

PROTEİN SENTEZİ KONUSUNUN ÖĞRETİMİNDE FARKLI ÖĞRETİM YÖNTEMLERİNİN KULLANIMI

THE USE OF DIFFERENT EDUCATIONAL METHODS IN TEACHING THE SUBJECT OF PROTEIN SYNTHESIS

Yard. Doç. Dr. Serap ÖZ AYDIN

Balıkesir Üniversitesi, Necatibey Eğitim Fakültesi İlköğretim Fen Bilgisi Bölümü, Balıkesir-Türkiye
soz@balikesir.edu.tr

Aysun SICAKER

Balıkesir Üniversitesi Fenbilimleri Enstitüsü OFMAE Biyoloji Yüksek Lisans Öğrencisi
asicaker@hotmail.com

Selin ŞAHİN

Balıkesir Üniversitesi Fenbilimleri Enstitüsü OFMAE Biyoloji Doktora Öğrencisi
selinfen83@gmail.com

Behçet ŞAHİN

Balıkesir Üniversitesi Necatibey Eğitim Fakültesi İlköğretim Fen Bilgisi Bölümü Lisans Öğrencisi
behcetsahin@gmail.com

ÖZET

Protein sentezi gibi soyut bir konunun öğretiminde kullanılan öğretim yönteminin öğrencide kalıcı öğrenme sağlayabilmesi için çok iyi planlanması ve konuyu olabildiğince somut hale getirebilmesi gerekir. Bu çalışmanın amacı protein sentezi konusunun anlatımında farklı öğretim yöntemlerinin kullanımı ve bu yöntemlerin protein sentezi konusunu anlama düzeyleri üzerine etkisini belirlemektir. Uygulama Balıkesir Üniversitesi Necatibey Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Eğitimi Ana Bilim Dalında öğrenim gören (37) 3. sınıf öğrencisiyle genetik dersi kapsamında yapılmıştır. Öğrencilerin protein sentezi konusunu anlama düzeyleri 10 açık uçlu sorudan oluşan “protein sentezi anlama testi” ve 16 soruluk çoktan seçmeli test ile belirlenmiştir. Bu testler tüm öğrencilere ders öncesinde ön test olarak uygulanmıştır. Elde edilen puanlar incelenerek denk puanlara sahip 3 grup oluşturulmuştur. Protein sentezi konusunun anlatımı için birinci grupta geleneksel anlatım yöntemi, ikinci grupta animasyonla geleneksel anlatım yöntemi, üçüncü grupta ise rol yapma yöntemi uygulanmıştır. Uygulama sonrasında tüm gruplara protein sentezi anlama testi ve çoktan seçmeli test son test olarak uygulanmıştır. Elde edilen veriler SPSS 20' de Karışık Ölçümler İçin İki Faktörlü ANOVA, çoklu karşılaştırmalar ise Bonferroni ve LSD testi kullanılarak analiz edilmiştir. Analiz sonuçlarına göre kullanılan yöntemlerin konuyu anlama düzeyine etkileri açısından arasında fark olduğu görülmüştür, ancak bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır.

Anahtar Kelimeler: Protein Sentezi, Düz Anlatım Yöntemi, Rol Oynama, Animasyon

ABSTRACT

To ensure permanent retention, the educational method used in teaching an abstract concept such as protein synthesis must be well planned and must present the subject in a manner that makes it as concrete as possible. The purpose of this study was to determine the different methods that can be used to explain the subject of protein synthesis and to discover the effects of these methods on the level of understanding. The research was conducted with 37 third-year students in a genetics class in the Science Education Department of Balıkesir University, Necatibey Faculty of Education. The students' level of understanding of the topic of protein synthesis was explored with a protein synthesis test of understanding consisting of 10 open-ended questions and a multiple-choice test of 16 questions. These tests were administered to all of the students as a pre-test prior to the class. The scores obtained were reviewed and 3 groups of students with equivalent scores were formed. A traditional method of teaching was used to explain protein synthesis to the first group, while a traditional method plus an animation was used in the second group and the method of role-playing was implemented in the third group. At the end of the application, a protein synthesis test of understanding was administered to all of the students as a multiple-choice post-test. The data collected were analyzed using the Two-factor Mixed Measures ANOVA in SPSS-20, while the multiple comparisons were analyzed using the Bonferroni and LSD tests. The results of the analysis showed differences in the level of understanding gleaned from the different methods, but these differences were not found to be statistically significant.

Keywords: Protein Synthesis, Lecturing Method, Role-Playing, Animation

GİRİŞ

Birçok kişi biyoloji dersini dolayısıyla biyoloji konularını zor olarak kabul eder. Bunun sebebi kişilerin biyoloji öğrenirken kavramları doğru anlayamamaları, önemsememeleri, yapı ve olayları basit

