LİSE 2. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN MİTOZ VE MAYOZ BÖLÜNME İLE İLGİLİ ANLAMA DÜZEYLERİ VE KAVRAM YANILGILARI

Selda Kılıç, Hakan Kurt, Baştürk Kaya, Ali Ateş, Tuncer Korkmaz

Selçuk Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Biyoloji A.B.D.

ÖZET

Bu çalışmanın amacı, lise 2. sınıf öğrencilerinin mitoz ve mayoz bölünme konularında sahip oldukları kavram yanılgılarını ortaya çıkarmaktır. Bu yüzden üç farklı türden lisenin ikinci sınıflarında okuyan öğrencilerden rastgele 20. şer kişilik öğrenci grupları seçilmiştir. Bu öğrencilere 20 sorudan oluşan çoktan seçmeli bir test uygulanmıştır (Fen lisesi, Düz lise, Anadolu lisesi).

Araştırmada verilerin analizi t-testi ve yüzde ifadeler kullanılarak yapılmıştır. Testin genel güvenirliğini ölçmek amacıyla Cronbach alfası hesaplanmış ve 0,96 bulunmuştur. Bağımsız t-testi sonuçlarına göre, grupların ortalamaları arasında anlamlı farklar görülmüştür ($p< 0.01$). Bu sonuçlar değerlendirildiğinde lise 2. sınıf öğrencilerinin mitoz ve mayoz bölünme konularında kavram yanılgılarına sahip oldukları ve başarı seviyesi yönünden okullar arası farklılıkların olduğu sonucuna varılmıştır.

Çalışmanın sonunda bilginin doğru ve kalıcı olarak öğretilmesi, var olan kavram yanılgılarının giderilmesi ve yeni kavram yanılgılarının oluşmasının önlenmesi yönünde öneriler sunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Mitoz bölünme, mayoz bölünme, kavram yanılgısı

LEVELS OF PERCEPTİON AND MİSCONCEPTİONS OF HİGHSCHOOL SECOND-YEAR STUDENTS ON MİTOTİC MEİOTİC CELLULAR DİVİSİONS.

Selda Kılıç, Hakan Kurt, Baştürk Kaya, Ali Ateş, Tuncer Korkmaz

Selcuk University, Faculty of Education, Department of Biology

The aim of this study is to make out highschool 2.nd class students' concept fallacies that they have in mitosis and meiosis topics.For this reason , student groups which were consisted of 20 students from different kinds of high school ' 2.nd classes were selected,randomly.A multiple-choice test which was consisted of 20 questions , was applied to these students.

In the research , the analyse of data was made by using t-test and percent values. For measuring the general reliability of the test, cronbach alpha was calculated and was found as 0,96.Due to the results of independent t-test, there were differences between averages of the groups.($p<0,01$) When these results were utilized ,it was seen that highschool 2nd class students have concept fallacies in mitosis and meiosis and also differences in success levels between the schools were observed.

At the end of the study, suggestions about, teaching the knowledge in a right and permanent way; eliminateing the concept fallacies which presence; preventing new concept fallacies to be formed, were presented.

Key words: Mitosis , Meiosis , Concept fallacies.

GİRİŞ

Son yıllarda biyoloji eğitimi ile ilgili çalışmalar, öğrencilerin biyolojinin çeşitli konularında anlama güçlüklerine ve kavram yanılgılarına sahip olduklarını göstermiştir. Öğrencilerde oluşan kavram yanılgıları yeni konularla karşılaştıklarında yeni kavramlarla eski kavramlar arasında bağlantılar kurmasını engelleyerek öğrenmeyi olumsuz yönde etkilemektedir. Öğrenilen bilginin öğrencide kalıcı olabilmesi için sahip olunan bu kavram yanılgılarının giderilmesi büyük önem taşımaktadır.

Osborne ve Wittrock (1983) tarafından yapılan bir çalışmaya göre, fen eğitiminde kavram yanılgılarının oluşma sebeplerinden birisi de öğrencilerin sahip olduğu öncül bilgilerine yeterince önem verilmemesidir (Öğretmenin öğrencilerin önceki bilgilerinden yeterince farkında olmamasıdır). Yapılan bazı araştırmalara göre etkili fen öğretiminde en önemli faktörün, öğrencinin daha önceden bildiklerinin tespiti, bunun doğrusunun araştırılması ve o doğrultuda öğrenilmesi olduğunu belirtilmiştir (Hewson ve Hewson, 1983; Celminson, 1990).

