



BIYOLOJİ ÖĞRETİMİNDE BİLGİSAYAR DESTEKLİ ÖĞRETİMİN VE ÇALIŞMA YAPRAKLARININ ÖĞRENCİLERİN BAŞARISI VE BİLGİSAYARA KARŞI TUTUMLARINA ETKİLERİ

THE EFFECTS OF THE COMPUTER AIDED INSTRUCTION AND WORKSHEETS ON THE STUDENTS' BIOLOGY ACHIEVEMENT AND THEIR ATTITUDES TOWARD COMPUTER

M. Hakan GÜLER*, Necdet SAĞLAM**

ÖZET: Bu çalışmada Bilgisayar Destekli Öğretimin (BDÖ) geleneksel yöntemle göre öğrencilerin biyoloji başarısına ve bilgisayara yönelik genel tutumlarına etkisini ortaya çıkarmak hedeflenmiştir. Bu amaçla, İstanbul İli Kuleli Askeri Lisesi kapsamında bir deneysel çalışma yürütülmüştür. Çalışmanın örneklemini iki Lise 1. sınıf dahilindeki toplam 51 öğrenci oluşturmuştur. Kontrol grubuna enzimler konusunun işlenmesinin ardından geleneksel yöntem (çalışma yaprağı) ile öğrencilerin konuyu çalışması sağlanırken deney grubuna BDÖ uygulanmış, öğrencilerin konuyu bilgisayar laboratuvarında birebir öğretici tipinde bir ders yazılımı (Vitamin Biyoloji) ile işlemeleri sağlanmıştır. Öğrencilerin enzimler konusundaki başarılarını ölçmek üzere geliştirilen başarı testi ve bilgisayara yönelik tutumlarını belirlemek üzere Bilgisayara Karşı Tutum Ölçeği, her iki sınıfta da öğretim öncesinde ve sonrasında uygulanmıştır. Uygulama sonunda her grup için uygulanan ön ve son test başarı ortalamaları arasındaki farklar t testi ile karşılaştırılmış ve BDÖ'nün geleneksel yöntemle göre biyoloji başarısında anlamlı bir fark sağlamadığı sonucuna ulaşılmıştır. Aynı işlem gruplarının tutum ölçeği puanları için de yapılmış ve gruplar arasında bilgisayara yönelik tutumlar açısından anlamlı bir fark gözlenmemiştir.

Anahtar Sözcükler: bilgisayar destekli öğretim, biyoloji başarısı, bilgisayara yönelik tutumlar.

ABSTRACT: In this study, we aim to find out the effects of computer-aided instruction (CAI) on the students' achievement in biology and their attitudes toward the use of computers in biology courses as compared to the traditional methods. In order to find out these effects, an experimental study has been carried out in Kuleli Military High School in Istanbul. The subjects of the study were 51 students of the first graders from the two sections of the high school. In the control group, first the subject "enzymes" was taught and then the students studied the subject through a tradi-

onal method using worksheets. In the experimental group, CAI was implemented. These students were given the chance of studying the same subject through a selected courseware (Vitamin Biology, a tutor) in the computer laboratory. An achievement test has been designed to measure the success of the students and an attitude scale has been used to display their attitudes toward computer use. The test and the scale have been applied to both groups before and after the instruction. The differences between the means of the pre and post tests have been compared via t-test. No significant difference has been found out. It can be concluded that CAI does not have much effect on the students' achievement in biology. The same procedure has been followed in interpreting the results of the attitude scale and no significant difference has been observed.

Keywords: computer aided instruction, biology achievement, attitudes toward computer.

1. GİRİŞ

Biyoloji dersi ve yetişkinlerin bu alanda eğitimi, biyoloji biliminin artan önemi sebebiyle günümüzde okulların ve yaygın öğretim kurumlarının sürekli daha önemli hale gelen bir görevi olmuştur. Tıpkı biyoloji biliminin günümüzde taşıdığı büyük önem gibi, bir ders olarak biyoloji de tüm okul türleri ve basamaklarında diğer dersler arasında çok önemli bir rol kazanmıştır (Killermann, 1995).

Bu artan önemle birlikte biyoloji dersinin etkililik ve verimliliğini yükseltmeye yönelik çalışmalar da doğal olarak önem kazanmıştır. Biyoloji öğretiminde çeşitli öğretim yaklaşımları, yöntem ve teknikleri incelenmiştir. Bunlardan

* Kuleli Askeri Lisesi, Fen Dersleri Bölümü, Biyoloji Öğretmeni - Ankara.

** Prof. Dr., H.Ü. Eğitim Fak., OFMA, Biyoloji Eğitimi ABD Öğretim Üyesi - Ankara

en popüler ve etkin olanları bilgisayarı temel alanlar olmuştur.

Bilgisayarların sayısı, yapı ve fonksiyonları arttıkça kullanım alanları da artmaktadır. Ancak bunların içerisinde “eğitim” daha çok dikkati çekmektedir (Yurdakul, 1996). Bilgisayarlar çok çeşitli şekillerde eğitim alanlarına girmektedirler (Ergün, 1989). Alkan (1995)’a göre bilgisayarların eğitimde kullanılma gereksinimi eğitim sistemi yükünün aşırı derecede artması, öğrenci sayısının hızla çoğalması, bilgi miktarının artması ve içeriğin karmaşıklaşması, öğretmen yetersizliği ve bireysel kabiliyet ve farklılıkların önem kazanması gibi nedenlerden doğmaktadır.