bir şekil olarak gözlerinin önünde canlandıramamaları ve yanlış ya da eksik bildikleri kavramlarla yeni kavramları anlamaya çalışmalarıdır (Timuçin, 2005) Biyoloji konuları içerisinde dokunulamayan, gözlemlenemeyen kavram ve süreçler vardır (Fisher, 1985; Lewis ve Wood-Robinson, 2000). Kavramların anlamlı öğrenilmesini engelleyen güçlükler bu kavramların organizasyon düzeyi ve soyutluk düzeyi olmak üzere iki nedene dayandırılmıştır (Lazarowitz ve Penso, 1992). Kişinin sahip olduğu kavramlar ve önermeler ile yeni bilgileri ilişkilendirerek bilgiyi oluşturması olarak tanımlanan anlamlı öğrenmenin gerçekleşmesi için öğrencilerin kavramlar arası ilişkileri kurması gerekmektedir (Ausubel, 1968). Kavramlar arası ilişkilerin kurulabilmesi soyut kavramların somutlaştırılmasıyla gerçekleşebilir. Somut kavramlar soyut kavramlara göre daha kolay öğrenilir (Çeliköz, 1998; Ülgen, 1998). Dolayısıyla soyut olayların öğrenci tarafından hayal edilebilmesi, zihinde canlandırılabilmesi için somutlaştırılması öğrenmeyi kolaylaştıracağı gibi yanlış kavramların oluşmasının engellenmesine de yardımcı olabilir (Atılboz, G. N., 2004). Öğretme-öğrenme sürecinin etkinliği, uygun yöntemlerin belirlenmesine ve kullanılmasına bağlıdır (Yaman, 1998). Biyoloji öğretimini oluşturan temel öğrenci, öğretmen, öğretim konusu, çevre ve yöntemdir. Biyolojide iyi bir öğretim, bu öğelerin bir bütün halinde işlerliğine bağlıdır (Atıcı, Bora, 2002). "Yöntem, belirlenmiş amaçlara ulaşmak için öğretmenin çeşitli kaynaklardan yararlanarak izlediği düzenli öğretim yoludur. Teknik ise, öğretim yöntemini uygulamaya koyma biçimi, ya da sınıf içinde yapılan işlemlerin bütünü olarak tanımlanmaktadır" (Demirel, 1992). Atıcı ve Bora (2002)'nin yaptığı "Orta Öğretim Kurumlarında Biyoloji Eğitiminde Kullanılan Öğretim Metotlarının Ders Öğretmenleri Açısından Değerlendirilmesi ve Öneriler" isimli çalışmada hemen her derste uygulanan ve biyoloji dersinde de kullanıldığı varsayılan yöntemler "düz anlatım yöntemi, soru-cevap yöntemi, tartışma yöntemi, gösteri (demonstrasyon) yöntemi, laboratuvar yöntemi, rol oynama (dramatizasyon) yöntemi, proje yöntemi, problem çözme yöntemi, ders gezileri (gözlem gezisi yöntemi), soruşturma yöntemi, buluş yöntemi, beyin fırtınası, modelle öğretim yöntemi, kavram haritası kullanmaya yönelik öğretim yöntemi, bilgisayar destekli öğretim yöntemi" şeklindedir. Bu yöntemlerin başarısı öğretmenin rehberliğine bağlıdır. Öğretmenin rehberliği yetersiz olduğu durumlarda sınıf içinde disiplinin bozulduğu ve öğretmenin hâkimiyetinin kaybolduğu görülmektedir. Burada önemli olan öğrencilerin bireysel farklılıkları dikkate alınarak iyi bir yönlendirme yapılmasıdır (Binbaşıoğlu, 1974). Ancak aynı özellikleri taşıyan öğrencilere aynı malzemeleri kullanarak aynı programı uygulayan öğretmenlerin farklı sonuçlar elde etmelerinden yola çıkılarak, öğretmenin öğretim sürecindeki rolü de ortaya konulmuştur (Ün Açıkgöz, 1998). Bu yöntemlerden Düz Anlatım, Soru-Cevap, Tartışma ve Gösteri Yöntemi eskiden beri eğitimcilerin sıklıkla kullandığı geleneksel öğretim yöntemleri olmakla beraber yine sıklıkla eleştiri alan yöntemlerdir. Sözü edilen yöntemlerin sürekli eleştiri almasının nedeni ya etkin bir biçimde kullanılamaması ya da gereğinden fazla kullanılmasından doğmaktadır (Atıcı ve Bora, 2002; Asan ve Güneş, 2000). Kullanılacak öğretim yönteminin iyi seçilmesi, öğretmen ve öğrenci arasında kurulacak iletişimi ve öğretimde verimi arttıracaktır (Temelli ve Kurt, 2011). Yapılan birçok çalışmada öğrencilerin birbir aktif olduğu, model, animasyon, rol oynama gibi yöntemlerin kullanıldığı derslerde, düz anlatım yönteminin kullanıldığı derslerden daha başarılı oldukları görülmüştür (Güneş ve Çelikler; Güneş, 2012; Aydoğdu, Keleş ve Uşak, 2006; Öz Aydın vd., 2012). Öğrenci merkezli eğitim anlayışında öğrenciyi aktif kılacak, öğrencilerin yaparak yaşayarak öğrenecekleri ortamlar düzenlemek ön plana çıkmıştır. Uygulamalı çalışmalar, öğrencilerin yaparak yaşayarak öğrenmelerine katkıda bulunacak, kalıcı öğrenmelerin oluşmasına neden olacaktır (Uzun ve Sağlam, 2003; Tolga, 2000). Dolayısıyla öğrencilerin biyoloji ile ilgili etkinlikler yapmasını sağlayan öğretim ortamları, öğrencilerin biyolojiye olan ilgilerini arttırmakla kalmayıp ileride bu bilgileri günlük yaşama uygulamalarını sağlayacak (Aşçı ve Demircioğlu, 2007) bu da anlamlı ve kalıcı bir öğrenme sağlamış olacaktır (Öz Aydın vd., 2012). Yapılan bazı çalışmalar protein sentezi konusunun