Wood-Robinson, Lewis ve Leach (2000), 35 İngiliz öğrencisine (15-16 yaş grubu) hücre genetiği konusunda küçük tartışma grupları halinde uyguladığı çalışmasında öğrencilerde hücre genetik bilgilerinin doğası , dölden döle ve bir hücreden hücreye genetik bilginin transferi ile ilgili mekanizmalar konusunda ciddi karışıklıkların olduğunu tespit etmiştir.

Genetik kavramlarıyla ilgili olarak anlama güçlükleri ilköğretim sınıflarından itibaren süre gelen bir olaydır. Tatar ve Koray (2005), ilköğretim sekizinci sınıflarla yaptığı çalışmasında öğrencilerin genetik kavramları ile ilgili olarak yanlış kavramalara sahip olduğunu belirlemiştir.

Biyoloji öğretim programında genetik konularının temelini oluşturan, mitoz ve mayoz bölünme konuları oldukça önemlidir. Ancak bu konuları öğrenciler zihinlerinde somut olarak canlandıramamakta bundan dolayı da öğrenmede güçlük çekmektedir. Kromozomlar, mitoz ve mayoz bölünme, gen gibi konular öğrencilerin çoğunluğu tarafından öğrenilmesi zor konular olarak değerlendirilmiştir.

Bu çalışma, Düz liseler, Anadolu lisesi ve Fen lisesi öğrencilerinin, mitoz ve mayoz bölünme konularını anlama düzeylerini ve sahip oldukları kavram yanılgılarını belirlemek amacıyla yapılmıştır.

YÖNTEM

Çalışmamızda, 2007-2008 yarıyılında Konya ili merkezde bulunan Fen Lisesi, Düz lise ve Anadolu lisesi öğrencilerine uygulamalar yer almaktadır. Bu amaçla 20 sorudan oluşan çoktan seçmeli sorular geliştirilerek 3 farklı lisenin 10. sınıf öğrencilerinden rastgele seçilen 20 kişilik öğrenci gruplarına uygulanmıştır. Uygulanan testte yer alan sorular mitoz ve mayoz bölünme konuları ile ilgili anlama düzeyleri ve kavram yanılgılarını tespit etmek için hazırlanmıştır. Öğrencilere anket uygulamasından sonra verdikleri yanlış sorular üzerinden mülakat soruları yöneltilmiştir. Soruların istatistiksel analizini yapmak için veri girişinde doğru cevap için "1", yanlış cevaplar için "0" puanları verilmiştir. Veri analizinde SPSS paket programı kullanılmıştır. Testin güvenirlilik analizinde, güvenirlilik katsayısı (α) 0.96 olarak tespit edilmiştir.

Tablo 1. Testin Madde Analizleri

Soru	N	Ortalama	St. Sapma	t	p
s1	60	,1500	,36008	3,227	,002
s2	60	,7000	,46212	11,733	,000
s3	60	,6667	,47538	10,863	,000
s4	60	,6333	,48596	10,095	,000
s5	60	,5333	,50310	8,211	,000
s6	60	,4667	,50310	7,185	,000
s7	60	,2500	,43667	4,435	,000
s8	60	,6667	,47538	10,836	,000
s9	60	,5000	,50422	7,681	,000
s10	60	,6500	,48099	10,468	,000
s11	60	,5333	,50310	8,211	,000
s12	60	,6167	,49030	9,742	,000
s13	60	,5833	,49717	9,088	,000
s14	60	,7167	,45442	12,216	,000
s15	60	,6167	,49030	9,742	,000
s16	60	,3667	,48596	5,844	,000
s17	60	,6000	,49403	9,407	,000
s18	60	,1500	,36008	3,227	,002
s19	60	,6833	,46910	11,283	,000
s20	60	,5500	,50169	8,492	,000

Testin madde analizinde, tek yönlü t testi kullanılmıştır. Tablo.1 de görüldüğü gibi $p<0.01$ ve $p<0.05$ anlamlılık seviyesine göre, testte uygulanan tüm sorular ($p=0.00$) anlamlı olarak bulunmuştur.

