

Senaryo Tabanlı Öğrenme Yaklaşımının Öğrencilerin Kalıtım Konusundaki Yanılgılarının Giderilmesi Üzerindeki Etkileri*

The Effects of Scenario Based Learning Approach to Overcome the Students' Misconceptions About Inheritance

Lale CERRAH ÖZSEVGEÇ**, Yasemin KOCADAĞ***

ÖZ: Bu çalışmada, senaryo tabanlı öğrenme yaklaşımının ilköğretim 8. sınıf öğrencilerinin kalıtım konusu ile ilgili kavram yanılgılarını ve bilgi eksikliklerini gidermesi üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Giresun ilindeki bir ilköğretim okulunun 8. sınıflarından biri rastgele seçilmiş ve bu sınıfta öğrenim gören 40 öğrenci çalışma grubunu oluşturmuştur. Nitel ve nicel araştırma metodlarının birlikte kullanıldığı çalışmada, veri toplama aracı olarak açık uçlu sorulardan oluşan bir test ve yarı yapılandırılmış mülakat kullanılmıştır. Test uygulamalarından elde edilen bulgular, öğrencilerin çaprazlama kavramı ile ilgili kavram yanılgılarının olduğunu ve ilgili problemleri çözmekte sorun yaşadıklarını, senaryo tabanlı öğretim süreci sonrasında ise bu öğrenme problemlerinin başarılı bir şekilde giderildiğini ortaya koymuştur. Öğrenci ve öğretmenlerle yürütülen mülakatlardan, öğrenme sürecinin öğrencilerin sosyal becerilerini ve öz güvenlerini artırdığı tespit edilmiştir.

Anahtar sözcükler: Senaryo tabanlı öğrenme, kavram yanılgısı, kalıtım, ilköğretim.

ABSTRACT: In this study, the effects of scenario based learning approach to eliminate the 8th grade students' misconception about the inheritance were investigated. A class of a primary school in Giresun was selected randomly and the sample of the study consisted of 40 students. The mixed research method was used in the study. Open-ended questions and semi-structured interview were used to collect the data. The results of pre and post test showed that the students had misconceptions and knowledge deficiency about crossing and inheritance concepts. The scenario based learning is effective to overcome these learning problems. Moreover, findings of the interview have revealed that the students' social skills and self-esteem were developed after the intervention.

Keywords: Scenario based learning, misconceptions, inheritance, primary education.

1. GİRİŞ

Öğrencilerin bilimsel bilgilerle uyuşmayan kavram yanılgılarının fen öğretiminde problemlere yol açtığına farkına varılmasından bu yana, kavram yanılgıları, sebepleri ve nasıl giderilebileceği yapılabileceği her bir fen branşında derinlemesine araştırılmaktadır (örn., Osborne ve Wittrock, 1983; Çakıcı, 2005; Olgun Çakır, 2008). Biyoloji alanındaki araştırmalar, pek çok konunun genel içerikleri, içerdikleri Latince kelimeler, konular arası karmaşık ilişkiler ve geleneksel öğretim yöntemlerinin kullanılması gibi farklı nedenlerden dolayı iyi öğrenilemediğini ortaya koymaktadır (örn., Şahin, Gürdal ve Berkem, 2000; Kwen ve Lawson, 2000; Çakmak, 2005; Orcajo ve Aznar, 2005, Akyol İnç, 2009).

Genetik ve kalıtım konusu öğrencilerin öğrenmekte, öğretmenlerin ise öğretmekte zorlandıkları konular arasında üst sıralarda yer almaktadır. Oysaki öğrencilerin hızla gelişen gen teknolojisindeki çalışmaları takip edilebilmesi için temel kavramları anlamlı bir şekilde yapılandırmaları gerekmektedir. Her gün görsel ve yazılı medyada, GDO, embriyonun cinsiyetinin belirlenmesi, istenilen özelliklerin çocuklara aktarılması, kopyalama gibi pek çok konuda haberler yayımlanmaktadır. Öğrenciler yetişkin birer birey olduklarında, bu genetik çalışmaların canlılar üzerindeki etkilerini ve ahlaki boyutunu tartışacakları durumlarla

* Bu makale, "Senaryo Tabanlı Öğrenme Yönteminin Genetik Konusundaki Kavram Yanılgılarının Giderilmesi Üzerindeki Etkisi", adlı yüksek lisans tezinin bulgularının bir kısmını içermektedir.

** Doç.Dr., KTÜ Fatih Eğitim Fakültesi, Trabzon-Türkiye, cerrah@ktu.edu.tr

*** Öğretmen, Serince Ortaokulu, Trabzon-Türkiye, yaso763@hotmail.com

karşılaşılabileceklerdir. Genetik bilgilerinin yanlış veya yetersiz olması, mevcut çalışmaların olası sonuçları için doğru tespitler yapamamalarına neden olabilir (Kirkpatrick, Orvis ve Pittendrigh, 2002; Tatar ve Koray, 2005). Gelecekte, başta insan olmak üzere bütün canlı türlerinin yaşamını etkileyebilecek gelişmelerle ilgili doğru kararların alınabilmesi için ilköğretim kademesinden itibaren bireylerde anlamlı öğrenmenin gerçekleştirilmesi büyük önem taşımaktadır.

Öğrencilerin bu konudaki öğrenme problemlerinin giderilmesini sağlayacak etkili öğretim materyallerinin hazırlanması, gerek öğretimin kalitesini artırabilmek ve gerekse mevcut yanlışların bir sonraki eğitim kademesine aktarılmasını önlemek için de oldukça önemlidir. Öğrencilerin bu konudaki kavram yanlışlarının ve bilgi eksikliklerinin giderilmesine yönelik sıklıkla bilgisayar destekli öğretim materyallerinin kullanıldığı görülmektedir (örn., Venville ve Treagust, 1998; Tarhan, Cavaş ve Aslan, 2002; Saka ve Akdeniz, 2006). Fakat öğretmenlerin bilgisayar yazılımlarına ulaşabilmesinin kolay olmadığı ve pek çok köy, hatta kent okullarında bile bilgisayar donanımının eksik ya da yetersiz olduğu belirtilmektedir (Özsevgeç, 2011). Bu bağlamda, her türlü sınıf ortamında kolayca uygulanabilecek, eleştirel düşünme ve problem çözme becerilerini geliştirebilecek, öğrencilerin ilgisini sürekli canlı tutarak, öğrenmelerinden sorumlu tutabilecek farklı öğretim materyallerinin etkililiğinin araştırılması bir gereklilik olarak karşımıza çıkmaktadır.