Bilgisayarlar, Alkan (1986)’a göre eğitimdeki en önemli rolü öğretim alanında, özellikle de öğretimi destekleyici olarak üstlenmektedirler. Bilgisayar destekli öğretimde (BDÖ) bilgisayar, öğretmenle birlikte ve ondan ayrı, diğer yöntem ve tekniklerle ve destekleyici olarak kullanılabilir bir uygulama alanı bulabilecektir. Bu nedenle bilgisayar destekli öğretim, öğretim hizmetlerinde kullanım biçimleri arasında en ümit vaat edeni olarak görülmektedir (Yurdakul, 1996). Ünal (1992), bilgisayar destekli öğretimin, bir eğitsel ortam olarak, öğrenme ve öğretme süreçlerinde, öğretmenin hazırlanması, öğrencinin gerekli niteliklerini ve düzeylerini belirlemesi, yönlendirme ve alıştırma gibi etkinlikleri sunması, öğreteceği konunun özelliklerine, belirlediği öğretim amaçlarına, öğrencinin özelliklerine ve ihtiyaçlarına göre bilgisayarı değişik yer, zaman ve şekillerde kullanması gerektiğini belirtmişlerdir (Yurdakul, 1996).

Bu çalışmada bireysel bir öğretim tekniği olarak günümüz öğretim teknikleri arasında çok önemli bir yer tutan bilgisayar destekli öğretimin biyoloji dersinde kullanılması halinde öğrenci başarısını nasıl etkilediği araştırılmış, bu amaçla bilgisayar destekli öğretimin yapıldığı biyoloji dersindeki öğrenci başarısı ve öğrencilerin bilgisayara yönelik genel tutumları incelenmiştir. Çağın en gelişmiş aracı olan bilgisayarların eğitimde etkili bir biçimde kullanılabilmesi için, öğrencilerin bilgisayara yönelik dü-

şüncelerinin, başka bir deyişle olumlu ya da olumsuz tutumlarının bilinmesine gereksinim vardır (Yaşar, 1992). Bu sebeple öğrencilerin bilgisayara yönelik genel tutumları da biyoloji başarısı ile paralel araştırılmıştır. Bilgisayar destekli öğretimin uygulandığı öğrencilerin, geleneksel yöntemin uygulandığı öğrencilere göre daha yüksek biyoloji başarısı elde etmeleri beklenmiştir. Yine, bilgisayar destekli öğretimin uygulandığı öğrencilerin, geleneksel yöntemin uygulandığı öğrencilere göre bilgisayara yönelik daha olumlu tutumlar geliştirmeleri beklenmiştir.

2. YÖNTEM

2.1. Örneklem

2001-2002 öğretim yılı bahar döneminde Kuleli Askeri Lisesi 1. sınıfa devam eden 26 ve 25 kişilik iki sınıf halinde toplam 51 öğrenciden oluşmaktadır.

2.2 Veri Toplama Araçları

Veri toplama amacıyla “biyoloji başarı testi” ve “bilgisayara yönelik tutum ölçeği” kullanılmıştır. Biyoloji başarı testi araştırmacı tarafından geliştirilmiştir. Enzimler konusunda MEB Biyoloji Dersi Müfredatı’nda (MEB Tebliğler Dergisi, 1998) belirtilen hedef davranışlar esas alınarak hazırlanan 12 adet sorudan oluşmaktadır. Bu testin güvenilirliği 0,71 olarak bulunmuştur. Biyoloji başarı testi Ek A’ da verilmiştir.

Bilgisayara yönelik genel tutumlar ölçeği Aşkar ve Orçan tarafından geliştirilmiştir (Aşkar ve Orçan, 1987). Ölçek, beşli Likert tipindedir ve sorular tamamen katılıyorum, katılıyorum, kararsızım, kısmen katılmıyorum, tamamen katılmıyorum şeklinde cevaplandırılmaktadır. 24 maddelik ölçeğin a güvenilirlik katsayısı 0,89’ dur. Bu ölçek Ek B’ de görülmektedir.

2.3. Uygulama

Çalışma Kuleli Askeri Lisesi’nde 2001-2002 Öğretim Yılı bahar dönemi Biyoloji 1 dersi kapsamında yürütülmüştür. Bilgisayar destekli öğretim ve geleneksel yöntemin uygulandığı iki grup şeklinde atanmış toplam 51 öğrenciden

oluşan, araştırmacının öğretimindeki iki sınıf kullanılmıştır. Çalışma yaklaşık 3 haftalık bir süreyi kapsamıştır.

Çalışma kapsamındaki enzimler konulu dersin öğretimi, aynı zamanda bu sınıfların biyoloji öğretmeni olan araştırmacı tarafından gerçekleştirilmiştir. Sınıftaki anlatım, bilgisayar destekli öğretim ve çalışma yaprağı kapsamındaki konular aynıdır. Enzimler dersi 40 dakikalık iki ders saatinden oluşmaktadır. Etkileşim sürecinde, düz anlatım, tartışma metotları gibi geleneksel yöntemler kullanılmıştır.

