini belli bir konu üzerinde yoğunlaştırabilme, bu yoğunlaştırmayı sürdürebilme becerisi kazanır. Bu beceri diğer zihinsel etkinlikleri de geliştirir (Kaptan 1999; Yalın 2000).

1. 9. Kavram Öğretim Stratejileri

Kavram öğretiminde iki temel yaklaşım vardır. Bunlar geleneksel yöntem olarak bilinen sunuş stratejisi ile yeni bir yöntem olarak görülen buluş stratejisidir. Her iki stratejide

kendi içerisinde bazı sınırlılıklara sahip olmakla birlikte kavram öğretimi açısından önemlidir (Yener 2006).

1. 9. a. Sunuş yoluyla kavram öğretimi

Sunuş yoluyla öğretim bilgilerin çok dikkatli bir şekilde düzenlenerek öğrenci tarafından alınmaya hazır bir durumda verilmesi sürecidir.
Bu yöntemde aşağıdaki sıra takip edilir.
1. Öğretmen ilk önce kavramın ismini ve tanımını verir. Böylece öğrencilerin belleğinde kavram ile ilgili yapıyı oluşturur. Bu yapı kavramla ilgili yeni gelecek bilgilerin birey tarafından anlamlı hale getirilmesine yardımcı olur.
2. Kavramın kritik özellikleri verilir.
3. Kavramın örnekleri ve örnek olmayanları belirtilir. Verilen örnekler görsel araçlarla desteklenir (Yener 2006).

1. 9. b. Buluş yoluyla kavram öğretimi

Bu strateji belli bir konu ile ilgili verileri toplayıp analiz ederek soyutlamalara ulaşmayı sağlayan, öğrenci etkinliğine dayalı güdeleyici bir öğretim stratejisidir.

Bu yöntemde aşağıdaki sıra takip edilir.
1. Öğretmen ilk önce öğrencilere kavramın örneklerini verir. Öğrenciler ortak özelliklerin neler olduğuna dair denenceler kurar.
2. Kavramın örnek olmayan örneklerini verir. Öğrenciler örnek olanlar ile örnek olamayanların farklı yönlerini bulmaya çalışır. Örnek olmayanlar, örneklerin ortak yönlerinin açığa çıkmasını ve kavramın öğrenci zihninde netleşmesini sağlar.
3. Öğretmen öğrencilere gösterilen örneklere dayalı olarak kavramın özellikleri hakkında hipotez üretmelerini ve bunları yazmalarını ister.
4. Öğretmen sorularla öğrencinin kritik özellikleri bulmalarına yardımcı olur.

5. Örnekler ve örnek olmayanlar, kavramın kritik özellikleri kazanılıncaya kadar verilmeye devam edilir.

Bu iki yöntemi birbirinin zıttı olarak düşünmek doğru değildir. Buluş yöntemiyle kavram öğretimi alt yaş düzeylerinde, sunuş yöntemiyle kavram öğretiminin ise üst yaş düzeylerinde daha etkili olduğu düşünülmektedir. Bundan dolayı bu kavram öğretim yöntemleri öğrencilerin yaşları ve zihinsel gelişmişlik düzeylerine göre seçilmelidir (Yener 2006).

Bu yöntem ve stratejilerin yanında yeni yöntem ve tekniklerde bulunmaktadır. İşbirlikçi öğretim yöntemi, bilgisayar destekli öğretim yöntemi, kavram haritaları, kavram ağı gibi grafik materyal yöntemi gibi yöntemlerde bulunmaktadır. Bu araştırmada kavram haritaları, anlam çözümleme tabloları, kavram ağı gibi grafik materyal yöntemi üzerinde durulmaktadır.

1. 10. Kavram Ağları, Kavram Haritaları, Anlam Çözümleme Tabloları ve Önemi:

Kavramları soyut düşüncelerdir. Özellikle küçük yaştaki çocuklar soyut düşünceleri anlamakta zorlanmaktadır. Bu yüzden öğretimde kavramların somutlaştırılması gerekmektedir. Bu amaçla kavram öğretiminde kullanılacak farklı öğretim materyalleri oluşturulabilir.

Öğrenmenin anlamlı ve kalıcı olmasıyla istenilen başarıya o derece ulaşılmış olur. Anlamlı öğrenmenin gerçekleşmesi içinde kavramların tam ve doğru öğrenilmesiyle olmaktadır. Bu şekilde öğretimde belirlenen hedef ve davranışlara ulaşılması sağlanmış olur. İyi ve kalıcı bir öğrenme için, öğrenmede hitap edilen duyu organlarının sayısı arttırılmalı, öğrenci yaparak yaşayarak öğrenecekleri etkinlikler yapılmalı ve öğretim somuttan soyuta doğru yapılandırılmalıdır. Yani öğrencilerin daha aktif olduğu yöntem ve teknikler seçilmelidir. Öğrenci sunulan kavramaları hem sözlü hem de görsel tekniklerle öğrenmesi öğrenilenlerin bellekte uzun süreli kalmasını kolaylaştırmakta ve

etkili bir öğretim sağlamaktadır. Bu yüzden araştırmada grafik materyal kullanılması tercih edilmiştir. Grafik materyaller (kavram ağları, anlam çözümleme tabloları ve kavram haritaları gibi) öğretim ortamında öğrencinin aktif katılımını sağladığı ve kavram öğretiminde etkili olduğu belirlenmiştir (Novak and Gowin 1984; Uzuntiryaki ve Geban 1998).

1. 10. a. Anlam çözümleme tabloları:

Anlam çözümleme tablosu öğrencilerle etkinlik olarak işlenir. İki boyutlu bir tablodur. Tablonun bir boyutunda özelikleri çözümlenecek olan varlıklar veya kavramlar yer alır, diğer boyutunda özellikler sıralanır.

Anlam çözümleme tablosu oluşturabilmenin başlıca basamakları şu şekildedir:
1- Öncelikle konu seçilir.
2- Konu tahtaya yazılır.
3- Tablonun ilk sütununa öğretilmek istenen varlıklar veya kavramlar yazılır.
4- İlk satıra ise özellikler sıralanır.
5- Kavramlar ve özelliklerin uyumlu olduğu satır ve sütun koordinatına ‘X’, ‘√’ gibi işaretler konarak tablo kullanılır.

Anlam çözümleme Tabloları kavramların tanımlayıcı ve ayırt edici özelliklerinin öğrenilmesinde etkili bir biçimde kullanılabilir. Öğrenci bu araç hazırlanırken öğrendiği sözcüklerin anlamlarını daha önceden bildiği sözcüklere bağlar. Böylece kavram geliştirmiş olur.

Anlam çözümleme tablosu bir defa hazırlandıktan sonra kavramları pekiştirmek için de kullanılabilir. Sonraki yıllarda aynı konu tekrar anlatıldığında geliştirilerek aynı tablo tekrar kullanılabilir (YÖK, Dünya Bankası 1997).

1. 10. b. Kavram ağları:

Kavram ağları, öğrencilerdeki mevcut bilgileri harekete geçirerek, kavramlar arasındaki ilişkileri ve kavramların kapsamlarını geliştirmek amacıyla kullanılan grafik araçlardır. Bu grafik araç öğrencilerin izlenimlerini, düşüncelerini yazılı öğretim araçlarındaki kavram ve ilkeleri uyumlu bir biçimde sergiler.

Kavram ağları yapılırken genellikle öğretilecek temel kavram merkezde yer alır. Bu kavramın kapsamına giren diğer kavramlar, kapsam ve özgün özelliklerinin yakınlık derecesine göre sınıflandırılır veya gruplandırılır.

Semantik (anlamsal) ağda denilen bu araç öğrencilerin

- ✓ Önceki bilgilerini harekete geçirme
- ✓ Yeni kavramları geliştirme
- ✓ Kavramlar arası yeni ilişkiler bulma
- ✓ Kavramları yeniden düzenleme

gibi zihin etkinlikleriyle yazılı metinleri daha iyi anlamalarına yardım eder.

Bir kavram ağının toplu sınıf etkinlikleriyle geliştirilmesinin basamakları aşağıdaki gibi sıralanmaktadır:

1. Öğretmen derste işlenecek bir konuya merkez oluşturacak bir kavramı ya da cümleyi tahtaya yazar.
2. Öğrencilerden merkezi kavramla ilgili sözcükler bulmaları istenir. Bulunan sözcükler tahtanın bir yanında listelenir.
3. Öğrencilerden bu sözcükleri anlamlarına veya ilişkilerine göre gruplamaları istenir. Her grubun en az bir sözcüğü içermesi gerektiği hatırlatılır.
4. Sözcük grupları belirlenip tahtaya yazıldıktan sonra öğrencilerden her gruba bir ad bulmaları istenir. Grup adları tartışılarak kavram ağı oluşturulur.

5. Sözcüklerin bir kısmı gruplardan hiç birine uymayabilir. Bu sözcükler, tablonun altında gruplanmadan sıralanabilir. Gruplama ve gruba ad bulma etkinliğine devam edilerek geniş bir kavram ağı ile sonuçlandırılır.

Kavram ağları bir üniteye hazırlık basamağında kullanılabileceği gibi ünite islenirken ve ünite sonunda da kullanılabilir. Bu araç özellikle kavramları gruplamada ve bu yolla çocuğun zihin yapılanmasını düzenleyerek daha üst kavrama ve düşünme düzeyine erişmesine yardım eder (YÖK, Dünya Bankası 1997).

1. 10. c. Kavram haritaları

1970'li yıllarda Novak *et al.* bilişsel yapıyı görsel olarak araştırmak amacıyla "kavram haritası" diye adlandırılan yeni bir materyal geliştirmişlerdir. Kavram haritaları, kavramlardan ve kavramları doğru ve anlamlı bir şekilde birbirine bağlayan "bağlantılardan" meydana gelir. Kavram haritaları günümüze kadar eğitimin her basamağında her dalda geniş uygulama alanı bularak sürekli gelişmiştir. Kavram haritası, insanların nasıl öğrendikleri ile anlamlı öğrenme konuları arasında köprü kuran bir öğrenme ve öğretme stratejisidir. Bir kavram haritası daha geniş bir kavram başlığı altındaki kavramların birbirleriyle ilişkilerini gösteren iki boyutlu bir şemadır.

Kavram haritaları, bilginin zihinde somut ve görsel olarak düzenlenmesini sağlar. Çünkü bütün öğretim yılı, bir ünite ya da bir ders içinde önemli kavramlar arası ilişkileri şematize etmede etkili yoldur. Kavram haritası yöntemi diğer alanlarda olduğu gibi fen öğretiminde de anlamlı öğrenmeyi sağlamada önemli yöntemlerden birisidir. Öğrencileri kavramlar arasındaki ilişkileri düşünmeye ve oluşturmaya sevk edebilir. Anlamlı öğrenme, bireylerin öğretimin bir sonucu olarak önceden edindikleri bilgilerle yenileri arasında bağlantı kurarak anlamlı bir bütün oluşturmalarıdır. Ezbere öğrenme ise anlamadan ya da önceki bilgilerle bağlantı kurmadan bilgilerin alınmasıdır.

Kavram haritaları tek bir kavramın aynı kategorideki diğer kavramlarla ilişkisini belirten somut grafiklerdir.

Bir araştırma aracı olarak kavram haritaları bir konu üzerindeki bilişsel yapıyı, sahip olunan kavramları ve kavramların nasıl organize olduğunu incelemede etkin bir yöntemdir. Bir ölçme-değerlendirme aracı olarak da kavram haritaları ile öğrenme zorlukları ve kavram yanılgıları tespit edilebilir. Belli bir öğrenme sürecinde kavram gelişimi, kavram haritaları yardımıyla gözlenebilir. Kavram haritalarının diğer ölçme araçlarına göre faydası ise anlamlı öğrenmenin daha "kolay" ölçülebilmesidir. Çünkü çoktan seçmeli veya klasik yazılı sınavlarda seçilen soruların ezbere bilgilerle yapılamayacak nitelikte olması için daha fazla zaman harcamak gerekir (Şen ve Özgünkoca 2002).

Öğrenilen konulardan türetilen anahtar terimler arasındaki ilişkinin görsel bir sunumu olan kavram haritaları, farklı yaş grupları ve öğrenme ortamlarında etkili bir öğrenme yöntemi olarak görülmektedir. Öğrencilerin eleştirel düşünme ve problem çözme becerilerini geliştirmeye yönelik etkili bir yöntem olan kavram haritası, ana kavramları şekillendirmek ve kavramlar arasındaki ilişkilerin anlaşılmasını sağlamak için oluşturulan akış şemalarını içermektedir. Bu tekniğin amacı, öğrencinin önceki bilgileri ile yeni edindiği bilgilerin birleştirilerek anlamlı öğrenmenin başarılmasıdır (Öztürk ve Karayağız 2006).

Kavram haritası anlamlı öğrenmeyi sağlamak ve sonuçta bilginin uzun dönem bellekte saklanmasına yardımcı olmak için kullanılan bir araçtır. Çünkü bilginin belli bir düzen içinde depolanması anımsamada rol oynayan bilişsel bir süreçtir. Kısa süreli bellek, bilinç düzeyinde meydana gelen olayları kaydetme eğiliminde iken, uzun süreli bellek ise bilgiyi saklama eğilimindedir. Kavram haritasında bilgilerin şematize edilmesi, şifrelenmesi, görsel şekilde sunulması belleği güçlendirmektedir.

Kavram haritasının bileşenleri; kavramlar, kavram bağlaçları ve çapraz bağlardır. Kavram, olay ya da nesneler içerisinde bulunan bir varlığı tanımlayan isimlendirmedir. İki kavramın okların yardımı ile birleştirilmesi ve bir başlık altında toplanması ile "bağlaç-kavram bağı" oluşturulmaktadır. Kavram bağları kavramlar arasındaki ilişkileri göstermek, birbiri ile ilişkili kavramları belirtmek için kullanılır ve kavram haritasının karmaşıklığının bir göstergesidir.

Kavram haritasının geleneksel öğretme/öğrenme yöntemlerine yardımcı olarak eğitimde kullanılması için şu basamakların gerçekleştirilmesi gerekir:

1. Bağlaç, önerme, kavram hiyerarşisi gibi özel anlamı olan yeni sözcükler öğrenilmelidir.
2. Kavram haritası yapımı için yeterli zaman ayrılmalıdır.
3. Temel kavram ve ilgili kavramlar seçilmelidir.
4. Kavramlar sıralanmalıdır.
5. İlişkili kavramlar bir araya toplanmalıdır.
6. Kavramlar şekil üzerinde gösterilmelidir.
7. Teorideki temel önermeler ile kavramlar ilişkilendirilmelidir.

Kavram haritası kullanımına ilişkin yapılan çalışmada şu sonuçlardan söz edilmiştir;

1. Kavram haritasının öğrencilerde anlamlı öğrenmeyi ve bilgiyi bütünleştirmeyi sağladığı
2. Kavram haritası kullanımının öğrencilerin başarılarını olumlu yönde etkilediği
3. Kavram haritasının öğrenme için öğrencileri motive ettiği ve özgüvenlerini geliştirdiği
4. Lise öğrencileri ile yapılan bir çalışmada, kavram haritasının özellikle düşük kapasiteli öğrencilerde öğrenmeyi pozitif yönde etkilediği belirlenmiştir (Öztürk ve Karayağız 2006).

Kavram haritası, öğrenme konusunda bilinenle karşılaşılan kavramlar arasında bağlantı kurmaya işaret eder. Kavram haritası tekniğinde kavramlar hiyerarşik olarak soru zarfları ve bağlaçlarla ilişkilendirilir. Bu ilişkiler, ön deneme niteliğindedir. Her yeni

anlamla karsılaşmada daha önce algılanmayan ilişkiler görülebilir. Birey böylece yeni anlamları bulur ve bunları öğrendikleriyle bütünleştirir. Kavram haritası aynı zamanda yanlışları da ortaya çıkarır. Yanlış kavram iki kavram arasındaki bağlantının ya da kavramla ilgili kritik özelliklerin gözden kaçırılmasıyla ilgili bilgiye işaret eder. Kavram haritaları son yıllarda öğretmenler için bir öğretme ve değerlendirme stratejisi haline gelmiştir.

Kavram haritalarını diğer stratejilerden ayıran ve üstün kılan yönleri ve faydaları:

- Esas fikirlerin görselliğini ortaya koymasıdır. Ancak kavram haritaları öğretmen ve öğrencilerin öznel görüşlerini yansıtarak oluşturdukları bir bütündür. Bu nedenle aynı konuya yönelik kavram haritaları farklı çizilebilir.
- Öğrenmeyi gözle görülebilir biçimde arttırır.
- Farklı öğrenme şekillerine ve öğrenciler arasındaki diğer bireysel farklılıklara hitap eder.
- Pek çok değişik konu, öğretim aşaması ve öğrenci seviyesi için uygundur.
- Kavramların öğrenilmesi ve öğretilmesinde kullanılması kolaydır.
- Kapsam temellidir.
- Kapsam oluşturulması ve bütünleştirilmesinin değerlendirilmesinde kolaylıkla kullanılabilir.
- Kavram haritaları, öğrenci merkezli ve öğrencinin aktif olduğu materyallerdir. Öğrenci-öğretmen işbirliği ile hazırlanırsa öğretmen-öğrenci etkileşimine teşvik eder.
- Kavramlar arasındaki doğrusal ilişkilerin tanımlanmasına yararlı bir alternatif oluşturur.
- Kavram haritası bir grafik ve resimsel bir sunum olduğundan, ilk seferde kavranabilir ve benzersiz görünümü sayesinde anımsamaya yardım eder.
- Bağlantılı çizgiler üzerine, kavramların ilişkisini açıklayan deyimler veya kelimeler yazılır. Bu çok önemli ve zor bir adımdır. Kavramları ve aralarındaki ilişkileri daha kolay şekilde gözünde canlandırmak için kavramları tekrar düzenlemesine devam edilebilir.
- Bir defa hazırlandıktan sonra tekrar kullanılabilir.
- Kavram haritaları beyni eğitmeye yardım eder.

- Kavram haritaları konunun gözden geçirilmesi için kullanılabilir. Kavram haritası kullanılarak konular tekrar, tanımlama ve sonlandırma yapılabilir.
- Kavram haritaları, öğretimle ilgili materyallerin tasarımı için kullanılabilir.
- Kavram haritaları anlamlı öğrenmeyi kolaylaştırır, yeni bir konuyu anlamaya yardım eder.
- Kavram haritaları, bir konu içindeki bilgiyi organize etmeye yardım edebilir. Bilgiler problem çözme ve anlama yeteneğini arttırmak için organize edilebilir. Bir kavram, kategoriler ve alt kategoriler içindeki bilgiyi organize edilebilir. Böylece kolay şekilde hatırlanabilir ve anımsanabilir.
- Kavram haritaları, öğrencilerin bilgi yapılarını özellikle kavram yanılgılarını tanımada çok güçlü araçlardır. Bu, öğretmene öğrencilerin bilgilerini göz önüne alarak dersi planlamasına yardımcı olur. Öğrencinin öğrendiği bilgiler içindeki muhtemel olan yanlış ilişkiler öğretmen tarafından görülerek düzeltilebilir.

Öğrenciler okul yılları boyunca kavram haritası yapmayı öğrendikçe, kavramları ayrı ayrı ve kopuk düşünmekten çok bir bütün olarak ele alacaklardır. Bir kavramın öğrenilmesi öğrenciyi diğer kavramlar üzerinde de kavram haritasını kullanmaya yöneltecektir. Bu sayede öğrenilen kavramlar sentez yoluyla birleşecek ve var olan bilgiler de organize olacaktır (Novak and Gowin 1984; Kaptan 1998; All *et al.* 2003; Brinkkman 2007).

1. 10. c. a. Kavram haritası oluşturma aşamaları

1. Öğretilecek konu ile ilgili kavramlar sıralanır. Sonra liste halinde yazılır. Sadece kavramlar listeye alınırlar. Özel örneklemeler ve ayrıntılar listeye dâhil edilmezler. Kavramlar arası ilişkiler ve ilkeler de bu listeye eklenir.

2. Kavramlar listesinden en genel veya en üst düzeyde olan sözcük ayrı bir sayfanın başına yazılır. Bu bir kavram olabileceği gibi bir tema da olabilir. Bundan sonra öğretilmek istenen ilişkili kavramlar aşamalı bir düzende sayfaya yerleştirilir. Düşey

düzenlemede en genel kavram en üstte, eşit genellikteki kavramlar aynı satırda, diğerleri genellik derecelerine göre azalan sırada sayfanın altına doğru sıralanır.

3. Kavramlar, haritadaki diğer sözcüklerden kolayca ayırt edilebilmelidir. Bunun için kavramlar kutu, yuvarlak içine alınmalı ya da farklı işlemlerle belirli olacak şekilde haritada gösterilmelidir.

4. Öğretilmek istenilen kavramlar arası ilişkiler, genelleme ve ilkeler ayrıca listelenmelidir.

5. Kavram haritasında iki kavram arasındaki ilişkiyi göstermek üzere iki kutu bir çizgi ile bağlanır. İlişki bu çizginin üzerine birkaç kelimelik bir ibareyle yazılır. Bu ilişki haritadaki kavramlardan en az birini ilgilendiren bir önermedir. İlişkiler ve ilkeler kutulanmaz. Bazı hallerde ilişkinin yönü önemli olduğu için belirtilecek ilişki yönü ok ile gösterilir.

6. Kavram haritası gereğinden fazla şişirilmemeli ve basit tutulmalıdır.

7. Harita çok sayıda kavramı, ilişkiyi ve ilkeyi içeriyorsa önce en önemli elemanları topluca gösteren bir genel harita, sonra genel haritanın bölümlerini ayrı ayrı gösteren ayrıntılı haritalar yapılmalıdır.

Kavram haritaları bir olayı veya konuyu topluca gösteren, kavramları, kavramlar arası ilişkileri ve ilkeleri kısaca belirten araçlardır; doğru yapılmaları halinde öğretimin her basamağında kullanılabilir. Haritalar tüm sınıf etkinliğinde veya küçük grup etkinliklerinde öğrencilerin katılımlarıyla geliştirilebilir. Ayrıca, kavram haritaları hazırlandığı seviyeye göre kelimeler içermelidir.

Fen bilimlerinde kavram haritalarının kullanılması gerektiğini savunan Novak ve Gowin kavram haritalarının öğrencilerin aktif katılımıyla yapılmasının daha etkili olduğunu savunmaktadır. Çünkü böyle bir aktivite ile öğrenci zihnindeki fikirlerle çizilen harita arasında bir ilişki kurmak zorundadır. Sonuç olarak kavramlar arasında ilişkiler kurularak yeni bilgiler inşa edilmektedir.

Kavram haritaları;
a) Öğrencilerle kavramın anlamını tartışmada ve sınıf içi etkinlik olarak kullanımda
b) Bilgileri düzenli hale getirmede
c) Kavram yanılgılarını gidermede
d) Öğrenmeyi etkin bir şekilde yapmada ve geliştirmede
e) Yanlış anlamaları tespit etmede
kullanılabilir (Novak and Gowin 1984).

Bir öğretim stratejisi olarak öğretim modelinin her aşamasında uygulanabilir bir nitelik taşımaktadır. Bir konu boyunca defalarca kullanılabilir. Bu haritalar aynı zamanda öğrencilerin konular arasında bağlantı kurmalarına yardımcı olan, üniteler ya da bölümler arasındaki bir geçiş görevini de üstlenir. Pek çok öğrenci için kavram haritaları üniteyi tekrar etmenin ve sınavlara hazırlanmanın doğal bir yolu olabilir.

1. 10. c. b. Kavram haritaları dersin farklı bölümlerinde kullanım amaçları

1. Başlangıç aşamasında kavram haritasının kullanılması

Öğrencilerin kavram hakkında önceden bilgileri varsa, bu aşamada kavram haritası kullanmak uygun olabilir. Ayrıca öğrencilerin kavram hakkında önceden bilgilerinin olup olmadığını belirlemek amacıyla da kullanılabilir. Öğrencilerden o sırada anlattıklarına göre bir kavram haritası yapmaları istenebilir. Bu da öğrencilerin yanlış anlamalarını belirleyip düzeltmeleri için bir fırsat verebilir.

Kavram haritası bir başlangıç çalışmasında kullanılırsa, daha sonraki aşamalarda öğrencilerden aynı kavramı yeniden haritalandırmaları istenebilir. Böylece öğrencilerin öğrenmelerinde ne kadar önemli bir gelişme olduğunu görsel olarak ölçme olanağı elde edilebilir (Kaptan 1999).

2. Araştırma aşamasında kavram haritasının kullanılması

Bu aşamada, kavram haritası öğrencilerin kavram değişiklikleri hakkındaki görüşlerini sergilemelerini sağlar. Onlar kavramların yeni yönlerini araştırdıkça konularda gelişir. Özellikle öğrenciler kavram haritası çizmeyi yeni öğreniyorsa, öğrencilere kısmen tamamlanmış bir harita verilip kavramı araştırıp öğrendikçe bu haritayı tamamlamalarını istemek çok daha uygun olacaktır. Öğrenciler daha önce kavram haritası yapmışlarsa aynı haritayı kullanabilirler ve farklı renklerde bir kalem kullanarak onu değiştirebilirler. Bu değişiklikler öğrencilerin bir kavramı araştırdıkça ne kadar çok yeni bilgi öğrendiklerini yansıtabilir (Kaptan 1999).

3. Açıklama aşamasında kavram haritasının kullanılması

Açıklama aşamasında bir kavram haritası yapmak, öğrencilerin bir kavramdan ne anladıklarını görsel olarak yansıtması nedeniyle uygun olacaktır. Fen bilgisinde örneğin deneysel bir çalışma ya da tartışma tamamlandıktan sonra öğrencilerden bir kavram haritası çizmeleri istenebilir. Kavramlar çok zor değilse, bunu kendileri yapabilirler. Kavramlardan ne anladıklarını özetlemeleri istenip, daha sonra bir kavram haritası çizmeleri istenebilir. Zor ise yarı tamamlanmış kavram haritası verilip bunu tamamlamaları istenebilir. Öğrencinin öğrenme sistemine bakarak, not alma ve ya taslak çıkarma gibi yöntemlerle alternatif olarak kullanılan kavram haritası da çok yararlı olabilir (Kaptan 1999).

4. Geliştirme aşamasında kavram haritasının kullanılması

Bu aşamada öğrencilerin, açıklama bölümünde çizmiş oldukları bir kavram haritasını aynı kavram için yeniden kullanmaları fakat farklı renkteki kalemlerle, geliştirme çalışmasında öğrendikleri doğrultusunda eklemeler yapmaları uygun olacaktır. Gelişme aşamasındaki kavram haritası, çapraz bağlantıları ve ileri düzeydeki önermeleri ile bir önceki aşamada kullanılandan daha karmaşık görünebilir. Aynı zamanda, kısmen tamamlanmış bir haritayı öğrencilere vermek de geliştirmekte oldukları bir kavram hakkında bir sınıf ya da grup tartışması başlatmak için uygun bir yol olabilir (Kaptan 1999).

5. Değerlendirme aşamasında kavram haritasının kullanılması

Kavram haritası, pek çok değerlendirme çalışmalarına uygun bir metottur. Öğrencilerin bir kavramı ne kadar iyi anladıkları konusunda yararlı yollar sunmaktadır. Aynı zamanda, öğrencilerin anlamakta güçlük çektikleri kavramları belirlemek için olanak sağlar. Kavram haritası bazı öğrencilerin ilgisini daha fazla çekeceğinden ve bir kavramın haritaya dökülmesinin tek bir yolu olmadığından, başlangıçta öğrencilerin çizdiği haritalara not verilmemesi tavsiye edilmektedir. Böylece öğrencilerin bir kavramı ne kadar iyi anladıklarını onlara söyleme ya da takıldıkları yerleri çözebilme fırsatı elde edilmiş olur. Haritada öğrencilere zorluk çıkaran alanları belirledikten sonra, bireysel olarak yanlış anlamaları tartışıp haritayı yeniden çizmeleri istenebilir. Bu durumda öğrencilerin kavramları anlama ve aralarındaki ilişkileri çözümleyebilmelerine olanak sağlamaktadır.