BULGULAR

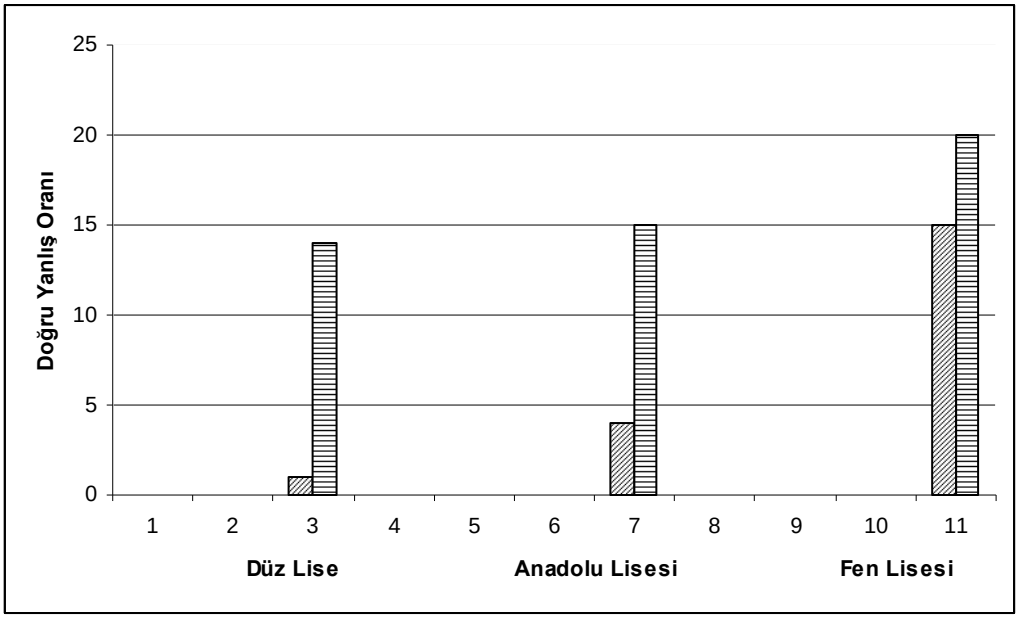
Aşağıda uygulama sonrası elde edilen verilerin değerlendirilmesi sonucunda sınıflara göre en düşük ve en yüksek puanlar, aritmetik ortalamalar ve yüzdelik başarı puanları verilmiştir (Tablo 2).

Tablo 2. Test Değerlendirmesinin Sınıflara Göre Dağılımı (Tukey Testi)

Grup	N	Ortalama Puan	En Düşük Puan	En Yüksek Puan	Başarı Oranı (%)
Düz Lise	20	6,85	1	14	70
Anadolu Lisesi	20	8,75	4	15	75
Fen Lisesi	20	17	15	20	100

$p<0,05$

Verilerin değerlendirilmesi sonucunda, testten alınan en yüksek puanın 20, en düşük puanında 1 olduğu tespit edilmiştir. Sınıfların genel başarı ortalamasının ise %81.6 düzeyinde olduğu görülmektedir. Örneklemin testten aldıkları ortalama başarı puanlarının sınıflara göre dağılımı şekil 1 de verilmiştir.



Şekil 1. Okulların Testten Aldıkları Max-Min Puanlar

Tablo. 3 de testin uygulandığı sınıflarda verilen yanlış ve doğru cevapların yüzdeleri verilmiştir.

Tablo 3. Her Soruya Verilen Doğru ve Yanlış Cevapların Dağılımı

Soru	Fen Lisesi			Düz Lise			Anadolu Lisesi		
	Doğru	Yanlış	Yüzde	Doğru	Yanlış	Yüzde	Doğru	Yanlış	Yüzde
s1	9	11	45	1	19	5	1	19	5
s2	20	0	100	10	10	50	12	8	60
s3	20	0	100	8	12	40	12	8	60
s4	20	0	100	10	10	50	8	12	40
s5	19	1	95	5	15	25	8	12	40
s6	19	1	95	17	3	85	6	14	30
s7	7	13	35	17	3	85	5	15	25
s8	20	0	100	7	13	35	13	7	65
s9	10	10	50	6	14	30	13	7	65
s10	19	1	95	12	8	60	8	12	40
s11	20	0	100	5	15	25	7	13	35
s12	20	0	100	8	12	40	9	11	45
s13	20	0	100	8	12	40	7	13	35
s14	19	1	95	7	13	35	17	3	85
s15	20	0	100	7	13	35	10	10	50
s16	19	1	95	1	19	5	2	18	10
s17	20	0	100	7	13	35	15	5	75
s18	4	16	20	3	17	15	19	1	95
s19	17	3	85	11	9	55	13	7	65
s20	20	0	100	5	15	25	8	12	40