Deney grubu 25 öğrenciden oluşmuştur ve öğrenciler iki ders saati süresince bilgisayarda birebir öğretici tipindeki Vitamin B yazılımı üzerinde enzimler konusunu işlemişlerdir. Bu bilgisayar destekli öğretim faaliyeti Bilgisayar Destekli Eğitim Laboratuvarı'nda gerçekleştirilmiştir. Burada her öğrenci bir vitamin yazılımı yüklü olan bilgisayarla çalışmıştır. Öğretim öncesi Vitamin yazılımının kullanımı hakkında öğrencilere bilgi verilmiştir. Öğretmen, bilgisayar destekli öğretim sırasında öğrencilerin sorularını cevaplamak, programın kullanımına yardımcı olmak ve rehberlik etmek üzere laboratuvarında hazır bulunmuştur.

Geleneksel yöntemin uygulandığı kontrol grubundaki 25 öğrenciye öğretimi destekleyici olarak araştırmacı tarafından enzimler konusunda hazırlanan çalışma yaprağı dağıtılmıştır. Bilgisayar destekli öğretim grubundan farklı olarak, iki ders saati süresince (80 dakika) enzimler konusu düz anlatım, tartışma gibi geleneksel yöntemlerle sınıf ortamında işlenmiştir. Öğrencilerin çalışma yapraklarını ders sonrası öğretmen gözetiminde çalışmalarını sağlanmıştır. Çalışma süresi bilgisayar destekli öğretim grubuyla aynı tutulmuştur. Çalışma yaprağının kapsam ve içeriği derste anlatılan konular ve bilgisayar destekli öğretim materyali ile paraleldir. Bu materyal Ek C' de verilmiştir.

2.4. Verilerin Analizi

Tüm veriler SPSS paket programının 10.0 sürümü ile analiz edilmiştir. Tüm bulgular $\alpha =$

0,05 anlamlılık düzeyinde test edilmiştir. Veri analizi olarak, F testi ve t testi kullanılmıştır.

3. BULGULAR ve SONUÇLAR

3.1. Bilgisayar destekli öğretim ve çalışma yaprağı gruplarına uygulanan enzimler başarı ön testlerinin karşılaştırılması:

Grupların öğretim öncesinde enzimler konusuna yönelik bilgi düzeyleri arasında anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek üzere başarı testi her iki gruba uygulanmış ve grupların puan ortalamaları karşılaştırılmıştır. Sonuçlar Tablo 3.1.' de özetlendiği gibidir.

Tablo 3.1. Başarı ön test puanlarının ortalama ve standart sapmaları ile t testi sonuçları.

Grup	N	X_{ort}	S	sd	T	P
ÇY	26	42,31	21,49	49	-0,62	0,536
BDÖ	25	45,92	19,80			

Tablo 3.1.' den görüldüğü gibi öğrencilerin puan ortalamaları (X_{ort}) açısından iki grup arasında anlamlı bir fark yoktur. P değeri $\alpha = 0,05$ değerinden yüksek çıkmıştır. Böylece ortalamalar arası farkın anlamlı olmadığı gözlenmiştir. Gruplar, enzimler konusuna yönelik bilgi düzeyleri açısından uygulama öncesinde eşit olarak görülebilirler.

3.2. Bilgisayar destekli öğretim ve çalışma yaprağı gruplarına uygulanan bilgisayara karşı tutum ön testlerinin karşılaştırılması:

Grupların öğretim öncesinde bilgisayara yönelik tutumları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek üzere tutum ölçeği her iki gruba uygulanmış ve grupların başarı puanlarının ortalamaları karşılaştırılarak t ve P değerleri elde edilmiştir. Sonuçlar Tablo 3.2.' de görülebilir:

Tablo 3.2. Tutum ön testleri puanlarının ortalama ve standart sapmaları ile t testi sonuçları.

Grup	N	X_{ort}	S	sd	T	P
ÇY	26	101,27	10,25	49	-1,94	0,057
BDÖ	25	106,64	9,40			

Tablo 3.2.'den anlaşılacağı gibi öğrencilerin tutum ön test puanlarının ortalamaları (X_{ort}) açısından iki grup arasında önemli bir fark yoktur. P değeri yine $\alpha = 0,05$ değerinden yüksek çıkmıştır. Böylece ortalamalar arası farkın anlamlı olmadığı bulunmuştur. Gruplar, bilgisayara yönelik genel tutumlar açısından uygulama öncesinde eşit olarak görülebilir.

3.3. Çalışma yaprağı grubuna uygulanan enzimler başarı son testi ve ön testinin karşılaştırılması:

Geleneksel yöntemin uygulandığı grupta yapılan çalışma yaprağı destekli geleneksel öğretimin öğrencilerin enzimler konusundaki başarısına etkisini belirlemek üzere, bu gruba uygulanan başarı son testi ve ön testi puanları karşılaştırılarak notların farklarının ortalaması (X_{ort}), t ve P değerleri elde edilmiştir. Sonuçlar Tablo 3.3.'de görülebilir:

Tablo 3.3. Çalışma yaprağı grubu başarı son ve ön testleri puanlarının farklarının ortalama ve standart sapmaları ile t testi sonuçları.

Grup	N	X_{ort}	S	sd	T	P
ÇY	26	18,92	18,39	25	5,248	0,00 < 0,05

Tablo 3.3.'ten görüldüğü gibi P değeri, $\alpha = 0,05$ değerinden düşük gerçekleşmiştir. Başarı son testi ve ön testi puanlarının farklarının ortalamaları (X_{ort}) 0' dan anlamlı derecede farklıdır. Yapılan çalışma yaprağı destekli geleneksel öğretim sonucu öğrencilerin başarısında anlamlı bir artış meydana gelmiştir.