öğrenciler tarafından öğrenilmekte zorluk çekilen konular arasına alındığını göstermektedir (Bahar vd., 1999; Tekkaya vd, 2001; Bahar, 2002). Protein sentezi birbirine bağlı gözlemlenemeyen birkaç mekanizmadan oluşur (Fisher, 1985; Lewis ve Wood-Robinson, 2000). Protein sentezinin aşamalarından olan transkripsiyon ve translasyon kitaplarda iki boyutlu şekillerle verildiği için öğrenciler tarafından kavramsallaştırılması zordur (Concannon ve Buzzetta, 2010). Bu tür konuların öğretiminde düz anlatım yerine; öğrencinin konuyu zihninde canlandırmasını sağlayacak görsel materyallerin kullanılması öğrencilerin de aktif olarak içinde yer aldığı etkinliklerin, canlandırılmaların yapılması anlamlı öğrenme için daha etkili olacaktır. (Altun vd., 2011; Güneş, 2012). Yapılan çalışmalarda da görüldüğü gibi biyoloji konularının anlatımında bir çok yöntem kullanılmaktadır. Bu çalışmada protein sentezinin öğretiminde geleneksel anlatım yöntemi, animasyonla anlatım yöntemi ve rol yapma yöntemi kullanılmıştır.

Anlatma yöntemi ya da düz anlatım yöntemi olarak da bilinen geleneksel anlatım yöntemi; öğretmenin ya da bir konuşmacının bir konuyla ilgili bilgileri öğrenenlere aktarması, dinleyicilerinde not alması ya da dinlemesi etkinliklerinden oluşan bir yöntemdir (Ün Açıkgöz, 1996). Geleneksel anlatım yöntemi çok eski, her sınıf seviyesinde kullanılabilen, düşük maliyetli, öğrencinin pasif olduğu öğretmen merkezli bir yöntemdir (Ün Açıkgöz, 1996; Sönmez, 2001; Akinoğlu ve ark., 2007). Geleneksel eğitim sisteminde, öğretmen dersi anlatır, öğrenci dersi izler. Bir süre sonra ise öğrenci anlatılanların büyük kısmını unuttur (Arslan, 2003). Ancak geleneksel anlatım yöntemi öğretmenler tarafından iyi uygulandığında “anlatım” bilgi verici hatta heyecan uyandırıcı olabilir. Öğrencilerin başka bir yerden edinmeyecekleri bilgileri edinmede, yorumlamada zorluk çektikleri karmaşık konuları anlamalarında en etkili yöntemdir (Ün Açıkgöz, 1996; Sönmez, 2001; Akinoğlu ve ark., 2007). Düz anlatım yönteminin etkili olabilmesi için; konu net, bir plan dahilinde, öğrenci seviyesine uygun, görsel ve işitsel materyallerle desteklenerek anlatılmalıdır. Ayrıca anlatım sırasında öğretmen ses tonunu iyi ayarlayıp her öğrenciyle göz teması kurabilmeli, açık, net ve anlaşılır konuşmalı, öğrencilerin soru sormalarına uygun ortam oluşturmalı ve soru sorarak öğrencilerin dikkatlerini toplayabilmelidir (Ün Açıkgöz, 1996; Sönmez, 2001; Akinoğlu ve ark., 2007). Bu şekilde kullanılan düz anlatım yöntemi bazı durumlarda diğer yöntemlere tercih edilebilir (Ün Açıkgöz, 1998).

Animasyon, bir konuyla ilgili çizilen resimlerin belirlenen sırada mekanik bir düzenek yardımıyla hareket ettirilerek gösterilmesidir. Animasyonlar dinamik görsellerdir (Sezgin, 2002). Animasyonlar genellikle öğretimde konu içeriğinin öğrenciye sunumu için kullanılmaktadır. Yazılı metinlerin kullanıldığı ya da kullanılmadığı animasyonlar; olgu, kavram ve işlemleri sunmak veya ayrıntılandırmak için pek çok fırsatlar sunmaktadır (Sezgin, 2002). Öğretimi etkili ve ilgi çekici hale getirebilen animasyonların öğrencilerin dikkatini toplama konusunda da yararlı olduğunu pek çok araştırma göstermektedir (Rieber, 2000). Öğrenme çevresinde resim, grafik ve animasyonların kullanılması anlamlı öğrenme kuramı ile de açıklanabilir. Soyut bilgi, görsel ekran öğeleri halinde, organize edici bilgiler olarak, daha sonra öğrenilen bilgiler ile bağlantı kurmaya yardım eder ve bilginin somut halde akılda tutulmasını kolaylaştırır (Baran, 2005). Animasyonun sözlü açıklamalarla aynı anda verilmesi, beynin hem görsel hafızaya hem de sözel hafızaya alındığı için öğrenmeyi kolaylaştırmaktadır (Sezgin, 2002). Animasyonun sözlü anlatımla desteklendiği durumlar, yapılan çalışmalara göre animasyonun yazılı metinle desteklendiği durumlardan daha etkilidir. Dolayısıyla animasyonla anlatım sırasında sözlü anlatım tercih edilmelidir (Mayer ve Moreno, 1998, 2002). Animasyonlarda kelimeler metinsel yerine seslendirilmiş olarak sunulduğunda, öğrencilerin bilgileri daha derinlemesine anladığı bildirilmektedir (Mayer & Moreno, 2002).