Bu çalışmada senaryo tabanlı öğrenme (STÖ) yaklaşımının kalıtım konusunun öğrenilmesi üzerindeki etkililiği araştırılmıştır. STÖ, öğrencileri aktif hâle getirerek anlamlı öğrenmeyi artırabilen etkili yaklaşımlardan biri olarak belirtilmektedir (Rybarczyk vd., 2007). STÖ sürecinde öğrenci, kazanımların bir senaryo çerçevesinde kurgulanmasıyla kendisini olayın içinde bulmakta ve olayın bir karakteri olarak karşılaşılan problemi çözme sürecine girmektedir. Öğrencilerin iş birliği içinde çalışarak birbirlerinin öğrenmelerini desteklemeleri ve araştırma yaparak sonuca ulaşmaları beklenmektedir. Sanki gerçek dünya sınıfa taşınmışçasına, öğrencilere bir problem üzerinde düşünme, bilgilerini gerçeğe benzer durumlara uygulayabilme, bilgi eksikliklerini fark etme ve bunu gidermek için araştırma yapma imkânı verilmektedir (Waterman, 1998; Schank, 2000, Veznedaroğlu, 2005). Öğrencilerin derste öğrendikleri ile gerçek yaşam arasındaki ilişki etkili bir şekilde kurulduğunda, öğretileni içselleştirmeleri ve günlük hayatlarında karşılaştıkları problemleri çözebilmeleri kolaylaşabilmektedir (Er Nas, 2008; Süğümlü, 2009).

Bütün bu bilgiler doğrultusunda, “senaryo tabanlı öğrenme yaklaşımına göre hazırlanmış materyalin ilköğretim 8. sınıf öğrencilerinin kalıtım konusundaki mevcut yanlışlarının ve bilgi eksikliklerinin giderilmesi üzerindeki etkisi nedir?” sorusu bu çalışmanın temel problemini oluşturmuştur. Kalıtım gibi öğrencilerin öğrenme problemleri yaşadıkları bir konuda (Dougherty, 2010), böyle bir uygulamanın yapılmasının literatüre farklı bir bakış açısı kazandırabileceği düşünülmektedir.

2. YÖNTEM

Bu çalışmada, öğrenci başarısının niceliksel değişiminin değerlendirilmesinin yanı sıra öğretim sürecinin etkililiği de nitel olarak irdelenmiştir. Bu sebeple, araştırma konusunun doğasına uygun olarak nitel ve nicel araştırma yöntemleri birlikte (mixed methodology/karma yöntem) kullanılmıştır.

2.1. Çalışma Grubu

Çalışma, Giresun il merkezinde bulunan bir ilköğretim okulunda yürütülmüştür. Okulun 8. sınıflarından biri rastgele seçilmiş ve bu sınıfta öğrenim gören 40 öğrenci çalışma grubunu oluşturmuştur. Yeni bir durumun uygulama grubu üzerindeki etkililiğinin irdelenmesi amaçlandığı için çalışma, tek bir grup ile yürütülmüştür. Uygulamanın yapıldığı sınıfın fen ve teknoloji öğretmeni, derslerde anlatım, soru-cevap ve not tuturma tekniklerini kullanmaktadır.

Çalışmaya katılan öğrenciler, hücre bölünmelerini ve Mendel'in çalışmalarını önceki derslerinde öğrenmişler, kalıtım ile ilgili problem çözümlerini öğrenmemişlerdir.

2.2. Araştırmada Kullanılan Veri Toplama Araçları

2.2.1. Genetik Bilgi Testi

Araştırmada kullanılan Genetik Bilgi (GB) Testi, kavram yanılgılarının tespiti ve öğretim materyalinin etkililiğini araştırmak amacı ile ön ve son test olarak iki kez uygulanmıştır. GB Testi soruları öğretim programında belirtilen kazanımlar dikkate alınarak hazırlanmış, uygulama okulunda görev yapan iki fen ve teknoloji öğretmeni ile üniversitede görev yapan alanında uzman iki öğretim üyesinin görüşleri alınarak kapsam geçerliliği sağlanmaya çalışılmıştır. Test soruları hazırlanırken, öğrencilerin sorulara rastgele cevap vermelerini önleyerek şans başarısını ortadan kaldırmak ve sahip oldukları bilgileri daha iyi açığa çıkarmak amacı ile yazılı cevap gerektiren açık uçlu sorular tercih edilmiştir. Testte kalıtıma yönelik 2 soru, genetik bilgiye yönelik 3 soru bulunmaktadır. Bu çalışmada, kalıtımla ilgili iki soruya ait bulgular irdelenmiştir.

Testin ön uygulaması, öğretim sürecinden bir hafta önce, son uygulaması ise öğretim sürecinden iki hafta sonra yapılmıştır. Öğrencilere soruları cevaplamaları için 1 ders saati (40 dakika) süre verilmiş, süre bitiminde kâğıtlar araştırmacılar tarafından toplanmıştır.

2.2.2. Mülakat

Araştırmada yarı yapılandırılmış mülakat kullanılmıştır. Öğrencilerle ön ve son test uygulamaları sonrasında, fen bilgisi öğretmeni ile de STÖ süreci bitiminde mülakat yapılmıştır. Mülakatlarda, öğrencilerin ön ve son testlerde verdikleri yanılıklı cevaplar ile öğretmen ve öğrencilerin sürecin bütününe yönelik düşünceleri irdelenmiştir. Mülakatlar sessiz ve güvenilir bir ortamda, yaklaşık 15-20 dakikada tamamlanmıştır. Öğrenci mülakatları, izinleri doğrultusunda kayıt edilmiştir.

2.3. Senaryo Tabanlı Öğrenme Süreci

Senaryo geliştirme sürecinde iki farklı modelde kullanılan; planlama, yazma, uygulama, düzeltme ile amaç, bütünleştirme, alana özgüllük, gerçeklik, kaynaklara erişim, etkililik ve ilgi uyandırıcılık, aşamalandırma ve uyarıcıların belirlenmesi basamakları dikkate alınmıştır. STÖ sürecinde etkinliklerin ve öğrenme çevresinin düzenlenmesinde öğrencilere daha fazla sorumluluk düşmekte ve sahneleme çalışmaları yapılmaktadır. İlköğretim kademesindeki öğrencilerin, öğrenme ortamlarını kendileri tasarlarlarken öğretmenin rehberliğine daha fazla ihtiyaç duymaları, bilişsel seviyeleri, sınıfların kalabalık olması ve senaryoların kolay uygulanabilmesi dikkate alınarak; senaryo hazırlama, senaryo okuma, problemi oluşturma, problemi çözme, akran iknası ve değerlendirme olmak üzere altı aşamadan oluşan bir model geliştirilmiş ve uygulanmıştır. Öğrenme süreci, problem tabanlı yapılandırılmış “ama ben neden anne ve babama benzemiyorum hâkim amca” senaryosunun öğrencilere yazılı olarak sunulmasıyla başlatılmıştır. Sürecin bütünü Tablo 1’de toplu hâlde sunulmuştur:

Tablo 1: Senaryo Tabanlı Öğrenme Süreci için Geliştirilen Model

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

Öğrenme süreci bitiminde, öğrencilerin öğrendiklerini pekiştirmek ve devam eden yanılgılarını giderebilmek için farklı ölçme araçları kullanılabilir. Bu çalışmada, etkinlik içeren bir çalışma yaprağı kullanılmıştır. Çalışma yaprağının birinci etkinliğinde, temel kavramlara yönelik on iki sorudan oluşan bulmaca, ikinci ve üçüncü etkinlikte ise fenotip ve genotipi belirleyebilmeye yönelik iki problem çözme sorusu yer almıştır.