3.4. Bilgisayar destekli öğretim grubuna uygulanan enzimler başarı son testi ve ön testinin karşılaştırılması:

Bilgisayar destekli öğretimin uygulandığı grupta, yapılan öğretimin öğrencilerin enzimler konusundaki öğrenme düzeylerine etkisini belirlemek üzere, bu gruba uygulanan başarı son testi ve ön testi puanları karşılaştırılarak not farklarının ortalaması (X_{ort}), t ve P değerleri bulunmuştur. Sonuçlar Tablo 3.4.'den görülebilir:

Tablo 3.4. Bilgisayar destekli öğretim grubu başarı son ve ön testleri puanlarının farklarının ortalama ve standart sapmaları ile t testi sonuçları.

Grup	N	X_{ort}	S	sd	t	P
BDÖ	25	19,72	15,11	24	6,526	0,00 < 0,05

Tablo 3.4.'ten görüldüğü gibi P değeri $\alpha = 0,05$ değerinden düşük çıkmıştır. Başarı son testi ve ön testi puanlarının farklarının ortalaması (X_{ort}) 0' dan anlamlı derecede farklıdır. Yapılan bilgisayar destekli öğretim sonucu öğrencilerin başarısında anlamlı bir artış meydana gelmiştir.

3.5. Çalışma yaprağı grubuna uygulanan bilgisayara karşı tutum son testi ve ön testinin karşılaştırılması:

Geleneksel yöntemin uygulandığı grupta öğretim sonrası öğrencilerin bilgisayara yönelik tutumları üzerindeki etkisini belirlemek amacıyla tutum son ve ön test puanları karşılaştırılarak puanların farklarının ortalaması (X_{ort}), t ve P değerleri bulunmuştur. Sonuçlar Tablo 3.5'ten özetlendiği gibidir.

Tablo 3.5. Çalışma yaprağı grubu tutum son ve ön testleri puanlarının farklarının ortalama ve standart sapmaları ile t testi sonuçları

Grup	N	X_{ort}	S	sd	T	P
ÇY	26	-4,65	11,84	25	-2,004	0,056 > 0,05

Tablo 3.5.'ten anlaşılacağı gibi P değeri $\alpha = 0,05$ değerinden yüksek gerçekleşmiştir. Tutum son testi ve ön testi puanlarının farklarının ortalaması (X_{ort}) 0' dan anlamlı derecede farklı değildir. Yapılan çalışma yaprağı destekli geleneksel öğretim sonucu öğrencilerin bilgisayara yönelik genel tutumlarında olumlu yönde anlamlı bir farklılaşma meydana gelmemiştir.

3.6. Bilgisayar destekli öğretim grubuna uygulanan bilgisayara karşı tutum son testi ve ön testinin karşılaştırılması:

Bilgisayar destekli öğretimin uygulandığı grupta öğretim sonrası öğrencilerin bilgisayara

yönelik tutumlarında anlamlı derecede bir farklılaşma meydana gelip gelmediğini belirlemek amacıyla tutum son ve ön test puanları karşılaştırılarak puanların farklarının ortalaması (X_{ort}), t ve P değerleri bulunmuştur. Bu sonuçlar Tablo 3.6.'dan görülebilir:

Tablo 3.6. Bilgisayar destekli öğretim grubu tutum son ve ön testleri puanlarının farklarının ortalama ve standart sapmaları ile t testi sonuçları.

Grup	N	X_{ort}	S	sd	t	P
BDÖ	25	0,76	7,58	24	0,501	0,621 > 0,05

Tablo 3.6.'dan anlaşılacağı gibi P değeri $\alpha = 0,05$ değerinden yüksek çıkmıştır. Tutum son testi ve ön testi puanlarının farklarının ortalaması (X_{ort}) 0'dan anlamlı derecede farklı değildir. Yapılan bilgisayar destekli öğretim sonucu öğrencilerin bilgisayara yönelik genel tutumlarında olumlu yönde anlamlı bir farklılaşma meydana gelmemiştir.

3.7. Çalışma yaprağı ve bilgisayar destekli öğretim gruplarına ait enzimler başarı son test ve ön test puanlarının farkları ortalamalarının karşılaştırılması:

Çalışma yaprağı ve bilgisayar destekli öğretim gruplarının başarılarında öğretim sonucu meydana gelen artışlar arasında anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek amacıyla her grupta uygulanan başarı son ve ön testlerinin kendi içinde karşılaştırılmasıyla elde edilen farkların ortalamaları (X_{ort}) birbiriyle karşılaştırılmış ve t ve P değerleri elde edilmiştir. Sonuçlar Tablo 3.7.'den görülebilir:

Tablo 3.7. Çalışma yaprağı ve bilgisayar destekli öğretim gruplarına ait başarı son test – ön test puanlarının farklarının ortalamaları ve standart sapmaları ile t testi sonuçları.

Grup	N	X_{ort}	S	sd	t	P
ÇY	26	18,92	18,39	49	-0,169	0,867 > 0,05
BDÖ	25	19,72	15,11			

Tablo 3.7.'den anlaşılacağı gibi P değeri $\alpha =$

0,05 değerinden yüksek gerçekleşmiştir. Bu da grupların başarı son ve ön testleri puanlarının farklarına ait ortalamalar (X_{ort}) arasında anlamlı bir fark oluşmadığını göstermektedir. Bilgisayar destekli öğretim sonucu bilgisayar destekli öğretim grubunun başarısında, geleneksel yöntemin uygulandığı çalışma yaprağı grubuna göre anlamlı bir fark meydana gelmemiştir.