Öğrenciler kavram haritası yapmaya alıştıklarında artık, yaptıkları haritalara not verilerek değerlendirilebilirler. Bununla birlikte, öğrencilerin haritalarında sundukları önermelerin bütünlüğü ve niteliği notla değerlendirilirken en önemli öğe olmaktadır. Haritanın nasıl yapıldığı o kadar önemli değildir. Kavram haritaları, planlama, öğretim ve değerlendirme gibi pek çok amaç için okul öncesinden üniversiteye kadar eğitimin

her kademesinde kullanılabilmektedir. Diğer yandan, kavram haritası etkinliği özellikle program geliştirme alan çalışanlarınca bilinen ve sıkça uygulanan bir etkinliktir. Özellikle kavram geliştirmede vazgeçilmezdir (Regis *et al.* 1996; Kaptan 1999; Erginer 2000).

1. 11. Kavram Yanılgısı Nedir?

Fen öğretiminde, bilgi eksiklikleri ve kavram yanılgıları hem öğrencilerin hem de öğretmenlerin önemli bir sorunudur. Öğrenciler ilk kez fen derslerine katıldıklarında bilimsel olarak çoğunlukla tutarsız ve yanlış düşünce olarak kabul edilen önyargılarıyla birlikte gelirler. Hayatın tüm alanlarında gerekli olan fen kültürünün öğrencilere kazandırılabilmesi doğru bilgilerle donanmış ve kavram yanılgılarından arınmış öğretmenlerin yetiştirilmesiyle mümkündür.

Son yıllarda, öğrencilerin temel kavramlarla ilgili algılamaları ve kavram yanılgılarını ortaya çıkarmak için yapılan çalışmalarda bir artış gözlenmektedir. Bilindiği gibi kavramlar fiziksel ve sosyal dünyamızı anlamımızı sağlar. Bütün bilgilerimizin temel taşlarını oluşturur. Kavram öğrenmenin özellikle ilk ve orta öğretimde daha sonraki öğrenmelere temel hazırlayan önemli bir olgu olduğu kabul edilmektedir (Ülgen 1996).

Yine son yıllarda öğrencilerin, fen ve teknoloji derslerinde karşılaştıkları olayları, bilim çevreleri tarafından kabul edilenlerden farklı olarak algılayabildikleri belirlenmiştir. Farklı formlarda ortaya çıkan bu tür öğrenci algılamalarına "kavram yanılgıları (misconceptions)", "ön kavramlar (preconceptions)", "alternatif yapılar (alternative frameworks)", "çocukların bilimi (childen' s science)", "önceden edinilmiş kavramlar (preconcevied notions)", "bilimsel olmayan inançlar (nonscientific beliefs)", "kavramsal yanlış anlamalar (conceptual misunderstandings)" gibi isimler verilmektedir. Bu terimlere genel olarak bakıldığında, aynı anlamları ifade etmesinin yanı sıra, değişik terimlerin kullanılması, öğrencilerin fikirlerinin ve kanılarının karakteristiğinin vurgulamasından ileri gelmektedir. Kavram yanılgısı, doğaüstü

olayları, kader, şans veya korku öğesini taşımayan asılsız inanış olarak tanımlanmaktadır. Farklı bir tanım olarak kavram yanılgıları; fen eğitimcileri tarafından önyargı, saf teoriler, alternatif kavramlar gibi değişik terimlerle de ifade edilmektedir. Kavram yanılgıları, klasik öğretim tekniklerine dirençli, sabit ve yaygın olarak bilimsel kavramlarla örtüşmeyen fikirler olarak da tanımlanabilir (Çalık ve Ayas 2003).

Kavram yanılgıları, sadece bilgi eksikliği, olgusal hatalar ya da doğru olmayan tanımlamalar değildir. Aslında kavram yanılgıları, öğrencilerin önbilgi ve deneyimlerine dayanarak oluşturdukları bilimsel olmayan açıklamalarını temsil etmektedir (Alkış 2006).

Bireyin önceden öğrendiği bilgi ya da kavramlar bilimsel olarak kabul görmüş bilgi ya da kavramlara uymadığında yanlış ve ya hatalı bilgi olarak kabul edilir. Bu tür hatalı yanlış bilgiler kişisel tecrübelerle elde edildiğinden bilimsel öğretilere ters düşmekte ve onların öğrenilmesini engellemekte ya da güçleştirmektedir. İşte bu tür bilgi ya da kavramlara kavram yanılgısı denir. Öğrenciler kavram yanılgılarına sahip olduklarının farkında değildirler ve bilimsel bilgilere karşı çok direnç gösterirler. Bu durum da eğitim-öğretim faaliyetlerini zorlanmakta ve engellemektedir. Bu tür yanlış kavramlar üzerinde iyice durulmalı ve doğru kavramın anlaşılması için yeterince etkinlik ve faaliyetler planlanmalı ve uygulanmalıdır (Schidmidt 1997; Koray vd 2006).

Kavram yanılgıları fen ve teknoloji eğitimcileri, araştırmacıları, öğretmenleri ve elbette öğrencileri için ana sorunu oluşturmaktadır. Son yıllarda öğrencilerin bilimsel olayları anlamalarını tespit etmek ve fen öğretimini geliştirmek amacıyla öğrencilerin fen kavramları hakkında ilk kavramalarının öneminin farkına varılmıştır. Bunun sonucunda, temel kavramlarla ilgili, öğrencilerin anlama düzeylerini tespit etmek için yapılan çalışmalar gittikçe artmaktadır. Kavram yanılgılarının ve anlama düzeylerinin tespiti ile ilgili yapılan çalışmalarda, mülakatlar, grafik materyaller (kavram haritaları gibi), klasik sorular, testler gibi yöntemler kullanılmaktadır (Çalık ve Ayas 2003).

Kavram yanılgılarının belirlenmesinde birçok araştırmacı tarafından tanımlanan çoktan seçmeli testler kullanılmaktadır. Kavram yanılgılarının tespiti için öğrencilerin kavram yanılgılarını farklı çeldiriciler olarak kullanmak, uzmanların hazırladığı çeldiricilerden daha üstündür. Bu nedenle hazırlanan testlerde öğrencilerin doğru olarak düşündüğü yanlış ve ilginç bilgilere yer verilmelidir.

1. 12. Kavram Yanılgılarının Nedenleri

Çocukların okula şaşırtıcı açıklamalarla gelmeleri, insan zekâsının bir işaretidir. Bu duruma göre, meraklı olan bir çocuğun kavram yanılgısı geliştirmesi doğaldır. Mantıklı bir düşünür, sınırlı bir bilgiyle temas ettiğinde olan şeydir. Öğretmenler bu durumu, çocuğun daha fazla bilgiyi almaya hazır olduğuna dair bir işaret olarak görmelidir. Ondan sonra öğretmenler çocuk ile doğru bilgi arasında bir köprü oluşturabilirler (Alkış 2006).

Yapılan çalışmalar neticesinde, kavramsal öğrenmeyi engelleyen iki faktörden söz edilebilir.

- Birinci faktör, öğrencilerin ilk kavramları,
- İkinci faktör ise öğrencilerin sahip olduğu yanlış kavramlardır (Bozkurt vd 2004).

Öğrencilerin sahip olduğu ilk kavramlar, bilimsel olarak kabul edilmiş kavramlarla uyuşmadığı zaman "hatalı" ya da "yanlış" olarak isimlendirilir. Yanlış kavramların ya da kavram yanılgılarının oluşması şu durumlara bağlıdır:

1. 12. a. Öğrencilerinden kaynaklanan sorunlar:

- Önceden gerekli olan bilginin eksikliği
- Önyargılar
- Motivasyon ve ilgi eksikliği
- Bilimsel konularda günlük konuşma dilinin kullanılması

- Yeni öğrenme durumlarında kendi ön bilgilerini kullanmalarında yetersizlik yaşamaları
- Öğrenme süresince zihinlerinde kavramsal değişimi sağlamada başarısızlığa uğramaları
- Kavramları öğrenirken belirli durumlarda anlam bütünlüğü kuramamaları

1. 12. b. Öğretmenlerden kaynaklanan sorunlar:

- Bahsedilen konuda, öğrencileri bilgilendirmek için ne tür yöntemlerin kullanılması gerektiği de önemli bir sorundur. Öğretmenlerin bu konudaki en büyük sıkıntıları ise öğrencilerine somut olarak gösterebilecekleri materyallerin ve deneysel çalışmaların sınırlı olması
- Öğrenciler çevrelerindeki olguları, materyalleri çeşitli şekillerde kavramsallaştırırlar. Ama çoğu zaman öğrencilerden yeteneklerinin çok üstündeki konuları öğrenmeleri beklenir. Bu durum, öğrenciler için konuların karmaşık bir hal almasına ve bunun sonucunda da öğrencilerin kavramları zihinlerinde yanlış yapılandırmalarına sebep olması
- Sınıf öğretmenlerinin ve diğer öğretmen adaylarının konularda önemli kavram yanılgılarına sahip olmaları ve kavram yanılgılarının farkında olmamaları ve bu kavram yanılgılarını kendi öğrencilerine öğretmeleri
- Öğretmenlerin öğretim süreci içerisinde kavramları sınıflandırmaları
- Öğretmenlerin konuyu ele alırken detaylara fazla önem vermeleri
- Fen derslerinde öğretmenlerin öğretim sırasında hedeflenen kavramsal değişimi yapılandıramamaları
- İlkokul öğretmenlerinin çok güçlü bir fen alan bilgisi temeline sahip olmamaları
- Fen konularını vermek için kendilerine yeterince güvenmemeleri
- Bazı sınıf öğretmenlerinin fen okutmaya karşı isteksiz olmaları
- Bazı öğretmenlerin laboratuar uygulamalarını istenilen seviyede gerçekleştirememeleri

1. 12. c. Ders kitaplarından kaynaklanan sorunlar:

- Kitaplardaki eksik ve/veya hatalı bilgiler
- Şekil ve örneklerin eksikliği
- Öğretme sıralamasının hatalı olması
- Konular arasında bağlantı eksikliği
- Ders kitaplarının öğrencinin ilgisini çekmekten uzak olması

1. 12. d. Dersin içeriğinden kaynaklanan sorunlar:

- Fen dersinin birçok soyut kavramdan oluşması
- Fen dersinin diğer derslere göre daha karmaşık ve zihinsel faaliyetler içermesi
- Fen dersinin birleştirilmiş bir disipline sahip olması

bu derste kavram öğretimini oldukça zorlaştırmaktadır.

Bu durum ise öğrencilerin bazı kavramları farklı yorumlamalarına ve dolayısıyla kavram yanılgılarına neden olmaktadır (Barrass 1984; Appleton 1995; Brodley and Mosimege 1998; Yılmaz 1998; Kaptan ve Korkmaz 2000; Aşçı vd 2001; Özmen vd 2002; Özsevgeç 2006).

1. 13. Kavram Yanılgılarının Giderilme Yolları

Fen derslerinin en büyük amacı bilimsel düşünce disiplini çerçevesinde öğrencilerin temel kavramları anlayıp anlamadıklarının farkında olmalarına yardımcı olmak, yanılgı ve karıştırmalarını ortadan kaldırmaktır. Kavram yanılgılarını gidermek için:

1) Öncelikle öğretmenlerin farkında olmadıkları kavram yanılgılarının farkına varmaları sağlanmalıdır.

2) Kavram yanılgılarının daha sonra düzeltebilme imkânı olmakla beraber, daha önce oluşmuş bilgiyi değiştirmenin oldukça zor olduğu düşünülmektedir. Öğrencilerin kavram yanılgılarını oluştuğu anda belirlemek güç olduğundan ileriki yaşamında değiştirilmesi olasılığı da azalmaktadır. Bu yüzden yapılması gereken ilk şey yanılgılarının nedenlerinin ortadan kaldırılmasına çalışmak ve oluşmasını en aza indirgeyebilmektir. Bu yüzden; öğrencilere yeteneklerinin üzerinde konuları dayatmak yerine öğrencilerin ön bilgilerini tanımak ve verilecek yeni bilgileri bu ön bilgilerin üzerine yapılandırmak daha kalıcı ve sağlıklı olacaktır.

3) Eğitim alanında her geçen gün büyük değişikliklere ihtiyaç duyulmaktadır. Bunun sebeplerinden biri ise nesnelci yaklaşımı temel alan geleneksel öğretim uygulamalarının birçok noktada yetersiz olduğunun artık farkına varılmış olması, özellikle de okul çatısı altında öğrenilenlerin gerçek hayatta kullanılamaması ve öğrencilerin edindikleri soyut bilgileri somut hâle dönüştürememesidir. Bu noktada yeni arayışlar ve çözüm yolları sunan yapıcı yaklaşım ve farklı uygulama modelleri uygulanmalıdır.

4) Öğretme değil, öğrenme kavramı üzerinde duran ve öğrenmeyi bireylerin kendi deneyimleri, zihinsel yapıları ve inançlarına bağlı olarak bilgiyi yapılandırma süreci olarak tanımlayan bilim adamları, öğrencilere edindikleri bilgilerini kullanabilecekleri gerçek ortamlara benzeyen ortamlarda uygulama olanağı vermelidir.

5) Kelimeleri sözlük anlamları ile öğrenenler kelimeleri çeşitli yönleri ile eksik öğrenmektedirler. Kelimeler kullanıldıkları yere göre birden fazla anlama gelebilmekte, farklı ya da mecaz anlamları ile kullanılabilmektedirler. Dolayısıyla kelimeler geçtiği bağlamlarda öğrenilmediğinde telaffuzu ve ne anlamda kullanıldığı tam olarak öğrenilememektedir. Tüm bilgiler dil öğrenme gibidir. Dolayısıyla öğrenme, kelimelerin anlamlarında olduğu gibi her zaman belli bir bağlam içerisinde oluşmaktadır. Bu yüzden kelimeler ve anlamlarının iyice öğretilmesi gerekmektedir.

6) Öğrenme günlük hayattaki gerçek olaylardan elde edilen anlamdır. Bunun için konular öğrenci deneyimleri ile bütünleştirilmeli ve öğrencilere gerçek hayat bağlamındaki olaylar yansıtılmalıdır. Ancak bu şekilde bilgi edinme süreci gerçekleşir ve öğrenilenler sınıftan gerçek uygulamalara nakledilebilir.

7) Her alanda olduğu gibi bilişsel gelişimde de bireysel farklılıklar vardır. Öğretmen, sınıftaki üstün ve geri yetenekli, konuşma özürlü, düşünme kısıtlığı çeken öğrenciler için özel önlem almalıdır.

8) Fen bilgisi (fen ve teknoloji) öğretim programlarının da değişen ve gelişen bilimin ışığında sürekli yenilenmesi gerekir. Bu amaca ulaşabilmenin tek yolu, fen bilgisi (fen ve teknoloji) müfredatının eğitim, bilim ve teknolojide meydana gelen ilerlemelere ve gelişmelere uygun bir şekilde sürekli güncelleştirilmelidir.

9) Öğretmenler program geliştirmede ve programların uygulanmasında kuşkusuz anahtar kişiler olduğundan öğretmenlerin bu konuda daha duyarlı olmaları gerekmektedir. Bununla birlikte, yapılan araştırmalar genellikle öğretmenlerin yeni programları ve bu programlar içerisinde önerilen yeni öğretim yaklaşımlarını planlandığı gibi uygulamadıklarını ortaya koymaktadır. Ayrıca öğretmenlerin tutum ve inançlarının programların sınıf içinde başarılı bir şekilde uygulanmasında önemli bir rol oynadığı birçok araştırmacı tarafından vurgulanmıştır. Bunun için öğretmenlere bu yönde etkili bir eğitim verilmelidir.

10) Öğrencilerin kendi düşüncelerini ifade etmelerini teşvik edecek uygulamaların mutlaka yapılması gerekir. Bu sadece fen bilgisi (fen ve teknoloji) için geçerli olan bir uygulama değil aynı zamanda, tüm eğitim-öğretim ortamlarında da gerçekleştirilmesi gerekir.

11) MEB tarafından önerilen ders kitaplarının her öğretim yılında çıkartılacak yeni baskılarının gözden geçirilmesi, dikkatten kaçan kavram yanılgılarının düzeltilmesi ve

ayrıca teknolojiye bağlı olarak bilginin yenilenmesine olanak sağlanmalıdır. Fen bilgisi (fen ve teknoloji) ders kitaplarının sadece tek kitaba indirilmesi, farklı ders kitabı alternatiflerini azaltmakla beraber, kavram yanılgılarının azalması bakımından faydalı olabilir. Ancak öğrenciler, öğretmenler tarafından değişik yardımcı kaynakları araştırarak çalışmaya yönlendirilmelidir. Fen öğreniminde kavramlar birbiri ile bağlantılıdır. O nedenle ilköğretim düzeyinde kullanılan ders kitaplarındaki kavram yanılgılarının düzeltilmesi büyük önem taşımaktadır.

12) Fen bilgisi (fen ve teknoloji) dersi, öğrenciye doğa ile ilgili temel bilgileri verirken algılama, bilimsel düşünme ve yorumlama yeteneklerini geliştiren bir derstir. Bu nedenle kullanılan öğretim yöntemi öğrencide merak uyandıran, derse ilgisini arttıran, araştırmaya yönelten ve öğrendiklerini uygulayabilmelerini sağlayan bir yöntem olmalıdır. Bu amaçla Kavram Haritaları Yöntemi, Probleme Dayalı Öğrenme Modeli, Öğrenme Halkası Modeli gibi öğrenci merkezli öğretim yöntem ve tekniklerinin kullanılması öğrencilerin kavramasını kolaylaştıracağı gibi öğrenci başarısının artmasına da etkili olacaktır.

13) Öğrencilerin konu ile ilgili ön bilgileri ve kavram yanılgıları daha önceden tespit edilerek, uygun öğretim stratejileri geliştirerek ve öğrencilerin aktif katılımını sağlayarak, öğrencilerin daha etkili ve kalıcı bir öğrenme gerçekleştirmeleri sağlanmalıdır (Gorodetsky and Hoz 1985; Regis *et al* 1996; Bozkurt vd 2004; Özsevgeç 2006; Temelli 2006).

Griffiths *et al*. (1988)' e göre kavram yanılgıları üç aşamada giderilir.
Bu aşamalar:

1) Öğrencilerin bilgi eksiklikleri ve kavram yanılgıları tespit edilir.
2) Tespit edilen yanılgı ve eksikliklerin giderilmesi için uygun yöntem ve teknikler geliştirilir.
3) Geliştirilen yöntem ve teknikler uygulanarak bilgi eksiklikleri ve kavram yanılgıları giderilmeye çalışılır.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

İlköğretimde okutulan fen ve teknoloji dersinin temel amacı, günlük yaşamda karşılaşılan olayları, neden-sonuç ilişkisi içinde inceleyen, düşünen ve olaylar arasında mantıklı ilişkiler kurabilen bireyler yetiştirmek olarak açıklanmıştır. İlköğretimde fen ve teknoloji dersiyle ilk defa karşılaşan öğrencilerin, fen etkinliklerine ve işlenen konulara karşı geliştirdikleri tutumlar, ilerleyen yıllarda fen alanındaki derslere yönelik tutumlarında etkili olmaktadır. Bu durum, fen bilimleri alanında amaçlanan bilgi, beceri ve tutumların temellerinin atıldığı ilköğretim sürecinin önemini bir kat daha arttırmaktadır (Banet and Ayuso 1999; Hamurcu vd 2001).

Fen eğitiminin başka bir amacı da öğrencilerin beyinlerinde kavramların anlamlı ve düzgün bir şekilde kurulmasını sağlamaktır. Eğer bu düzenleme sağlanamazsa çeşitli kavram yanılgıları ortaya çıkmaktadır. Fen ve teknoloji dersinde kavram yanılgılarının belirlenmesi son yirmi yılda önem kazanmıştır. Fen eğitimi alanındaki araştırmalarda, birçoğunda kavram yanılgısı olduğu görülmüştür. İlköğretimde, öğrencilerin fen konularında sahip oldukları kavram yanılgılarının daha sonraki öğrenme yaşantılarında düzeltilmesinin oldukça zor olduğu bilinmektedir (Guzzetti 2000).

Genetik konusu ile ilgili günümüzde birçok çalışma yapılmıştır. Bu çalışmalarda özellikle genetik konusu içerisinde yer alan kavramların;

- Karmaşık, zor ve çok fazla olması
- Genetik konusunda çaprazlamaların ve olasılık hesaplamalarının olması
- Matematiksel işlem gerektiren problemlerin olması
- İşlemlerle kavramlar arası güçlü ilişkiler kurulmasının gerekliliği
- Konu içerisinde çokça simge yer alması ve bu simgelerle kavramalar arası ilişki kurulması, bunun yanı sıra matematiksel işlem sonuçlarının bu simgelerde kullanılması, bu konu içerisinde yer alan kavramaların kavratılmasını zorlaştırmaktadır. Öğrencilerin özellikle genetik konusundaki kavramları öğrenmede önemli zorluklar çektikleri belirtilmektedir (Marek 1986; Baker and Lawson 2000; Knippels *et al*. 2005).

Uzuntiryaki ve Geban (1998) ilköğretim sekizinci sınıf öğrencilerinin çözeltiler konusunu anlamaları üzerine, kavram değiştirme metinleri ve kavram haritalarının etkisini incelemek ve geleneksel yöntemle karşılaştırmak amacıyla bir çalışma yapmışlardır. Çalışmada, çözeltiler konusu ile ilgili bilimsel kavramların anlaşılmasında, kavram haritalarının ve kavramsal değişim metinleri geleneksel öğretim yöntemlerinden daha etkili olduğu rapor edilmektedir. Öğrencilerin önceki bilgileri ile yeni bilgilerini karşılaştırmaları, mevcut bilgi düzeylerini görmeleri ve bu bilgileri değiştirmelerinde de kavram haritaları ve kavram değiştirme metinlerinin etkili olduğu tespit edilmiştir.

Yılmaz vd (1998) yaptıkları bir çalışmada, hücre bölünmesi konusu ile ilgili kavramların anlaşılması üzerine kavram haritaları ve kavramsal değişim yaklaşımı ile geleneksel öğretim yönteminin etkisini karşılaştırmışlardır. Bu amaçla, deney grubunda kavram değiştirme metinleri ile kavram haritaları, kontrol grubunda ise geleneksel öğretim yöntemi kullanılmıştır. Araştırma sonuçları, deney grubunun kontrol grubundan daha başarılı olduğunu göstermektedir. Araştırmacılar, hemen her alanda öğrencilerin kavram yanılgılarına sahip olduğunu ve bu bilgilerin bilimsel olarak kabul edilen bilgilerle değiştirilmesinin geleneksel öğretim yöntemleri ile güç olduğunu, bu nedenle de öğretmenlerin ders işleyişi esnasında öğrencilerde var olan kavram yanılgılarının farkında olması gerektiğini belirtmişlerdir. Kavramsal değişim metinleri ve kavram haritalarının bu konuda öğretmenlere yardımcı olabilecek faydalı yöntemler olduğu ifade edilmiştir.

Tatar ve Koray (2005) yaptıkları çalışmada, ilköğretim 8. sınıf öğrencilerinin "genetik" ünitesinde yer alan temel kavramlar hakkındaki bazı kavram yanılgılarını ortaya koymaktadır. Araştırmada öğrencilere, farklı tipte soru örnekleri içeren kavram testi uygulanmıştır. Araştırmanın sonucunda öğrencilerin büyük çoğunluğunun gen, DNA, kromozom gibi temel kavramlar hakkında eksik bilgilere ya da kavram yanılgılarına sahip oldukları görülmüştür. Ayrıca biyoteknoloji ve genetik mühendisliği alanında yapılan çalışmalardan ve genetik kodun ne olduğu hakkındaki bilgilerden çok az öğrencinin haberdar olduğu belirtilmiştir. Çalışmanın bulgularına dayanarak, kavram

yanılgılarının önceden tespit edilmesi, kavramların yeterince somutlaştırılması ve dersin görsel materyallerle desteklenmesi gerektiğini savunmuşlardır.

Temelli (2006) yaptığı çalışmada, lise öğrencilerinin genetikle ilgili konularda kavram yanılgılarını saptamış. Araştırmaya Erzurum il merkezinde bulunan Erzurum Anadolu Lisesi, Mehmet Akif Ersoy Lisesi ve Nene Hatun Kız lisesinden toplam 184 öğrenci katılmıştır. Bu amaçla, 17 çoktan seçmeli sorudan oluşan test, lise 2 ve lise 3 sınıf öğrencilerine uygulanmıştır. Elde edilen veriler ışığında öğrencilerin sadece bilgiye dayalı sorularda kavram yanılgılarının az, ancak kavrama düzeyi ve daha üst düzeylerde ise daha çok kavram yanılgısına düştükleri saptanmıştır. Sonuç olarak da kavram yanılgılarının giderilmesinde kavramlar üzerinde yeterince durulması ve vurgu yapılması, öğretmen adaylarının bu konuda eğitilmesi ve dersin kavram haritası, kavram ağı gibi grafik materyallerle işlenmesi önerisinde bulunmuştur.

Yener (2006) yaptığı araştırmada, kavram haritaları destekli eğitiminin öğrencilerin fen bilgisi (fen ve teknoloji) dersindeki başarı ve tutumları üzerinde etkilerini incelemek amacıyla yapmıştır. Araştırmayı 7. sınıfında okuyan 72 öğrenci oluşturmaktadır. Çalışmada İlköğretim 7. sınıf şubelerinden biri deney, diğeri kontrol grubu olarak belirlenmiştir. Oluşturulan kontrol ve deney gruplarının denk gruplar olduğu 6.sınıf fen bilgisi dersi yılsonu not ortalamaları, yapılan başarı ön testi, mantıksal düşünce testi ve fen bilgisi (fen ve teknoloji) dersi ön tutum anketinin sonuçlarında görülmüştür. Çalışma 4 hafta süresince devam etmiş olup kontrol grubuna klasik öğretim yöntemi ile deney grubuna ise kavram haritası destekli öğretim yöntemi ile ders anlatılmıştır. Araştırmada veri toplama aracı olarak; Başarı Testi, Mantıksal Düşünce Testi, Fen Bilgisi Dersi Tutum Anketi ve Kavram Haritası Tutum ve Algılama Anketleri kullanılmıştır. Hipotezlerin değerlendirilmesi için t-testi kullanılmıştır. Yapılan istatiksel analizlerde deney grubunun başarı ve tutumlarında, kontrol grubuna göre anlamlı bir farkın ortaya çıktığı görülmüştür. Araştırma sonucunda; konunun kavram haritası destekli eğitimle işlemenin öğrenci başarı ve tutumlarını olumlu yönde etkilediği görülmüştür.

Aykanat vd (2005) yaptıkları araştırmada, bilgisayar destekli kavram haritaları yönteminin ilköğretim okullarındaki öğrencilerin hücre yapısı ve fonksiyonu ile ilgili başarısı üzerindeki etkilerini incelemişler. Çalışmanın örneklemini dört 6. sınıf şubesinden rasgele seçilen kontrol ve deney grupları oluşturmuştur. Araştırmada kontrol grubuna geleneksel öğretim metoduyla, deney grubuna ise bilgisayar destekli kavram haritaları öğretim metoduyla öğretim verilmiştir. Araştırmada elde edilen bulgular neticesinde fen kavramlarının öğretilmesinde bilgisayar destekli kavram haritaları öğretim yönteminin, geleneksel öğretim yöntemine göre daha etkili olduğu belirtmişlerdir.