2.4. Verilerin Analizi

Mülakatlar betimsel olarak analiz edilmiş, öğrencilerin verdikleri cevaplar benzerliklerine ya da farklılıklarına göre sınıflandırılmıştır. Öğrenci cevaplarından ilgi çekici olanlar, anlamları bozulmadan olduğu gibi okuyucuya aktarılmıştır.

GB Testi soruları analiz edilirken, öğrencilerin her bir soru için verdiği cevaplara göre kategoriler oluşturulmuş ve bu kategorilere ait yüzde ve frekanslar tablolastırılmıştır. Öğrencilerin anlama düzeylerini tespit etmek için kullanılan kategoriler ve kategorilere ait kriterler Tablo 2’de verilmiştir:

Tablo 2: Öğrencilerin Anlama Düzeyleri İçin Kullanılan Kriterler

Kategori	Açıklaması
Tam anlama	Geçerli cevabın bütün yönlerini içermektedir
Kısmi anlama	Geçerli olan cevabın bir bölümünü içermektedir
Bir spesifik kavram yanılgılı anlama	Kısmen doğru açıklamalarla birlikte bir kavram yanılgısını da içermektedir
Kavram yanılgısı	Konuyla ilgili fakat doğru olmayan cevaplar
Boş/İlgisiz ve yanlış cevaplar	Boş bırakılan cevaplar/İlgisiz ya da yanlış açıklama içeren cevaplar

3. BULGULAR

3.1. Öğrencilerin Çaprazlama Sorusuna Ait Test ve Mülakat Bulguları

Testin birinci sorusunda öğrencilere, “*çaprazlamanın ne olduğu (1.1)*” ve “*Mendel’in bezelyeleri çaprazlaması (1.2)*” cümlesinden ne anladıkları sorulmuştur. Öğrencilerin verdikleri cevaplar iki aşamalı olarak değerlendirilmiştir. Öğrencilerin bu soruya verdikleri cevaplara ait ön ve son test bulguları Tablo 3’te toplu hâlde sunulmuştur.

Tablo 3: Öğrencilerin Çaprazlama ile ilgili Yaptıkları Açıklamalara Ait Yüzdelere

Soru	Kategori	Ön Test (%)	Son Test (%)
1.1	TA	-	57,5
	KA	37,5	40
	SA	-	-
	KY	5	-
	BİY	57,5	2,5
1.2	TA	-	32,5
	KA	5	25
	SA	-	-
	KY	-	-
	BİY	95	42,5

Tablo 3’te görüldüğü gibi öğrencilerin hiçbirisi, ön testte çaprazlamanın ne olduğunu doğru şekilde açıklayamamış, %37,5’i kısmi, %5’i ise yanlış cevaplar vermiştir. Son testte öğrencilerin kısmi cevaplarının oranı 40%’a yükselirken, yanlış cevap oranı %0’a düşmüştür. Ön testte öğrencilerin %12,5’i cevabı boş bırakırken, %45’i ilgisiz ve yanlış cevap kategorisine giren açıklamalar yapmışlardır. Son testte yanlış cevap oranı %2,5’e düşmüştür.

Benzer şekilde, Mendel’in bezelyeleri çaprazlamasına yönelik, ön testte öğrencilerin hiçbirinin doğru cevabı veremediği, %5’inin ise “olasılık belirtir” şeklinde kısmi açıklama yaptıkları görülmüştür. Öğrencilerin %15’i yanlış cevap verirken, %80’i ise cevabı boş bırakmıştır. Öğrencilerin yanlış cevapları arasında, ‘bezelyeleri çapraz dizdi’, ‘bezelyeleri buruşturdu’, ‘bezelyeleri eşleştirdi’ ve ‘bezelyeleri yer değiştirdi’ şeklinde ifadeler bulunmaktadır. Son test bulguları incelendiğinde, doğru cevap oranının %32,5’e, kısmi cevap oranının %25’e yükseldiği ve öğrencilerin %42,5’inin sorunun cevabını boş bıraktığı görülmüştür.

Öğrencilerin çaprazlama kavramı ile ilgili ön testte verdikleri yanlış ve yanlış cevaplar irdelendiğinde, %11,1’inin *şekil*, %11,1’inin *yer değiştirme*, %11,1’inin *atom yüklerinin hesaplanması*, %11,1’inin *eşleştirme*, %11,1’inin *çapraz dizme*, %11,1’inin ise *anne ve babanın DNA’larının yer değiştirmesi* şeklinde açıklama yaptıkları tespit edilmiştir. Öğrencilerin cevaplarından bazıları aşağıda sunulmuştur:

Araştırmacı: Çaprazlama nasıl bir şekildir, açıkla mısın?

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

Araştırmacı: Çaprazlama ile atom yükleri nasıl hesaplanır açıkla mısın?

Ö1: Atom yüklerinin hesaplanması ile çaprazlama madde yapılır. Çaprazlayarak, madde yaparız. İki ayrı maddeden yeni madde olur. Bazı maddeler yük almak ister, bazıları da vermek ister. İşte bunlar çapraz yük verir, buna çaprazlama denir. Örnek verirsek; $H^{+1} + O^{2-} \rightarrow H_2O$

Araştırmacı: Anne ve babanın DNA’ları nasıl çaprazlanır?

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

Öğrencilerle yürütülen mülakatlarda, ön testi cevaplarırken yazdıkları ifadeleri açıklamaları istenmiştir. Mendel'in bezelyeleri çaprazlaması ile ilgili olarak öğrencilerin %11,1'i bezelyelerin yer değiştirmesi, %11,1'i bezelyelerin eşleştirilmesi, %11,1'i bezelyelerin çapraz dizilmesi olarak görüş belirtmiştir. Öğrencilerin açıklamalarından bazıları aşağıda verilmiştir:

Araştırmacı: Mendel bezelyeleri nasıl yer değiştirdi, açıkla mısın?