3.8. Çalışma yaprağı ve bilgisayar destekli öğretim gruplarına ait bilgisayara karşı tutum son test ve ön test puanlarının farkları ortalamalarının karşılaştırılması:

Çalışma yaprağı ve bilgisayar destekli öğretim gruplarının bilgisayara yönelik genel tutumları arasında öğretim sonucu anlamlı bir fark oluşup oluşmadığını belirlemek amacıyla her grupta tutum son ve ön testlerinin kendi içinde karşılaştırılmasıyla elde edilen farkların ortalamaları (X_{ort}) birbirleriyle karşılaştırılmış ve t ve P değerleri elde edilmiştir. Sonuçlar Tablo 3.8.'den görülebilir:

Tablo 3.8. Çalışma yaprağı ve bilgisayar destekli öğretim gruplarına ait tutum son test – ön test puanlarının farklarının ortalamaları ve standart sapmaları ile t testi sonuçları.

Grup	N	X_{ort}	S	sd	t	P
ÇY	26	-4,65	11,84	49	-1,936	0,059 > 0,05
BDÖ	25	0,76	7,58			

Tablo 3.8.'den görülebileceği gibi P değeri $\alpha = 0,05$ değerinden yüksek çıkmıştır. Buna göre, grupların tutum son ve ön testleri puanlarının farklarına ait ortalamalar (X_{ort}) arasında anlamlı bir fark yoktur. Bilgisayar destekli öğretim sonucu bilgisayar destekli öğretim grubunun bilgisayara yönelik genel tutumlarında, geleneksel yöntemin uygulandığı çalışma yaprağı grubuna göre anlamlı bir fark gözlenmemiştir.

4. TARTIŞMA VE ÖNERİLER

4.1. Biyoloji Başarısı

Bilgisayar destekli öğretimin, geleneksel yönteme göre öğrenci başarısında beklenen artı-

şı sağlayamamasına yönelik olarak aşağıdaki nedenler ortaya konabilir:

Tablo 3.1.'den görülebileceği gibi, öğrencilerin başarı ön testlerindeki performansları, bu konuyu görmemiş öğrencilerden beklenenden daha üst seviyede gerçekleşmiştir. Bu durum, öğrencilerin enzimler konusundaki ön bilgilerinin beklenenden daha fazla olmasından kaynaklanmaktadır. Buna sebep olarak, öğrencilerin daha önce gördüğü okul içi özel ders ve kurslar gösterilebilir.

Vitamin B programı biyoloji müfredatındaki temel bilgileri öğrenciye kazandırmayı amaçlayan bir birebir öğretim yazılımıdır. Enzimler konusuna yönelik geliştirilen biyoloji başarı testi de müfredatta belirtilen temel davranışların kazanılıp kazanılmadığını ölçmektedir. Yukarıda belirtildiği gibi, öğrencilerin enzimler konusundaki temel bilgilerinin beklenenin üstünde olması bilgisayar destekli öğretim grubunun çalışma yaprağı grubuna göre beklenen başarı farkını oluşturamamasına sebep olmuş olabilir.

Öğretime konu olarak seçilen enzimlerin iki ders saati süresini kapsamaması bilgisayar destekli öğretimin süresinin uzun tutulamamasına yol açmıştır. Geleneksel yöntemle dersin işlendiği sınıfta olduğu gibi bilgisayar destekli öğretim sınıfında da öğretim iki ders saati sürmüştür. Bilgisayardan kısa süreli bir faydalanımla beklenen başarı farkının oluşmadığı düşünülebilir.

Vitamin B ders yazılımı, yazılımla çalışırken tam bir birebir öğretim yazılımı olmaktan çok bir çoklu ortam olarak görülebilir. Birebir öğretim yazılımlarında öğrenciyi belirli aşamalarda ölçmeden geçirecek programın gidişinin değiştirildiği görülmektedir. Ancak Vitamin yazılımında bu olmamakta, sadece alıştırmalar bölümüne girildiğinde bir alıştırmaya ve tekrar faaliyeti görülmektedir. Bu sebeple birebir öğretim yazılımlarının getirdiği avantajlardan yeterince yararlanılmadığı ve beklenen başarı artışının elde edilemediği düşünülebilir.

4.2. Bilgisayara Yönelik Tutumlar

Öğretim sonucunda gerek çalışma yaprağı gerek bilgisayar destekli öğretim grubunda bil-

gisayara yönelik tutumlar açısından anlamlı bir farklılaşma olmamıştır. Çalışma yaprağı grubunda bu sonuç beklenilse de, bilgisayar destekli öğretim uygulanan grupta tutumlarda anlamlı bir değişim olmaması tartışmaya açıktır.