Rol oynama, oynanan oyunlardaki karakterlerin özelliklerinin ve duygularının canlandırılmasıdır (Macgregor, 1996). Bir olay ya da durumu öğrencilerin farklı bir kişiliğe girerek canlandırmasıdır. Bu gibi yöntemlerle iletişim sözden çok davranışa, harekete dayanmaktadır ve öğrenmenin kavrama ve üstündeki bilişsel alan davranışlarının gerçekleştirilmesinde kullanılır (Aydoğdu ve ark., 2006). Anlaşılması zor ve karmaşık süreçlerin öğretilmesinde konuyu somutlaştırmak için kullanılacak yöntemlerden biri rol oynamadır (Macgregor, 1996). Rol oynama, taklitler ve oyunlar sosyal bilimler eğitiminde ve son yıllarda da fen eğitiminde kullanılmaya başlanmıştır (Silberman, 1996). Rol yapma zaman alması, öğrencilerin ciddiye almaması, iyi hazırlanmadığı durumlarda istenmedik izlenimler bırakması açılarından sınırlılıklar getirebilir (Ün Açıkgöz, 1998) . Bu sınırlılıkların kaldırılması rollerin dikkatli ve önceden dağıtılması, her öğrencinin mutlaka görev alması, geniş ve uygun bir mekan kullanılması ve uygulamanın bir plan dahilinde yapılması ile sağlanabilir (Ün Açıkgöz, 1998; Akınoğlu ve ark., 2007).

Bu çalışmanın amacı protein sentezi konusunun anlatımında farklı öğretim yöntemlerinin kullanımı ve bu yöntemlerin protein sentezi konusunu anlama düzeyleri üzerine etkisini belirlemektir.

YÖNTEM

Araştırma Modeli

Bu çalışmada protein sentezi konusunun anlatımında 3 farklı yöntemin etkililiğini belirlemek amacıyla split plot desen kullanılmıştır. Desende iki faktör bulunmaktadır, birinci faktör 3 alt düzeyden (Geleneksel anlatım yöntemi-animasyonla geleneksel anlatım yöntemi-rol yapma yöntemi), ikinci faktör ise deney öncesi ve sonrası işlemlerden (öntest-sontest) olmak üzere 2 alt düzeyden oluşmaktadır (Büyüköztürk, 2011). Öğrenciler anlatım öncesinde yapılan öntest puanlarına göre 3 gruba ayrılmıştır. Gruplardaki öğrencilerin denk ya da yakın puanlarda olması sağlanmıştır. Kullanılan yöntemlere bağlı olarak gelişen değişimi belirlemek için ise uygulama sonrasında son test yapılmıştır. “Protein Sentezi” konusu, birinci gruba araştırmacılar tarafından geleneksel yöntemle, ikinci gruba konu içeriğine uygun olarak seçilen animasyonla, üçüncü gruba ise Ong (2010)’un yaptığı “A Play of Protein Synthesis in the Classroom” etkinliğinden uyarlanarak düzenlenen (Özaydın ve ark., 2013) rol yapma tekniği kullanılarak anlatılmıştır. Protein sentezi konusu her gruba iki aşamada anlatılmıştır. Birinci aşamada protein sentezi konusunun anlatımı sırasında kullanılan ancak geçmiş konularda anlatılan kavram ve olaylar hatırlatılmıştır.

Tüm Gruplarda Dersin Giriş Aşamasında (1. Aşama)

1.1. İlgili kavramların tanımları, ne işe yaradığı

- Kod, Kodon , Antikodon
- Başlatma Kodu-Kodonu-Antikodonu
- Durdurucu Kodlar-Kodonlar
- Ekzon, İntron, RNA polimeraz

1.2. İlgili olayların tanımları ve gerçekleştiği yerler

- Transkripsiyon, Translasyon
- İntronların çıkarılması
- Öncü mRNA'nın düzenlenmesi (başlık, kuyruk eklenmesi) hatırlatıldı.

İkinci aşamada ise her gruba konu farklı yöntemler kullanılarak anlatılmıştır. Yöntemlerin nasıl kullanıldığı tablo 1'de ayrıntılı olarak verilmiştir.

Tablo 1 Giriş Aşaması Sonrasında Anlatımda İzlenen Yol ve Yapılanlar

Geleneksel Anlatım Yönteminin 2. Aşaması	Animasyonla Geleneksel Anlatım Yönteminin 2. Aşaması	Rol Yapma Yöntemi 2. Aşaması
<p>2.1. Şekil çizilerek tanımlar desteklendi.</p> <p>2.2. Hücrenin ilgili kısımları ve ribozom şekil çizilerek tanıtıldı.</p> <p>-Çekirdek, Sitoplazma</p> <p>-Ribozom (küçük ve büyük alt birim)</p> <p>2.3. mRNA'nın ve tRNA'nın ribozom alt birimlerine bağlanmasını şekil üzerinde gösterilmesi</p> <p>2.4. Protein sentezinin her bir basamağı aşama aşama şekil çizilerek anlatıldı.</p> <p>-Transkripsiyon ve translasyonun şekil çizilerek ayrıntılı olarak gösterilmesi</p> <p>2.5. Konunun şekiller üzerinde kısaca özetlenmesi</p> <p>2.6. Son olarak protein sentezi aşamaları ve gerçekleşen olaylar maddeler halinde özetlenmiştir.</p>	<p>2.1. Hücrenin ilgili kısımları ve ribozom animasyon üzerinde gösterildi.</p> <p>-Çekirdek, Sitoplazma</p> <p>-Ribozom (küçük ve büyük alt birim)</p> <p>2.2. mRNA'nın ve tRNA'nın ribozom alt birimlerine bağlanmasını animasyon üzerinde gösterilmesi</p> <p>2.3. Animasyon üzerinden protein sentezi anlatıldı.</p> <p>2.4. Konunun her aşamasının animasyonun durdurulup devam ettirilerek özetlenmesi</p>	<p>2.1. Hücrenin ilgili kısımları ve ribozom uygulamanın gerçekleştiği yerde zemine çizilerek gösterildi.</p> <p>-Çekirdek, Sitoplazma</p> <p>-Ribozom Küçük alt birimi</p> <p>-Ribozom Büyük alt birimi zemine çizildi</p> <p>2.2. Öğrencilere her aşama için rolleri tanımlandı</p> <p>-Her öğrenciye üstlendiği rolün etiketi yapıştırıldı, diğer rolü geldiğinde etiketi değiştirildi.</p> <p>2.3. Protein sentezinin her bir aşaması rol oynama yöntemi ile öğrenciler tarafından canlandırıldı.</p> <p>-Transkripsiyon</p> <p>-Öncü mRNA'nın düzenlenmesi</p> <p>-Translasyon canlandırılarak anlatıldı</p> <p>2.4. Oyun tamamlandığında konu kısaca özetlendi.</p>