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

Araştırmacı: Mendel bezelyeleri nasıl eşleştirmiş, açıkla mısın?

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

Ön test sonrası yürütülen mülakatlar, öğrencilerin bezelyelerin çaprazlanması olayını hücresel boyutta, çok fazla düşünemediklerini göstermektedir.

3.2. Öğrencilerin Çaprazlama Problemine Yönelik Test ve Mülakat Bulguları

Problem çözme gerektiren ikinci soruda öğrencilere, düz saçlı bir baba ile kıvrıkcık saçlı bir annenin düz ve kıvrıkcık saçlı çocuklara nasıl sahip olabileceği sorulmuştur. Öğrencilerin bu soruya verdikleri cevaplara ait bulgular Tablo 4'te toplu hâlde sunulmuştur.

Tablo 4: Öğrencilerin Çaprazlama Problemine Verdikleri Cevaplara Ait Yüzdelere

Soru	Kategori	Ön Test (%)	Son Test (%)
2	TA	-	85
	KA	42,5	7,5
	SA	-	-
	KY	40	-
	BİY	17,5	7,5

Tablo 4'te görüldüğü gibi, ön testte öğrencilerin hiçbiri bu soruya doğru cevabı veremezken, son testte doğru cevap oranı %85'e yükselmiştir. Ön testte öğrencilerin %40'ı yanlış cevap verirken, son testte bu oran %0'a düşmüştür. Ön testte %17,5 olan BİY oranı son testte %7,5'e gerilemiştir. Öğrencilerin ön testte vermiş oldukları yanlış cevaplar arasında "besinler çocukların farklı olmasını sağlar", "anne ve babanın DNA'ları çaprazlanır" ifadelerinin olduğu görülmüştür.

Ön test sonrası yürütülen mülakatlarda öğrencilerin bu soruya verdikleri yanlış ve yanlışlı cevaplar irdelenmiştir. Öğrencilerin %11,1'i *çocuğun kime benzediği bilinmez*, %11,1'i *çocuklar annesine benzer*, %33,3'ü *kız çocuk annesine, erkek çocuk babasına benzer*, %11,1'i *çocuğun kime benzediği anne ya da babadan alınan DNA'ya bağlıdır*, %11,1'i *her zaman çekinik gene bağlıdır* şeklinde görüş belirtmiştir. Öğrencilerin bu soru ile ilgili açıklamalarından bazıları aşağıda doğrudan verilmiştir:

Araştırmacı: Çocuklar anneden mi, babadan mı kalıtım alır?

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

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

Araştırmacı: Çocuklar niçin anneden kalıtım alır?

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

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

Ö1: Kız çocukları anneye, erkek çocukları babaya benzer. Çünkü kız anneye, erkek babaya aynı cinsiyettir.

Ö26 ve Ö29: Çünkü kızlar her zaman annenin, erkekler her zaman babanın özelliklerini taşımalarıdır.

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

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

STÖ uygulaması sonrasında, öğrencilerin mülakatlarda vermiş oldukları yanılgılı ve yanlış cevapları düzelttikleri tespit edilmiştir. Tablo 5'de bu durum daha net bir şekilde ortaya konmaktadır.

Tablo 5: Öğrencilerde Görülen Kavramsal Değişime Ait Yüzdelere

	ÖT	ST
	%	%
Çaprazlama atom yüklerinin hesaplanmasıdır.	5	0
Çaprazlama çarpma işlemidir.	10	0
Çaprazlama çapraz duruş.	12,5	0
Çaprazlama yer değiştirme.	10	2,5
Çaprazlama buruşmadır.	2,5	0
Çaprazlama eşleştirmedir.	5	0
Çaprazlama anne ve babanın DNA'larının yer değiştirmesidir.	2,5	0
Çaprazlama genlerin başkalaşım geçirmesi, farklılaşmasıdır.	2,5	0
Kız çocuk anneye, erkek çocuk babaya benzer (Kız çocuk anneden, erkek çocuk babadan kalıtım alır).	32,5	0
Annenin hormonu fazla salgılanırsa çocuk anneye, babanın hormonu fazla salgılanırsa çocuk babaya benzer.	2,5	0
Çocuğu anne dünyaya getirdiği için anneye benzer.	2,5	0

Tablo 5 incelendiğinde, öğretim sonrasında öğrencilerin çaprazlama ile ilgili kavramsal değişimlerinin pozitif yönde olduğu görülmektedir.

3.3. STÖ Sürecini Değerlendirmeye Yönelik Öğrenciler ile Yapılan Mülakatlardan Elde Edilen Bulgular

STÖ sürecinden sonra öğrencilere “yürütülen etkinliklerle ilgili görüşleri” sorulmuştur. Öğrencilerin yaptıkları açıklamalar doğrultusunda, senaryo tabanlı öğretim yönteminin öğrencilerin gelişimleri üzerindeki etkisi 4 grupta toplanmıştır. Bazı öğrencilerin ifadeleri doğrudan aktarılmıştır.

1. Senaryolar, öğrencilerin ilgisini çekerek hatırlamayı, dolayısıyla öğrenmeyi kolaylaştırmıştır.

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

2. Senaryolar, araştırma ve inceleme ortamı oluşmasına ve sonuca kendilerinin ulaşmasını sağlamıştır.

Ö26: Araştırma yapmamız öğrenmemi artırdı. Sınıfta farklı kitapların olması, internetin olması araştırma yapmayı kolaylaştırdı. Arkadaşlarımın da öğrenmesini artırdı bence. Mesela kalıtım konusunu görüyoruz, herkes bir şey yaptı, hiç yapmayan kimse yok. Bizim

grupta iki kişi internetten araştırdı, iki kişi ders kitabından ve diğer kitaptan, iki kişi dağıttığınız kâğıtlardan araştırdı.

3. İş birliği ile sosyal iletişimi ve paylaşımı güçlendirmiştir.

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

4. Öz güveni ve aktif katılımı desteklemiştir.

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

Senaryo tabanlı öğrenme ortamlarında yürütülen etkinliklerin daha verimli olabilmesi için öğrencilerin %11,1'i her gruptan bir kişinin sunumun yapmasını, %22,2'si senaryoya dayalı öğretime ilk ünitelerden başlanmasını, %11,1'i gruplardaki öğrenci sayısının az olmasını, %11,1'i çalışmaların sınıfta bitmesini, %11,1'i çalışmaların aynı şekilde devam etmesini önermiştir. Öğrencilere yürütülen etkinliklerde birlikte öğrendikleri yeni bilgiler sorulduğunda, %33,3'ü çocukların hem anneden ve hem de babadan kalıtım aldıklarını, %33,3'ü çaprazlamayı öğrendiklerini ifade etmiştir. Öğrencilerin bu görüşlerini destekleyen bazı mülakat bulguları şöyledir:

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

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

3.4. Uygulamayı Değerlendirmeye Yönelik Öğretmen Mülakatından Elde Edilen Bulgular

Öğretmen, sürecin bütününe yönelik olarak senaryoların öğrencilerin ilgisini çektiğini, onları derse karşı motive ettiğini, derse katılmayan öğrencilerin dahi soru sormaya ve cevap vermeye istekli hale geldiğini belirtmiştir.