Öğrencilerin, doğru cevap yüzdeleri incelendiği zaman genel olarak mitoz ve mayoz bölünme konuları ile ilgili olarak bazı yanlış kavramalara sahip olduğu anlaşılmaktadır. Buna göre yanlış cevap veren öğrencilere yanlış anlamalarının sebeplerini öğrenmek üzere tekrar mülakat sorusu yöneltilmiştir. Birinci soruda" insanın üç farklı hücresinde, sentriollerin, homolog kromozom çiftlerinin ve çekirdeğin bulunduğu ve buna göre bu hücrelerin hangisi olabileceği" sorulduğunda, öğrencilerin çoğunluğunda bu konu ile ilgili kavram yanılgısı olduğu belirlenmiştir. Örneğin öğrenciler sentriollerin bölünebilir hücrelerde bulunacağını, sentromer ve sentriollerin ayırımını kavrayamadıkları tekrar sorulan mülakat sorularında anlaşılmıştır. Buradan öğrencilerin vücut hücrelerini ve üreme hücrelerini genel olarak ayırdığını fakat vücut hücrelerini kendi arasında ayıramadıkları anlaşılmaktadır. İkinci soruya Fen Lisesi öğrencileri %100 doğru cevap verirken, düz lise öğrencileri %50 ve Anadolu lisesi %60 oranında doğru cevap vermişlerdir. Bu soruda " mitoz bölünme sonucu oluşan iki hücrede kesinlikle aynı kalan yapılar sorulmuştur. Bu soruya öğrencilerin çoğunluğu "genlerin sayısı" olarak doğru cevap vermiştir. Fakat mitoz bölünme konusu

okullarda işlenirken genel olarak kromozom sayısının değişikliği vurgulandığından dolayı öğrenci yeni oluşan hücredeki organel yapıları ve sayılarındaki konularda yorum yapamamaktadırlar. Bu yüzden ribozom, mitokondri, sitoplazma gibi yapılarda meydana gelebilecek değişikliklerle ilgili konularda anlama güçlüğü çekmektedirler. Onuncu soruda öğrencilere "eşey ana hücresinin yapısındaki gen, kromozom ve DNA miktarlarının oluşan gametlerden farkı" sorulmuştur. Öğrencilerden bazıları gen sayısı ve kromozom sayısı arasında çelişkide kalmış ve bu öğrencilere tekrar sorulduğunda DNA, gen ve kromozom yapılarını bölünme konuları içerisinde tam olarak kavrayamadıkları tespit edilmiştir. On birinci soruda, mitoz bölünmede görülen çekirdek zarının erimesi, sitokinezin gerçekleşmesi iki yavru hücrenin oluşması, genetik şifrenin korunması ve DNA nın kendini eşlemesi gibi olaylardan hangisinin bakteri hücresi bölünürken görülmediği sorulmuştur. Öğrenciye tekrar mitoz bölünmede bakteri ve hayvan hücrelerindeki homolog kromozomların varlığı mülakat sorusu ile sorulmuştur. Homolog kromozom kavramı konu anlatımları sırasında sadece mayoz bölünme de geçtiğinden dolayı mitoz bölünme sırasında homolog kromozom varlığını yorumlayamamışlardır.

Tablo 4. Öğrencilerde Görülen Yanlış Kavramalar

Sinir, yumurta ve alyuvar hücrelerinde sırasıyla sentriol, homolog kromozom çifti ve çekirdek bulunur.
Mayoz evresinde krossing-over olayı olmasa da çeşitlilik sağlanır. Bunun sebebi iki çekirdek, bir sitoplazma bölünmesi olmasından dolayıdır.
Hücre bölünmesinin son evresinde ara bölme oluşmamışsa bir ökaryot hücrede çekirdek bulunmaz.
Mayozda ayrılmama ve kromatidlerin ayrılması kromozom üzerindeki genlerin diziliş sırasını değiştirebilir.
DNA eşlenmesi karyokinez evresinde görülür.

Öğrencilerde görülen yanlış kavramalar tablo 4. de verilmiştir. Bu yanlış kavramalar öğrencilerin test sorularına verdikleri cevaplardan elde edilmiştir.