Gürlek (2002) yaptığı çalışmada, bazı önemli biyolojik kavramların tanımları, bu kavramların sınıflandırılması ve öğretim metotları hakkında genel bilgi vermiştir. Biyoloji dersinin genel ve özel amaçları açıklanarak okullarda yapılan biyoloji eğitim ve öğretiminin eksiklikleri de göz önünde bulundurulup, buna göre yöntemlerin uygulanması belirtilmiştir. Özellikle kavram ağı, kavram haritası ve anlam çözümleme tablolarıyla botanikle ilgili kavram ve konular örneklerle izah edilmeye çalışılmıştır. Biyoloji kavramlarının öğretilmesinde geleneksel yöntem ile kavram ağı, anlam çözümleme tabloları ve kavram haritaları gibi grafik materyal yöntemi kullanılarak yapılan öğretim karşılaştırılmıştır. Sonuçta kavram öğretiminde kavram haritalarının geleneksel yönteme göre daha etkili olduğunu belirlemiştir.

Atılboz (2004) yaptığı çalışmada, lise 1.sınıf öğrencilerinin mitoz ve mayoz bölünme konularını anlama düzeylerini ve bu konularla ilgili sahip oldukları kavram yanılgılarını belirlemiştir. Çalışma sonunda öğrencilerin DNA, kromozom, kromatit, homolog kromozom, haploit ve diploit hücre gibi temel kavramları ve aralarındaki ilişkileri yeterince anlayamadıklarını, bu duruma bağlı olarak mitoz ve mayoz bölünme süreçlerindeki temel olayları, kromozom davranışlarını da anlamakta güçlük çektiklerini ve kavram yanılgılarına sahip oldukları görülmüştür. DNA, kromozom ve kromatit gibi kavramların temelinde öncesinde öğrenilen genetik ünitesi bulunmaktadır.

Eyidoğan ve Güneysu (2004) tarafından yapılan çalışmada, 8. sınıf fen kitaplarındaki canlılarda üreme ve gelişme konusundaki kavram yanılgıları araştırılmıştır. Çalışma sonucunda fen bilgisi (fen ve teknoloji) 8. sınıf ders kitaplarında farklı kavram yanılgılarına rastlanmıştır. Konu bazında sıralandığında Hücre ve Hücre Bölünmesi konu başlığı altında 11, canlılarda çoğalma 5, kalıtsal özelliklerin aktarımı 3, kalıtım ve çevre konusunda 2 kavram yanılgısı bulunmuştur. Canlılarda Üreme ve Gelişme konusunun alt başlıklarında en çok kavram yanılgısı Hücre Yapısı ve Görevleri konusunda Çekirdek ve DNA ile olan bölümde olduğu bulunmuştur. Bu konudaki kavramların ileriki dönemlerde biyoloji derslerindeki konulardan bazılarının temelini oluşturmaktadır. O nedenle ilköğretim düzeyinde düzeltilmesinin önem taşıyacağını belirtmişlerdir.

Uzuntiryaki vd (2001) " Kavram Haritaları ve Kavramsal Değişim Metinlerinin Öğrencilerin Asit Bazlar Konusundaki Kavram Yanılgılarının Giderilmesine Etkisi " isimli çalışmalarında öğrencilerin asit ve bazlar konusundaki kavramları anlamalarına, kavramsal değişim metinleri ve kavram haritalarının ve cinsiyet farklılıkların etkisini araştırmışlardır. Üç sınıf seçilmiş, sınıflardan biri kontrol grubu olarak seçilip geleneksel metotlarla eğitim verilmiş, diğeri deney grubu 1 olup kavram haritaları uygulanmış ve son grup deney grubu 2 seçilerek kavramsal değişim metinleri uygulama yapılmıştır. Elde edilen verilerin değerlendirilmesi sonucunda öğrencilerin asit baz konusundaki kavramları anlamalarında cinsiyetin etkili olmadığı ve kavram haritaları kullanılarak yapılan öğretimin, öğrencilerin kavram yanılgılarının yok edilmesinde etkili olurken kavramsal değişim metinleri ve geleneksel metotların kavram yanılgılarını düzeltmede anlamlı bir fark oluşturmadığını tespit etmişlerdir.

Çalık ve Ayas (2003) yaptıkları çalışmada, öğrencilerin çeşitli kavram yanılgılarına sahip olduğunu ve kavram haritaları gibi materyallerle bu yanılgıların giderilebileceğini belirtmişlerdir.

Fen öğretiminde yer verilen etkinlikler, öğrencilerin merakını uyandırarak onların önceliklerini sorgulamalarına ve doğal olayları farklı yönlerden algılamalarına yol açar.

Kavram ağı, kavram haritası gibi görsel materyaller kullanılarak yapılan etkinliklerin ve ya diğer etkinlikler kavram yanılgılarını düzeltmeye yardımcı olacağını belirtmişleridir (Kaptan ve Korkmaz 2000).

Gönen ve Akgün (2005) yaptıkları çalışmada, kavram yanılgılarını gidermede öğrencilere sınıf içi tartışmalar yaptırmanın yeterli olamadığını ve bunun yanında kavramsal değişim metinleri, kavram ağları ve kavram haritalarının kullanılması gerektiğini belirtmişlerdir.

Cerrah ve Saka (2004) Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği 2. sınıfta öğrenim gören 81 öğrenci üzerinde yaptıkları araştırmada, öğrencilere genetik kavramlarıyla ilgili üç ayrı konumdan oluşan yazılı mülakat soruları yöneltilmiş, mülakatın sonunda verileri desteklemek amacıyla resim çizdirme metodu uygulanmıştır. Çalışma bulguları öğrencilerin gen, DNA ve kromozom kavramlarına ilişkin kavram yanılgılarının mevcut olduğunu ortaya koymuştur. Öğretmen adaylarının çizimlerine ilişkin bulgular incelendiğinde, bazılarının gen ve DNA'yı, bazılarının da kromozom ve DNA'yı aynı yapı olarak gördükleri, kararsızlık içinde oldukları belirlenmiştir. Elde edilen bulgulara dayanarak bu kavramların doğru ve kalıcı olarak öğrenilmesi için somut ve görsel materyaller, şemalar, resimler, modeller kullanılması önerilmiştir.

Kavramların oluşmasında temel faktörlerden birinin ders kitapları olduğu düşünüldüğünde, ders kitaplarındaki kavram yanılgılarının, öğrencilerin fen ve teknoloji konularında yanlış bilgilere sahip olmasında en önemli faktörlerden biri olduğu görülmektedir. 7. sınıf öğrencilerinde yapılan çalışmada yerleşik kavram yanılgılarının sebeplerinin ders kitaplarındaki hatalar ve basit hatırlama hataları olduğu bildirilmiştir. Kitaplardaki kavram yanılgıları özellikle 4. ve 5. sınıf öğrencilerinde sorun oluşturabileceği belirtilmiştir. Bu derslerin sınıf öğretmenleri tarafından verilmesi fen bilgisi kitaplarındaki kavram yanılgılarının öğretmenler tarafından düzeltilmesini mümkün kılamadığını ve bu nedenle de özellikle bu sınıflarda okutulan fen ve teknoloji ders kitaplarının incelenmesinin de faydalı olacağını öne sürmüşlerdir (Aşçı vd 2001).

Geban vd (1999) kavram haritalama ve benzeşme yöntemi ile mol kavramı öğretimi konusu üzerinde yaptıkları çalışmada, öğrencilerin zaman zaman soyut bir takım kavramlar üzerine somut bir takım gözlemler ve çalışmalar yapamamaları onları kavramı anlamamaya veya kavram yanılgısına götürebileceğini belirtmişler. Yapılan araştırmaların özellikle soyut kavramların anlaşılmasında daha fazla problem çözme, benzeşme yöntemi ve kavramlar arası ilişkileri analiz edebilecek yöntemlerin etkili olabileceğini göstermiştir. Yapılan bu çalışmada kavram haritalama yönteminin, benzeşme yönteminin ve geleneksel yöntemin, lise birinci sınıf öğrencilerinin mol kavramını anlamadaki başarılarına etkilerini araştırmışlardır. Araştırma genel bir lisenin üç ayrı bir sınıfına uygulanmıştır. Yukarıda belirtilen her bir yöntem bir sınıfa uygulanmış. Benzeşme yönteminden faydalanan grupta öğretmen mol kavramı ve bu kavrama paralel benzeşmeler kullanarak problemleri çözmüş ve kavramları öğrencilerle tartışmışlar. Kavram haritalama kullanan grupta ise öğrencilere bazı örnekler verildikten sonra kendilerinden verilen kavram haritalarında bırakılan boşluklara ilgili kavramları yerleştirmeleri, kavram haritaları oluşturmaları beklenmiştir. Tek yönlü varyans analizi sonucu kavram haritalama yönteminden faydalanan grubun mol kavramı başarılarının, benzeşme yönteminden ve düz anlatım yönteminden faydalanan gruptan daha yüksek olduğunu bulunmuştur.

Çağlayan (2006) sekizinci sınıf fen bilgisi (fen ve teknoloji) dersi Genetik Ünitesinin Öğretiminde Kavram Haritalarının Kullanımının Öğrencilerin Akademik Başarılarına ve Kavram Kazanımlarına Etkisi konulu bir çalışma yapmıştır. Bu çalışmada sekizinci sınıf fen bilgisi dersi, "Genetik" ünitesinin öğretiminde kavram haritalarının kullanımının öğrencilerin akademik başarılarına ve kavram kazanmalarına etkisini araştırmıştır. Araştırma öntest-sontest kontrol gruplu deneysel modelde yapılmıştır. Deney ve kontrol grupları Adana ili Yüreğir ilçesindeki bir ilköğretim okulunun dört ayrı dersliğinde öğrenim gören ve tarafsız olarak seçilen sekizinci sınıf öğrencileri oluşturmuştur. Araştırmaya birinci deney grubu 30, ikinci deney grubu 22; birinci kontrol grubu 21, ikinci kontrol grubu 27 öğrenci olmak üzere, toplam 100 öğrenci katılmıştır. Araştırmada kavram haritasına dayalı öğretim tekniğinin uygulandığı deney grupları ile geleneksel öğretim yönteminin uygulandığı kontrol gruplarının puanları ayrı

olarak hesaplanmıştır. Akademik başarı sontest bilgi basamağı, kavrama basamağı ve toplam puanları ile kavram kazanma sontest toplam puanları arasında anlamlı fark olup olmadığı karşılaştırılmıştır. Araştırmada veri toplama aracı olarak, kişisel bilgiler formu, akademik başarı testi ve kavram kazanma testi kullanılmıştır. Araştırma sonucunda elde edilen veriler nicel ve nitel yöntemler kullanılarak analiz edilmiştir. Verilerin çözümlenmesinde tek yönlü varyans analizi, pearson korelasyon analizi ve kovaryans analizi kullanılmıştır. Ayrıca, kavram kazanma testi kapsamında hazırlanan kavram haritalarının değerlendirilmesinde bir rubrik (derecelendirme ölçeği) kullanılmıştır. Araştırma sonucunda, kavram haritasına dayalı öğretim tekniğinin uygulandığı deney grupları ile geleneksel öğretim yönteminin uygulandığı kontrol gruplarının akademik başarı sontest bilgi basamağı, kavrama basamağı ve toplam puanları ile kavram kazanma sontest toplam puanları arasında anlamlı bir fark olduğu belirlenmiştir. Bu farkın deney grupları lehine olduğu tespit edilmiştir.

Arağan (2007) yaptığı çalışmasında, organik kimya konusuna temel teşkil eden hidrokarbon (alkanlar, alkenler ve alkinler) konularında öğrencilerin öğrenmede yaşadıkları güçlükler ve kavram yanılgılarının tespit edilmiş, bunların giderilmesi için ihtiyaç duyulan öğretme yöntem ve tekniklerinin belirlenmiş ve öğrenci seviyelerine uygun materyalleri geliştirilerek uygulanmıştır. Bu araştırmada, öğrencilerin, konuyla ilgili hedeflenen davranışları ne ölçüde kazandığını araştırılarak, olası kavram yanılgılarını tespit etmek için basarı testleri geliştirilmiştir. Geliştirilen testlerin geçerlilik ve güvenirlilik çalışması yapılmıştır. Van il merkezindeki, Cumhuriyet Lisesi'nde bulunan lise 3.sınıflarından iki fen şubesinde konular anlatılmadan önce otuz sorudan oluşan ön test uygulanmıştır. Uygulanan öntest sonuçları ve sınıfların önceki yıllardaki başarıları da göz önünde bulundurularak, otuzar kişilik, kontrol ve deney grupları oluşturulmuştur. Kontrol grubuna düz anlatım ve soru-cevap yöntemi kullanılarak konular anlatılmıştır. Deney grubunda ise önceden hazırlanan öğretim materyalleri, kavram haritaları, kavram ağları, anlam çözümleme tabloları kullanılmış ve deneylerle desteklenmiş biçimde ders anlatımı yapılmıştır. Deney ve kontrol gruplarına konu anlatımının bitimlerinde konuyla ilgili on beser soruluk ara testler uygulanmıştır. Tüm konular gruplara anlatıldıktan on beş gün sonra son test

uygulanarak sonuçlar çıkartılmıştır. Araştırmanın sonucuna göre, kontrol grubu öğrencilerinin not ortalamasının 53.77 deney grubu öğrencilerinin not ortalamasının ise 71.27 olduğu tespit edilmiştir. Aradaki farkın deney grubu lehine anlamlı olduğu gözlemlenmiştir. Elde edilen bu bulgulara göre, deney grubu öğrencilerinin, uygulanan kavram haritaları, kavram ağları, anlam çözümleme tabloları ve deneylerle desteklenmiş biçimde çalışma ile konuları daha iyi kavrayabildikleri ve konu hâkimiyetlerinin oluşturulduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Aydın (2007) tarafından yapılan bu çalışmada, ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin ısı ve sıcaklık konusuyla kavram yanılgılarının tespit edilmesi, tespit edilen kavram yanılgılarının, geleneksel öğretim yöntemiyle ve kavram haritası tekniği kullanılarak desteklenmiş bir fen öğretiminin öğrenci başarısına etkisini incelemiştir. Öğrencilerin mevcut bilgi seviyelerini ve kavram yanılgılarını tespit etmek için, ısı ve sıcaklık konusuyla ilgili olarak bir test hazırlanmış ve Nihat Kitapçı İlköğretim Okulu'nun 7-A (deney grubu) sınıfında okuyan 29 ve 7-B (kontrol grubu) sınıfında okuyan 27, toplam 56 öğrenciye ön test olarak uygulanmıştır. Ön testin uygulanmasından sonra, ısı ve sıcaklık konusu; deney grubuna kavram haritası, kontrol grubuna ise geleneksel öğretim yöntemi kullanılarak anlatılmıştır. Hazırlanan son test, konunun anlatılmasından sonra, iki grubun başarı seviyelerini karşılaştırmak amacıyla uygulanmıştır. Her iki grup öğrencilerinin başarı seviyeleri arasındaki anlamlı farkı belirlemek amacıyla t-testi yapılmıştır. Elde edilen sonuçlar deney grubunun istatistiksel olarak kontrol grubuna göre daha başarılı olduğunu göstermiştir.

Öner ve Arslan (2005) ilköğretim altıncı sınıf fen bilgisi (fen ve teknoloji) dersi elektrik ünitesinde kavram haritaları ile öğretimin öğrenme düzeyine etkisi konulu bir çalışma yapmışlar. Çalışmalarında 35 kişi deney, 35 kişi kontrol grubu olmak üzere 70 öğrenci kullanılmıştır. Elde edilen veriler analizi sonucunda kavram haritalama yöntemi uygulanan grubunun öğrenme ve hatırlama düzeyleri, geleneksel yöntemin uygulandığı gruba göre yüksek olduğu belirlenmiştir.

Tarhan vd (2004) “Fen Bilgisi Dersi Genetik Ünitesindeki (Hücrede Yapı ve Canlılık Olaylarının Yönetimi Nasıl Sağlanır?) Konusunda Aktif Öğretim Destekli Rehber Materyal Geliştirilmesi ve Uygulanması” adlı çalışmalarında, genetik konusunda öğrenci ve öğretmeni destekleyecek rehber materyal hazırlanmıştır. Hazırlanan materyalin bilgi içeriği yeniden düzenlenerek; konu dizinin özelliğine göre beyin fırtınası, probleme dayalı öğrenme ve deneysel grup çalışması gibi aktif öğretime dayalı yöntemlerden yararlanılmış ve konu sonunda öğrencilerle oluşturulan kavram haritası sunulmuştur. Hazırlanan rehber materyal, hazır bulunuşluk testiyle oluşturulan deney gruplarına uygulanmış ve değerlendirme testinin istatistiksel analiz sonuçları, geleneksel öğretme yönteminin uygulandığı kontrol grubuyla kıyaslanmıştır. Sonuçta deney grubu ile kontrol grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur. Anlamlı farkın deney grubu lehine olduğu görülmüştür.

Case ve Fraser (1999) araştırmalarında, kimya mühendisliği birinci sınıfında okuyan öğrencilerin mol kavramı hakkında sahip oldukları bilgilerin ortaya çıkarılarak, bu konudaki temel kavramların daha etkili bir şekilde öğrenilmesini sağlayabilecek, kavramsal değişim yaklaşımını esas alan yeni bir öğretim yöntemin etkinliğini incelemişlerdir. Mol kavramı ile ilgili olarak öğrencilerin sahip oldukları ön bilgileri tespit edebilmek amacıyla, birkaç öğrenci ile mülakat yapılmış ve böylece kavram yanılgıları ortaya çıkarılmıştır. Tespit edilen kavram yanılgıları esas alınarak hazırlanan öğretim yöntemi ile somut grafik materyaller kullanılarak, öğrencilerde kavramsal değişimin kolaylaştırılması amaçlanmıştır. Öğretim sürecinin bitiminde yapılan nitel ve nicel değerlendirmeler, bu yöntemin önemli ölçüde etkili olduğunu göstermiştir. Görsel materyallerin kullanıldığı kavramsal değişim yaklaşımını esas alan yöntemlerle, öğrencilerde kavramsal değişimin başarılı bir şekilde gerçekleştirilebileceği araştırmacılar tarafından rapor edilmektedir.

Dolan *et al*. (2004) yaptıkları çalışmalarında, yeniliklerle farklı çalışma grupları oluşturarak, ailedeki diğer bireylerle işbirliği yaparak, deneyim ve gözlemlerden faydalanılarak ve görsel materyal kullanılarak genetik konusunda etkili bir öğretimin yapılacağı belirtilmiştir.

Banet ve Ayuso (1999) yaptıkları çalışmada, ilköğretim ikinci kademe öğrencilerinin kalıtımla ilgili temel kavramlarda çok önemli kavram yanılgılarına sahip oldukları bulunmuştur. Öğrencilerin kromozom, gen, alel gen, homozigot ve heterozigot gibi kavramları tam anlayamadıkları ya da yanlış öğrendiklerini belirlemişler. Çalışmada öğrencilerde insan, midye, aslan, bitki gibi canlı örneklerinde kromozom bulunmadığı, bitkilerde eşeyli üremenin olmadığı gibi kavram yanılgılarının olduğu tespit edilmiştir. Bunun sebebinin ise öğrencilerin kavramları ezberlemeleri, derse gereken önemi vermemeleri ve ön öğrenmelerinden kaynaklandığını belirtmişlerdir.

Markham ve Mintzes (1993) yaptıkları araştırmada, kavram haritalarının öğretim üzerindeki etkisini saptamak amacıyla Kaliforniya üniversitesi biyoloji öğrencileri üzerinde çalışmalarını yapmışlardır. 25 şer kişilik iki çalışma grubuna "memeliler" konusu anlatılmış. Deney grubuna kavram haritaları kullanılarak; kontrol grubuna ise geleneksel yöntem kullanılarak konu işlenmiştir. Daha sonra öğrencilerden kavram haritaları hazırlamaları istenmiştir. Neticede kavram haritalama yöntemi kullanılan grubun başarısıyla geleneksel yöntemin kullanıldığı grubun başarısı arasında anlamlı bir fark bulunmuştur. Kavram haritalama yönteminin kullanıldığı grubun başarısının diğer gruba göre daha fazla olduğu görülmüştür.

Okebukola (1990) "Genetik ve Ekoloji'de kavramların anlamlı öğrenmeye ulaşılması ve kavram haritası tekniğinin kullanılması" adlı çalışmasında, kavram haritaları kullanımının anlamlı kavram öğrenimine etkisi incelenmiştir. Araştırma 138 lisans öğrencisi üzerinde uygulanmıştır. Genetik ve Ekoloji ile ilgili yapılan testlerde öğrencilerin başarılarının düşük olduğu tespit edilmiştir. Bu durum öğrencilerin Genetik ve Ekoloji konularını ezberci öğrenme yerine anlamlı öğrenme ihtiyacını ortaya çıkarmıştır. Sonuçlar doğrultusunda kavram haritaları tekniğini uygulanan deney grubu diğer geleneksel yöntemle ders işlenen gruba göre anlamlı öğrenme gerçekleştirerek başarılarını artırmışlardır.

Marbach-Ad (2001) yaptığı çalışmada, dokuzuncu ve onikinci sınıftaki öğrencileri seçerek onlara genetik kavramalarını öğretmek amacıyla bir çalışma yapmıştır.

Araştırmasında açık uçlu sorular, mülakat, anket ve kavram haritaları kullanılmıştır. Çalışmasında bu seviyede öğrencilerin genetik kavramları anlamakta ve onlar arası ilişkileri kurmakta zorlandıkları ve DNA, RNA, gen kromozom gibi konularda kavram yanılgılarını tespit etmiştir. Bunun içinde kavram haritası kullanmayı önermiş ve çalışmasının başarılı olduğunu göstermiştir.

Lewis ve Wood-Robinson (2000) tarafından yapılan çalışmada, 14–16 yaş gruplarındaki öğrencilerin genetik konusunu öğrenmelerine rağmen, kavramlar arası ilişkileri kurmada bir takım zorluklar çektikleri tespit edilmiştir.

Browning ve Lehman (1988) çalışmalarında, iki yıllık mezunlarından oluşan 135 ilköğretim eğitim uzmanının genetikle ilgili sahip oldukları kavram yanılgılarını belirlemek için bilgisayar programı kullanılmıştır. Deneklere bilgisayar programı aracılığıyla ikisi monohibrid çaprazlamalarla, diğer ikisi dihibrid çaprazlamalarla ilgili toplam dört soru sorulmuştur. Çalışma sonucu fenotiple-genotipin karıştırıldığı ve dihibrid çaprazlamada her bir gametin ebeveynlerin sahip olduğu çift genlerden sadece bir geni içerdiği konusundaki bilgi eksiklikleri olduğu belirlenmiştir.

Araştırmalar neticesinde literatürde genetik konusunda yer alan kavram yanılgıları şunlardır:

1. Kromozom, DNA ve gen yapılarının büyükten küçüğe doğru sıralanışının doğru yapılamaması
2. Genlerin canlılarda kalıtsal karakterleri oluşturmasındaki etkinliğinin bilinmemesi
3. Hemofili, renk körlüğü gibi kalıtsal hastalıkların X kromozomu üzerinde çekinik olarak taşındığının bilinmemesi
4. Genlerin yapısının yanlış bilinmemesi ya da DNA'nın yapısıyla karıştırılması
5. İnsanda cinsiyet kromozomlarını ve cinsiyetin oluşumunun yanlış bilinmesi
6. Çaprazlamalarının belirli bir sıra ile sağlıklı olarak yapılamaması
7. Genlerin ve DNA'nın vücuttaki yerinin yanlış bilinmesi ya da bilinmemesi
8. Kromozom sayısının fazla olması ile canlının gelişmişlik düzeyi hakkında doğru orantı kurulması

9. Vücutta herhangi bir organdaki hücrenin çekirdeğindeki kalıtsal bilgilerin farklı bir organdaki kalıtsal bilgilerden farklı olduğunun düşünülmesi
10. Bir bireyde sadece gametlerin kalıtsal bilgi taşıdığının bilinmesi
11. Öğrencilerin göz rengi ile ilgili kalıtsal bilginin gözde bulunacağını düşünmeleri
12. Her canlında yönetici molekül olmayabilir.
13. Aynı tür ve aynı yaştaki iki canlı arasında görülen büyüklük farkının nedeninin hücre büyüklüğüne, kromozom sayısına veya gen sayısıyla ilişkilendirilmesi
14. DNA'da bulunan nükleotidlerin RNA zincirine aktarılırken adenin nükleotidi karşısına Urasil nükleotidi, timin karşısına adenin nükleotidi, sitozin karşısına guanin nükleotidi ve guanin karşısına sitozin nükleotidi gelir. Bu bilginin yanlış bilinmesi veya karıştırılması
15. Süper dişi, sendromu (mongolizm), klinefelter gibi kavramların hiç bilinmemesi veya karıştırılması
16. Soy ağacı sorularının yapılamaması veya yanlış yapılması
17. Klonlamada kullanılan hücrenin ana canlı ile aynı hücrelerden olduğunu bilememesi
18. Akraba evliliğinin sakıncalarının yeterince bilinmemesi
19. Öğrencilerin biyoteknoloji hakkında yetersiz bilgiye sahip olması veya hiç bilgilerinin olmaması
20. Allel gen kavramının nükleotid ve nükleus kavramıyla karıştırılması
21. Modifikasyonun gelecek nesillere kalıtım yoluyla aktarılabileceği görüşünün öğrencilerde yer alması
22. Cinsiyet kromozomlarının sadece gametlerde bulunabileceği, beyin gibi önemli organların; kromozom, gen ve genetik bilgiye sahip olmaları gerekmesine rağmen cinsiyet kromozomlarının bu organlara ait hücrelerde bulunmayacağının düşünülmesi (Öztaş ve Öztaş 1997; Brown 1998; Banet and Ayuso 1999; Lewis and Wood Robinson 2000; Rotbain *et al.* 2005; Tatar ve Koray 2005; Saka 2006; Temelli 2006).

Öğretim yöntemi olarak grafik materyal yöntemlerinin kullanıldığı araştırmaların ve öğrencilerde var olan kavram yanılgılarının özeti yukarıda sunulmuştur. Bu araştırmalar, öğrencilerin sahip oldukları kavram yanılgılarının giderilmesinde ve kavram öğretiminde grafik materyal yöntemini esas alan öğretim yöntemlerinin

geleneksel öğretim yöntemlerinden çok daha etkili olduğunu göstermektedir. Yukarıda özetlenmeye çalışılan araştırmalarda, örneklem olarak genellikle ortaöğretim ve ilköğretim öğrencileri seçilerek bu öğrencilerin çeşitli kavramları anlamaları üzerine genetik konusu ve grafik materyal yöntemi incelenmiştir. Bu çalışmada ise örneklem olarak ilköğretim öğrencileri seçilerek grafik materyallerin uygulamasına yönelik olarak hazırlanan kavram haritaları, kavram ağları, anlam çözümleme tabloları gibi grafik materyallerle birlikte kullanımının genetik konusunun anlaşılması ve cinsiyetin başarıda etkinliğinin olup olmadığı araştırılmıştır.