Öğretmen, öğrencilerin araştırma yaparak sonuca kendilerinin ulaşmasının onları mutlu ettiğini ve kendilerine güvenmelerini sağladığını ifade etmiştir. Öğrencilerin yaptıkları sunumlarla ve sunum sonrası yapılan tartışmalarla konuyu arkadaşlarına özümsettiğini eklemiştir. Öğretmenin bu durumu yansıtan ifadelerinden bazıları aşağıda sunulmuştur.

"Öğrencilerin araştırma yapmak istemeyeceklerini, bu yönde aksamalar çıkacağını düşündüm aksine çok istekliydiler. Öğrencilerin araştırma yapacakları dokümanların sınıfta olması onlara büyük kolaylık sağladı. Birçoğu dersleri bu formatta işlemeyi istedi. Kendilerinin sonuca ulaşması onları mutlu etti, başarabildiğini yeni keşfeden öğrenci sayısı oldukça fazlaydı.

Araştırma sonrası grupların yaptıkları sunumlarda, böyle bir performans beklemiyordum. Her grup adeta kendi konusunu sunuyla ve soru cevapla arkadaşlarına özümsetti. Uyguladığımız çalışma yaprakları ve test soruları da sürecin verimli geçtiğinin en büyük kanıtı".

Öğretmen, senaryo tabanlı öğretim etkinliklerinin daha verimli olabilmesi için, bu tip öğrenme ortamlarının daha alt sınıflarda oluşturulması ve sorularla öğrenme sürecinin zenginleştirilmesi gerektiğini vurgulamıştır. Siz senaryo tabanlı öğrenme ortamları tasarlamayı düşünüyor musunuz? sorusuna karşılık bu yöntemi kullanmak istemesine rağmen senaryo yazmanın zor olduğunu belirtmiştir. Öğretmenin aşağıdaki açıklamasından bu durum daha net olarak anlaşılmaktadır.

"Bu bir sistem olduğu için öğrenmenin temelden böyle gelmesi gerekli. Altıncı sınıftan hatta seviyeye göre dört ve beşinci sınıfta bile senaryolu öğretime başlansa verim daha da artacaktır. Öğrencileri yılsonunda yapılan sınava hazırlamada yetersiz. Bu sınavlar

için çok soru çözmeye ihtiyaç var. Bu yönde geliştirilebilir. Senaryolar hazır olsa bu yöntemi kullanmayı çok isterim. Siz günlük haberleri senaryo olarak kullanabileceğimi söylediniz. Konuma uygun olaylar olunca kullanacağım”.

4. TARTIŞMA ve SONUÇ

Öğrenciler öğrenme ortamlarına farklı kaynaklardan edinebildikleri kavram yanılgılarını getirebilmektedirler. Bu çalışmada, “sekizinci sınıf öğrencilerinin, kalıtım konusundaki bilgi eksikliklerinin ve kavram yanılgılarının neler olduğu ve senaryo tabanlı öğrenme sürecinin bu problemleri gidermesi üzerindeki etkisi” araştırılmıştır. Öğrencilerin çaprazlamaya ait ön test bulguları incelendiğinde, hiçbirinin tam anlama seviyesinde cevap veremediği, ‘olasılık belirtir’ şeklinde kısmi açıklamalar yapabildikleri görülmüştür. Öğrencilerin çaprazlamayı, dölleme ya da tozlaşma ile olabilecek bireylerin kalıtsal özelliklerinin olasılıkları olarak tanımlamadan, sadece olasılık olarak ifade etmeleri çaprazlamanın nasıl yapıldığının ya da ne olduğunun temelini anlamadan matematiksel işlem olarak algıladıkları şeklinde yorumlanabilir. Tatman’ın (2008) biyoloji öğretmeni adayları ile yürüttüğü çalışmada adayların, dölleri çaprazlamadan ortaya çıkabilecek yavru bireylerin genetik oranlarını tahmin ederek yazmaya çalıştıkları tespit edilmiştir. Bu durum öğretmenlerin çaprazlamayı kavramsal olarak açıklamadan matematiksel hesaplamalara dayalı olarak öğrettiklerini düşündürmektedir. Öğrencilerin öğretmen adaylarınıninkine benzer yanılgı ve bilgi eksikliklerine sahip olması da, öğrencilerin bu yanılgıları öğretmenlerinden almış olabilecekleri ihtimaline dikkat çekmektedir (Westbrook ve Marek, 1991; Çalık ve Ayas, 2005; Saka vd., 2006).

Öğrencilerin ön testte çaprazlamayı, “anne ve babanın DNA’larının yer değiştirmesidir” şeklinde ifade etmeleri ise mayoz bölünme sırasında homolog kromozomlar arasındaki gen alış verişini, DNA’ların yer değiştirmesi olarak hatırladığı şeklinde yorumlanabilir. Öğrenci mülakatları da bu durumu destekleyen bulguları ortaya koymaktadır. Çaprazlama “atom yüklerinin hesaplanmasıdır” ifadesini kullanan öğrencilerin, anyon ve katyonların bileşik oluştururken yük denkliliğinin sağlanması ile bu kavramı karıştırmış olabilecekleri düşünülmektedir. Öğrencilerin “çaprazlama, atom yüklerinin hesaplanması ile çaprazlama madde yapmaktır. İki ayrı maddeden yeni madde olur. Bazı maddeler yük almak ister, bazıları da vermek ister. İşte bunlar çapraz yük verir, buna denir”, şeklindeki açıklamaları da bu düşüncüyü desteklemektedir. Öğrencilerin bazılarının çaprazlama kavramını, genotiplerin üzerinde yapılan sayısal işlemler sırasında kullanılan “X” sembolünden dolayı “çarpma işlemi” olarak ifade ettikleri tespit edilmiştir. Öğrencilerin gerekçeleri dışında, öğretim ortamlarında çaprazlamanın ne olduğunun fazla irdelenmemesinin de bu tip karmaşalara sebep olabileceği düşünülebilir. Saka ve Akdeniz’in (2006) fen bilgisi öğretmen adayları ile yürüttükleri çalışma bulguları, adayların çaprazlama terimini hep duyduklarını ama net bir açıklamasını yapamadıklarını, çaprazlandı derken kâğıt üzerinde karakterleri bilinen iki canlının özelliklerini çaprazlayarak yeni oluşabilecek canlının özelliklerini tahmin edebilme olarak düşündüklerini ortaya koymaktadır.