Evren ve Örneklem

Araştırmanın evrenini 2012-2013 eğitim-öğretim yılında Balıkesir Üniversitesi Necatibey Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği anabilim dalında öğrenim gören öğrenciler oluşturmaktadır. Örneklem 3. sınıfta okuyan 37 öğrenciden oluşmaktadır. Çalışmanın geleneksel anlatım yapılan grubunda 14 öğrenci, animasyonla anlatımın yapıldığı grupta 13 öğrenci, rol yapma tekniğinin kullanıldığı grupta ise 10 öğrenci bulunmaktadır.

Veri Toplama Aracı

Araştırmanın veri toplama aracı olarak 10 açık sorudan oluşan "protein sentezi anlama testi" (PSAT) ve 16 sorudan oluşan çoktan seçmeli test kullanılmıştır. PSAT protein sentezinin temel kavramlarını ve süreçleri ölçen 10 açık uçlu sorudan oluşmaktadır. Bu örneklem için PSAT'ın alfa güvenilirlik katsayısı 0.51 olarak bulunmuştur. Çoktan seçmeli test ise geçmiş yıllarda çıkmış üniversite giriş sınavı sorularından konu içeriği dikkate alınarak seçilip hazırlanmış 16 sorudan oluşmaktadır. Çoktan seçmeli testin güvenilirlik katsayısı ise 0.63 olarak bulunmuştur. Güvenirlik katsayılarının yeterliliği ve uygulanan test sorularının protein sentezi konusundaki kavramları, süreçleri ölçmeye yönelik olarak geçerliliği ile ilgili uzman görüşü alınmıştır. Tüm gruplara ders öncesinde PSAT ve çoktan seçmeli test ön test, öğretimden sonra da son test olarak uygulanmıştır. Öğrencilerin öntest ve sontest puanları PSAT ve çoktan seçmeli test puanlarının toplanmasıyla elde edilmiştir.

Verilerin Analizi

Elde edilen verilerin analizi için SPSS 20 programı kullanılmıştır. Shapiro-Wilk testi sonucunda ölçekten elde edilen veriler normal dağılım gösterdiğinden ($p=.083 > .05$) çalışmada parametrik testler tercih edilmiştir. Ölçeklerden elde edilen öntest ve sontest puanlarının karşılaştırılması için "Karışık Ölçümler İçin İki Faktörlü ANOVA", çoklu karşılaştırmalarda ise Bonferroni ve LSD testi kullanılmıştır. Karışık Ölçümler İçin İki Faktörlü ANOVA analizinin yapılabilmesi için bazı varsayımların doğrulanması gerekir. Bu varsayımlar "Öntest puanlarının tüm alt gruplarda normal dağılım göstermesi ($p > .05$), varyansların eşit olması ($p > .05$), kovaryansların eşit olması ($p > .05$)'dir.

Grupların varyans homojenliğini kontrol etmek için Levene testinden, kovaryans eşitliği için de Box's M istatistiğinden faydalanılmıştır. Tüm varsayımlar uygun bulunduğu için analiz yapılmıştır.

BULGULAR

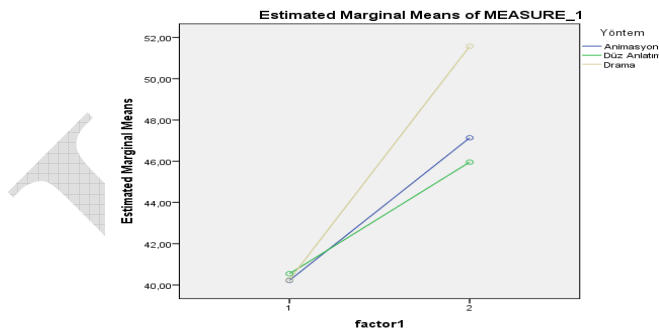
Analiz sonuçlarına göre kullanılan yöntemlerin konuyu anlama düzeyine etkileri açısından arasında fark olduğu görülmüştür, ancak bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır.