3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1. Problem ve Hipotezler

3. 1. a. Çalışmanın problemi

Bu araştırmanın problemi; ilköğretim fen ve teknoloji dersi 8. sınıf genetik konusuyla ilgili öğrencilerde görülen kavram yanılgıları nelerdir? Tespit edilen kavram yanılgılarının anlam çözümleme tabloları, kavram ağları, kavram haritaları gibi grafik materyaller kullanılarak giderilmesi ne kadar mümkündür? Fen ve teknoloji dersinin anlam çözümleme tabloları, kavram ağları, kavram haritaları gibi grafik materyal kullanılarak işlenmesi öğrencilerin fen ve teknoloji dersindeki başarılarını arttırmakta etkili midir?

3. 1. b. Çalışmanın alt problemleri

1. Kontrol ve deney gruplarında konuyla ilgili ne gibi kavram yanılgıları mevcuttur?
2. Çalışma sonucunda kontrol ve deney grubundaki ne gibi değişimler olmuştur?
3. Yapılan çalışmanın fen ve teknoloji dersine katkıları ne olacaktır?
4. Uygulanan grafik materyaller kavram öğretiminde ne kadar etkilidir?
5. Grafik materyallerin kullanımının geleneksel öğretim yönteminden farkı nedir?
6. Cinsiyetin uygulama öncesi ve sonrasında başarı üzerinde bir etkisi var mıdır?

3. 2. Araştırmanın Amacı

2007–2008 Eğitim-öğretim yılında ilköğretim 8. sınıfta öğrenim görmekte olan öğrencilerin, fen ve teknoloji dersinde Genetik konusuyla ilgili olarak kavram yanılgılarının olup olmadığının belirlenmesi, belirlenen kavram yanılgılarının giderilmesi için konunun anlam çözümleme tabloları, kavram ağları, kavram haritaları

gibi grafik materyaller kullanılarak işlenmesinin kavram yanılgılarını düzeltmede etkili olup olmadığının incelenmesidir.

3. 3. Araştırmanın Önemi

Fen eğitiminde, kavramlar önemli bir yer tutmaktadır. Kavramların simgelediği düşünceleri benimsemek ve bu kavramları doğru anlamlarıyla düşünebilmek, onları zihinde özümlemek, fen eğitiminin üst basamaklarına ulaşmasının vazgeçilmez gerekliliğidir. Fen öğretiminin öğrencilerin hayatı daha iyi tanımalarına, farklı bakış açıları elde etmelerine ve yeni açılımlara yönlendirilmesinde etkisi büyüktür. Yaşamın her safhasına öğrendikleri bilgi ve kavramları aktarabilmeleri olaylara bakış açılarını değiştirmede etkili olacaktır.

Günümüzde her alanda köklü ve hızlı değişimler olmaktadır. Bunların başında da fen ve teknoloji alanındaki değişimler gelmektedir. Öğrencilerin edindikleri bilgi ve kavramların günlük hayatla bütünleştirmeleri, onları gelişimlere açık hale getirecektir. Onlarında bu alanda yeni fikir edinmelerine yardımcı olacak ve derse olan ilgi, beklenti ve merakın artmasını sağlayacaktır. Bu yaklaşımda öğrencilerin öğrendikleri bilgilerin bellekte kalıcı olmasını sağlayacaktır. Yaşadıkları çevreyi ve dünyayı anlamlandırmalarına yardımcı olacaktır.

Etkili fen öğretimi verilen kavramların doğru ve etkin bir biçimde kavratılmasıyla olmaktadır. Kavram öğretimi yapılırken öğrencilerin ön bilgilerine ya da önceki öğrendikleri kavramların farkında olmak gerekmektedir. Bu öğrenmeler sonraki öğrenmelerini de etkilemektedir. Kavram yanılgısına sahip bir bireyin bir sonraki öğrenme düzeyine sağlıklı bir biçimde ulaşması zorlaşmaktadır. Bu yüzden fen öğretiminde kavram yanılgılarının tespiti ve düzeltilmesi için günümüzde birçok çalışma yapılmış ve yapılmaktadır. Yapılan bu çalışma ile öğrencilerin genetik konusu hakkındaki kavram yanılgılarının olup olmadığı tespit edilmesi ve kavram yanılgılarının anlam çözümleme tabloları, kavram ağları, kavram haritaları gibi grafik materyaller

kullanılarak kavram yanılgılarının giderilmesindeki etkinliğinin ölçülmesidir. Ayrıca kavram öğretiminde uygulanan grafik materyal yönteminin geleneksel yönteme göre üstün yanlarını göstermektir. Yapılan çalışmanın yapılacak yeni çalışmalara katkı sağlayacağı kanaati taşınmaktadır. Ayrıca benzer konularda çalışma yapacaklara yardımcı olması açısından da önemli olacağı düşünülmektedir.

3. 4. Sayıltılar

1. Uygulamaya katılan öğrenciler, kendilerine uygulanan testte gerçek bilgi düzeylerini yansıttıkları
2. Çalışmada uygulamaya katılan öğrenciler üzerinde, deney koşulları dışındaki etkilerin aynı olduğu ve önemli bir etkilenmenin olmadığı
3. Uygulama aşamasında, kontrol ve deney gruplarındaki öğrenciler arasında herhangi bir etkileşim olmadığı kabul edilmiştir.

3. 5. Sınırlılıklar

1. Araştırma 2007–2008 Eğitim-Öğretim yılı Erzurum ili bir ilköğretim okulu 8.sınıf rasgele belirlenen iki şube ile
2. Araştırmanın uygulandığı 49 ilköğretim öğrencisi, açık uçlu sorularla kompozisyon yazdırılan 55 kişiden oluşan lise birinci sınıf öğrencisi ve yine kompozisyon yazdırılan genetik ünitesini işlenmiş 40 kişilik sekizinci sınıf öğrencisi ile
3. İçerik olarak sekizinci sınıf fen bilgisi (fen ve teknoloji) dersinde yer alan Genetik Ünitesi ile
4. Veri toplama aracı olarak hazırlanan “açık uçlu sorularla kompozisyon yazdırma”, “öntest” ve “sontest” ile
5. Öğrencilere uygulanan testlerin cevapları ile
6. Altı haftalık pilot uygulama sekiz haftalık uygulama süresi ile sınırlıdır.

3. 6. Deneysel Yöntem

Yapılan çalışmada, ilköğretim sekizinci sınıf fen bilgisi (fen ve teknoloji) dersi "Genetik" ünitesinin grafik materyal yöntemi ve geleneksel yöntem iki farklı öğretim yönteminin etkinliğinin belirlenmesi amacıyla deneysel araştırma modeli esas alınmıştır. Çalışmada kullanılan deneysel yöntem aşağıda Çizelge 3.1'de özet olarak verilmiştir;

Çizelge 3. 1. Deneysel yöntem

Gruplar	Ön testler	Uygulama	Son testler
Deney grubu	T_1	Grafik Materyal Öğretim Yöntemi	T_2
Kontrol grubu	T_1	Geleneksel Öğretim Yöntemi	T_2

T_1, uygulanan ön testi

T_2, uygulanan son testi temsil etmektedir.

Öğrencilerin Genetik konusundaki kavram yanılgılarını ortaya çıkarabilmek için açık uçlu sorular sorularak lise birinci sınıf öğrencileri ile üniteyi işlemiş sekizinci sınıf öğrencilerine açık uçlu sorularla kompozisyon yazdırılmıştır. Yazdırılan bu kompozisyonlar incelenip ve gerekli kaynak taraması yapıldıktan sonra hazırlanan öntest iki gruba da uygulanmıştır. Uygulama yapılmasından sonra hazırlanan sontest çalışma kapsamındaki öğrencilerin tamamına uygulanmıştır.

3. 7. Çalışmanın Evren ve Örneklemi

Çalışmanın evrenini; 2007–2008 Eğitim-Öğretim yılı ilköğretim sekizinci sınıf fen bilgisi (fen ve dersi) öğrencileri oluşturmaktadır.

Çalışmanın örneklemi ise; Erzurum ili Dadaşkent semtindeki bir ilköğretim okulunda öğrenim gören 49 kişiden oluşan sekizinci sınıf öğrencileri örneklem olarak seçilmiştir. İki sekizinci sınıf arasından danışman öğretim üyesi ve araştırmacının ortak görüşleri doğrultusunda 25 kişilik kontrol ve 24 kişilik deney grubu uygulama için tercih edilmiştir. Bu iki grubu oluşturan öğrencilerin tamamına başarı testleri uygulanmıştır. Başarı testleri: öntest otuz yedi soru, sontest otuz yedi sorudan oluşmaktadır.

3. 8. Çalışmanın Uygulanması

İlköğretimde fen bilgisi (fen ve teknoloji) dersi öğretiminin geliştirilmesi amacıyla yürütülen bu çalışmaya, en objektif yaklaşımlarla test edilip başarı seviyelerinin eşit olduğu belirlenen iki grup tarafsız olarak seçilmiştir. Bunun için iki gruba da öntest uygulanmış yapılan istatistiksel analizler neticesinde iki grubunda konu hakkında hiçbir bilgisinin bulunmadığı ve başarılarının benzer olduğu görülmüştür. Çalışmada bu özelikteki gruplara çoktan seçmeli başarı testleri uygulanarak veriler toplanmıştır.

Çalışmada iki farklı öğretim yönteminin Genetik ünitesi ile ilgili konuların öğrenilmesindeki etkinliği araştırılmıştır. Bu amaçla deney ve kontrol grupları oluşturularak deney grubunda genetik konusu kavram ağı, anlam çözümleme tabloları, kavram haritalama gibi grafik materyaller, kontrol grubunda ise geleneksel öğretim yöntemi kullanılarak işlenmiştir. Gruplar arasında Genetik konusunun öğrenilme düzeyi başarısı ve bilimsel işlem becerisi açısından istatistiksel olarak önemli bir farklılığın olup olmadığını belirlemek amacıyla uygulamanın başlangıcında genetik konuları başarı testi hem deney gurubuna hem de kontrol grubuna ön test olarak uygulanmıştır. Grupların başarılarının benzer olduğu tespit edildikten sonra her iki grupta da çalışma uygulanmaya başlanmıştır. Uygulama araştırmacı tarafından haftada üç ders saatini kapsayacak şekilde fen bilgisi (fen ve teknoloji) müfredatına uygun olarak yapılmıştır.

Deney grubundaki öğrencilere altı haftalık süre boyunca genetik konusu grafik materyallerin uygulanması esas alınarak işlenmiştir. Böylece öğrencilerin konusunu anlamaları üzerine grafik materyallerin etkinliği tespit edilmeye çalışılmıştır. Öğrencilerin bu konuda sahip oldukları bilimsel olarak doğru olmayan bilgilerinin (kavram yanılgılarının) düzetilmesi, doğru olanlarıyla değiştirilmesi veya kavram yanılgılarının oluşumunun engellenmesi gerçekleştirilmesinde bu yaklaşımın etkinliği araştırılmıştır.

Kavram yanılgılarının engellenmesi, kavramların doğru ve etkin bir biçimde öğretilmesinde öncelikle öğrencilerdeki mevcut kavram yanılgılarının bilinmesi gerekmektedir. Daha sonraki aşamalarda ise öğrenciye yeni bilgi anlaşılır, mantıklı ve verimli bir şekilde verilmelidir. Bu şartların yerine getirilebilmesine yönelik olarak kavram ağları, anlam çözümleme tabloları, kavram haritaları gibi grafik materyaller kullanılmıştır. Konu ile ilgili yaygın kavram yanılgıları belirlenerek yanılgıların oluşmaması için grafik materyallerin kullanılması tercih edilmiştir. Böylece öğrencilerin kavramları doğru, etkin ve eksiksiz bir biçimde öğrenmesi, yeni kavram yanılgılarının engellenmesi, var olan yanlış kavramların düzeltilmesi ve yeni bilgilerin sorgulanarak aktif katılımla öğrenilmesi sağlanmaya çalışılmıştır. Son olarak yeni bilgiler örneklerle açıklanmıştır.

Grafik materyaller kullanılarak genetik konusu ile ilgili soyut içerikli kavramların somutlaştırılarak sunulması ve bu şekilde konuların öğrenciler tarafından daha kolay anlaşılması amaçlanmıştır. Bu amaca yönelik olarak deney grubunda konu ile ilgili bazı soyut içerikli kavramları somutlaştırabilmek için bu modeller kullanılmıştır.

Deney grubunda konular çeşitli grafik materyaller kullanılarak etkinlikler sunulduktan sonra konuyla ilgili öğrencilere kavram ağları, anlama çözümleme tabloları, kavram haritaları hazırlamaları istenmiştir (Ek–2). Daha sonra hazırlatılan materyaller dikkatle incelenmiş yanlışların öğrenciler tarafından bulunması istenmiştir. Öğrenci tarafından bulunamayan eksiklikler, hatalar onlarla beraber değerlendirmeye alınmış ve öğrenciye

fark ettirilerek düzeltilmeler yapılmıştır. Bu şekilde öğrencilerin bilgi kazanımında aktif bir şekilde rol almaları sağlanmaya çalışılmıştır.

Kontrol grubunda ise genetik konusu deney grubunda olduğu gibi altı hafta süreyle geleneksel öğretim yöntemleri kullanılarak işlenmiştir. Ancak kontrol grubunda dersi anlatan araştırmacı aktif, öğrenciler ise pasif konumda kalmıştır. Ayrıca kontrol grubunda konular işlenirken çok sayıda sayısal problemler çözülmüştür. Problemlerin bir kısmı araştırmacı tarafından çözülürken, bir kısmı da öğrenciler tahtaya kaldırılarak onlardan sorulan problemi çözmeleri istenmiştir. Problem ve test çözme gibi ev ödevleri de verilmiştir.

Çizelge 3. 2. Uygulama Süreci

Uygulama öncesi	Kavram Yanılgılarının Tespiti	
	Deney Grubu	**Kontrol Grubu**
Uygulama öncesi	Grup seçimi rasgele yapılmıştır	Grup seçimi rasgele yapılmıştır
Uygulama öncesi	Ön test	Ön test
Uygulama süreci	Kavram ağı, kavram haritası, anlama çözümleme tabloları gibi grafik materyaller kullanılarak genetik ünitesinin işlenmesi	Geleneksel yöntem ile genetik ünitesinin işlenmesi. (anlatım, soru-cevap gibi yöntemler)
Uygulama sonrası	Son test	Son test
Değerlendirme	Ön test ve son test sonuçlarının karşılaştırılması	Ön test ve son test sonuçlarının karşılaştırılması

3. 9. Veri Toplama Araçları

Araştırma kapsamında kullanılan veri toplama araçları ile ilgili kısa bilgiler verilmiştir. Araştırmada toplanan verilerin kullanılma amaçları ve geliştirilme süreçleri bu bölümde açıklanmıştır.

3. 9. a. Başarı testleri

1. Bu test sayesinde uygulama yapılacak öğrencilerin "Genetik" konusu hakkında ön bilgilerinin olup olmadığının kontrol edilmesi
2. Uygulaması yapılan konudaki kavramaların öğrenilme düzeyinin saptanması
3. İşlenmiş olan konuda oluşmuş öğrenme eksikliklerini belirlemesi ve bunları gidermesi
4. Araştırmada kullanılan iki grubun başarılarındaki değişimlerin karşılaştırılması amacıyla bu testler kullanılmıştır (GABT Ek–1).

Bu araştırmada kullanılan başarı testleri çoktan seçmeli sorulardan oluşan otuz yedi soruluk testlerdir. Testlerin güvenirlik ve geçerliliği analizi yapıldıktan sonra uygulaması yapılmıştır.

Bu çalışmada kullanılan başarı testi şu şekilde geliştirilmiştir:

1. İlköğretim fen bilgisi (fen ve teknoloji) öğretim program yönetmeliği ve ilgili tebliğler dergisi, öğretmen kitabı ve ders kitaplarında yer alan "Genetik" konusu ile ilgili hedef ve davranışlar dikkatle incelenmiştir.

2. Programda belirtilen hedef davranışlar doğrultusunda yardımcı kaynak kitaplar, OKS hazırlık kitapları, konuyla ilgili tez, makale ve diğer bilimsel çalışmalar titizlikle incelenmiş, bunun yanında lise birinci sınıf ve konuyu daha önce işlemiş olan sekizinci

sınıf öğrencilerine uygulanan kompozisyon verilerinden yararlanılarak otuz yedi tane test sorusu hazırlanmıştır.

3. Hazırlanan test soruları alanın uzmanlarıyla tartışılmış ve uzman görüşleri alınarak hedeflenen davranışlar doğrultusunda test hazırlanmıştır. Seçilen sorular ön test ve son test olarak uygulanmıştır (GABT Ek–1).

3. 9. b. Yapılan testin güvenirlik ve geçerliliğine ait bilgiler

Hazırlanan test 2006–2007 eğitim öğretim yılında konuyu daha önce işlemiş sekizinci sınıf öğrencilerine ve daha sonra lise birinci sınıf öğrencilerine uygulanmıştır. Uygulama neticesinde istatistiksel analizler SPSS/PC (Statistical Package for Social Sciences for Personal Computers) kullanılarak yapılmıştır.

Test 76 kişilik öğrenci grubu içerinde uygulandıktan sonra yapılan analiz neticesinde testin güvenirlik katsayısı 0,80 olarak bulunmuştur. Bu katsayıya göre testin güvenilir derecesinin yüksek olduğu görülmektedir.

3. 10. Verilerin Analizi

Uygulama öncesinde deney ve kontrol grubu arasında, genetik kavramları başarı ön testi uygulanmış ve istatistiksel olarak önemli bir farklılığın olup olmadığını belirlemek amacıyla ön test sonuçlarına göre gruplar arasında bağımsız grup t-testi yapılmıştır. Karşılaştırma sonrasında grupların başarı yönünden birbirine eşit olduğu sonucu tespit edilmiştir.

Uygulama sonrasında ise konu ile ilgili kavramların anlaşılması üzerine, cinsiyet farklılığının ve iki farklı öğretimin (grafik materyallerin uygulanması ve geleneksel yöntem) etkilerini karşılaştırmak amacıyla yine bağımsız grup t-testi kullanılmıştır. Bu

analizde başarılar dikkate alınarak öğrencilerin kavramları anlama düzeyleri kontrol altında tutulmuştur. Analizler 0,05'lik önem seviyesinde yapılmıştır.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI

4. 1. Deney ve Kontrol Grubuna Uygulanan Testlerden Elde Edilen Bulgular

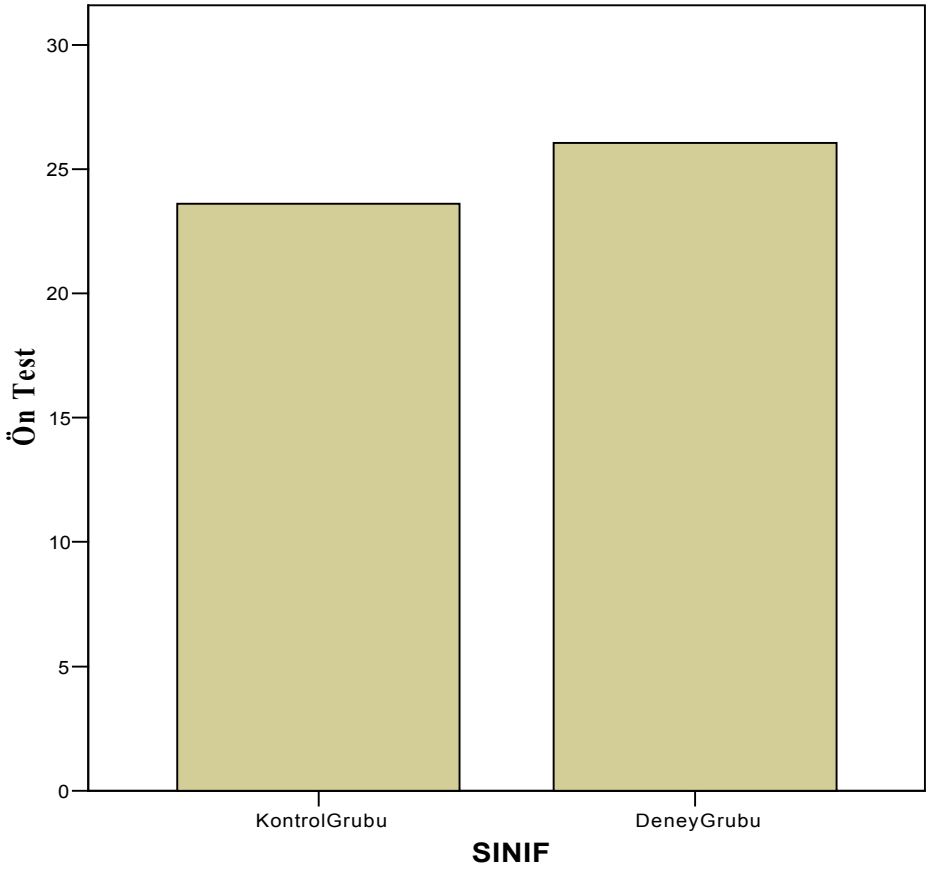
4. 1. a. Ön test bulguları

Deney ve kontrol grubundan oluşan toplam 49 öğrenciye 37 tane sorudan oluşan genetik akademik başarı testi (GABT) uygulanmıştır (EK–1).

Çizelge 4. 1 Grup istatistikleri ve bağımsız grup t-testi sonuçları (Ön başarı testi)

Gruplar	N	$\overline{X}$	SS	t	p
Kontrol Grubu	25	23,60	4,952	1,350	0,185
Deney Grubu	24	26,06	7,506		

Çizelge 4.1'deki verilere göre kontrol grubu ile deney grubu arasında anlamlı bir farklılığın olmadığı tespit edilmiştir (p=0,185). Ayrıca ortalama değerlere bakılarak da ($\overline{X}_{Kontrol}$=23,60 ve $\overline{X}_{Deney}$=26,06) gruplar arasında önemli bir farkın olmadığı daha iyi görülmektedir. Yani iki sınıfın başarı düzeyleri birbirine eşittir.



Şekil 4. 1. Uygulanan ön test puan ortalamaları

Şekil 4.1. dikkatle incelendiğinde ön testte alınan puan ortalamalarının birbirine yakın olduğu daha iyi görülmektedir. Bu grafiğe göre de iki sınıfın genetik konusu hakkındaki ön bilgilerinin aynı seviyede olduğu görülmektedir.

4. 1. b. Sınıfların cinsiyet ile ön test başarılarının karşılaştırmasından elde edilen sonuçlar:

Çizelge 4. 2. Cinsiyete göre grup istatistikleri ve bağımsız grup t testi sonuçları (Ön başarı testi)

Gruplar	Cinsiyet	N	$\overline{X}$	SS	t	p
Deney Grubu	Kız	11	26,18	9,360	0,109	0,945
	Erkek	13	25,96	5,911		
Kontrol Grubu	Kız	12	24,79	3,763	0,120	0,256
	Erkek	13	22,50	5,774		
Genel Olarak (Toplam)	Kız	23	25,46	6,885	0,805	0,508
	Erkek	26	24,23	5,990		

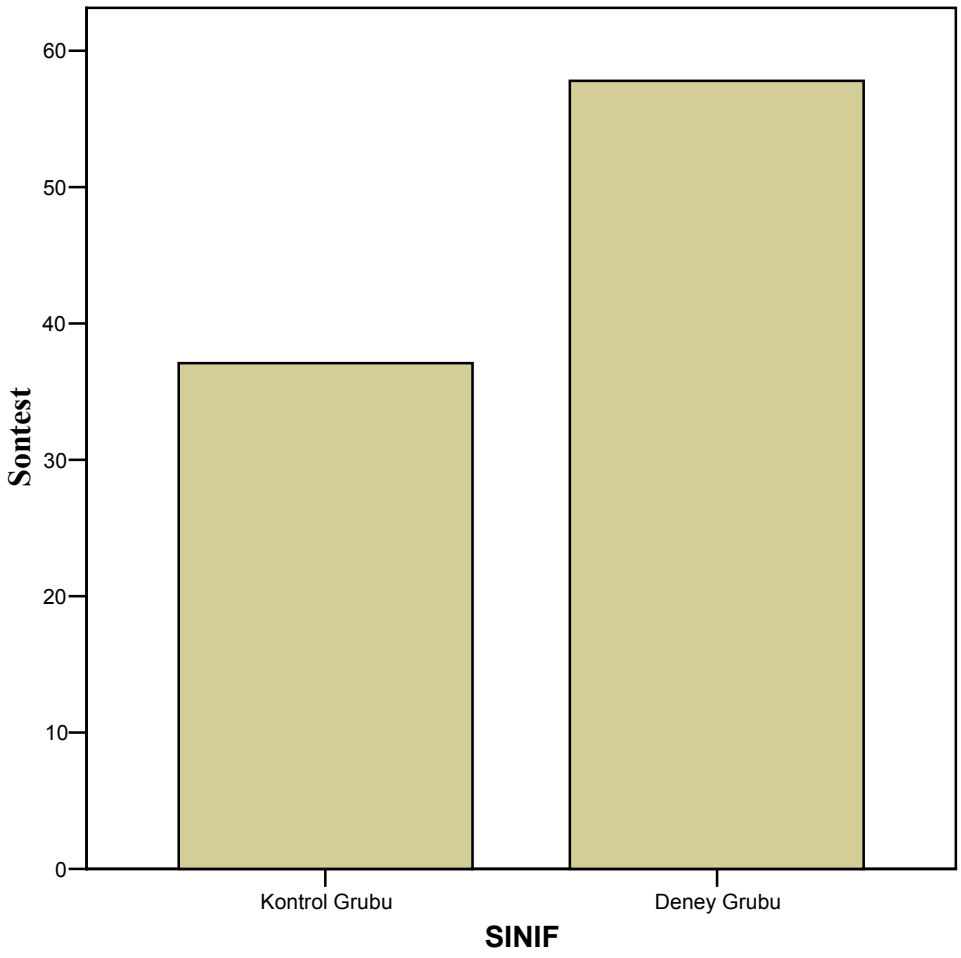
Çizelge 4.2'deki verilere göre deney ve kontrol grubundaki erkek ve kızların ön test başarı ortalamaları arasında anlamlı bir farklılığın olmadığı tespit edilmiştir (P_{deney}=0,945 ve $P_{kontrol}$=0,256). Yine aynı şekilde genel (toplam) cinsiyete bakıldığında da cinsiyetler arasında ön test başarı yönünden anlamlı bir farklılığın olmadığı görülmektedir (P_{genel}=0,508). Bu verilere göre erkekler ve kızlar arasında ön bilgi bakımından önemli bir farklılığın olmadığı ve ön bilgilerinin benzer olduğu görülmektedir.

4. 1. c. Son testten Elde Edilen Bulgular

Çizelge 4. 3. Grup istatistikleri ve bağımsız grup t-testi sonuçları (Son başarı testi)

Gruplar	N	$\overline{X}$	SS	T	p
Kontrol Grubu	25	37,10	10,500	0,311	0,000
Deney Grubu	24	57,81	12,008		

Çizelge 4.3'deki verilere göre kontrol grubu ile deney grubu arasında anlamlı bir farklılığın olduğu tespit edilmiştir (p=0,00). Ayrıca ortalama değerlere bakılarak da ($\overline{X}_{Kontrol}$=37,10 ve $\overline{X}_{Deney}$=57,81) gruplar arasında önemli bir farkın olduğu daha iyi görülmektedir. Bu sonuçlar doğrultusunda uygulama sonrasında iki sınıfın başarı yönünden birbirine eşit olmadığı ve deney grubunun kontrol grubuna göre daha başarılı olduğu tespit edilmiştir.



Şekil 4. 2. Uygulanan son test puan ortalamaları

Şekil 4.2' de uygulamanın yapıldığı deney grubunun son testten aldığı puanların, kontrol grubunun aldığı puanlara göre önemli ölçüde bir farklılık oluşturduğu daha iyi görülmektedir.