Bu durumun en önemli sebebi olarak çalışmanın yapıldığı öğretim kurumunda tüm fen ve sosyal bilimler derslerinde bilgisayar destekli öğretimin uygulanması, hatta ders yazılımı olarak Akademedya ve Vitamin yazılımlarının kullanılması verilebilir. Öğrenciler, bilgisayarların yalnızca öğretim amaçlı değil, her yönden (iletişim, günlük yaşayışı düzenleyici...) işe koşulduğu bir eğitim – öğretim ortamında bulunmaktadır. Bu sebeple öğrencilerin bilgisayara yönelik tutumları genelde yüksek derecede olumludur. Tablo 3.2.'den görülebileceği gibi, tutum ön testleri sonucunda çalışma yaprağı grubundaki öğrencilerin ölçek puanları ortalaması 120 üzerinden 101,27, bilgisayar destekli öğretim grubunda ise 106,64 olarak gerçekleşmiştir. Her iki gruptaki tutum ön testlerinin ortalamalarının böyle yüksek olmasından da öğrencilerin bilgisayara yönelik genel tutumlarının zaten yüksek derecede olumlu olduğu görülebilir. Bu durum, bilgisayar destekli öğretim grubunda yapılan kısa süreli bilgisayar destekli öğretim faaliyeti sonucu, bu gruptaki öğrencilerin tutumlarının beklenen seviyede farklılaşmamasına sebep olmuş olabilir.

4.3. Öneriler

Bilgisayar destekli öğretimin biyoloji öğretiminde daha verimli kullanılabilmesi için aşağıdaki noktaların göz önünde bulundurulması yerinde olacaktır:

Yapılan çalışmada öğrencilerin bilgisayardan yararlanma süreleri enzimler konusu ile sınırlı kaldığı için yeterince uzun tutulamamıştır. Öğrencilerin bilgisayardan yararlanma süreleri bunun tam aksine mümkün olduğunca uzun tutulmalıdır. Hatta öğrencilerin serbest zamanlarında okulun bilgisayar imkanlarından yararlanmaları, mümkünse evde de okulda kullanılan eğitsel yazılımları kullanabilmeleri sağlanmalıdır. Öğrencilerin eğitsel yazılımı kullanırken bilgisayarla etkileşim süreleri yeterince uzun tutul-

duğunda kendi hızında öğrenme, dilediğinde tekrar yapma gibi bilgisayarın getirdiği öğretim imkanları yerinde kullanılabilir ve öğrenmeler daha kalıcı olacaktır. Ayrıca öğrencilerin eğitsel yazılımı kullanma becerileri de gelişecek ve yazılımı daha verimli kullanması sağlanacaktır.

Araştırmada hazır bir ders yazılımı olan Vitamin Biyoloji kullanılmıştır. Tartışma kısmında da belirtildiği gibi bu yazılımın konunun öğretimi açısından eksiklikleri bulunmaktadır. Tüm enzimler konusunun öğretiminde kullanılan birbir öğretici tipindeki Vitamin Biyoloji yazılımı bazı noktalarda yeterli olmamış ve öğrenci seviyesinin altında kalmıştır. Öğretmen, öğrencilerin seviyesi ve konunun düzeyine, kendine has özelliklerince göre en uygun tipteki bilgisayar destekli öğretim formunu seçip kullanabilmelidir. Örneğin enzimler konusunda enzimlerin yapısı ve temel özellikleri birbir öğretici tipinde bir yazılım ile öğretilirken sıcaklık, ışık, pH gibi faktörlerin enzim faaliyetine etkisi konusu deney şeklinde tasarlanmış benzetim yazılımları ile daha uygun öğretilir.

Yine, öğretmenin hazır yazılımlar yerine Authorware gibi yazılımların kullanımını öğreterek kendi basit ders yazılımlarını geliştirmesi, öğrencilerin düzeyine ve konuya göre en uygun ders yazılımlarının kullanılmasını sağlayabilir.

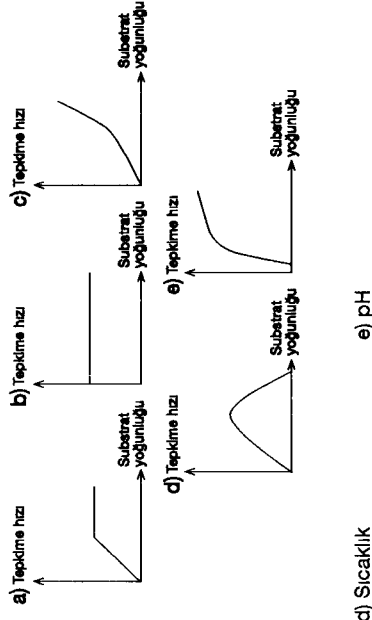
Biyoloji öğretiminde bilgisayar destekli öğretimin etkililiğini belirlemek amacıyla benzer çalışmalar yürütülmelidir. Bu çalışmalarda, öğretimi yapılacak konuların çeşitliliği ve miktarı artırılmalı, araştırmalar biyoloji dersi için farklı öğretim basamaklarında yürütülmelidir. Yapılacak bu araştırmalarda örneklem çapının büyük olması ve evreni iyi temsil etmesi sağlanmalıdır.