Tablo 2. Tüm Grupların Ön Test-Son Test Ortalama Puanları ve Standart Sapma Değerleri

Gruplar (Anlatım Yöntemleri)	ÖNTEST			SONTEST		
	N	X	SS	N	X	SS
I. Grup (Geleneksel Anlatım)	14	40.54	11.71	14	45.95	11.86
II. Grup (Animasyonla Geleneksel Anlatım)	13	40.22	14.53	13	47.13	16.48
III. Grup (Rol Yapma Yöntemi)	10	40.25	8.54	10	51.57	12.24

Tablo 2 incelendiğinde geleneksel anlatım yönteminin kullanıldığı I. grupta ön test puanı ile son test puanı arasında 5.41 puan, animasyonla geleneksel anlatım yönteminin kullanıldığı II. grupta ön test puanı ile son test puanı arasında 6.91 puan, rol yapma tekniği ile anlatımın yapıldığı III. grupta ise ön test puanı ile son test puanı arasında 11.32 puan fark olduğu görülmektedir.

Şekil 1: Her Grubun Ön Test ile Son Test Puanları Arasındaki Değişim



Şekil 1'de görüldüğü gibi gruplar arasında ön test puanı ile son test puanı arasındaki en büyük artış rol yapma tekniği ile anlatımın yapıldığı III. grupta, sonra animasyonla geleneksel anlatım yönteminin kullanıldığı II. grupta, en az artış ise geleneksel anlatım yönteminin kullanıldığı I. grupta görülmektedir. Gruplar arasındaki bu puan farkı istatistiksel olarak anlamlı bulunmamaktadır (Tablo 3).

Tablo 3 ÖnTest-Son Test Toplam Puanlarının ANOVA Sonuçları

Varyansın Kaynağı	KT	sd	KO	F	p
Gruplararası	10514.505	36			
Yöntem	90.536	2	45.268	.148	.863
Hata	10423.969	34	306.587		
Gruplarıçi	2221.317	37			
Ölçüm(Öntest-Sontest)	1125.991	1	1125.991	38.694	.000
Yöntem*Ölçüm	105.920	2	52.960	1.820	.177
Hata	989.406	34	29.100		
Toplam	12735.822	73			

Tablo 3 incelendiğinde öğrencilerin ön test puanları ile son test puanları arasında anlamlı farklılık vardır ($p=.000 < .01$) Ancak uygulanan yöntemlerin öğrencilerin konuyu anlamaları üzerine etkileri arasında anlamlı farklılık yoktur ($p=.177 > .01$). Ayrıca uygulanan yöntemler arasında anlamlı farklılık olup olmadığı çoklu karşılaştırmalar için kullanılan Bonferroni ve LSD testi ile incelenmiş ve yöntemler arasında anlamlı farklılık olmadığı görülmüştür.

SONUÇ VE TARTIŞMA

Bu çalışmada protein sentezi konusunun anlatımı için geleneksel anlatım yöntemi, animasyonla geleneksel anlatım yöntemi ve rol yapma yöntemi en etkili şekilde kullanılmaya özen gösterilerek uygulama yapılmıştır. Uygulama sonucunda kullanılan farklı yöntemlerin, öğrencilerin protein sentezi konusunda öğrenmeleri üzerine etkisinin yakın olduğu yani farklı yöntemlerin etkisinin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görülmüştür. Kullanılan yöntemlerin öğrenilen bilgilerin kalıcılığına etkisi ile ilgili izleme testi yapılmadığı için bir şey söylenememektir.

Bulunan sonuç, alan yazında bulunan diğer çalışmalar doğrultusunda beklenen bir sonuç değildir. Çünkü bir çok çalışmada öğrencilerin doğrudan katıldığı, birebir aktif olduğu rol yapma yönteminin diğer iki yönteme göre daha etkili olduğu, görselliğin ön planda olduğu daha dikkat çekici olan animasyonun kullanıldığı geleneksel anlatım yönteminin ise sadece sözlü anlatımın kullanıldığı geleneksel anlatım yöntemine göre daha etkili olduğu belirtilmektedir (Yakışan ve ark., 2009; Aydoğdu, 1999; Karamustafaoğlu vd., 2002; Balcı vd., 2005; Yumuşak ve Aycan, 2002; Saygın 2009; Öz Aydın ve ark., 2012; Rotbain ve ark., 2005; Mayer ve Moreno, 2002; Demirel, 2002).

Baran (2005)'in meslek Lisesi II. sınıf öğrencilerinin programlama dersinde yaptığı çalışmada ise, bu çalışma da olduğu gibi geleneksel anlatım yönteminin kullanıldığı kontrol grubunun son test sonuçları ile öğrenen kontrolü tekniği ve animasyon kullanılarak geliştirilen ders yazılımının kullanıldığı deney grubunun son testleri arasında anlamlı farklılığın olmadığı görülmüştür. Düz anlatım hedeflerin belirlendiği bir plan dahilinde, öğrenci seviyesine uygun, ilginç örneklerle süslenecek, öğretmenin gereken ilgiyi toplayabildiği ortamlarda yapıldığında ek olarak görsel-işitsel materyallerle desteklendiğinde çok etkili olabilir (Ün Açıkgöz, 1996; Sönmez, 2001; Akınoğlu ve ark., 2007). Etkili bir düz anlatım bazı durumlarda diğer anlatım yöntemlerine tercih edilebilir (Ün Açıkgöz, 1998). Chall (2000; akt. Chang, 2003), nitel ve nicel araştırmaları sistematik olarak analiz ettikten sonra, şu sonuca varmıştır: Geleneksel, eğitimde öğretmen merkezli yaklaşım, genellikle, öğrenci merkezli yaklaşımdan daha yüksek akademik başarı sonucunu verir.