4. 1. d. Sınıfların cinsiyet ile son test başarılarının karşılaştırmasından elde edilen sonuçlar:

Çizelge 4. 4. Cinsiyetlere göre son test başarı ortalamalarının karşılaştırılması

Gruplar	Cinsiyet	N	$\overline{X}$	SS	t	p
Deney Grubu	Kız	11	54,77	12,964	0,628	0,263
	Erkek	13	60,38	10,985		
Kontrol Grubu	Kız	12	38,75	7,269	0,910	0,462
	Erkek	13	35,58	12,916		
Genel Olarak (Toplam)	Kız	23	46,41	13,030	0,510	0,724
	Erkek	26	47,98	17,263		

Çizelge 4.4'de yer alan bilgilere göre, deney ve kontrol grubundaki erkek ve kızların son test başarı ortalamaları arasında anlamlı bir farklılığın olmadığı tespit edilmiştir (P_{deney}=0,263 ve $P_{kontrol}$=0,462). Yine aynı şekilde genel (toplam) cinsiyete bakıldığında da cinsiyetler arasında son test başarı yönünden anlamlı bir farkın olmadığı görülmektedir (P_{genel}=0,724). Yani cinsiyetlerin öğrenme üzerinde önemli bir etki oluşturmadığı tespit edilmiştir.

Çizelge 4.5 dikkatle incelendiğinde sorulan sorulara cevap vermeleri yüzdeleri arasında kontrol grubu ile deney grubu arasında gözle görülür bir biçimde farklılık vardır. Cevap verme yüzdelerinin deney grubu lehine olduğu görülmektedir.

Çizelge 4. 5. Uygulama öncesi ve sonrası gruplarda görülen kavram yanılgıları ve yüzde oranları

	Ön test		**Son test**	
Kavram Yanılgıları	**K G %**	**D G %**	**K G %**	**D G %**
1. Kalıtım bilimi, sadece insan DNA' sı ve sadece biyolojik şifreler üzerinde çalışmaların yürütüldüğü bir bilim dalıdır.	84	75	88	71
2. DNA molekülü hücrede sadece çekirdekte bulunur.	88	71	76	8
3. DNA molekülü hücreden büyük bir moleküldür.	60	71	56	8
4. Genler kromozomların bir araya gelmesinden oluşur.	60	71	56	8
5. Biyoteknoloji sayesinde meydana gelen değişmeler sonucu, yetiştirilen meyve ve sebzeler büyük olmakta ve canlıların gen yapısında oynamalardan dolayı doğal bitki türlerinin yok olmasına neden olmaktadır.	44	62	44	37
6. Kromozom sayısı fazla olan canlı daha gelişmiş bir canlıdır.	88	83	32	8
7. Genler yalnız üreme hücrelerinde bulunur.	76	79	48	42
8. Sıcaklık, ışık ve beslenme gibi çevresel faktörler insanda kan grubu ve göz renginin oluşmasında etkilidir.	48	33	24	8
9. DNA yapısında bozulma veya değişme olan bir insan kesinlikle ölür.	60	71	56	8
10. Arılarda cinsiyetin oluşmasında çevre etkilidir.	92	79	68	42
11. Genetik genlere denir.	88	75	40	25
12. Nükleik asitler hücrenin bölünmesinde ve protein sentezinde görev almaz.	72	62	68	12
13. Babada görülen kalıtsal bir hastalık bu bireyin sadece erkek çocuklarında görülür.	84	62	64	62
14. Genetik DNA ve RNA olmak üzere ikiye ayrılır.	88	75	40	25
15. Kan uyuşmazlığı riski akraba evliliklerinde görülmez.	68	79	52	54

Çizelge 4. 5. Uygulama öncesi ve sonrası gruplarda görülen kavram yanılgıları ve yüzde oranları (devam)

	Ön test		Son test	
Kavram Yanılgıları	**K G %**	**D G %**	**K G %**	**D G %**
16. Anne ya da babası çekinik gene sahipse bu bireylerden meydana gelebilecek tüm çocuklarda kesinlikle baskın karakter olamaz.	84	62	64	62
17. Anne ve babasının ikisinin de kan grupları O ise bunların çocuklarında A ya da B kan gruplu birey görülebilir.	76	79	72	29
18. Genler DNA'yı yönetir.	88	75	40	25
19. Nükleotidlerin yapısında protein bulunur.	72	92	76	75
20. İnsanda görülen renk körlüğü hastalığında erkekler de taşıyıcı olabilir.	84	83	68	42
21. İnsanda kan grubunun oluşmasında kalıtımla birlikte çevrede önemlidir.	80	75	44	33
22. Cinsiyeti anneden gelen kromozom belirler.	80	75	32	29
23. Hemofili hastası bir anne ile yine hemofili hastası bir babadan bu geni taşımayan çocuk olabilir.	92	71	52	29
24. O kan grubu diğer kan gruplarına baskındır.	76	50	32	21
25. Protein sentezi sırasında DNA'daki nükleotidlerin sırası ve sayısı proteinin çeşidinde önemli değildir.	64	62	56	54
26. Aynı tür içerisinde yer alan tüm canlıların DNA sayısı ve protein yapıları aynı sayıdadır.	76	83	68	54
27. Bir DNA molekülündeki toplam nükleotid sayısı ile toplam şeker sayısı farklı olabilir.	84	58	76	33
28. Anne babada görülmeyen bir kalıtsal hastalık bu anne babanın çocuklarında görülemez.	68	79	52	54
29. Bütün RNA çeşitleri protein sentezinde görev alır.	64	75	76	75

Çizelge 4. 5. Uygulama öncesi ve sonrası gruplarda görülen kavram yanılgıları ve yüzde oranları (devam)

	Ön test		Son test	
Kavram Yanılgıları	**K G %**	**D G %**	**K G %**	**D G %**
30. Biyoteknoloji alanında gelişmeler sonucu bir bireyin hayatı boyunca geçirebileceği her türlü hastalık önceden tespit edilebilir.	68	79	52	54
31. Genetik canlıların kalıtsal özelliğini taşıyan maddedir.	72	83	76	42
32. Kalıtsal karakterler nesilden nesile aktarılamaz.	72	83	76	42
33. Mitokondri ve kloroplastta DNA bulunmaz.	88	71	76	8
34. Kalıtsal hastalıkların tedavisi mümkündür.	72	83	76	42
35. Genler karakterlerin oluşmasında etkili değildirler.	84	87	40	25
36. Genler kromozomlar içerisinde yer almazlar.	76	79	40	25
37. Bir karakterin oluşmasında anne ve babadan gelen genler etkili değildirler.	84	87	40	25
38. Renk körlüğünün tedavisi mümkündür.	62	67	68	25
39. Mitoz bölünme kalıtsal çeşitliliğe neden olur.	68	83	96	87
40. Bazı tavşanlarda ortamın sıcaklığına göre tüy renginin değişmesi adaptasyona örnektir.	80	79	76	42
41. Kalıtımda çaprazlama yapılırken bunun bir sırayla takip edilmesinin bir önemi yoktur.	64	54	60	54
42. Klorofil sentezinde yalnız çevre etkilidir.	84	58	96	87
43. İnsanda cinsiyetin belirlenmesinde döllenmenin gerçekleştiği ortamın etkisi vardır.	80	75	32	29
44. RNA molekülünde timin bazı bulunabilir.	80	87	74	42
45. Canlılarda modifikasyon oluşmasında ışık ve nem etkili değildir.	80	62	60	37
46. İnsanda cinsiyetin belirlenmesinde döllenmedeki sperm sayısı etkilidir.	80	75	32	29

Çizelge 4. 5. Uygulama öncesi ve sonrası gruplarda görülen kavram yanılgıları ve yüzde oranları (devam)

	Ön test		**Son test**	
Kavram Yanılgıları	**K G %**	**D G %**	**K G %**	**D G %**
47. Mutasyonun oluşmasında kimyasal maddeler etkili değildir.	52	67	84	8
48. DNA'daki nükleotid zinciri RNA' ya aktarılırken timinin karşısına urasil gelir.	80	87	74	42
49. Kalıtsal hastalıklar bulaşıcıdır. Bir canlıdan diğerine geçebilir.	72	79	68	62
50. Gen çiftleri harflerle gösterilirken baskın veya çekinik genlerin gösteriminde büyük ya da küçük harf kullanılmasının bir önemi yoktur.	80	79	52	29

Çizelge 4. 6. Uygulanan başarı testlerine verilen yanlış cevapların yüzdeleri

	Ön test		**Son test**			**Ön test**		**Son test**	
Soru No	**K G %**	**D G %**	**K G %**	**D G %**	**Soru No**	**K G %**	**D G %**	**K G %**	**D G %**
Soru 1	84	75	88	71	Soru 20	64	62	56	54
Soru 2	88	71	76	8	Soru 21	76	83	68	54
Soru 3	60	71	56	8	Soru 22	84	58	76	33
Soru 4	44	62	60	21	Soru 23	68	79	52	54
Soru 5	44	62	44	37	Soru 24	74	75	76	75
Soru 6	88	83	32	8	Soru 25	72	83	76	42
Soru 7	76	79	48	42	Soru 26	84	87	40	25
Soru 8	48	33	24	8	Soru 27	68	83	48	29
Soru 9	92	79	68	42	Soru 28	80	79	76	42
Soru 10	88	75	40	25	Soru 29	64	54	60	54
Soru 11	80	75	44	33	Soru 30	84	58	96	87
Soru 12	84	83	68	42	Soru 31	80	75	32	29
Soru 13	84	62	64	62	Soru 32	80	62	60	37
Soru 14	76	79	72	29	Soru 33	52	67	84	8
Soru 15	84	79	52	29	Soru 34	72	79	68	62
Soru 16	76	50	32	21	Soru 35	80	87	64	42
Soru 17	92	71	52	29	Soru 36	80	79	52	29
Soru 18	72	92	76	75	Soru 37	72	67	68	25
Soru 19	72	62	68	12					

Çizelge 4.6'da yer alan bilgilere göre uygulama öncesinde grupların başarılarının birbirine yakın olduğu ancak uygulamadan sonra ise başarının deney grubu lehine arttığı daha iyi görülmektedir.

5. TARTIŞMA, SONUÇ ve ÖNERİLER

5. 1. Tartışma ve Sonuç

Daha önce ifade edildiği gibi, genetik ünitesi ile ilgili kavram yanılgılarının tespiti ve bu kavram yanılgılarının giderilmesinde farklı iki öğretim yönteminin (kavram ağları, anlam çözümleme tabloları, kavram haritaları gibi grafik materyal yöntemi ve geleneksel öğretim yöntemi) etkinliklerinin karşılaştırılması bu çalışmanın amacını teşkil etmektedir. Ayrıca cinsiyetlere göre bu yöntemlerin başarıya etkileri de incelenmiştir.

İki grup arasındaki başarı farkının belirlenmesinde bağımsız grup t testi uygulanmış ve veriler buna göre analiz edilmiştir. Elde edilen verilere göre Çizelge 4.1'de ön teste ait analiz sonuçlarından grupların başarı ortalamaları arasında istatistiksel olarak önemli bir farklılığın olmadığı bulunmuştur (P=0,185). Bu sonuç, uygulama öncesinde grupların genetik konusunda bilgi ve başarı yönünden birbirine eşit olduğunu göstermektedir. Başka bir ifade ile deney ve kontrol grupları özdeştir.

Aynı test farklı iki öğretimin etkilerinin karşılaştırılması amacı ile genetik konusu işlendikten sonra her iki gruba da son test olarak uygulanmıştır. Bu test sonuçlarının analizi, genetik konusu bilgi ve başarı yönünden grafik materyallerin kullanıldığı deney gurubu ile geleneksel öğretim yöntemlerinin kullanıldığı kontrol grubu arasında istatistiksel olarak önemli bir farklılığın olduğunu göstermiştir. Çizelge 4.3'de (p=0,00) olarak bulunmuştur. Bu da iki grup arasında başarı yönünden anlamlı farklılığın büyük olduğu görülmektedir.

Çizelge 4.1 uygulama öncesi ve Çizelge 4.3 ise uygulama sonrası iki grubun başarı ortalamalarını göstermektedir. Kontrol grubunda bulunan 25 öğrencinin ön test ortalamaları 23,60 iken, son test ortalamaları 37,10 olduğu görülmüştür. Deney

grubunda bulunan 24 öğrencinin ön test ortalamaları 26,06 iken, son test ortalamaları 57,81 olduğu tespit edilmiştir. Bu duruma göre iki grubunda başarı ortalamasında olumlu yönde bir artış olmuştur. Fakat artışın deney grubu lehine daha fazla olduğu tespit edilmiş ve çalışmanın olumlu sonuç verdiği ortaya konulmuştur. Bu verilere göre grafik materyallerin akademik başarıların artırılmasında da etkili olduğu görülmüştür. Yani uygulanan grafik materyallerin başarıyı önemli ölçüde artırdığı görülmektedir.

Araştırmada ayrıca öğrencilerin genetik konularını öğrenmelerinde cinsiyetin etkili olup olmadığı da incelenmiştir. Çizelge 4.2'de ön test bağımsız grup t testi sonuçlarına göre (P_{deney}=0,945), ($P_{kontrol}$=0,256) ve (P_{Genel}=0,508) sonucu bulunmuştur. Bu verilere göre uygulama öncesi kızlarla erkekler arasında bilgi ve başarı yönünden hem sınıflar bazında hem de genel olarak karşılaştırılmasında önemli bir farklılığın olmadığı görülmektedir. Çizelge 4.4'de ise uygulama sonrasında son test bağımsız grup t testi sonuçlarına göre (P_{deney}=0,263), ($P_{kontrol}$=0,462) ve (P_{Genel}=0,724) sonucu bulunmuştur. Bu sonuçlara göre cinsiyetler arasında uygulama sonrasında da başarı yönünden anlamlı farklılığın olmadığı görülmüştür. Konuyu öğrenmede cinsiyetin bir etkisinin olmadığı belirlenmiştir. Bu sonucu daha önce Uzuntiryaki vd (2001) ile Şen ve Özgünkoca (2003) tarafından yapılan çalışmalarda desteklemektedir.

Grafik materyaller derse aktif katılımı sağladığı, kavramların anlaşılmasını kolaylaştırdığı, öğrencilere gerekli desteği sağladığı, kendi yanlışlarını fark etme ve düzeltme şansı verdiği için öğrenmeyi kolaylaştırdığı bilinmektedir. Çalışmamızda deney grubunun genel olarak kavram yanılgısı olarak nitelendirilen bilimsel olmayan yanlış bilgilerini doğru olanlarıyla değiştirme eğilimlerinin kontrol grubundan daha yüksek olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.3). Ayrıca grafik materyal kullanımıyla deney grubundaki öğrencilerin derse katılmaya daha istekli oldukları, dersi daha fazla sevdikleri ve düşüncelerinin rahatlıkla belirtikleri gözlenmiştir. Bu araştırmada genetik konusu ile ilgili kavram yanılgıları tespit edilmiş ve buna uygun olarak kavram haritaları, kavram ağları, anlam çözümleme tabloları gibi grafik materyal yöntemi seçilmiştir. Bu yöntem ile kavram yanılgıları giderilmeye çalışılmış ve elde veriler neticesinde çalışmanın amacına ulaştığı görülmüştür (Çizelge 4.3). Çalışmadan elde

edilen bu sonuç, grafik materyal yöntem etkinliğinin incelendiği diğer çalışmaların sonuçlarıyla da uyum içerisindedir (Okebukola 1990; Markham and Mintzes 1993; Uzuntiryaki ve Geban 1998; Yılmaz vd 1998; Marbach-Ad 2001; Çalık ve Ayas 2003; Yener 2006).

Test soruları kendi içinde bilgi, kavrama ve uygulama soruları şeklinde sınıflandırılmıştır. Ek-1 GABT sorularında 1-7, 10, 16, 18, 19, 20, 23-27 ve 29-37 numaralı sorular bilgi sorularıdır. Bu sorulara verilen cevaplar incelendiğinde hem deney grubundaki öğrencilerin hem de kontrol grubundaki öğrencilerin bu türdeki sorulara rahatlıkla cevap verdikleri görülmektedir. Ancak cevaplama yüzdelerine bakıldığında deney grubunun kontrol grubuna göre daha başarılı olduğu görülmektedir. 8, 9, 11, 13, 15, 17, 21, 22 ve 28 numaralı sorular kavrama düzeyindeki soru tipleridir. Bu sorulara verilen cevaplar incelendiğinde özellikle kontrol grubundaki çoğu öğrencinin bu tipteki soruları cevaplamakta sıkıntı çektikleri tespit edilmiştir. Bunun sebebinin ise geleneksel yöntemin kavrama düzeyindeki bilgiyi öğrencinin zihninde yeterince oluşturamamasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Çünkü aynı türdeki sorulara deney grubundaki öğrenciler daha fazla cevap verdiği tespit edilmiştir. 12 ve 14 numaralı sorular ise uygulama düzeyindeki soru tiplerine örnektir. Bu sorulara verilen cevaplar incelendiğinde yine deney grubunun kontrol grubuna göre daha başarılı olduğu tespit edilmiştir. Buradan hareketle yine geleneksel yöntemin uygulama düzeyindeki bilgileri vermede yetersiz kaldığı görülmektedir. Ancak bilgi soruları içerisinde özellikle protein sentezi konusu cevaplarında deney ve kontrol grubunda başarı yönünden önemli ölçüde düşüş tespit edilmiştir. Çizelge 4.6'ya bakıldığında kontrol ve deney gruplarında öğrencilerin %50'den fazlasının yapamadığı sorular incelendiğinde (soru 1, 13, 18, 20, 21, 23, 24, 29, 30) büyük bir kısmının DNA, RNA, protein sentezi ve nükleotidler konuları ile ilgili oldukları görülmektedir. Bunun sebebinin MEB'in belirlediği ders saatinin bu konularda yetersiz kalmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Son test verilerine göre deney grubundaki öğrencilerin kavramları bilgi, kavrama ve uygulama seviyesinde anlamalarının kontrol grubuna göre daha yüksek olduğu görülmüştür. Bunun sebebi araştırıldığında özellikle kontrol grubundaki öğrencilerin daha çok bilgi seviyesindeki sorulara doğru cevap verdikleri kavrama ve

uygulama seviyesindeki sorulara cevap vermede güçlük çektikleri görülmüştür. Kontrol grubu cevaplarının bilgi seviyesinde yoğunlaşmasının nedeni bu kavramların daha çok ezbere dayanmasından kaynaklanmaktadır. Ancak deney grubunun cevapları incelendiğinde kavramların bilgi, kavrama ve uygulama düzeyinde öğrenildiği fakat bazı öğrencilerin uygulama düzeyindeki kavramları öğrenmede zorlandıkları tespit edilmiştir. Bu durumun nedeni öğrencilerin bireysel farklılıklarıdır. Çünkü her birey her konuyu aynı sürede aynı derecede öğrenemeyebilir (Kaptan 1999; Özbay 1999; Baykul 2000). Öğretmenler öğretim sürecinde bireysel farklılıkları dikkate almalıdır. Çeşitli etkinlik ve uygulamalarla öğrenmede güçlük çeken bireylere yardımcı olmalıdır. Bu etkinlik ve uygulamalar grafik materyaller olabileceği gibi farklı uygulamalar da olabilmektedir.

Öğrencilerin öğrenme tarzlarıyla, bilgiyi yapılandırmaları arasında gözlenen ilişki, bir başka önemli bulgudur. Öğrencilerin özgür ve aktif olarak bilgiyi süreçlendirme tekniği olarak grafik materyaller uygulandığında kavramların öğrenilmesi daha kolay ve kalıcı olmaktadır. Grafik materyallerle bilgi ve kavramlar daha ayrıntılı ve iyi ayrıştırılmış bilgi çatıları oluşturmaktadır. Öğrencilerin zihninde kavramlar arası ilişkilerin daha iyi ve somut olarak görülmesi anlamlı öğrenmeyi önemli ölçüde artırmaktadır. Bu sonucun şaşırtıcı olmadığı ve bu durumun grafik materyallerin kavram öğretiminde çok etkili olduğu belirlenerek ele alınması gerekmektedir. Neticede grafik materyallerin anlamlı ve ezbere dayalı öğrenenleri birbirinden ayırabildiği ortaya çıkmıştır (Kaptan 1999). Daha da önemlisi bu tip bulguların bazı karmaşık, zor ve kavram yoğunluğu fazla konuların öğretilmesinde ve öğretimin değerlendirilmesinde yardımcı olabileceğidir.

Sonuç olarak; öğrenciler genetik konusunda kavram yanılgılarına sahiptirler. Öğrenciler; zihinlerinde bu yanlış kavramların oluşturduğu karışıklıklara çözüm üretebilmek için zayıf ya da yanlış modeller üretebilmektedirler. Uygulanan kavram testinde, sorulara verilen yanıtlar kavram yanılgılarını ortaya çıkarmaktadır. Öğrenciler zihinlerinde oluşturdukları farklı kavramlarla bazı problemlere çözüm üretirlerken bazı problemlere çözüm üretememektedirler. Bu durum öğrencilerin yanlış kavram geliştirmeleri ya da sahip oldukları kavramlar hakkında şüphe duymalarıyla

sonuçlanmaktadır. Bu nedenlerle öğrencilere genetik ile ilgili kavramları öğretmeden önce, öğrencilerin sahip olduğu kavram yanlışlarının tespit edilmesi ve öğrencilerin bu yanılgıların farkında olmaları sağlanmalıdır. Böylece doğru kavramları öğrenmeleri ve yanlış kavramlardan ayırmaları sağlanmış olur. Geleneksel yöntem kavram öğretiminde ve kavram yanılgılarını gidermede etkisiz kaldığı görülmektedir. Ayrıca bu uygulanan geleneksel yöntemin, öğrencilerin bilimsel bilgileri geliştirmesine yönelik olmadığı düşünülmektedir. Araştırmada elde edilen veriler incelenmiş ve kontrol grubundaki öğrencilerin kavramları ezberledikleri mevcut ve yeni öğrendikleri bilgiler arasında bağlantılar kuramadıkları tespit edilmiştir. Bu yüzden kavram yanılgılarının giderilmesinde ve kavram öğretiminde daha yeni yöntem ve teknikler kullanılmalıdır. Öğretim sürecinde öğrencinin daha aktif olduğu, kavramların somutlaştırılarak anlaşılır hale getirildiği, kavramlar arası ilişkileri göz önünde sergilenerek öğrenmenin anlamlı hale getirildiği anlam çözümleme tabloları, kavram ağları ve kavram haritaları gibi grafik materyaller kullanılmalıdır. Çünkü yapılan çalışmada uygulama sonrası öğrencilerin başarılarında çok önemli ölçüde bir artış gözlenmiştir. Bu artışın sebebi ise uygulanan grafik materyaller olduğu tespit edilmiştir. Bu materyallerin başarıya etkisi daha önce yapılan benzer çalışmalarının sonuçlarıyla benzer olması bu görüşü desteklemektedir (Okebula 1990; Markham and Mintzes 1993; Çalık ve Ayas 2003; Marbach-Ad 2001; Gürlek 2002; Aykanat vd 2005). Öğrenciler boş bir sayfaya benzemektedir. Çizilen her çizgi mutlaka bir iz bırakır. Yani öğretilen her bilgi ve kavram öğrencinin hafızasında bir yer tutmaktadır. Eğer öğretilen kavramlar eksiksiz, hatasız ve tam olursa sonraki öğrenmelerin daha sağlıklı olması sağlanacaktır. Aksi halde öğretilen kavramların eksik, yanlış ya da hatalı öğrenilmesi sonraki öğrenmelerin de eksik ve hatalı olmasına neden olacaktır. Bu durumun ise öğretimde istenilen hedef ve davranışlara ulaşılmasını engelleyeceği unutulmamalıdır.

5. 2. Öneriler

Bu araştırma neticesinde;

1) Öğretmenlerin kendi kavram yanılgılarının farkına varmaları sağlanmalıdır.

2) Öğrenci, başlangıçta edindiği kavramlarla, yeni öğrendikleri kavramlar arasındaki farkı açıkça konuşmaya cesaretlendirilmelidir. Bunun içinde öğretmen öğrenciyi düşüncesini rahatlıkla ifade etmesi için yönlendirmeli, imkân ve fırsat oluşturmalıdır.

3) Bir sınıftaki çocukların yaşları aynı olsa da farklı zihinsel gelişim düzeylerinde bulunabileceklerinden, bir kavramın bütün çocuklarda aynı zamanda öğrenilmesi beklenmemelidir. Bazı okullarda çocukları sınavlara hazırlamak amacıyla kavramların zihinde tam oluşması ve öğrenilmesine dikkat edilmeden öğretim yapılmaktadır. Bunu bazı aileler de istemekte hatta körüklemektedir. Bu durum çocuğun zihninde henüz kavramlar oluşmadığından, kavramların öğrenilmemesine ve bu kavramlar başka kavramlarla ilişkili olduğundan sonraki öğrenmelerin zorlaşmasına hatta imkânsızlaşmasına neden olmaktadır (Baykul 2000). Bu yüzden öğretmenler bireysel farklılıkları göz önüne almalı ve kavram öğretiminde bunlara dikkat etmelidir.

4) Öğrencilerin yanlış kavramasının düzeltilmesi için, öğrenci merkezli öğretim yaklaşımlarından ve kavram haritaları, kavram ağları anlam çözümleme tabloları gibi grafik materyallerden yararlanılmalıdır.

5) Sınıf içerisinde tüm öğrencilerle beraber bu tür etkinliklere yer verilmelidir. Ayrıca öğrencilere kavram haritası kavram ağı ve anlam çözümleme tabloları gibi çalışmalar ödev olarak verilmeli ve takibi yapılmalıdır.

6) Etkinlikler sırasında yapılan yanlış ve hataların öğrenci tarafından düzeltilmesi sağlanmalıdır.

7) Kavram haritaları, anlam çözümleme tabloları, kavram ağları kullanılırken de çok karmaşık yapılmamalıdır. Basit ve anlaşılır bir biçimde düzenlenmelidir. Yine bu grafik materyaller ile öğrenciler bilgiye kendileri ulaştığından dolayı, zihinlerinde oluşan kavram yanılgılarını da bu yaklaşım yardımıyla giderebileceği görülmüştür.

8) Soyut kavramların öğretiminde, öğrencilerin aktif olarak katıldığı ve yaparak-yaşayarak daha kolay öğrendiği bu türden grafik materyal etkinliklerine daha fazla ağırlık verilebilir. Öğrencilerin temel fen kavramlarını anlamlı bir şekilde öğrenmeleri açısından son derece önem taşımaktadır.

9) Ders kitaplarının düzenlenmesi ve kontrolünde kavram yanılgılarının olmamasına çok dikkat edilmelidir. Bunun yanı sıra ders kitaplarında konu işlenmesinde kavram ağı, kavram haritaları ve anlam çözümleme tablolarına yer verilmelidir.

10) Öğretmen konuyu anlatırken özellikle konuşma diline dikkat etmeli farklı anlamlara gelebilecek kavram ve kelimeler üzerinde ayrıca durmalıdır.

11) Yapılan bu çalışma genetik konusu ile sınırlıdır. Bu çalışmaya benzer çalışmalar fen ve teknoloji dersinde yer alan diğer konular için de yapılabilir.

12) Grafik materyaller farklı yöntem ve tekniklerle birlikte kullanıldığında öğretimde etkinliği daha da artırabilir.