KAYNAKLAR

- Killermann, W. (1995). Biologieunterricht heute (Eine moderne fachdidaktik), Donauwörth: Ludwig Auer Verlag, s. 14-15.
- Yurdakul, B. (1996). Eğitsel yazılım geliştirme süreci (Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Eğitimde Bilgisayar Teknolojisi Dersi Raporu). Ankara s. 1-3.
- Ergün, M. (1989). Eğitimde bilgisayarların kullanılma zorunluluğu ve programların yeniden düzenlenmesi, İnönü Üniversitesi Eğitim Bilimleri Sempozyumu Bildirileri, Malatya s. 112.
- Alkan, C. (1995). Eğitim teknolojisi, Ankara: Atilla Kitabevi.
- Alkan, C. (1986). Eğitimde bilgisayar kullanımı. Eğitim ve Bilim, 11:62.
- Keser, H. (1995). Ders yazılımlarının değerlendirilmesi (Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Eğitimde Bilgisayar Teknolojisi Ders Notu). Ankara 4 s.
- Ünal, Ç. (1992). "Bilgisayar destekli eğitim yaklaşımlarının ilköğretimde uygulanabilirliği ve ilköğretim için geliştirilmiş bir ders yazılımının bilgisayar destekli eğitim yaklaşımları açısından değerlendirilmesi." Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Eskişehir.
- Yaşar, Ş. (1992). Öğrencilerin bilgisayara ilişkin genel tutumları Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Yayınları, 3s.
- MEB, (1998). Lise biyoloji 1,2,3 dersi öğretim programı. MEB Tebliğler Dergisi, 98 Ankara, s.146-147.
- Aşkar, P., Orçan, H. (1987). The development of an attitude scale toward computers. METU Journal of Human Sciences, V 1/2, Ankara, pp. 19-23.

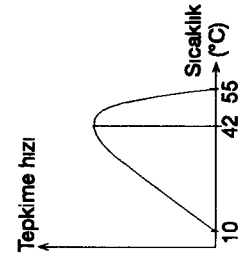
EK A. ENZİMLER KONUSUNA YÖNELİK BAŞARI TESTİ

- 1) I. Apoenzim II. Koenzim III. Kofaktör
Bir enzimin yukarıdaki kısımlarından hangisi yada hangileri organiktir?
- a) I b) III c) II, III d) I, II e) II
- 2) Bir enzimin apoenzim kısmı için aşağıdakilerden hangisi söylenemez?
- a) Yüksek sıcaklıklarda yapısı bozulabilir.
b) Yapısında ester bağları bulunur.
c) Tek başına aktif değildir.
d) Yapısı bir gen tarafından belirlenir.
e) Enzimin büyük kısmını oluşturur.
- 3) Aşağıdakilerden hangisi bir enzimde kofaktör olarak kullanılmak üzere uygundur?
- a) Metal iyonları b) Asitler c) Tuzlar d) Bazılar e) Vitaminler
- 4) Enzimler aşağıdaki organik bileşiklerden hangisinin özelliklerini gösterir?
- a) Karbonhidrat b) Lipit c) Protein d) Nükleik asit e) Vitamin
- 5) I. Canlılar tarafından oluşturulurlar II. Reaksiyondan değişmeden çıkarlar
III. Aktivasyon enerjisini düşürürler
Enzimlerin yukarıdaki özelliklerinden hangisi yada hangileri kimyasal katalizörler için de geçerlidir?
- a) I, II b) I c) II, III d) I, II, III
- 6) Substrat enzim ilişkisi anahtar kilit uyumuna benzetilirse, anahtarın kilide oturduğu enzimdeki bölgeye ne ad verilir?
- a) Aktif merkez b) Kilit boşluğu c) Özel bölge
d) Substrat bağlayıcı bölge e) Enzim boşluğu
- 7) Aşağıdaki substrat enzim eşleştirmelerinden hangisi yanlıştır?
- a) lipit-lipaz b) vitamin-vitaminaz c) RNA-ribonükleaz
d) protein-proteaz e) DNA-deoksiribonükleaz
- 8) Yanda sıcaklık – tepkime hızı grafiği verilen enzimin tamamen inaktif olduğu, geçici bir süre inaktif olduğu ve optimum çalıştığı sıcaklıklar sırasıyla hangi seçenekte doğru verilmiştir?
- a) 10 – 42 – 55 b) 55 – 42 – 10 c) 10 – 55 – 42
d) 55 – 10 – 42 e) 42 – 10 – 55
- 9) Substrat yoğunluğunun sürekli arttığı bir ortamda enzim miktarı sabitse tepkime hızı grafiği aşağıdakilerden hangisi olur ?



Substrat Enzim I → Ürün Enzim II → Ürün III Enzim III → Ürün III

- 11) Vücutta gerçekleşen yukarıdaki reaksiyonlar zincirinde hangi enzimin eksikliği daha önemli bir rahatsızlık oluşturur ?
- a) Enzim I
b) Enzim II
c) Enzim III
d) Enzimlerin eksikliği herhangi bir rahatsızlığa sebep olmaz.
e) Enzimlerden her birinin eksikliği aynı oranda rahatsızlık oluşturur.
- 12) "Enzimler hücre dışında da çalışabilir. Bu gerçekten yola çıkarak enzimler günlük hayatımıza pek çok alanda girmektedir."
Enzimlerin günlük hayatta kullanımı ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?
- a) Enzimler hastalıkların teşhis ve tedavisinde kullanılmaktadır.
b) Deterjan gibi temizlik maddelerinde enzimlerden yararlanılır.
c) Bir çok besin maddesinin üretiminde enzimler kullanılmaktadır.
d) İlaç sanayinde enzimlerden yararlanılmaktadır.
e) Hücredeki kimyasal reaksiyonlarda enzimler kullanılmaktadır.