Mendel’in bezelyeleri nasıl çaprazladığı ile ilgili olarak uygulama öncesinde öğrencilerin tam anlama seviyesinde açıklama yapamadığı görülmüştür. Öğrencilerin ‘bezelyeleri çapraz dizdi’ açıklamasından, bu olayı çok basit ve makroskobik seviyede düşündükleri, kavramları mikroskobik düzeyde açıklayamadıkları ya da kavram karmaşası yaşadıkları söylenebilir (Duncan, Rogat ve Yarden, 2009). Enrique ve Enrique’nin (2000), Saka’nın (2006) çalışma bulguları da bu durumu desteklemektedir. Öğrencilerin çaprazlama kavramı ile ilgili tanımlamaları dikkate alındığında, bu soruya verdikleri cevaplar şaşırtıcı görülmemektedir.

Öğrencilerin fenotip, genotip, baskın gen ve çekinik gen ile ilgili ön test bulguları incelendiğinde, anne ve babanın fenotiplerini kullanarak yeni döllerin özelliklerini belirlemek

yerine, ‘anne ve babanın özellikleri çocuklara geçer’, ‘çaprazlama sonucu oluşur’, ‘anne ve babanın genleri farklıdır’ ve ‘kromozomları farklı olabilir’ şeklinde kısmi cevaplar verdikleri görülmüştür. Öğrencilerin, bazı durumlarda zihinlerindeki hatırlatıcı bilgileri birleştiremeden kısmi açıklamalar yapabildikleri belirtilmektedir (Chi, 2005). Öğrencilerin aynı cinsiyette olan bireylerin birbirinden kalıtım alması gerektiğini inanışına dayanarak ‘kız çocuğun anneden, erkek çocuğun babadan kalıtım aldığı’ inancına sahip oldukları görülmüştür. Yürütülen mülakatlarda öğrenciler bu durumu desteklemek için “ben babama, ablam anneme benziyor örneğini” vermişlerdir. Öğrencilerin bazıları, çocukları anne dünyaya getirdiği için çocuğun anneden kalıtım alması gerektiğini belirtmişlerdir. Öğrencilerin bu açıklamaları günlük yaşantılarına dayalı ve bilimsellikten uzak olduğu için “başlangıç mental model” içinde sınıflandırılmaktadır (Orcajo ve Aznar, 2005). Öğrencilerden bazıları ise hormonların ya da besinlerin kalıtımın belirlenmesinde etkili olduğunu ifade etmişlerdir. Benzer bulgular Chin ve Teou’nun (2010) ilköğretim 1. kademe öğrencileriyle yürüttüğü çalışmada da ortaya konmuştur. Öğrencilerin hormonları, genetik kontrolden bağımsız bir varlık olarak düşündükleri belirtilmiştir. Öğrencilerin yaşantıları sonucu deneyim kazandıkları olayları, bilimsel ve değişmez bir gerçekmiş gibi kabullenmeleri kavram yanılgılarının oluşum nedenlerinden biri olarak belirtilmektedir (Soyibo, 1995). Bir bütünün parçaları doğru olarak bilinmeden, bütünün tanımlanması oldukça zor olmaktadır (Ramadas ve Bhabha, 1996). Öğrenciler, kalıtım konusu ile ilgili alt kavramları öğrenemedikleri için olayın bütünü anlayamadıkları ve ilgili problemleri çözemedikleri söylenebilir.

STÖ sürecinden sonra öğrencilerin çaprazlama kavramı ile Mendel’in bezelyeleri çaprazlaması sorularına verdikleri cevaplar incelendiğinde, yanlışlıklarını düzelttikleri, tam anlama seviyesindeki açıklamaların oranının belirgin derecede yükseldiği görülmüştür. Öğrenciler, fenotip, genotip, baskın gen, çekinik gen kavramlarını da doğru ifade etmişlerdir. Anne ve babanın genotipleri doğrultusunda doğabilecek çocukların fenotip ve genotiplerini belirleyenlerin oranı 0%’dan, 85%’e yükselmiştir. Öğrenme sürecinde ‘Ama Neden Ben Anneme, Babama Benzemiyorum Hakim Amca?’ isimli senaryoda, ‘Özge-Bahadır çifti mavi renkli gözlere sahip olsaydı, Samet’in sahip olabileceği göz rengini nasıl açıklardınız?’ yapılandırılmış problemi çözülmeye çalışılmıştır. Öğrenciler gruplara ayrılmış, problemin çözümüne yönelik araştırma yapmış ve elde ettiği bilgileri sentezleyerek akranlarını ikna etmek için sunumlar hazırlamışlardır. Bu sürecin bireysel öğrenmeyi desteklediği söylenebilir. Mülakat bulguları da fon kartonu üzerinde siyah gözlü anne ile mavi gözlü babaya ait çocukların göz renklerinin ne olacağını buldurmaya yönelik hazırlanan oyunun çok eğlenceli ve öğretici olduğunu ortaya koymuştur. İnceleme ve sunum hazırlama sürecinde grup üyelerinin fikir alışverişinde bulunmasının öğrenmeyi desteklediği ve bilgilerin kalıcılığını artırdığı da tespit edilmiştir.

STÖ sürecinin, bilginin bir kaynaktan alınarak doğrudan kullanılmasına izin vermemesinin de anlamlı öğrenmeyi artırmış olabileceği söylenebilir. Öğrencilerin bireysel mülakatlarda ‘konuları biz çeşitli kaynaklardan araştırarak bulduk ve raporumuzu hazırlarken öğrendik, evde çalışırız diyemedik, dersi derste öğrendik’ şeklinde yaptıkları açıklamalar bu düşüncüyü desteklemektedir. Süreç ve akran iknası bilginin özümsemekle öğrenilmesini sağlamıştır. Öğrencinin öğrenme sürecinden zevk almasının motivasyonu artırdığı söylenebilir. Öğretim sürecinin grup çalışması şeklinde yürütülmesi öğrencilerin öz güvenlerinin artmasına katkı sağlamıştır. İş birliğine dayalı öğrenmenin, gruptaki her bireyin katkısını gerektirdiğinden öğrencilerin ösıyğı ve öz yeterlilik duygularını geliştirmelerine yardım ettiği belirtilmektedir (Senemoğlu, 2005). Sınıf öğretmeni de öğrencilerin süreçte istekli olarak araştırma yaptıklarını ve sunumlarını zevkle hazırladıklarını belirtmiştir.