13) Ders kitaplarındaki kavramsal yoğunluğa dikkat edilmelidir. Kavramsal yoğunluk ders kitabında geçen yeni kavramların miktarı ve sözcük bilgisi ile ilgilidir. Fen ve teknoloji kitaplarında her sayfada ortalama 7–10 arasında yeni kavram bulunmaktadır. Oysa öğrenciye uygun olarak hazırlanan ders kitaplarında yeni kavramlar tanıtılırken daha uzun metin ve açıklamalardan faydalanılmalıdır. Verilen yeni kavramlar iyice açıklanmalı, tanımlanmalı ve örneklendirilmelidir. Çünkü açıklamalar öğrencinin kendi bilgileri, deneyimleri ve ders kitaplarında yer alan yeni bilgiler arasındaki boşluğun kapatılmasında yardımcı olmaktadır (Kaptan 1999).

14) Bir anda birkaç kavramın birden öğretilmesinden sakınılmalıdır. Kavramların tekrar edilmesi ödev verilerek öğrenciye bırakılmamalıdır. Öğrenciler genellikle en son dakikaya doğru ödevleri yapma eğilimindedirler. Biriktirdikleri kavramları aynı anda tekrar edecekleri için kavramları birbirine karıştırabilirler (Anonim 2002).

15) Hangi konuda olursa olsun, daha önce de belirtildiği gibi günlük yaşantılarından ya da önceki öğrenimlerinden almış oldukları çeşitli bilgilerle sınıf ortamına gelmektedirler. Bu yüzden, konu veya üniteye başlanmadan önce, öğrencilerin konuyla ilgili bilgilerinin belirlenmesi öğretimin etkinliğini artıracaktır. Bu tespit içinde kavram haritaları kullanılabilir.

16) Araştırmada geliştirilen ve kullanılan çoktan seçmeli sorulardan oluşan testlerdir. Çalışmada çok önemli bilgiler sağlamıştır, ancak sınırlı kalmıştır. Bu test öğrencilerdeki kavram yanılgılarının tamamını ortaya çıkarmayabilir.

17) Genetik konusu üzerinde daha fazla çalışma yapılarak grafik materyallerin konunun öğretilmesinde ve öğrenilmesinde farklı etkileri de araştırılabilir.

18) Bu çalışma verilerine göre protein sentezi konusunda MEB belirlemiş olduğu ders saatinin yetersiz olduğu düşünülmektedir. Bu konuda ders saatinin artırılması konunun daha sağlıklı anlaşılmasına olanak sağlayacaktır.

KAYNAKLAR

Adıgüzel, R., 2006. Mitoz ve Mayoz Hücre Bölünmesi Konusundaki Kavram Yanılgılarının Tespiti ve Bu Konuda Fen Bilgisi Öğretmenlerinin Çözüm Önerileri. Yüksek Lisans Tezi, Muğla Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Muğla.

Alkış, S., 2006. İlköğretim Öğrencilerinin Yağış Kavramını Algılama Biçimleri. Elementary Education Online, 5(2), 126–140.

All, A., Huycke, L. and Fisher, M., 2003.Instructional Tools for Nursing Education: Concept Maps. Nursing Education Perspectives, 24 (6), 311–316.

Alptekin, T., 2006. Lise 2. Sınıf Öğrencilerinin Newton'un Hareket Kanunları İle İlgili Kavram Yanılgıları. Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.

Anonim., 2002. Gelişim ve Öğrenme Psikolojisi. Mikro Yayınları. 220 s, Ankara.

Anonim., 2006. Öğretmen Adayları İçin KPSS Kitabı. Akyüz Yayın Grubu. 720 s, İstanbul.

Appleton, K., 1995. Student Teachers Confidence to Teach Science: Is more science of a Science Enthusiast Student, Science Education, 76, 581–595.

Arağan, A., 2007. Hidrokarbon (Alkan, Alken ve Alkin) Konuları ile İlgili Kavram Yanılgılarının Belirlenmesi ve Bu Yanılgıların Giderilme Yolları. Yüksek Lisans Tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.

Aşçı, Z., Özkan, Ş. ve Tekkaya, C., 2001. Students' misconceptions about respiration. Eğitim ve Bilim Dergisi, 26(120), 29–36.

Atılboz, G. N., 2004. Lise 1. Sınıf Öğrencilerinin Mitoz ve Mayoz Bölünme Konuları İle İlgili Anlama Düzeyleri ve Kavram Yanılgıları. Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, 24(3), 147–157.

Aykanat, F., Doğru, M. ve Kalender, S., 2005. Bilgisayar Destekli Kavram Haritaları Yöntemiyle Fen Öğretiminin Öğrenci Başarısına Etkisi. Kastamonu Eğitim Dergisi, 13(3), 391–400.

Aydın, Z., 2007. Isı ve Sıcaklık Konusunda Rastlanan Kavram Yanılgıları ve Bu Yanılgıların giderilmesinde Kavram Haritalarının Kullanılması. Yüksek Lisans Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Van.

Baker, W. and Lawson, A., 2000. Complex Instructional Analogies and Theoretical Concept Acquisition in College Genetics. John Wiley&Sons, Inc., 665–683.

Banet, E. and Ayuso, E., 1999. Teaching Genetics at Secondary School: A Strategy for Teaching About the Location of Inheritance Information. John Wiley&Sons, Inc. Science Education, 84(3), 313–351.

Barrass, R., 1984. Some Misconceptions and Misunderstandings Perpetuated by Teachers and Textbooks of Biology. Journal of Biology Education, 18, 201–205.

Baykul, Y., 2000. İlköğretimde Matematik Öğretimi. Pegem A Yayıncılık. 530 s, Ankara.

Bodner, G. M., 1986. Constructivism: A Theory of Knowledge. Journal of Chemical Education, 63(10), 873-878.

Bozkurt, O., Akın, S.B. ve Uşak, M., 2004 . İlköğretim 6. 7. ve 8. Sınıf Öğrencilerinin "Erozyon" Hakkındaki Ön Bilgilerinin ve Kavram Yanılgılarının Tespiti. Gazi Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi, 5(2), 277–285.

Brinkkman, A., 2007. Graphical Knowledge Display- Mind Mapping and Concept Mapping as Efficient Tools in Mathematics Education. Elementary Education Online, 6(1), 1–11.

Brown, G., 1998. Human Genetic Concept Attainmant in Secondary Biology Students Through The Use of Specifically Constructed Bioethical Case Studies And a Student Decision-Making Model. Ball State Univiversity, Ph, D. Thesis, Muncie, Indiana.

Browning, M. E. and Lehman, J. D., 1988. Identification of Student Misconceptions in Genetics Problem Solving Via Computer Program. Journal of Research in Science Teaching, 25(9), 747–761.

Brodley, J. D. and Mosimege, M. D., 1998. Misconceptions in Acids and Bases: A Comparative Study of Student Science Teachers With Different Chemistry Backgrounds, South African Journal of Chemistry, 51(3), 137.

Capel, S., Leask, M. and Turner, T., 2001. Learning to Teach in the Secondary School. Routledge, 453, NewYork.

Case, M.J. ve Fraser, M.D., 1999. An Investigation into Chemical Engineering Students'Understanding of the Mole and the Use of Concrete Activities to Promote Conceptual Change, International Journal of Science Education, 21(12), 1237–1249.

Cerrah, L. ve Saka, A., 2004. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Genetik Kavramları Hakkındaki Bilgilerinin Değerlendirilmesi. Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 2(27), 46–51.

Çağlayan, Ç., 2006. Sekizinci Sınıf Fen Bilgisi Dersi Genetik Ünitesinin Öğretiminde Kavram Haritalarının Kullanımın Öğrencilerin Akademik Başarılarına ve Kavram Kazanmalarına Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü Çukurova Üniversitesi, Adana.

Çalık, M. ve Ayas, A., 2003. Çözeltilerde Kavram Başarı Tesit Hazırlama ve Uygulama. Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, (2), 1-14.

Dolan, E.L., Soots, B.E., Lemaux P.G., Rhee, S.Y. and Reiser L., 2004. Strategies for Avoiding Reinventing the Precollege Education and Outreach Wheel. Innovations in Teaching and Learning Genetics. Genetic Education. Genetics, 166(5), 1601–1609.

Doymuş, K., Canpolat, N., Pınarbaşı, T., Bayrakçeken, S. ve Gürses, A., 1998. Üniversite Kimya Bölümü Öğrencilerinin Bazı Kimya Kavramlarını Anlama Düzeyleri, Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu, K.T.Ü., 272-274, Trabzon.

Erginer, E. 2000, Öğretimi Planlama Uygulama ve Değerlendirme, Anı Yayıncılık. Ankara 185 s.

Eyidoğan, G. ve Güneysu, S., 2004. İlköğretim 8.Sınıf Fen Bilgisi Kitaplarındaki Kavram Yanılgılarının İncelenmesi. http://www.fedu.metu.edu.tr/ufbmek-5/b_kitabi/PDF/Fen/Bildiri/t72d.pdf (12,03,2004).

Geban, Ö., Uzuntiryaki, E., Akçay, H., Kılınç, S. ve Alpat, Ş., 1999. Kavram Haritalam ve Benzeşme Yöntemi İle Mol Kavramı Öğretimi. III. Ulusal Fen Bilimleri Sempozyumu. Milli Eğitim Basımevi. Ankara.

Gorodetsky, M. and Hoz, R., 1985. Changes in the Group Cognitive Structure of Some Chemical Equilibrium Concepts Following a University Course in General Chemistry, Science Education, 69(2), 185-199.

Gönen, S. ve Akgün, A., 2005. Bilgi Eksiklikleri ve Kavram Yanılgılarının Tespiti ve Giderilmesinde, Çalışma Yaprakları ve Sınıf İçi Tartışma Yönteminin Uygulanabilirliği Üzerine Bir Araştırma. Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi, ISSN:1304–0278, 4(13), 99–111.

Griffiths A,K., Thomey K., Cooke B. and Normore G., 1988. Remediation Student Specific Misconceptions Relating to Three Science Concepts. Journal of Research in Science Teaching, 25(9), 709–719.

Guzzetti, B. J., 2000. Learning Counter- Intuitive Science Concepts: What Have We Learned From Over a Decade of Research, Reading, Writing, Quarterly, 16(2), 89–95.

Gürdal, A., 1992. İlköğretim Okullarında Fen Bilgisinin Önemi. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 8, 185–189.

Gürlek, M., 2002. Ortaöğretim Biyoloji (Botanik) Öğretiminde Anlam Çözümleme Tabloları, Kavram Ağları ve Kavram Haritalarının Uygulanması. Yüksek Lisans Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Van.

Hamurcu, H., Günay, Y. Ve Çetin, O., 2001. İlköğretim Fen Bilgisi Öğretiminde Deney Yapma Etkinliği, Laboratuar Kullanımı ve Güvenirliğine Yönelik Öğrenci Tutumları, Yeni Bin Yılın Başında Türkiye'de Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu, Maltepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi, İstanbul.

Kaptan, F., 1998. Fen Öğretiminde Kavram Haritası Yönteminin Kullanılması. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 2(3), 95–97.

Kaptan, F., 1999. Fen Bilgisi Öğretimi. Milli Eğitim Basımevi. 248 s, İstanbul.

Kaptan, F., ve Korkmaz, A., 2000. Hizmet Öncesi Sınıf Öğretmenlerinin Fen Eğitiminde Isı ve Sıcaklıkla İlgili Kavram Yanılgıları, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 21, 59–65.

Karatepe, A., Yıldırım H.İ., Şensoy, Ö. ve Yalçın N., 2004. Fen Bilgisi Öğretimi Amaçlarının Gerçekleştirilmesinde Mevcut Fen Bilgisi Müfredat Programının Amaçlar Boyutunda Uygunluğu Konusunda Öğretmen Görüşleri. Gazi Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Yayınları, 5(2), 165–175.

Knippels, P.J.M., Waarlo, J.A., and Boersma, K.T., 2005. Design Criteria For Learning and Teaching Genetics. Journal of Biological Education. 39(3), 108–114.

Koray, Ö., Özdemir, M. ve Tatar, N., 2006. İlköğretim Öğrencilerinin "Birimler" Hakkında Sahip Oldukları Kavram Yanılgıları: Kütle ve Ağırlık Örneği. İlköğretim Online, 5(2), 126–140.

Lewis, J. and Wood-Robinson, C., 2000. Genes, Chromosomes, Cell Division and Inheritance Do Students See Any Relationship? International Journal of Science Education, 22(2), 177–195.

Marbach-Ad, G., 2001. Attempting to Break the Code in Student Comprehension of Genetic Concepts. Journal of Biological Education. 35(4), 183-190.

Marek, E. A., 1986.Understandings and misunderstandings of biological concepts. The American Biology Teacher, 48, 37–40.

Markham, K.M. and Mintzes, J.J., 1993. The Concept Map As a Research and Evaluation Tool: Further Evidence of Validity. Journal of Research in Science Teaching, 31(1), 91-101.

Novak, J.D., and Gowin, D.B., 1984. Learning How to Learn. Cambridge University Press, New York, USA.

Ottoson, J., 1997. After The Applause: Exploring Multiple İnfluences on Application Following an Adult Education Program. Adult Education Quarterly, 47(2), 92–107.

Okebukola, P. A., 1990. "Attining Meaningful Learning of Concept Mapping in Genetics and Ecology: An Examinatıon of The Poyency of The Concept-Mapping Technique" Jornual of Research in Science Teaching, 27(5), 493–504.

Öner, F., ve Arslan, M., 2005. İlköğretim Altıncı Sınıf Fen Bilgisi Dersi Elektrik Ünitesinde Kavram Haritaları ile Öğretimin Öğrenme Düzeyine Etkisi. The Turkish Online Journal of Educational Technology - TOJET., 4(4), 19.

Özbay, Y., 1999. Gelişim ve Öğrenme Psikolojisi. Empati Yayınevi. 198 s, Trabzon.

Özmen, H., Ayas, A. ve Coştu, B., 2002. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Maddenin Tanecikli Yapısı Hakkındaki Anlama Seviyelerinin ve Yanılgılarının Belirlenmesi, Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri Dergisi, 2 (2), 507–529.

Özsevgeç, T., 2006. Kuvvet ve Hareket Ünitesine Yönelik 5E Modeline Göre Geliştirilen Öğrenci Rehber Materyalinin Etkililiğinin Değerlendirilmesi. Türk Fen Eğitimi Dergisi 3(2).

Öztaş, H. ve Öztaş, F., 1997. III. Ulusal Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu, KTÜ Fatih Eğitim Fakültesi, Trabzon.

Öztürk, C., ve Karayağız, G., 2006. Teori İle Uygulama Arasında Yeni Bir Köprü: Kavram Haritası, C.Ü. Hemşirelik Yüksekokulu Dergisi, 10(1), 29–36.

Regis, A., Albertazzi, P.G. and Roletto, E., 1996. Concept Maps in Chemistry Education, Journal of Chemical Education, 73(11), 1084-1088.

Rotbain, Y., Marbach-Ad, G. and Stavy, R., 2005. Understanding Moleculer Genetics Through a Drawing-Based Activity. Journal of Biological Education, 39(4), 174–178.

Saka, A., 2006. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Genetik Konusundaki Kavram Yanılgılarının Giderilmesinde 5E Modelinin Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.

Schidmidt, H. J., 1997. Students' Misconceptions' Looking For a Pattern. Science Education, 81, 123–135.

Şen, A.İ., ve Özgünkoca, S.A., 2002. Kavram Haritalarının Öğrenci Tutumlarını Belirlemede Kullanılması: Matematik Ve Fizik Öğretmen Adaylarının Konu Alanları Hakkındaki Düşünceleri. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Ankara. http://www.fedu.metu.edu.tr/ufbmek5/b_kitabi/PDF/OgretmenYetistirme /Bildiri/t306d.pdf)

Tarhan, L., Cavas, L., ve Asan, A.R., 2004. Fen Bilgisi Dersi Genetik Ünitesindeki "Hücrede Yapı ve Canlılık Olaylarının Yönetimi Nasıl Sağlanır? Konusunda Aktif Öğretim Destekli Rehber Materyal Geliştirilmesi ve Uygulanması, (http://web.deu.edu.tr/buca/tarhan/ogrtelkit.htm).

Tatar, N. ve Koray, Ö. C., 2005. İlköğretim Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin "Genetik" Ünitesi Hakkındaki Kavram Yanılgılarının Belirlenmesi. Kastamonu Eğitim Dergisi, 13(2), 415–426.

Temelli, A., 2006. Lise Öğrencilerinin Genetikle İlgili Konulardaki Kavram Yanılgılarının Saptanması. Kastamonu Eğitim Dergisi, 14(1), 73–82.

Uzuntiryaki, E. ve Geban, Ö., 1998. Kavramsal Değişim Yaklaşımının Öğrencilerin Çözeltileri Anlamalarına Etkisi, Eğitim 97-98, TED Ankara Koleji, 1(1), 51-56.

Uzuntiryaki, E., Çakır, Ö. ve Geban, Ö., 2001. Kavram Haritaları ve Kavramsal Değişim Metinlerinin Öğrencilerin Asit Bazlar Konusundaki Kavram Yanılgılarının Giderilmesine Etkisi Maltepe Üniversitesi Fen Bilimleri Eğitim Sempozyumu, İstanbul.

Ülgen, G., 1996. Kavram Geliştirme, Kuramlar ve Uygulamalar. Nobel Yayınevi. 210 s, Ankara.

Yalın, H.İ., 2000. Öğretim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme. Nobel Yayın Dağıtım. 199 s, Ankara.

Yener, N., 2006. İlköğretim 7. Sınıf Fen Bilgisi Dersinde 'Çevremizde Hangi Ekosistemler Var ve Buralarda Neler Oluyor?' Konusunun Kavram Haritaları ile İşlenmesinin Öğrenci Başarı ve Tutumu Üzerinde Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü Gazi Üniversitesi, Ankara.

YÖK, Dünya Bankası., 1997. İlköğretimde Fen Öğretimi. Milli Eğitimi Geliştirme Projesi.

Yılmaz Ö., 1998. Kavramsal Değişim Metinleri ile Verilen Kavram Haritalarının Hücre Bölünmesi Ünitesini Anlamadaki Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, ODTÜ, Ankara.

Yılmaz, Ö., Tekkaya, C., Geban, Ö. ve Özden, Y., 1998. Lise I. Sınıf Öğrencilerinin Hücre Bölünmesi Ünitesindeki Kavram Yanılgılarının Tespiti ve Giderilmesi, III. Ulusal Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu, K.T.Ü., 187-191, Trabzon.

Zeybek, Y., 2007. Sınıf Öğretmenliği Öğretmen Adaylarının Kuvvet, Hareket ve Ses Konularında Sahip Oldukları Kavram Yanılgılarının Tespiti Üzerine Bir Araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gazi Üniversitesi, Ankara.

EKLER

EK–1 Genetik Akademik Başarı Testi (GABT)

SORULAR

1) I. Sadece insan DNA'sını inceleyen bir bilim dalıdır.
II. Sadece biyolojik şifreleri çözen bir bilim dalıdır.
III. İnsan merkez olmak üzere bütün canlıların bütün yapılarını ortak olarak inceleyen bir bilim dalıdır.
IV. Kalıtım bilimine genetik denir.
Yukarıda genetik bilimi ile ilgili verilen bilgilerden hangisi ya da hangileri yanlıştır?
A) Yalnız IV B) I ve II C) II ve III D) I, II ve III

2) I. Çekirdek **II.** Kloroplast **III.** Mitokondri
Yukarıdaki yapıların hangisi ya da hangilerinde DNA bulunur?
A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) I, II ve III

3) Aşağıdakilerden ifadelerden hangisi doğrudur?
A) DNA molekülü hücreden büyük bir yapıdır.
B) Tek yumurta ikizlerinin tüm kalıtsal özellikleri aynıdır.
C) Genler kromozomların bir araya gelmesinden oluşur.
D) DNA yapısı bozulan bir insan kesinlikle ölür.

4) Aşağıdaki yargılardan hangisi ya da hangileri doğrudur?
I. Genler, hücreyi yöneten büyük moleküllerdir. **II.** DNA, RNA'dan daha büyük bir moleküldür.
III. Kalıtsal özelliklerin nesilden nesile aktarılması olayı genetik bilimi tarafından incelenir.
A) Yalnız II B) I ve II C) II ve III D) I ve III

5) Biyoteknoloji biliminin gelişmesinin olumsuz etkisi aşağıdakilerden hangisidir?
A) Yetiştirilen bitkilerin meyve ve sebzelerinin daha büyük olması
B) Bitkilerin gen yapısı bozulmasından dolayı doğal bitki türlerinin yok olması
C) Biyoteknoloji çalışmaları sonucu oluşturulan hormonlu bitki türlerinin insan sağlığına zarar vermesi
D) Yetiştirilen ürünlerden daha çok verim elde edilmesinden, insanların az çaba harcayarak giderek tembelleşmesi

6) Aşağıda kromozom sayısı verilen canlıların hangisi diğerlerine göre daha gelişmiştir?

	Canlı Türü	Kromozom Sayısı
A)	İnsan	46
B)	Eğrelti Otu	1020
C)	Domates	24
D)	Sirke Sineği	8

7) Canlılarda karakterlerin oğul döllere aktarılmasını genler sağlamaktadır. Genlerle ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi <u>doğru bir bilgi değildir?</u>
A) Kromozomlar üzerinde bulunur.
B) Yalnız üreme hücrelerinde bulunur.
C) Yapı birimleri nükleotidlerdir.
D) Protein sentezinde görevlidirler.

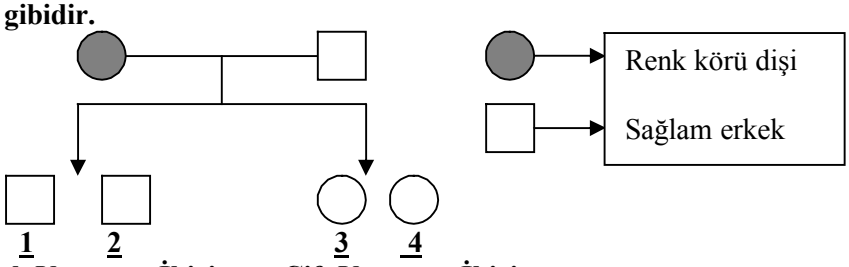
8) Sıcaklık, ışık ve beslenme gibi çevresel faktörler, insanlarda;
I. Boy uzunluğu **II.** Kan grupları **III.** Göz rengi **IV.** Vücut ağırlığı
Karakterlerinden hangilerinin ortaya çıkmasında <u>etkili olabilir?</u>
A) Yalnız I B) I ve II C) II ve III D) I ve IV

9) Aşağıdakilerden hangisi <u>yalnız kalıtsal etkiyle</u> oluşmaktadır?
A) Bazı deniz solucanı larvalarının gelişmesi sırasında bir dişiye yapışırsa yeni bir erkek canlıyı, suda serbest gelişirse dişi canlıyı oluşturması
B) Bir tür halkalı solucanın az segmentli iken erkek, 20'den fazla segmente ulaşınca dişi özelliği gösterip, segmentlerinin bir kısmı kesilince tekrar erkek olması
C) Arılarda arısütü ile beslenen zigotlardan kraliçe arı, polenlerle beslenen arılardan işçi arı oluşması
D) Bal arılarında bütün zigotlardan dişilerin, döllenme olmadan gelişen yumurtalardan ise erkelerin oluşması

10) Aşağıdaki yargılardan hangisi doğrudur?
A) Genetik, kalıtım bilimine denir.
B) Genetik, genlere denir.
C) Genetik, DNA ve RNA olmak üzere iki kola ayrılır.
D) Genler DNA'yı yönetir.

11) Canlılardaki bazı karakterler kalıtım ve çevre etkisiyle ortaya çıkar.
I. İnsanda boy uzunluğu **II.** Bitkilerde yeşil rengin oluşumu **III.** İnsanda kan grupları
IV. Hayvanlarda vücut ağırlığı **Yargılarından hangisi, verilen açıklamaya <u>uygun özelliklerden değildir?</u>**
A) I B) II C) III D) IV

12) Renk körü bir anne ile sağlam bir babanın oluşturduğu ailenin soyağacı aşağıdaki gibidir.



<u>Tek Yumurta İkizi</u> **<u>Çift Yumurta İkizi</u>**

Buna göre kız ve erkek çocukların renk körü karakterleri bakımından fenotipi aşağıdakilerden hangisinde <u>doğru verilmiştir?</u>
A) Kızların ikisi de sağlam, erkeklerin ikisi de renk körüdür.
B) Kızların yalnız biri, erkelerin her ikisi renk körüdür.
C) Kızların ikisi de sağlam, erkeklerin her ikisi de taşıyıcıdır.
D) Kızların her ikisi, erkeklerin yalnız biri renk körüdür.

13) Kalıtımla ilgili olarak aşağıda verilen bilgilerden hangisi <u>doğru değildir?</u>
A) X kromozomunda bulunan çekinik bir genin etkisini fenotipinde gösteren bir dişinin babasında mutlaka bu gen bulunur.
B) Çekinik fenotipli bir bireyin çocukları, kesinlikle baskın fenotipli olamaz.
C) X kromozomunda taşınan çekinik bir genin etkisini fenotipinde gösteren bir dişinin tüm erkek çocuklarında, bu özellik ortaya çıkar.
D) Y kromozomunda taşınan bir hastalık bu özelliği fenotipinde gösteren dişi bireyin tüm erkek çocuklarında ortaya çıkar.

Aileler	Anne	Baba	Bebek
Özeren	O	AB	B
Karagöz	A	B	AB
Yıldız	O	O	A
Ünal	B	AB	A
Sayın	AB	B	O
Okuç	B	B	O

14) Bir hastanede aynı gün dünyaya gelen 6 bebekten ikisi karıştırılmıştır. Bu bebekler ve verildikleri ailelerin kan grupları tabloda verilmiştir.
Buna göre, hangi ailelere <u>yanlış bebek verilmiştir?</u>

A) Özeren-Yıldız B) Yıldız-Sayın C) Karagöz-Ünal D) Okuç-Sayın

15) Bir türün farklı ortamlarda yaşayan bireyleri arasında farklılıklar gözlenmektedir. Aşağıdakilerden hangisi buna bir örnek <u>değildir?</u>
A) Odunsu gövdeye sahip bitkilerin yeşil renkli gövdeye sahip olması
B) Bir tür bitkinin, kurak bölgede yaşayan bireylerinde yaprak yüzeyindeki tüylenmenin daha fazla olması
C) Sıcak bölge tilkilerinin, soğuk bölge tilkilerinde daha büyük olması
D) Bir bitki popülâsyonuna ait bireylerin yüksek bölgede kısa, vadilerde uzun boylu olması

16) Kan grubu A olan bir baba ile kan grubu B olan bir anneden O(sıfır) kan grubun sahip bir çocuk dünyaya geliyor.
Çocuğun sıfır kan grubuna sahip olmasında aşağıdakilerden <u>hangisi etkili</u> olduğu söylenebilir?
A) Anne ve babadan sıfır kan grubu geninin bulunması
B) Babanın kan grubunun homozigot dominant olması
C) Annenin kan grubunun homozigot dominant olması
D) Annenin kan grubunun homozigot resesif olması

17) Hemofili hastalığı X kromozomu üzerindeki çekinik bir gen tarafından kontrol edilmektedir. Hemofili, kanama olduğunda kanın pıhtılaşmaması ya da çok geç pıhtılaşmasıdır.
X^HY ⟶ Sağlam erkek X^hY ⟶ Hemofili erkek X^HX^H ⟶ Sağlam dişi
X^HX^h ⟶ Taşıyıcı dişi X^hX^h ⟶ Hasta dişi

Aşağıdaki tabloda anne, baba ve çocukların hemofillik bakımından durumları verilmiştir.