Örneklemeimizi oluşturan fen bilgisi öğretmen adayları için yapılan protein sentezi konusunun öğretimi sırasında iyi bir motivasyon sağlandığında ve kullanılan yöntemler etkili bir şekilde uygulandığında

öğrencilerin akademik başarıları arasında anlamlı farklılık oluşturmadığı söylenebilir. Daha düşük yaş gurubundaki öğrencilerde ise aynı sonuç elde edilemeyebilir. Çünkü onların motivasyonlarını arttırmak için animasyonların ve rol yapma yönteminin kullanılması iyi sonuçlar verebilir.

KAYNAKÇA

Akinoğlu, O., Erciyes, G., Güven, B., Kılıç, A., Köksal, F. N., Oral, B., Pala, A., ve Tan, Ş. (2007). Öğretim ilke ve yöntemleri. Ankara, Pegem A Yayıncılık.

Altun, A., Çelik, S., ve Elçin, A. E., (2011). Genetik Mühendisliği, Biyoteknoloji ve moleküler biyolojiyle ilgili rehber materyallerin öğrenci başarısına etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* 40, 21-32.

Arslan, B. (2003). Bilgisayar destekli eğitime tabi tutulan ortaöğretim öğrencileriyle bu süreçte eğitici olarak rol alan öğretmenlerin BDE'ye ilişkin görüşleri. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 2(4), 67-75.

Asan, A., ve Güneş, G. (2000). Oluşturmacı öğrenme yaklaşımına göre hazırlanmış örnek bir ünite etkinliği. *Milli Eğitim Dergisi*, 147, 50-53.

Aşçı, Z. ve Demircioğlu, H. 2007. Çoklu zekâ teorisine göre geliştirilen ekoloji ünitesinin, birinci sınıf öğrencilerinin başarısına ve tutumlarına olan etkileri. *ODTÜ Eğitim Fakültesi, OÖFMA Bölümü, Ankara, 07.08.2007.* <http://www.erg.sabanciuniv.edu/iok2004/bildiriler/Zuhal%20Asci%20Akdag.doc>

Atıcı, T., ve Bora, S. (2002). Orta öğretim kurumlarında biyoloji eğitiminde kullanılan öğretim metodlarının ders öğretmenleri açısından değerlendirilmesi ve öneriler. *Sosyal Bilimler Dergisi*, 51-64. Alınılma tarihi 10 Mart 2009 www.sosbil.aku.edu.tr/dergi/VI2/tatici.pdf

Atılboz, N. G. (2001). Lise 1.sınıf öğrencilerinde hücre ve moleküler biyoloji konuları ile ilgili görsel ve deneysel malzeme kullanımının başarı üzerine etkisi. Yük. L. Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.

Ausubel, D., Novak, J. D., & Hanesian, H. (1968). Educational psychology: a cognitive view. New York: Holt, Reinhart and Winstone.

Aydoğdu, C. (1999). Kimya eğitiminde laboratuvarın önemi, laboratuvar teknikleri ve uygulamaları. *Hacettepe Üniv. Eğitim Fak. Dergisi*, 15, 3-30.

Bahar, M. (2002). Students' learning difficulties in biology: Reasons and solutions. *Kastamonu Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10(1), 73-82.

Bahar, M., Johnstone, A.H., ve Hensell, M.H. (1999). revisting learning difficulties in biology, *Journal of Biological Educational*, 33(2), 84-86.

Balcı, S., Çakıroğlu, J., ve Tekkaya, C. (2005). 8. sınıf öğrencilerinin fotosentez ve bitkilerde solunum konularındaki kavram yanlışlarını düzeltmede kavramsal değişim metinlerinin etkisi. *XIV. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi*, Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Denizli.

Baran, S. (2005). Öğrenen kontrollü animasyon tekniğine dayalı geliştirilen ders yazılımının meslek lisesi 11. sınıf öğrencilerinin programlama dersi akademik başarılarına etkisi. *Yüksek Lisans Tezi*. Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.

Binbaşıoğlu, C. (1974). Öğretim metodu ve uygulama, içinde (239) Ankara: Binbaşıoğlu Yayınevi.

Büyüköztürk, Ş. (2011), Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı (2. Baskı) Ankara: Pegem Yayıncılık.

Chang, C.Y. (2003), Teaching earth sciences : should we implement teacher-directed or student- controlled caı in the secondary classroom?. *International Journal of Science Education*. 25(4), 427-438.

Concannon, J ve Buzzetta, M. (2010). Students conceptualizing transcription and translation from a cellular perspective. *Science Activities*, 47,83-88.

Çeliköz, N. (1998). Kavram öğrenme ve öğretme ilkeleri. *Türkiye Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 2, 69-76.

Demirel, Ö. (2002). Planlamadan değerlendirmeye öğretme sanatı. Ankara: Pegem A Yayıncılık.