Özetle, STÖ süreci öğrenciyi araştırma ve inceleme yapmaya yönlterek, sürece aktif olarak katılmalarına olanak sağlamış ve öğrenciler, öğrenme sürecinden zevk almışlardır. Öğrencinin, elde ettiği bilgileri analiz edip, arkadaşlarını ikna edecek şekilde bir sentez

yapmasının anlamlı öğrenmenin sağlanması üzerinde etkili olduğu söylenebilir. Senaryoları ortaklaşa değerlendiren öğrencilerde, birlikte bir sonuca ulaşabilme algısı güçlenmiş ve her öğrencinin kendine olan güveni artmıştır.

Hücre bölünmeleri, üreme ve kalıtım konuları öğrenciler için zor algılanan konulardan bazılarıdır. Bu konuların öğretiminde öğrencinin aktif katılımının artırıldığı öğretim yöntemlerinin kullanılması önerilmektedir (Sesli ve Kara, 2012). Senaryolar, bu anlamda kullanılabilecek öğretim materyalinden biridir. Öğretmenle yapılan mülakat doğrultusunda, STÖ yaklaşımından öğretmenlerin yeterince haberdar olmadıkları anlaşılmıştır. ST öğrenmenin ne olduğu konusunda hizmet öncesinde, öğretmen adaylarının gerekli eğitimi almaları ve iş başındaki öğretmenlerin bilgilendirilmesi için de hizmet içi eğitim kurslarının düzenlenmesi önerilmektedir. Öğretmenlerin kullanımına yönelik, Milli Eğitim Bakanlığının desteği ile oluşturulacak komisyonlar tarafından senaryolar hazırlanabilir. Öğretmenler de, günlük gazetelerden uygun senaryoları oluşturup, deney yapma olasılığı düşük, anlatım yöntemini sıklıkla kullandıkları fen konularında STÖ yaklaşımı kullanılabiliirler. STÖ yaklaşımının kullanıldığı farklı çalışmalar, yaklaşımın avantaj ve dezavantajları hakkında daha detaylı bilgilerin elde edilmesine katkı sağlayacaktır.

5. KAYNAKLAR

- Akyol İnç, N. (2009) Fen ve teknoloji dersi veren öğretmenlerin kılavuz kitaptaki yöntem ve tekniklerle ilgili yeterliliklerinin belirlenmesi. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Chin, C. & Teou, I. (2010). Formative assessment: Using concept cartoon, pupils' drawings and group discussion to tackle children's ideas about biological inheritance. *Journal of Biological Education*, 44, 3, 108-115.
- Chi, M.T.H. (2005). Commonsense Conceptions of Emergent Processes: Why Some Misconceptions Are Robust. *The Journal Of The Sciences*, 14, 2, 161-169.
- Çakıcı, Y. (2005). Exploring Turkish upper primary level pupils' understanding of digestion. *International Journal of Science Education*, 27, 1, 79-100.
- Çakmak, Ö. (2005). *Biyoloji öğretiminde kavram haritasının önemi ve hazırlama yöntemi*. XIV. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi, Denizli, Bildiriler Kitabı, Cilt 2, 504-507.
- Çalık, M. ve Ayas, A. (2005). A comparison of level of understanding of eighth-grade students and science student teachers related to selected chemistry concepts. *Journal of Research in Science Teaching*, 42, 6, 638-667.
- Dougherty, M.J. (2010). It's time to overhaul our outdated genetics curriculum, *American Biology Teacher* 72: 218.
- Duncan, R.G., Rogat, A.D., & Yarden, A. (2009). A learning progression for deepening students' understandings of modern genetics across the 5th-10th grades, *Journal of Research in Science Teaching*, 46, 6, 655-674.
- Enrique, B. & Enrique, A. (2000). Teaching genetics at secondary school: a strategy for teaching about the location of inheritance information. *Science Education*, 84, 3, 313-352.
- Er Nas, S. (2008). *Isının yayılma yolları konusunda 5e modelinin derinleşme aşamasına yönelik olarak geliştirilen materyallerin etkililiğinin değerlendirilmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Kirkpatrick, G., Orvis, K. & Pittendrigh, B. (2002). A teaching model for biotechnology and genomics education. *Journal of Biological Education*. 37,1, 31-35.
- Kwen, Y. & Lawson, E.A. (2000). Linking brain growth with the development of scientific reasoning ability and conceptual change during adolescence. *Journal of Research In Science Education*, 37, 1, 44-62.
- Olgun Çakır, S.Ö. (2008). Kavram haritaları yardımı ile beşinci sınıf öğrencilerinin ısı ve sıcaklık konusundaki kavramları öğreniminin incelenmesi. *Hacettepe Eğitim Fakültesi Dergisi*, 34, 54-62.
- Orcajo, I.T. & Aznar, M.M. (2005). Solving problems in genetics II: conceptual restructuring. *International Journal of Science Education*, 27, 12, 1495-1519.
- Osborne, R. & Wittrock. C.M. (1983). Learning science: A generative process. *Science Education*, 67, 4, 489-508.