Anne	Baba	Çocuklar	Çocukların Durumu
Taşıyıcı	Sağlam	Ayşe	Hemofili
Hemofili	Hemofili	Fatma	Hemofili
Sağlam	Sağlam	Emre	Sağlam
Taşıyıcı	Hemofili	Yavuz	Sağlam

Tablodaki anne ve babaya göre hangi çocuğun durumu <u>yanlıştır?</u>
A) Yavuz B) Fatma C) Emre D) Ayşe

18) Nükleotidlerin yapısında; I. Azot **II.** Karbonhidrat **III.** Aminoasit **Moleküllerinin hangileri bulunmaz?**
A) I ve II B) Yalnız III C) II ve III D) I, II ve III

19) Nükleik asitler hücredeki, I. Protein sentezi **II.** Bölünme **III.** Solunum **olaylarından hangilerini <u>yönetir?</u>**
A) Yalnız III B) I ve III C) I ve II D) II ve III

20) DNA'daki nükleotidlerin sayısı ve sırası,
I. Aminoasit sırasını **II.** mRNA'daki kodon sayısını **III.** t-RNA'daki antikodon sırasını **özelliklerinden <u>hangilerini</u> belirler?**
A) II ve III B) I ve II C) I, II ve III D) Yalnız III

21) Aynı tür içinde yer alan iki canlının,
I. Dokularındaki hücrelerde aminoasitlerin diziliş sırası
II. Nükleotidlerin sıralanışı **III.** Azotlu baz sayısı **özelliklerinden hangileri <u>farklı</u> olabilir?**
A) I ve II B) II ve III C) Yalnız III D) I, II ve III

22) Azotlu organik baz sayısı 200 olan bir DNA molekülü ile ilgili aşağıda verilenlerden <u>hangisi doğrudur?</u>

	<u>Nükleotit sayısı</u>	<u>5C'lu şeker sayısı</u>	<u>Fosfat sayısı</u>
A)	200	200	200
B)	200	100	200
C)	100	100	100
D)	100	200	100

23) I. Anne babada görülmeyen bir kalıtsal hastalık bu anne babanın çocuklarında görülebilir.
II. Kan uyuşmazlığı riski daha çok akraba evliliklerinde görülür.
III. Biyoteknoloji alanında gelişmeler sonucu bir bireyin hayatı boyunca geçirebileceği her türlü hastalık önceden tespit edilebilir.
IV. Bir karakteri oluşturan gen çiftinin her birine o genin aleli denir.
Yukarıdaki ifadelerden hangisi ya da hangileri <u>doğrudur?</u>
A) II ve III B) I, II ve IV C) I ve II D) I, II, III ve IV

24) Aşağıdakilerden hangisi RNA (ribonükleikasit) ile ilgili <u>söylenemez?</u>
A) Ökaryot hücrelerin çekirdek, mitokondri, kloroplast, sitoplâzma ve ribozomlarında bulunur.
B) Karbonhidrat yapılı molekül taşır.
C) Bütün RNA çeşitleri protein sentezinde görev alır.
D) Anlamlı DNA zinciri üzerinde sitoplâzmada sentezlenir.

25) I. Biyoteknoloji sayesinde yeni genler oluşturulabilir.
II. Genetik, canlıların kalıtsal özelliğini taşıyan maddedir.
III. Kalıtsal hastalıkların tedavisi mümkün değildir.
IV. Kalıtsal karakterler nesilden nesile aktarılamaz**. İfadelerden hangisi ya da hangileri <u>yanlıştır?</u>**
A) Yalnız I B) III ve IV C) II, III ve IV D) II ve IV

26) Gen, **I.** Karakterlerin oluşturulmasını sağlar.
II. Bir karakterin oluşması için biri anneden diğeri babadan gelen iki gen gerekir.
III. Yeni bireye kromozomlarla aktarılır. **Özelliklerinden hangilerine sahiptir?**
A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) I, II ve III

27) Evrimin hammaddesi kalıtsal varyasyonlardır.
I. Mitoz bölünme **II.** Radyasyon **III.** Kimyasal bileşikler
Faktörlerden hangisi ya da hangileri kalıtsal varyasyonların nedeni değildir?
A) Yalnız I B) I ve III C) II ve III D) I, II ve III

28) Adaptasyon, değişen ortam koşullarına canlıların kalıtsal olan uyumudur.
I. Kurak bölge bitkilerinde yaprakların diken şeklini alması
II. Bazı tavşanlarda tüy renginin hava sıcaklığına göre değişmesi
III. Soğuk bölgede yaşayan ayıların kulaklarının küçük olması
Yukarıda verilenlerden hangileri bir adaptasyon örneği değildir?
A) Yanız I B) Yalnız II C) I ve III D) II ve III

29) Kalıtımda çaprazlamalar yapılırken gerçekleştirilen,
I. Gametlerin oluşturulması **II.** Genotip ve fenotipler yazılır.
III. Gametler birleştirilir. **IV.** Ebeveynlerin genotiplerin belirlenmesi
olaylarının oluş sırası nasıldır?
A) I-IV-III-II B) III-I-II-IV C) IV-I-III-II D) IV-III-I-II

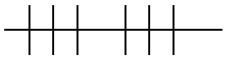
30) Canlılarda görülen bazı özellikler kalıtım ve çevrenin birlikte etkisiyle oluşur. **Buna göre;**
I. Çuha çiçeğinin 30-35 °C'de beyaz renkli, 15-20 °C'de kırmızı renkli olması
II. Klorofil sentezi **III.** Himalaya tavşanlarında kürk renginin oluşması
olaylarından hangilerinde kalıtım ve çevre birlikte etkilidir?
A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III D) II ve III

31) İnsanda, yavrunun cinsiyetinin oluşmasında aşağıda verilenlerden hangisi etkili olur?
A) Döllenmede kullanılan sperm sayısı
B) Sperm çekirdeğinde bulunan eşey kromozom çeşidi
C) Yumurta çekirdeğinde bulunan eşey kromozomun çeşidi
D) Döllenmenin farklı yerde gerçekleşmesi

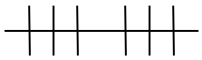
32) Canlılarda, modifikasyonların oluşmasında;
I. Besin maddeleri **II.** Sıcaklık **III.** Işık **IV.** Nem **faktörlerinden hangileri etkilidir?**
A) I ve II B) I, II ve III C) I, II ve IV D) I, II, III ve IV

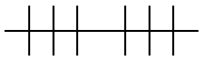
33) Mutasyona neden olan faktörlere mutajen faktör denir.
Aşağıda verilen etkenlerden hangileri mutajen faktörler grubuna girer?
I. Radyasyon **II.** Yüksek sıcaklık **III.** Kimyasal maddeler
A) I ve II B) I, II ve III C) II ve III D) I ve II

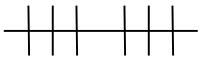
34) Aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?
A) Genetik bilimi, canlıların kalıtsal özellikleri taşıyan maddedir.
B) Genetik hastalıklar bulaşıcıdır bir insandan başka bir insana geçebilir.
C) Genetik çalışmaları sayesin birçok önemli hastalığın tedavisi mümkündür.
D) Genetik bilimi, sadece insan genlerini inceler.

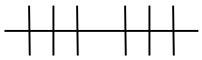
35) 

Tamamlayıcı zincir olan bir DNA molekülünden oluşacak antikodonlar (m-RNA) aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

A) 

B) 

C) 

D) 

36) A: Sarı tohum, a: Yeşil tohum ifade etmektedir. Buna göre;
I. AA: Yeşil tohum II. Aa: Yeşil Tohum III. aa: Yeşil Tohum IV. Aa: Sarı tohum
ifadelerinden hangisi ya da hangileri <u>yanlıştır?</u>
A) I ve II B) I ve IV C) III ve IV D) II ve III

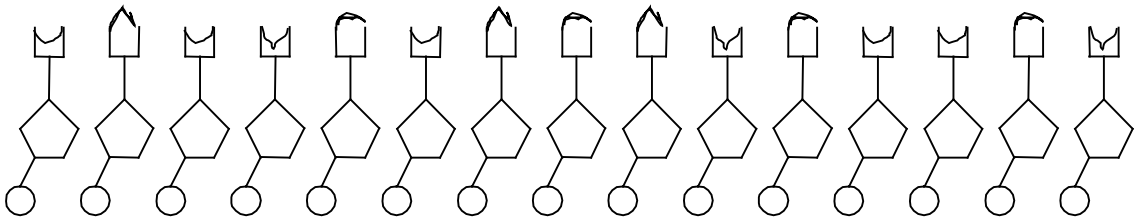
37) I. Hemofili II. Renk Körlüğü III. Albinoluk IV. Diyabet V. Kansızlık
Verilenlerden hangisi veya hangilerinin tedavileri mümkün değildir?
A) I ve II B) IV ve V C) I, II ve III D) II ve IV

EK–2

Öğrencilere Uygulanan Grafik Materyaller

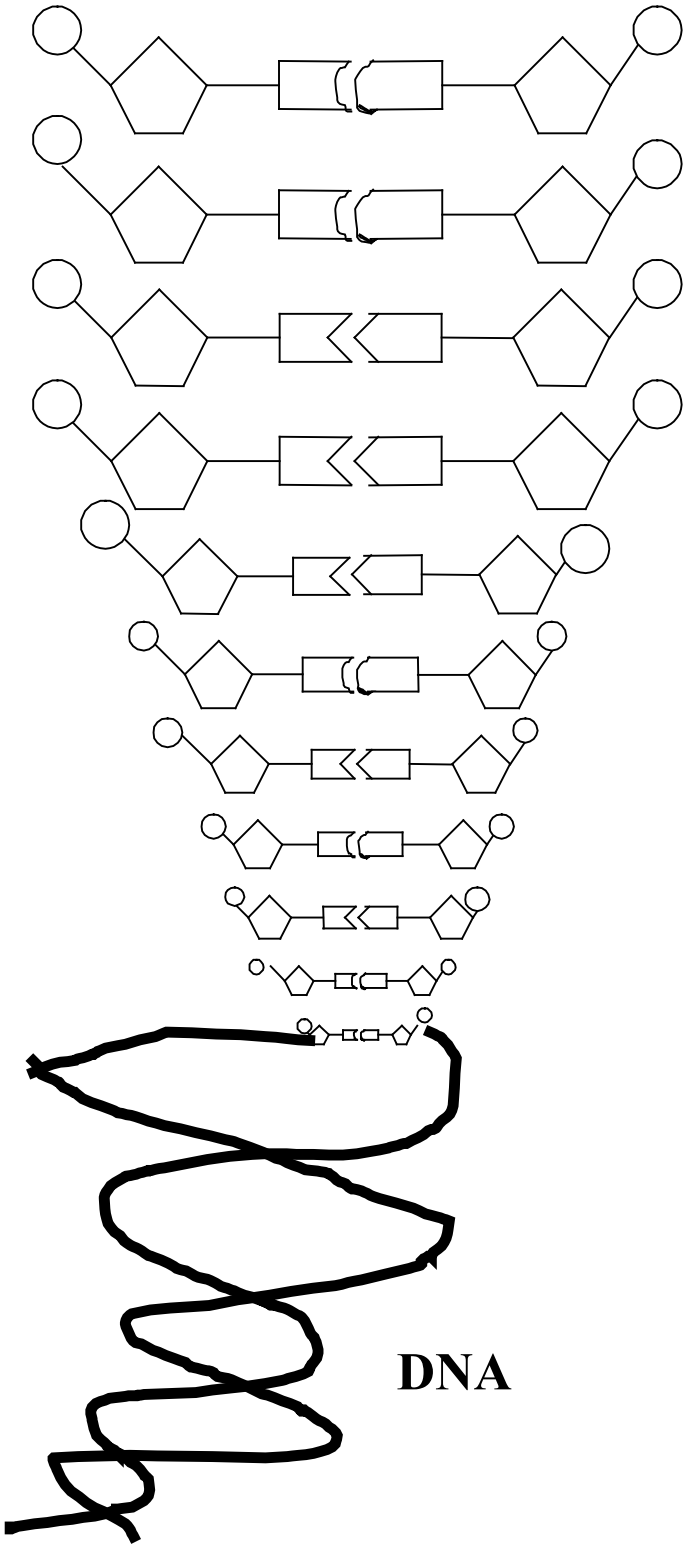
Aşağıda verilen RNA molekülünde aynı yapıda olan yerleri aynı renge boyayınız. Nükleotidler arasındaki bağları siyah kalemle çiziniz.

Şeker= Lacivert	Fosfat grubu=Kahverengi	Adenin Bazı= Sarı
Guanin Bazı= Mor	Sitozin= Pembe	Urasil= Kırmızı



Aşağıda verilen DNA molekülünde aynı yapıda olan yerleri aynı renge boyayınız. Nükleotidler arasındaki bağlar ile organik bazlar arasındaki hidrojen bağlarını ve sayısını siyah çizgilerle çiziniz.

Şeker= Lacivert	Fosfat grubu=Kahverengi	Adenin Bazı= Sarı
Guanin Bazı= Mor	Sitozin= Pembe	Timin= Kırmızı



Mor çiçek: M **Beyaz çiçek: m** ise aşağıdaki çaprazlamaları yaparak genotip ve fenotiplerini yazarak oluşabilecek tohumları renklerine boyayınız (Bezelyelerde, Mor çiçek Beyaz çiçeğe baskındır).

♀ MM × ♀ Mm

X	M	m
M		
M		

G: Oranlar:

F: Oranlar:

♀ mm × ♀ Mm

X	M	m
m		
m		

G: Oranlar:

F: Oranlar:

♀ mm × ♀ mm

X	m	m
m		
m		

G: Oranlar:

F: Oranlar:

Sarı Bezelye: A **Yeşil Bezelye: a** ise aşağıdaki çaprazlamaları yaparak genotip ve fenotiplerini yazarak oluşabilecek tohumları renklerine boyayınız (Sarı bezelye, yeşil bezelyeye baskındır).

♀ AA × ♀ aa

G: Oranlar:

F: Oranlar:

♀ Aa × ♀ Aa

G: Oranlar:

F: Oranlar:

♀ AA × ♀ Aa

G: Oranlar:

F: Oranlar:

İnsanda cinsiyeti belirleyen iki kromozom vardır. Bunların çaprazlamalarını yaparak oluşabilecek bireylerin genotip ve fenotip oranlarını yazınız.

♀ XX × ♂ XY

G: Oranlar:

F: Oranlar:

Aşağıdaki kalıtsal hastalıkların genotipleri verilmiştir. Buna göre fenotiplerini yazınız.
(H: Hemofili sağlam, h: Hemofili hastalık geni. R: Renk körü Sağlam, r: Renk körü hastalığı geni)

X	FENOTİP
X^HX^H	
X^HX^h	
X^hX^h	
X^HY	
X^hY	

X	FENOTİP
X^RX^R	
X^RX^r	
X^rX^r	
X^RY	
X^rY	

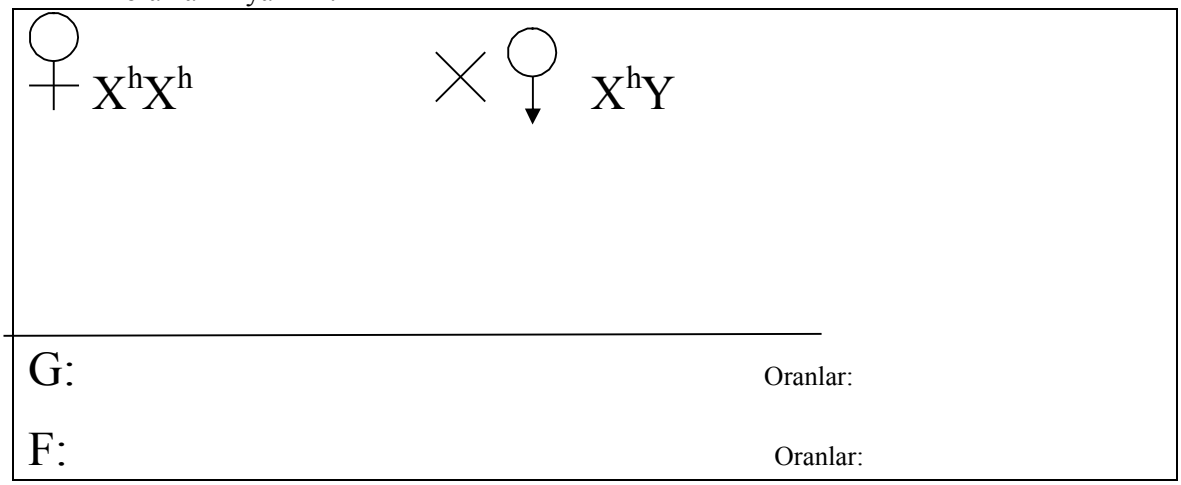
- Aşağıdaki parental çaprazlamayı yaparak oluşabilecek bireylerin genotip ve fenotip oranlarını yazınız.

♀ X^HX^h × ♂ X^hY

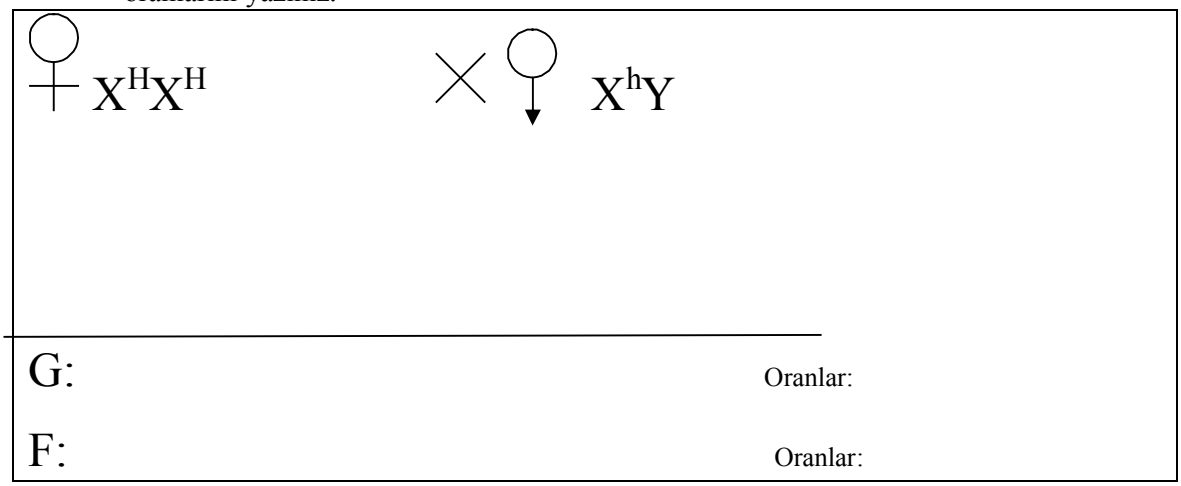
G: Oranlar:

F: Oranlar:

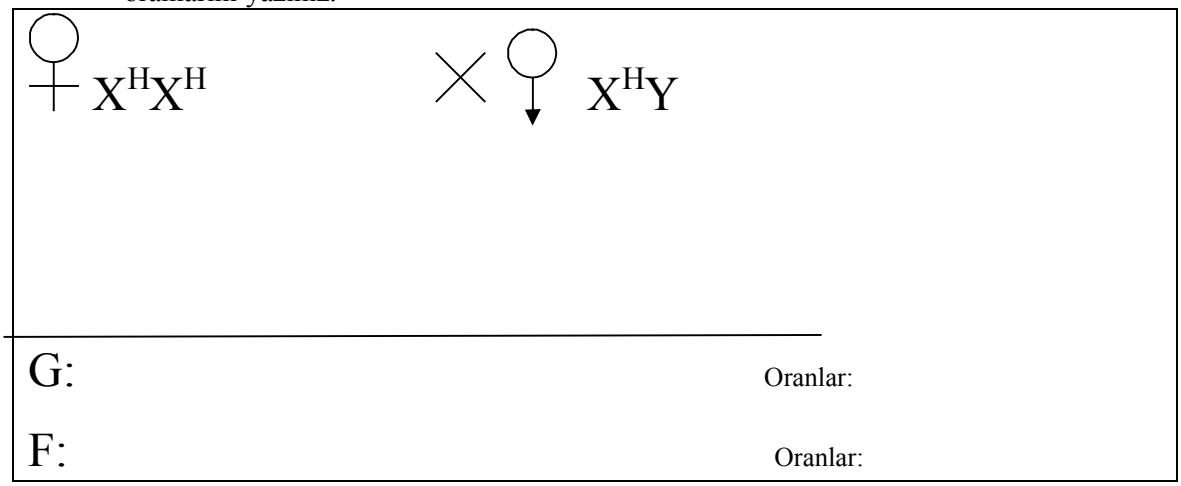
❖ Aşağıdaki parental çaprazlamayı yaparak oluşabilecek bireylerin genotip ve fenotip oranlarını yazınız.



❖ Aşağıdaki parental çaprazlamayı yaparak oluşabilecek bireylerin genotip ve fenotip oranlarını yazınız.



❖ Aşağıdaki parental çaprazlamayı yaparak oluşabilecek bireylerin genotip ve fenotip oranlarını yazınız.



❖ Aşağıdaki parental çaprazlamayı yaparak oluşabilecek bireylerin genotip ve fenotip oranlarını yazınız.

♀ X^HX^h × ♀ X^HY

G: Oranlar:

F: Oranlar:

❖ Aşağıdaki parental çaprazlamayı yaparak oluşabilecek bireylerin genotip ve fenotip oranlarını yazınız.

♀ X^RX^r × ♀ X^RY

G: Oranlar:

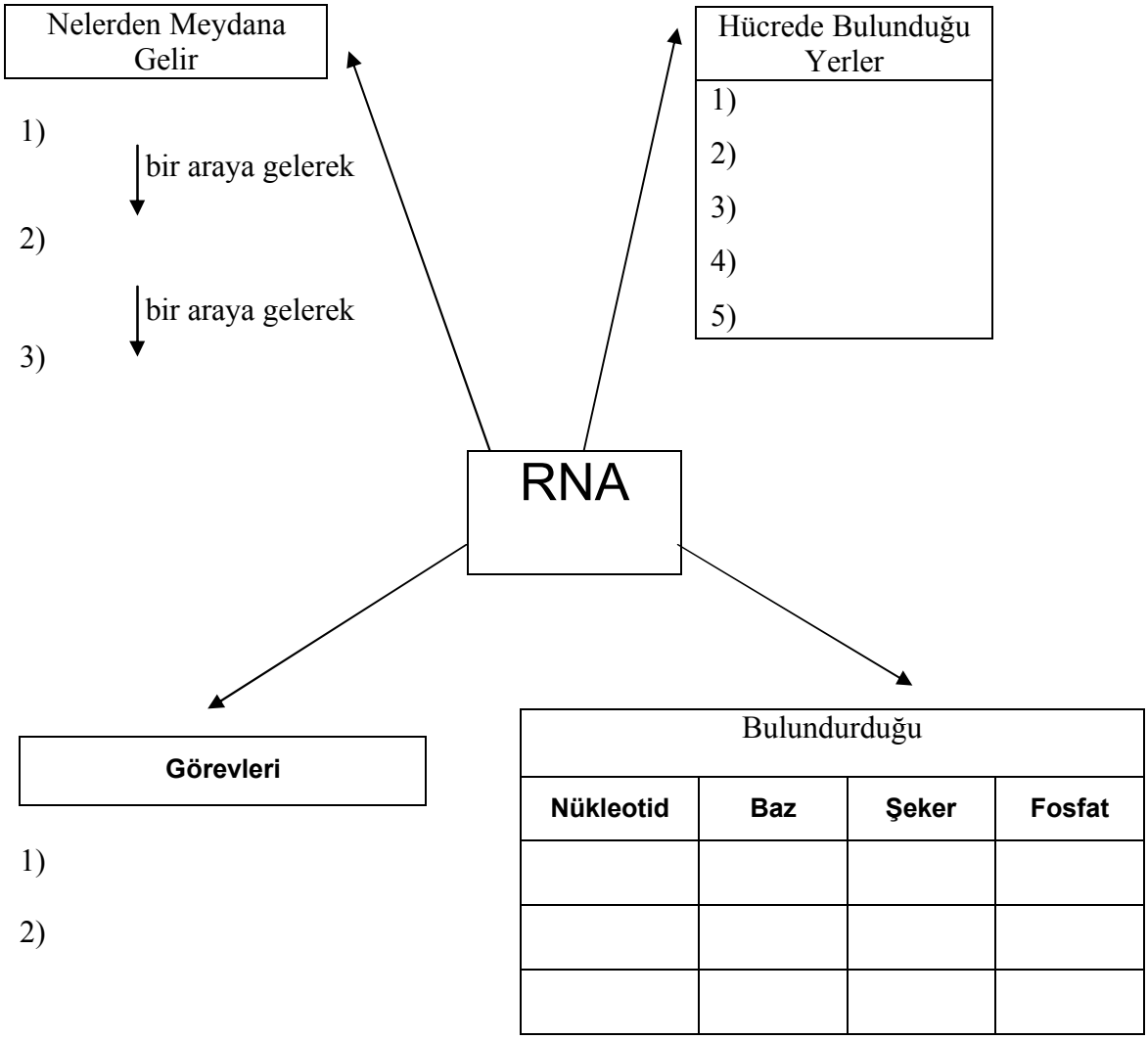
F: Oranlar:

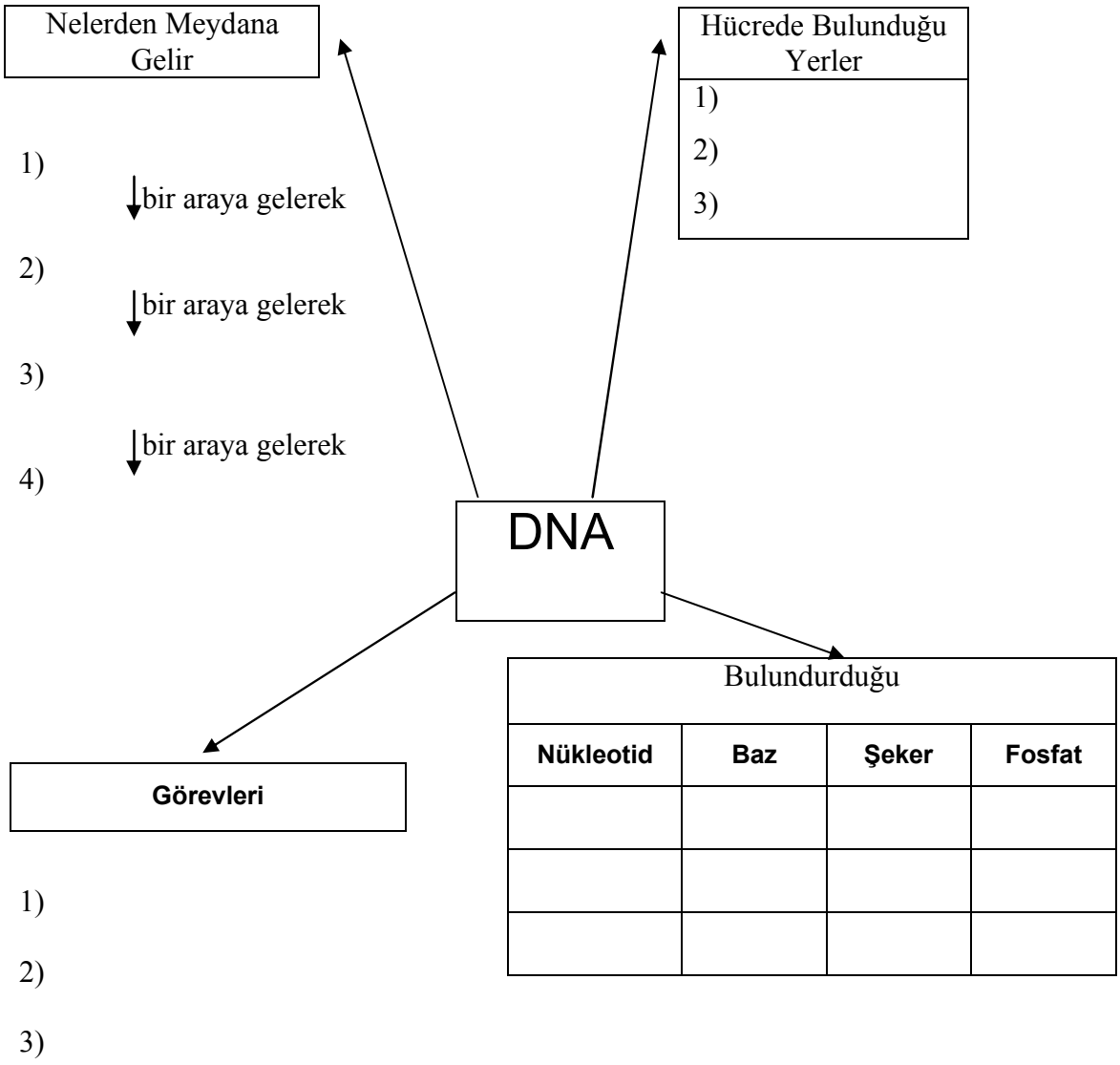
❖ Aşağıdaki parental çaprazlamayı yaparak oluşabilecek bireylerin genotip ve fenotip oranlarını yazınız.