- Demirel, Ö. (1992). Türkiye'de program geliştirme uygulamaları. *Hacettepe Ün. Fak. Dergisi*, 7, 27-43.
- Fisher, K.M. (1985). A misconception in biology: amino acids and translation. *Journal of Research in Science Teaching*, 22, 53-62.
- Güneş, M.H. (2012). Nükleik asitlerin öğretilmesinde origami tekniği. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 43, 222-233.
- Güneş, M. H., ve Çelikler, H. (2010). The investigation of effects of modelling and computer assisted instruction on academic achievements. *The International Journal of Educational Researchers*, 1(1), 20-27
- Karamustafaoğlu S., Ayas, A., ve Coştu, B. (2002). Sınıf öğretmeni adaylarının çözümler konusundaki kavram yanlışları ve bu yanlışların kavram haritası tekniği ile giderilmesi. *V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*, ODTÜ, Ankara.
- Keleş, Ö., Uşak, M., ve Aydoğdu, M., (2006). İlköğretim 8. sınıf fen bilgisi dersi "genetik" ünitesi dna watson crick modelinin sınıf içi uygulamalarla kavratılmasının öğrenci başarısına etkisi. *International Journal of Environmental and Science Education*, 1(1), 53 – 64.
- Lazarowitz, R. ve Penso, S. (1992). High school students' difficulties in learning biology concepts, *Journal of Biological Education*, 26(3), 215-224.
- Lewis, J., ve Robinson, C.W. (2000). Genes, chromosomes, cell division and inheritance-do students see any relationship?, *International Journal of Science Education*, 22(2), 177-195.
- Macgregor, C. (1996). Yaratıcı bir çocuk yetiştirme. (Çev. Ersin Soylu). İstanbul: Mert Matbaacılık.
- Mayer, R. E., ve Moreno, R. (1998). A split-attention effect in multimedia learning: Evidence for dual processing systems in working memory. *Journal of Educational Psychology*. 90(2), 312-320.
- Mayer, R. E., ve Moreno, R. (2002). Animation as an aid to multimedia learning. *Educational psychology review*, 14(1), 87-99.
- Ong, B. (2010). A Play of Protein Synthesis in the Classroom. *The American Biology Teacher*, vol. 72(9), 564-566.
- Öz Aydın, S., Şahin, S., & Sıcaker, A. (2013). The effect of protein synthesis game in the class on the students' understanding of the subject of protein synthesis. In *5th World Conference on Educational Sciences*, Sapienza University.
- Tekkaya, C., Özkan, Ö., ve Sungur, S. (2001). Biology concepts perceived as difficult by turkish high school students. *Hacettepe Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21, 145-150.
- Riber, L. P. (2000). Computers, graphics and learning. Wisconsin: WCB Brown and Benchmark publishers of Madison.
- Rotbain, Y., Marbach-Ad, G., ve Stavay, R. (2005). Understanding molecular genetics through a drawing-based activity. *Journal Of Biological Education*, 39(4), 174-178.
- Saygın, Ö. (2009). Öğrenme halkası modelinin lise öğrencilerinin nükleik asitler ve protein sentezi konularını anlamalarına, motivasyonlarına ve öğrenme stratejilerine etkisinin incelenmesi. *Doktora Tezi*. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Sezgin, M.E. (2002). İkili kodlama kuramına dayalı olarak hazırlanan multimedya ders yazılımının fen bilgisi öğretimindeki akademik başarıya, öğrenme düzeylerine ve kalıcılığa etkisi. *Yüksek Lisans Tezi*. Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.
- Silberman, M. (1996). *Active Learning: 101 Strategies To Teach Any Subject*. Prentice-Hall, PO Box 11071, Des Moines, IA 50336-1071.
- Sönmez, V. (2001). Program geliştirmede öğretmen elkitabı.(9. Baskı) Ankara: Anı Yayıncılık.
- Tekkaya, C., Özkan, Ö., ve Sungur, S. (2001). Biology concepts perceived as difficult by turkish high school students. *Hacettepe Eğitim Fakültesi Dergisi*, Cilt 1, 145-150.

Temelli, A., ve Kurt, M. (2011). Bitkilerde taşıma sistemi konusunun kavram haritalarıyla öğretilmesinin öğrencilerin akademik başarısına etkisi (Erzurum örneği). *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 5(2), 42-57.

Timuçin, M. (2005). Biyoloji öğretmenleri ve uzmanların bilgisayar destekli biyoloji öğretim materyalleri konusunda görüşlerini araştıran bir durum çalışması: yönetici moleküller ve protein sentezi konulu yazılım. *Yüksek Lisans Tezi*. Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.

Tolga, A. (2000). Ortaöğretim biyoloji eğitiminde görsel ve işitsel materyal kullanımı. Hacettepe Üniversitesi, Ankara, Bilim Uzmanlığı Tezi, 50-52.

Uzun, N., ve Sağlam N. (2003). Orta öğretim biyoloji programında genetik konularının değerlendirilmesi ve öğrencilerin genetiğe karşı ilgisinin saptanması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24, 129-136.

Ülgen, G. (1998). Eğitim psikolojisinde kavram geliştirme: Uygulama ve kuramlar. *H. Ü. Eğitim Fakültesi Yayınları. Bilimler Dergisi*, 51-64. Alınma tarihi 10 Mart 2009 www.sosbil.aku.edu.tr/dergi/V12/tatici.pdf

Ün Açıkgöz, K. (1996). Etkili öğrenme ve öğretme. 1. Baskı. İzmir: Kanyılmaz Matbaası.

Yakışan, M., Yel, M., ve Mutlu, M. (2009). Biyoloji öğretiminde bilgisayar animasyonlarının kullanılmasının öğrenci başarısı üzerine etkisi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*. 10(2), 129-139.

Yumuşak, A., ve Aycan, Ş. (2002). Fen bilgisi eğitiminde bilgisayar destekli çalışmanın faydaları; Demirci (Manisa)'de bir örnek. *BENEFITS*, (16), 197-204.

Yaman, M. (1998). Türkiye'de ortaöğretim kurumlarında biyoloji öğretiminin değerlendirilmesi. *Yüksek Lisans Tezi*. Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

IJTASE