- Özsevgeç, T. (2011). Computer literacy of Turkish preservice teachers in different teacher training programs. *Asia Pacific Education Review*, 12, 13-21.
- Ramadas, J. & Bhabha, H. (1996). The system idea as a tool in understanding conceptions about the digestive system. *International Journal of Science Education*, 18, 3, 355- 368.
- Rybarczyk, J.B., Baines, A.T., McVey, M., Thompson, J.T., & Wilkins, H. (2007). A Case-based approach increases student learning outcomes and comprehension of cellular respiration concepts, *Biochemistry and Molecular Biology Education*, 35, 3, 181-186.
- Saka A., Cerrah, L., Akdeniz, A.R. ve Ayas, A. (2006). A cross-age study of the understanding of three genetic concepts: how do they image the gene, dna and chromosome? *Journal of Science and Technology Education*, 15, 2, 192-201.
- Saka, A. (2006). Fen bilgisi öğretmen adaylarının genetik konusundaki kavram yanlışlarının giderilmesinde 5e modelinin etkisi. Yayınlanmamış doktora tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Saka, A. ve Akdeniz, A.R. (2006). Genetik konusunda bilgisayar destekli materyal geliştirilmesi ve 5e modeline göre uygulanması. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 5, 1, 14.
- Schank, R. (2000). *Learning by doing. instructional design theories and models*. New Jersey. USA.
- Senemoğlu, N. (2005). *Gelişim öğrenme öğretimi: Kuramdan uygulamaya*. 12. Baskı, Gazi Kitabevi: Ankara.
- Sesli, E. ve Kara, Y. (2012). Development and application of a two-tier multiple-choice diagnostic test for high school students' understanding of cell division and reproduction, *Journal of Biological Education*, 46, 4, 214-225.
- Soyibo, K. (1995). A review of some sources of students' misconceptions in biology. *Singapore Journal of Education*, 15, 2, 1-11.
- Süğümlü, Ü. (2009). *Dilbilgisi öğretiminde senaryo tabanlı öğrenme yaklaşımının etkililiği: Kelime türleri örneği*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Sakarya Üniversitesi, Sakarya.
- Şahin, F., Gürdal, A. ve Berkem, M.L. (2000). *Fizyolojik kavramların anlamlı öğrenilmesi ile ilgili bir araştırma*. IV. Fen Bilimleri Eğitimi Kongresi, Ankara, Bildiriler Kitabı, 17-23.
- Tarhan, L., Cavas, L. ve Asan, A. R. (2002). Fen bilgisi dersi genetik ünitesindeki “hücrede yapı ve canlılık olaylarının yönetimi nasıl sağlanır?” Konusunda aktif öğretim destekli rehber materyal geliştirilmesi ve uygulanması. V.Ulusal Fen ve Matematik Eğitimi Kongresi, ODTU, Ankara
- Tatar, N. ve Koray, C.Ö. (2005). İlköğretim sekizinci sınıf öğrencilerinin “genetik” ünitesi hakkındaki kavram yanlışlarının belirlenmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 13, 2, 415-426.
- Tatman, M. (2008). *Biyoloji öğretmen adaylarının genetik kavramları anlayışları ve problem çözme becerileri üzerine nitel bir araştırma*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Venville, G.J. & Treagust, D.F. (1998). Exploring conceptual change in genetics using a multidimensional interpretive framework. *Journal of Research in Science Teaching*, 35, 9, 1031-1055.
- Veznedaroğlu, H.M. (2005). Senaryo temelli öğrenmenin öğretmen adaylarının öğretmenlik mesleğine yönelik tutum ve öz yeterlik algısına etkisi. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Ankara Üniversitesi, Ankara.
- Waterman, M.A. (1998). Investigative case study approach for biology learning. *Bioscene*, 4, 24, 1.
- Westbrook, S.L. & Marek, E.A. (1991). A Cross-age study of student understanding of the concept of diffusion. *Journal of Research in Science Teaching*, 28, 649-660.

Extended Abstract

Our life is increasingly being driven by the developments of the gene technology each passing day. It is hard to think of a society whose members are not informed about these developments. Basic knowledge is necessary in order to appreciate the news and research about genetics and inheritance from the popular media, such as TV, radio, newspaper and magazines. It is also a necessity for students who may take ethic, social and educational decisions in the future. Despite its importance, genetics and inheritance are generally regarded as a difficult subject by teachers and students. There are several studies revealing students misconceptions about the genetics and human inheritance from primary school to the university. This means that primary level is very important to construct meaningful learning about these subjects and also to prevent the transmission of misconception to the following education levels.

Lots of techniques and approaches were introduced to remedy students' misconception such as, conceptual change text, concept maps, drama, cooperative learning, problem based learning, learning cycle etc. Computer based teaching is mostly used method to overcome students' misconceptions about the genetics and the inheritance. But computer hardware of most of the schools never mind in the cities or villages is poor. In this study scenario-based learning approach was used to overcome students learning problems. In simple terms, scenario-based learning is learning that occurs in a context, situation, or social framework. This approach emphasize that learning is not independent from daily life. During the learning process students learn from experiences, work together to solve problems and to persuade their peers. Students begin to learning with their own knowledge, gather information from different resources and they are responsible from both their own learning and their peer learning.

The aim of this study is to determine the prior-knowledge of the students about the inheritance and to examine the effects of scenario-based learning approach to overcome students' misconceptions. During the study both qualitative and quantitative data were collected to assess the conceptual changing and effectiveness of the intervention. Based on the nature of the research problem, the mixed methodology was selected. The sample of the study consisted of 40 8th grade students from one primary School in Giresun. The research was completed in four weeks. But the experimental session were held two hours a week for two weeks.

A test which had five open ended question was used to determine students' knowledge. Two of them related with inheritance and three of them related with genetics. In this study, the findings of two question related with inheritance were given. The test was administered before and after the instructions. The answers of the questions were categorized according to their correctness.

After the instruction period, students and the teacher were interviewed about their answers given in the pre and post test and also to identify the effectiveness of the treatment. The interviews were completed in 15-20 minutes and were recorded with permissions of the students. By analyzing the whole interviews, the base of students' conceptual knowledge and the feelings about their personal development based on the treatment were found.

At the end of the study, it was found that the 8th class students in primary schools had misconceptions about inheritance. After the treatment, it was seen that there was a significant difference between students' responses of pre and post tests. The ratios of the correct answers increased after the intervention. These results may be interpreted as scenario-based learning is effective to overcome the deficiency of knowledge and to remove misconceptions of the students. Students also mentioned that scenario and acting as an investigator attracted the attention of the students and facilitated their learning. The process forced them to research and to make a decision. They also indicated that the process increased their level of enjoyment and deep learning. Inheritance is a difficult subject for the student but the students took pleasure in learning this subject and this may have been lead to higher motivation and higher achievement. Students worked together in a group and they stated that being involved in a group increased their self-confidence, there were more interactions and so students achieved more clear conceptions on this topic. The data of the teacher's interview also supported students' answers. It can be said that scenario-based learning has some advantages such as activating mentally, directing to researching, motivating to learning, providing social communication.

As in many other studies, this study has shown that understanding the particular nature of matter has vital importance for biology learning. While planning teaching of any subject teachers should investigate pre-knowledge of students and choose suitable lesson materials or prepare his/her teaching

material. Considering that the 8th grade students are still at concrete thinking level or at transition period, teachers should concretized abstract content of biology subjects as much as possible. Activities where subject is connected with daily life will be beneficial in attracting students' attention to the subject. Also, as the activities supporting group work encourage students to attend the lesson with exchange of views, this would provide students with the opportunity to think over the concepts much more. In scenario-based learning process, students experience with the real events in the class, work in a group and make decision. But this approach is not familiar for teachers. In-service courses should be designed for teachers to introduce this learning approach. Preparing a scenario is a difficult task; at this point teachers can use real news from newspaper, television or magazine. This approach may be used for different science subjects which teachers mostly prefer didactic methods to teach.

Kaynakça Bilgisi

Cerrah-Özsevegeç, L. ve Kocadağ, Y. (2013). Senaryo tabanlı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin kalıtım konusundaki yanlışlarının giderilmesi üzerindeki etkileri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi [Hacettepe University Journal of Education]*, 28(3), 83-96.

Citation Information

Cerrah-Özsevegeç, L. & Kocadağ, Y. (2013). The effects of scenario based learning approach to overcome the students' misconceptions about inheritance [in Turkish]. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi [Hacettepe University Journal of Education]*, 28(3), 83-96.