♀ X^RX^r × ♀ X^rY

G: Oranlar:

F: Oranlar:


Nelerden Meydana Gelir
1)
bir araya gelerek
2)
bir araya gelerek
3)
Hücrede Bulunduğu Yerler
1)
2)
3)
4)
5)
RNA
Görevleri
1)
2)
Bulundurduğu
Nükleotid
Baz
Şeker
Fosfat


Nelerden Meydana Gelir
1)
bir araya gelerek
2)
bir araya gelerek
3)
bir araya gelerek
4)
Hücrede Bulunduğu Yerler
1)
2)
3)
DNA
Görevleri
1)
2)
3)
Bulundurduğu
Nükleotid
Baz
Şeker
Fosfat

	DNA	**RNA**
Timin	VAR	YOK
Adenin		
Guanin		
Sitozin		
Urasil		
Çift Zincir		
Tek Zincir		
Hidrojen Bağı		
Genlerden oluşma		
Deoksiriboz Şekeri		
Riboz Şekeri		
Kendini Eşleyebilme		
Protein sentezinde görev alma		

Yukarıdaki tabloda yönetici molekülerin özellikleri verilmiştir. Örnekteki gibi verilen özellik bulunuyorsa VAR bulunmuyorsa YOK yazınız.

Aşağıdaki kavramları örnekteki gibi uygun olan tanımlarla eşleştiriniz.

1	GEN	A- Bir karakteri kontrol eden alel genlerin birbirinin aynısı olması durumudur.
2	KARAKTER	B- Canlıların sahip olduğu her bir kalıtsal özelliğe denir.
3	ALEL GEN	C- Bir canlının sahip olduğu genlerinin toplamına denir.
4	HOMOZİGOT	D- Ebeveynlerin çaprazlanması sonucu oluşan bireylere denir.
5	HETEROZİGOT	E- DNA 'nın belli bir proteine şifrre veren ve kalıtsal bilgilerin taşıdığı kısımalara denir.
6	DOMİNANT GEN	F- Genler tarafından oluşturulan karakterlerin dış görünüşüne denir.
7	RESESİF GEN	G- Çekinik genlerdir. Çekinik bir karakterin yeni döllerde ortaya çıkabilmesi için homozigot olması gerekir.
8	GENOTİP	H- Bir karakterin kontrolünden sorumlu olan genlerin farklı olması durumdur.
9	FENOTİP	I- Ebeveynlerde bulunan genlerin çaprazlama sonucu ortaya çıkabilecek karakter çeşitlerinin belirlenmesi
10	P (PARENTAL) ÇAPRAZLAMA	J- Canlıların kromozomlarında biri anneden diğeri babadan gelen gen çiftine denir.
11	F (FİLİA=NESİL)	K- Baskın genlerdir. Bu genler etkilerini fenotipte her zaman gösterirler.

Aşağıdaki kavramları örnekteki gibi uygun olan tanımlarla eşleştiriniz.

1. GEN	DNA üzerinde yer alan her bir karakterden sorumlu olan yapı.
2. KARAKTER	AA, BB, EE, TT ya da aa, bb, dd şeklinde gösterilirler.
3. HOMOZİGOT	Aa, Bb, Ee şeklinde gösterilirler.
4. HETEROZİGOT	Çaprazlamada küçük harflerle gösterilirler. a, b, d, gibi.
5. DOMİNANT GEN	Göz rengi, saç rengi, kan grupları gibi özelliklere örnektir.
6. RESESİF GEN	Çaprazlamada büyük harflerle gösterilir. A, B, C, D, gibi.

	HOMOZİGOT	HETEROZİGOT	FENOTİPİ
aa	**X**	**—**	**Yeşil Tohum**
Bb			
FF			
AA			
bb			
Dd			
Ee			
ff			
ee			
BB			
EE			
Aa			
dd			
DD			
Ff			

Yukarıdaki tabloda verilen alel genleri aşağıdaki özellikleri kullanarak uygun olan kısımlardan homozigotluk ve heterozigotluk durumlarına göre çarpı (X) işareti koyarak fenotiplerini yazınız.

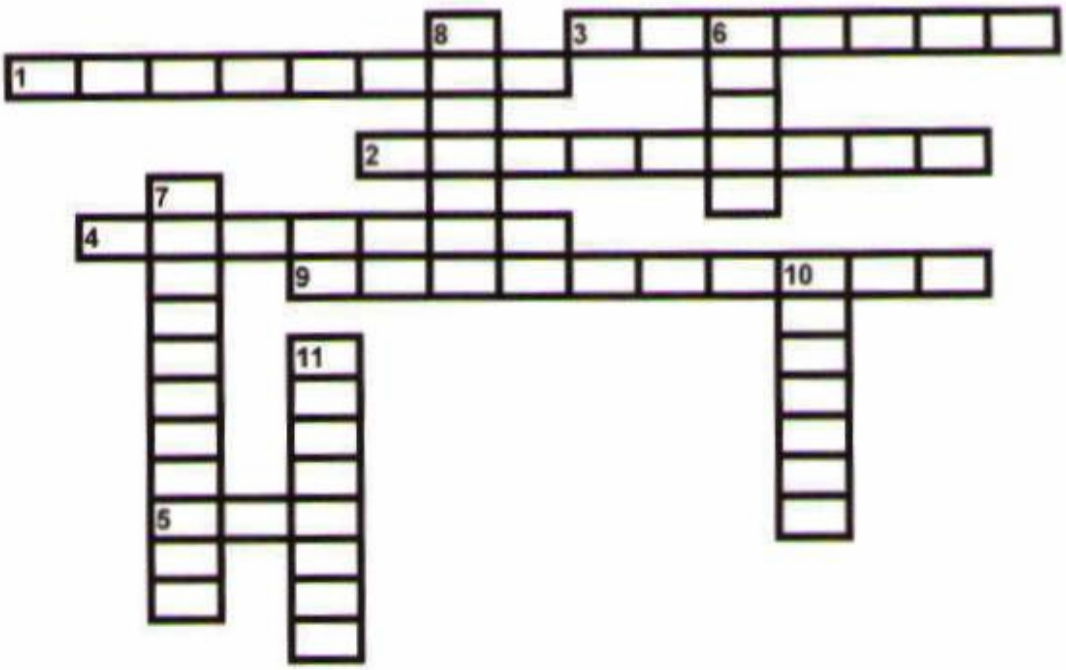
A: Sarı Tohum
a: Yeşil Tohum

B: Kıvırcık Saç
b: Düz Saç

D: Uzun Boy
d: Kısa Boy

E: Kırmızı Çiçek
e: Beyaz Çiçek

F: Yuvarlak Tohum
f: Buruşuk Tohum'u belirtmektedir.



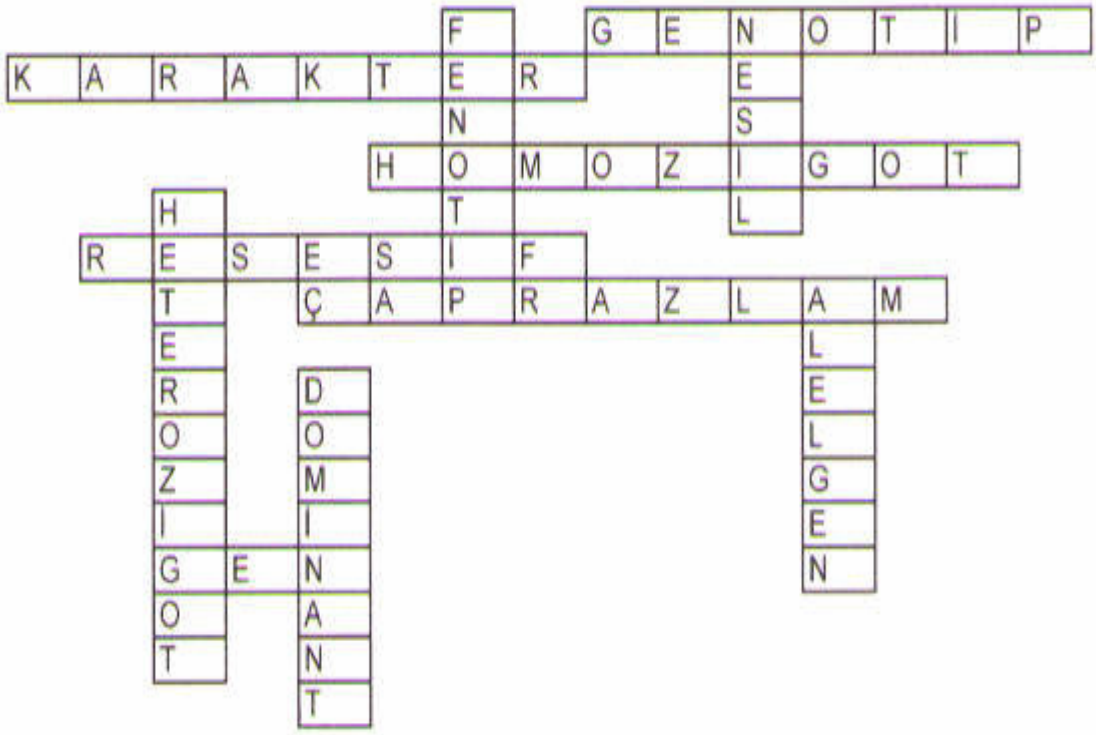
SOLDAN SAĞA:

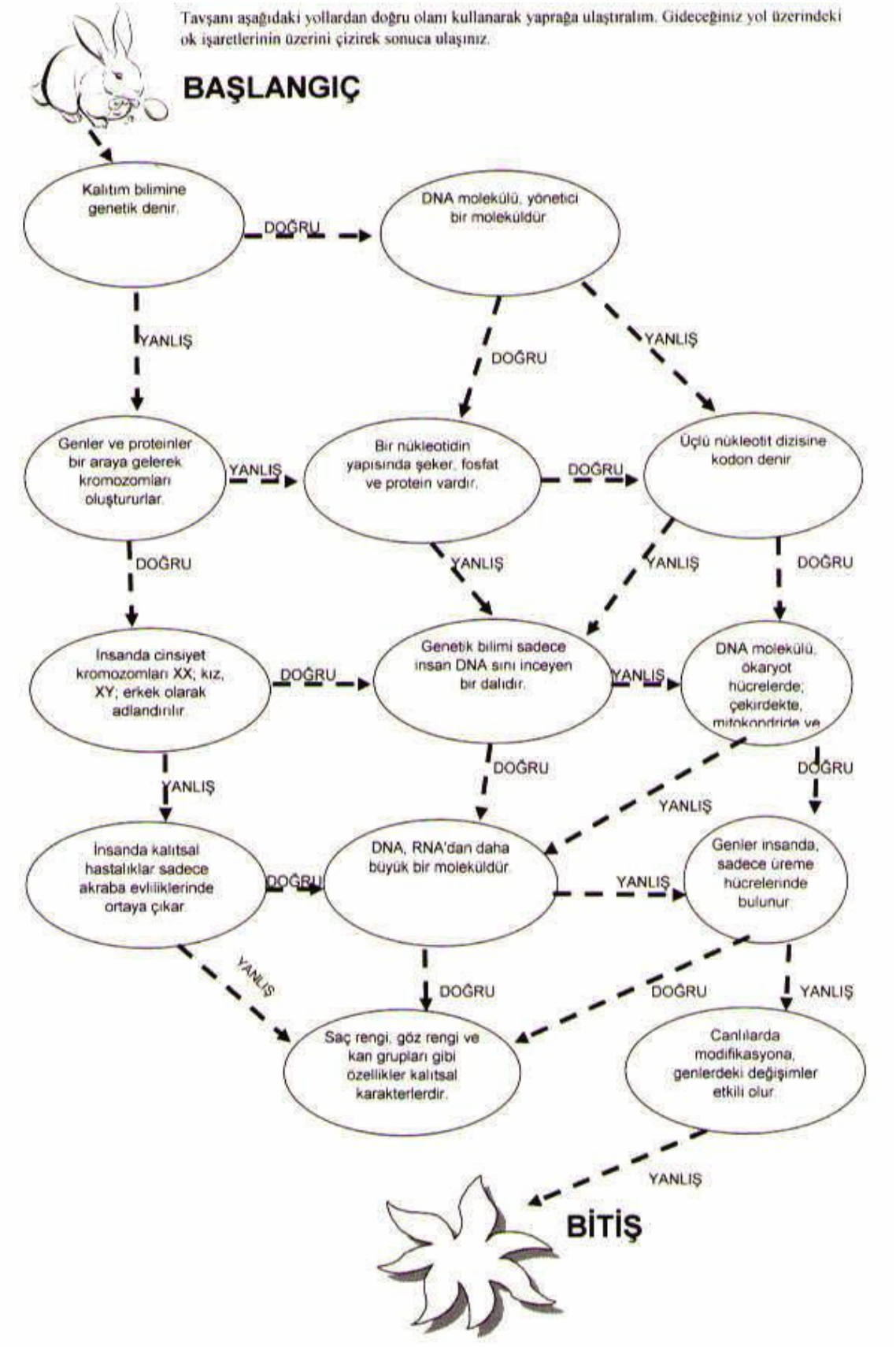
1- Canlıların sahip olduğu her bir kalıtsal özelliğe denir.
2- Bir karakteri kontrol eden alel genlerin birbirinin aynısı olması durumudur.
3- Bir canlının sahip olduğu genlerinin toplamına denir.
4- Çekinik genlerdir. Çekinik bir karakterin yeni döllerde ortaya çıkabilmesi için homozigot olması gerekir.
5- DNA 'nın belli bir proteine şifrre veren ve kalıtsal bilgilerin taşıdığı kısımalara denir.
9- Ebeveynlerde bulunan genlerin eşleştirmesi sonucu ortaya çıkabilecek karakter çeşitlerinin belirlenmesi

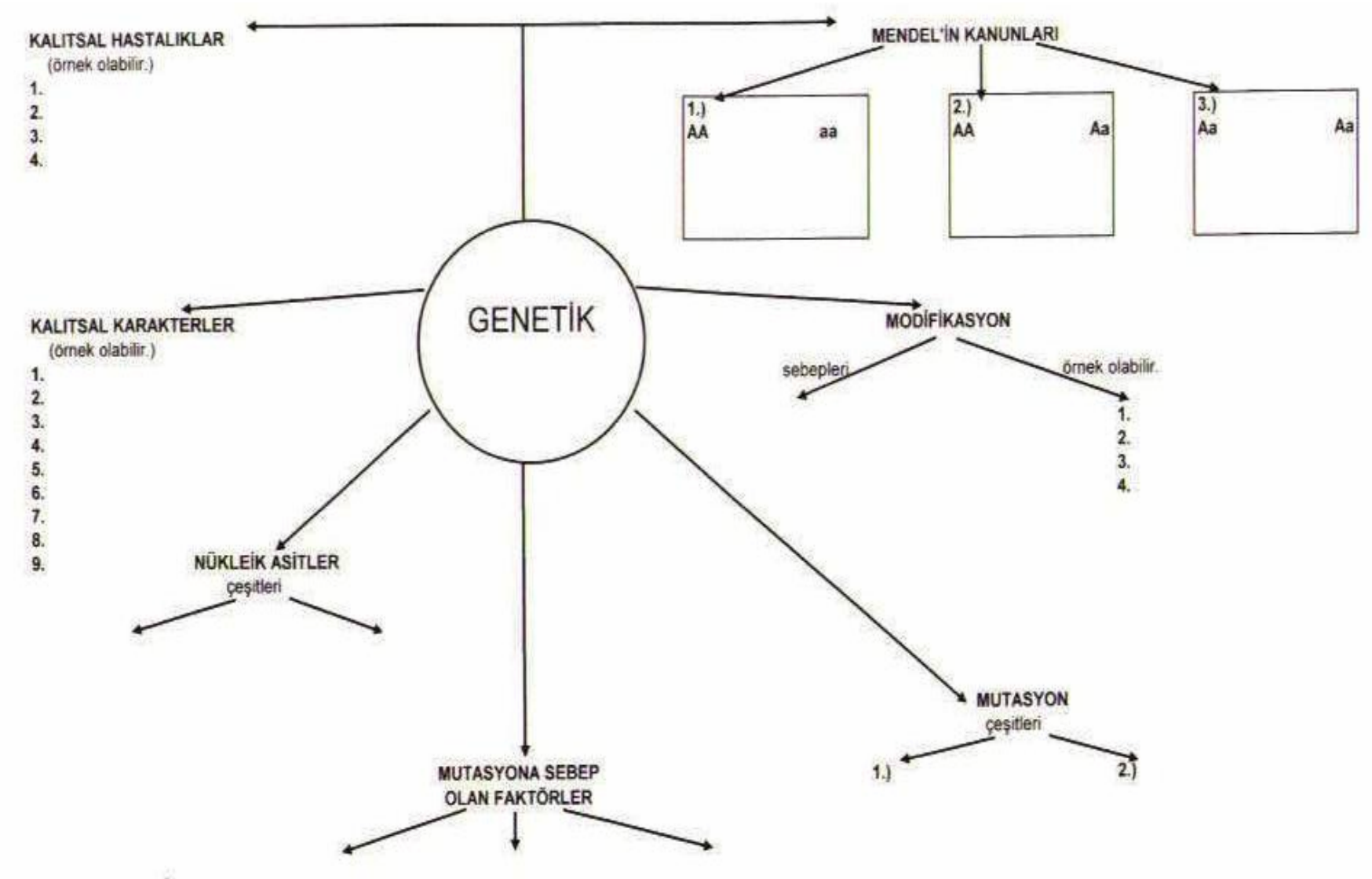
YUKARIDAN AŞAĞIYA:

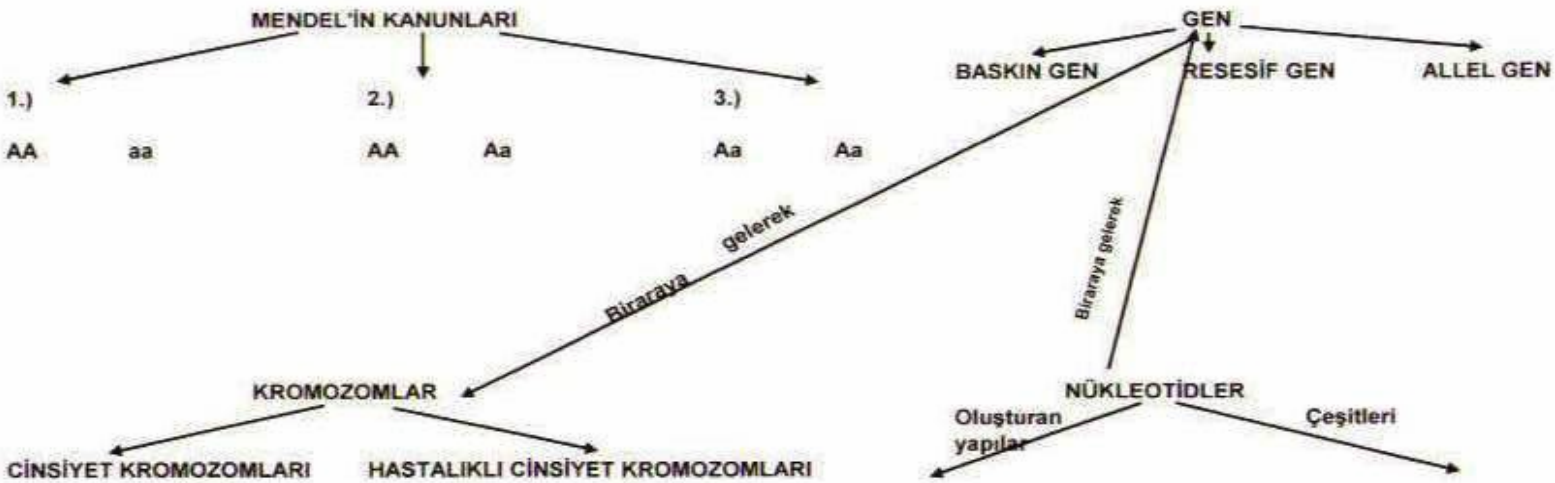
6- Ebeveynlerin çaprazlanması sonucu oluşan bireylere denir.
7- Bir karakterin kontrolünden sorumlu olan genlerin farklı olması durumdur.
8- Genler tarafından oluşturulan karakterlerin dış görünüşüne denir.
10- Canlıların kromozomlarında biri anneden diğeri babadan gelen gen çiftine denir.
11- Baskın genlerdir. Bu genler etkilerini fenotipte her zaman gösterirler.

CEVAPLAR


FGENOTİP
KARAKTERESİ
HOMOZİGOT
HETEROZİGOT
RESESİF
TÇAPRAZLAMA
DOMİNANT
ALLELGEN


Tavşanı aşağıdaki yollardan doğru olanı kullanarak yaprağa ulaştıralım. Gideceğiniz yol üzerindeki ok işaretlerinin üzerini çizirek sonuca ulaşınız.
BAŞLANGIÇ
Kalıtım bilimine genetik denir.
DOĞRU
DNA molekülü, yönetici bir moleküldür.
YANLIŞ
DOĞRU
YANLIŞ
Genler ve proteinler bir araya gelerek kromozomları oluştururlar.
YANLIŞ
Bir nükleotidin yapısında şeker, fosfat ve protein vardır.
DOĞRU
Üçlü nükleotit dizisine kodon denir
DOĞRU
YANLIŞ
YANLIŞ
DOĞRU
İnsanda cinsiyet kromozomları XX; kız, XY; erkek olarak adlandırılır.
DOĞRU
Genetik bilimi sadece insan DNA sını inceyen bir dalıdır.
YANLIŞ
DNA molekülü, ökaryot hücrelerde; çekirdekte, mitokondride ve
YANLIŞ
DOĞRU
DOĞRU
YANLIŞ
İnsanda kalıtsal hastalıklar sadece akraba evliliklerinde ortaya çıkar.
DOĞRU
DNA, RNA'dan daha büyük bir moleküldür.
YANLIŞ
Genler insanda, sadece üreme hücrelerinde bulunur.
YANLIŞ
DOĞRU
DOĞRU
YANLIŞ
Saç rengi, göz rengi ve kan grupları gibi özellikler kalıtsal karakterlerdir.
Canlılarda modifikasyona, genlerdeki değişimler etkili olur.
YANLIŞ
BİTİŞ

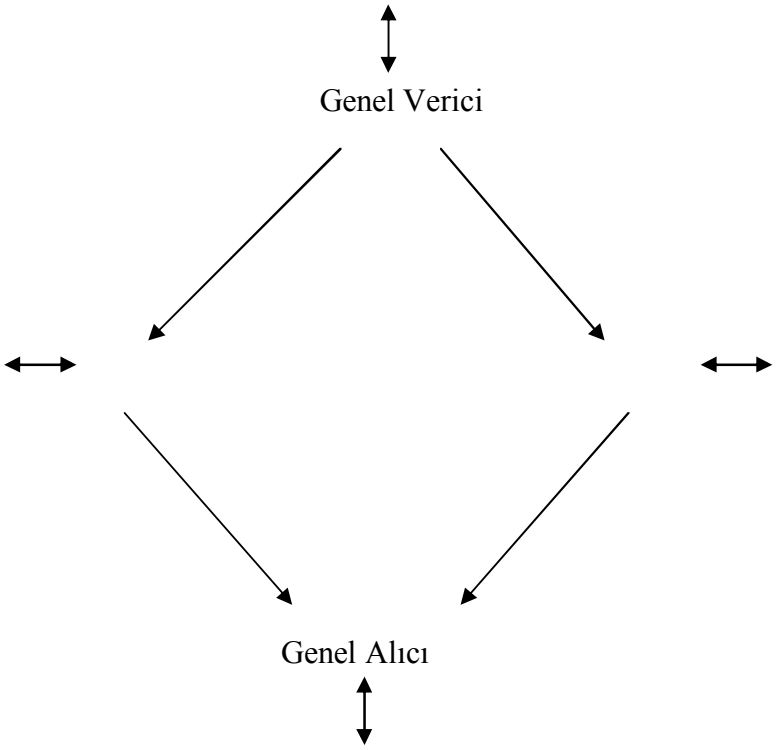

KALITSAL HASTALIKLAR
(örnek olabilir.)
1.
2.
3.
4.
MENDEL'İN KANUNLARI
1.)
AA
aa
2.)
AA
Aa
3.)
Aa
Aa
GENETİK
KALITSAL KARAKTERLER
(örnek olabilir.)
1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.
8.
9.
MODİFİKASYON
sebepleri
örnek olabilir.
1.
2.
3.
4.
NÜKLEİK ASİTLER
çeşitleri
MUTASYON
çeşitleri
1.)
2.)
MUTASYONA SEBEP
OLAN FAKTÖRLER



Aşağıdaki kutucuklardaki kelimeleri yukarıdaki uygun yerlere yerleştiriniz.Bazı sözcükler dışarıda kalabilir.

Sarı bezelye: B	T: Timin	Gen çifti: Bb	Şeker	Fosfat
XX: Kız	XY: Erkek	X^hY: Hasta Erkek	G: Guanin	
X^HX^h : Taşıyıcı Dişi	X^hX^h : Hasta Dişi	X^HY: Sağlam Erkek	Karakterlerin Gizli Kalma Yasası	
Yeşil bezelye: b	S: Sitozin	Karakterlerin Ayrılması Yasası	A: Adenin	
Urasil	Benzerlik Yasası	Azotlu Organik Baz	X^HX^H : Sağlam Dişi	

KAN GRUPLARI	GEN YAPISI	ALYUVARLARDAKİ ÖZEL MADDDE(PROTEİN)	SERUMDAKİ ÇÖKELTİCİ MADDE (ANTİKOR)



Şekildeki Ok işaretlerinin yönü kan alışverişini göstermektedir.

ÖZGEÇMİŞ

1980 yılında Erzurum'da doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimini Erzurum'da tamamladı. 2002 yılında Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi İlköğretim Bölümü Fen Bilgisi Öğretmenliği bölümünden mezun oldu. Yine 2002 yılında Erzurum ilinde öğretmenlik hayatına başladı. Halen Erzurum'da Milli Eğitim Bakanlığı bünyesinde öğretmenlik görevini sürdürmektedir.