Tablo 5. Sınıflar Arası Değişimin Önemliliğini Gösteren Test (Anova)

	Kareler toplamı	Serbestlik derecesi (df)	Ortalama karesi	f	p
Gruplar arasında	1277,233	2	638,617	80,409	,000
Grup içi	452,700	57	7,942		
Toplam	1729,933	59			

p<0,05

Anova testi sonuçlarına göre, testten sınıfların aldıkları ortalama puanlar arasında p<0.01 ve p<0.05 düzeyinde anlamlılık gözlenmiştir.

Tablo 6. Sınıflar Arası Başarı Karşılaştırması Yapan Tukey testi

(I) grup	(j) grup	Ortalama faklılık (I-J)	Standart hata	P
Fen Lisesi	Anadolu lisesi	8,60000*	,89118	,000
	Düz lise	10,65000*	,89118	,000
Anadolu Lisesi	Fen Lisesi	-8,6000*	,89118	,000
	Düz Lise	2,05000	,89118	,064
Düz Lise	Fen Lisesi	-10,65000*	,89118	,000
	Anadolu Lisesi	-2,05000	,89118	,064

p<0,05

Tablo 6' de görüldüğü gibi Fen lisesi, Anadolu lisesi ve Düz lise arasında başarı puanları arasında anlamlı bir farklılık gözlenmiştir. Fakat yine tabloya göre, Anadolu lisesi ve düz lise arasında büyük bir farklılık gözlenmemiştir.

Tablo 7. Cinsiyet Açısından Başarı Karşılaştırması

Cinsiyet	N	Ortalama	Standart sapma	Standart hata	t	sd	p
Erkek	33	11,4242	5,53416	,096337	1,257	58	
Kız	27	9,6667	5,20355	1,00142	1,265	56,839	,214

p<0,05

Yapılan bağımsız t testi analizi ile kızlar ve erkekler arasında başarı yönünden farkın olup olmadığı araştırılmıştır. Bu analiz sonucunda cinsiyet açısından bir farkın olmadığı tespit edilmiştir (Tablo7).

SONUÇ VE ÖNERİLER

Mitoz ve mayoz bölünme ile ilgili olarak lise 2. Sınıf öğrencilerine uygulanan testin değerlendirilmesi sonucunda öğrencilerin çoğunluğunda bu konu ile ilgili olarak kavram yanılgılarının olduğu tespit edilmiştir. Testten sonra yanlış kavramalarla ilgili öğrencilere sorular yöneltilerek öğrencilerin anlama güçlüğü çektiği noktalar dikkate alındığında genel olarak öğrencilerin bu konuyu ezberci yaklaşımla öğrendikleri ortaya çıkmaktadır.

Öğrencilerin çoğunlukla kromozom-DNA-gen ilişkisi, mitoz ve mayoz bölünme sonucu oluşan hücrelerin kromozom yapısı, diploid- haploid hücre kavramı, mitoz ve mayoz bölünme sonucunda oluşan hücre sayısı, homolog kromozom, kardeş kromatid kavramı ile ilgili konularda kavram yanılgılarına sahip oldukları gözlenmiştir. Bu durum, öğrencilerin DNA, kromozom, kromatid, homolog kromozom, haploid- diploid hücre gibi temel kavramları ve bunlar arasındaki temel ilişkileri yeterince anlayamadıkları ve bu duruma bağlı olarak da mitoz ve mayoz bölünme süreçlerindeki temel olayları ve kromozom davranışlarını anlamakta güçlük çektiklerini göstermektedir.

Atılboz (2004), 139 lise 1. sınıf öğrencileri üzerinde 25 açık uçlu soru uygulayarak yaptığı çalışmanın sonuçlarına göre, çoğunlukla kromozom-DNA ilişkisi, mitoz ve mayoz bölünme sonucu oluşan hücrelerin kromozom yapısı, diploid-haploid hücre kavramı, mitoz ve mayoz bölünme sonucu oluşan hücre sayısı, homolog kromozom, kardeş kromatid kavramları, mitoz ve mayoz bölünmede gerçekleşen olaylar ile ilgili anlama güçlükleri çektikleri ve kavram yanılgılarına sahip olduklarını belirlemiştir.

Wood-Robinson, Lewis ve Leach (2000)'in yaptıkları çalışmada öğrencilerin hücre bölünmesinin temel kavramları olan kromozom, DNA ve gen kavramları ile ilgili olarak farklı yorumlara sahip olduklarını belirterek "DNA' yı kromozom yapar", "kromozomlar DNA dadır", kromozomlar sizin genlerinizdedir" ve "kromozomlar genleri yapar" şeklinde öğrencilerde alternatif kavramaların olduğunu tespit etmişlerdir.

Lewis, Leach ve Wood-Robinson (2000) yaptıkları çalışmada, öğrencilerin fen eğitimleri sonucunda hücre bölünmesi ve döllenme konularını anlamalarını incelemişlerdir. Sonuç olarak özellikle kalıtsal yapılar ve kromozom arasındaki fiziksel bağın anlaşılmasında büyük eksiklikler olduğunu belirtmişlerdir. Bununla birlikte kromozom modellerinin kullanılmasının gen ile allel arasındaki ilişkinin öğrenciler tarafından kavranmasında etkili olduğunu tespit etmişlerdir (Pashley 1994).

Kavram yanılgılarının sebeplerinden biride öğrencilerin önceki bilgileridir. Öğrenciler liseye gelmeden önce ilköğretim seviyesinde de genetik konuları ile

karşı karşı gelmektedir. Bu yüzden öğretmenlerin, öğrencilerin ilköğretim seviyesindeki bilgilerinden haberdar olmaları gerekmektedir.

Tatar ve Koray (2005), ilköğretim sekizinci sınıf öğrencileri üzerinde yaptıkları çalışmada öğrencilerin genetik kavramaları ile ilgili olarak kavram yanılgılarına sahip olduklarını ve ayrıca biyoteknoloji ve genetik mühendisliği alanında yapılan çalışmalardan çok az haberdar olduklarını belirtmiştir.

Taşçı ve Soran (2008) yaptıkları çalışmada, hücre bölünmesi konusunda çoklu ortam uygulamalarının öğrencilerin öğrenme başarılarına etkisini araştırmışlardır. 58 öğrenci üzerinde yaptıkları bu çalışmada çoklu ortam uygulamalarının kavrama ve uygulama düzeyindeki davranışlara ulaşma açısından daha yüksek bir başarı sağladığını belirtmişlerdir.

Öğrencilerin DNA, kromatid, kromozom, homolog kromozom, diploid ve haploid hücre kavramları ile ilgili yanılgıları varsa, mitoz ve mayoz bölünme süreçlerini anlayabilmeleri beklenemez. Temel kavramların anlaşılmadan bölünmelerdeki olayların öğretilmesi öğrencilerin olayların nasıl ve niçin gerçekleştiğini bilerek öğrenmeleri yerine bölünme safhalarının isimlerini ve olayları ezberlemelerine sebep olacak ve böylece anlamlı öğrenmeyi engelleyecektir.

Mitoz ve mayoz bölünme ile ilgili temel kavramların ve terimlerin gerçek anlamlarının ne olduğu öğrenilirken kavram yanılgılarının oluşması önlenmeli, var olan kavram yanılgıları giderilmelidir. Fakat belirtildiği gibi genetik karmaşık ve soyut kavramların yoğun bulunduğu bir alan olduğundan dolayı görsel araçlardan (model, animasyon) daha çok faydalanmak gerekmektedir. Ayrıca günümüzde gen teknolojisinin hızla ilerlemesinden dolayı bu konuda öğrencilerde merak oluşturarak bu konu ile ilgili olayları araştırmaya yöneltmek gerekmektedir.

KAYNAKLAR

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

Cleminson, A. (1990), Establishing and Epistemological Base for Science Teaching in The Light of Contemporary Notions of The Nature of Science and of How Children Learn Science, Journal of Research in Science Teaching, 27(5): 429-445.

Hewson, M.G., Hewson , P.W. (1983), Effect of Instruction Using Students' Prior Knowledge and Conceptual Change Strategies on Science Learning, Journal of Research in Science Teaching, 20(8):731-743.

Lewis, J., Leach, J., Wood-Robinson, C.(2000), Cromosomes The Missing Link-Young People's Understanding of Mitosis Meiosis, and Fertilisation, Journal of Biology Education, 34(4):189-199.

Osborne, R. J., Wittrock, M. C. (1983), Learning Science: A Generative Process, Science Eduacation, 67(4):489-509.

Pashley, M. (1994), A Level Students: Their Problems With Gene and Allele, Journal of Biology Education, 28(2): 120-126.

Taşçı, G., Soran, H. (2008). Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi (H. U. Journal of Education) 34: 233-243.

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

Wood-Robinson, C., Lewis, J., Leach, J.(2000), Young People Understanding of The Nature of Genetic Information in The Cells of On Organism, Journal of Biology Education, 35(1):29-36.