EK B. BİLGİSAYARA YÖNELİK GENEL TUTUMLAR ÖLÇEĞİ

Sevgili öğrenciler, aşağıdaki test sizin bilgisayara yönelik duygularınızı belirleyebilmek için geliştirilmiştir ve elde edilecek sonuçlar sizin eğitiminiz için önem taşımaktadır. Bu testte bilgisayarla ilgili cümleler ile her cümlenin karşısında “tamamen katılıyorum”, “katılıyorum”, “kararsızım”, “katılmıyorum” ve “hiç katılmıyorum” olmak üzere beş seçenek verilmiştir. Her cümleyi dikkatle okuduktan sonra karşısında kendinize en uygun olan seçeneği işaretleyin. Teşekkürler...

Öğ. Tğm. M. Hakan GÜLER

Adı Soyadı:

No:

Kısım:

İmza:

	Tamamen Katılıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Hiç Katılmıyorum
1. Günümüzde birçok iş bilgisayar kullanmayı gerektiriyor.					
2. En kısa zamanda bilgisayar kullanmayı isterim.					
3. Bilgisayar yolu ile öğrenmeyi seviyorum.					
4. Param olsa hemen bir bilgisayar alırım.					
5. Sınıfta bir bilgisayarın olması benim için eğlenceli olur.					
6. Bilgisayar işlerinden hoşlanmam.					
7. Eğitim ve öğretimde bilgisayarlardan yararlanılmalıdır.					
8. Bilgisayarlar eğitimin kalitesini artırır.					
9. Bilgisayarların yaygınlaştırılması insanların zararlıdır.					
10. Gerekliği gibi kullanılırsa bilgisayarlar iş verimini artırır.					
11. Bilgisayarlar bir işi çabuk sonuçlandırdıkları için zaman ve enerji kazandırır.					
12. Bilgisayarlar beni sınırlendirir.					
13. Bilgisayar kullanmayı öğrenmek benim için sıkıcı olur.					
14. Bilgisayar kullanmayı gerektiren işlerde çalışmak istemem.					
15. Bilgisayarların başına geçtiğimde zamanım nasıl geçtiğini anlamam.					
16. İnsanlar bilgisayardan nasıl hoşlanıyorlar anlamıyorum.					
17. Bilgisayar ile ilgili çalışmalardan zevk alırım.					
18. Bilgisayarlar toplumu robotlaştıracaktır.					
19. Bilgisayarlar hayatı daha eğlenceli hale getiriyorlar.					
20. Saatlerce bilgisayarın başında oturmak beni çok sıkır.					
21. Bilgisayar yoluyla öğrenmek öğrenmeyi zorlaştırır.					
22. Bence bilgisayar yaratıcılığı körletiyor.					
23. Bilgisayarlar yüzünden insanlar tembelleşeceklerdir.					
24. Bilgisayarların hayatımızdaki rolü önemlidir.					

EK C. ENZİMLER KONUSU İÇİN ÇALIŞMA YAPRAĞI

ENZİMLER

Genel Bilgiler

- *Canlılardaki kimyasal reaksiyonların (yapım ya da yıkım) tümü $\Rightarrow\Rightarrow$ *metabolizma*
- *Reaksiyonlarının gerçekleşmesi için gerekli minimum enerji $\Rightarrow\Rightarrow$ *aktivasyon enerjisi*
- *Canlılarda aktivasyon enerjisinin düşürülüp reaksiyonların hücre ortamında gerçekleşmesini sağlayan katalizörler $\Rightarrow\Rightarrow$ *enzimler* (biyokatalizörler)
- *Bunların eksikliği ya da bozukluğunda $\Rightarrow\Rightarrow$ ilgili reaksiyonun gerçekleşmemesi (hastalık)

Yapısı

- *Yapıları esas olarak protein (her bir enzimin sentezinden bir gen sorumlu).
- *Bazı enzimler sırf proteinden oluşmuş (pepsin, üreaz gibi).
- *Çoğu enzim ise protein kısmı yanında yardımcı bir kısma sahip. Böyle enzimlerde:
Protein kısım $\Rightarrow\Rightarrow$ *Apoenzim* (Enzimin asıl yapısını oluşturan büyük kısmı)

Koenzim (Vitamin gibi küçük organikler)

Yardımcı kıs. $\Rightarrow\Rightarrow$ ya da

Kofaktör (Fe²⁺, Cu²⁺, Ca²⁺, Mg²⁺ gibi çok çeşitli mineraller)

- *Protein kısım ve yardımcı kısımdan oluşan tüm enzim $\Rightarrow\Rightarrow$ *holoenzim*

Özellikleri

- *Etkiledikleri (reaksiyonunu gerçekleştirdikleri) maddeler $\Rightarrow\Rightarrow$ *substrat*
- *Her enzimin yapısında, yalnızca bir çeşit substratın tam uyabileceği bir *aktif merkez* var.
- *Böylece her enzim yalnız bir çeşit substratın bir kimyasal reaksiyonunu gerçekleştirebiliyor.
- *Aktif merkeze oturan substrat enzim tarafından aktivasyon enerjisinin düşürülmesi ile kimyasal değişikliğe uğruyor (reaksiyon), böylece ürün ya da ürünler oluşuyor.
- *Ama enzim bu reaksiyondan hiç değişmeden çıkıyor ve yeni reaksiyonlarda tekrar tekrar (yapısı bozulana kadar) kullanılabilir.
- *Çok hızlı çalışıyorlar (saniyede binlerce substrat işleme kapasitesi).
- *Takım çalışması var. Bir enzimin meydana getirdiği ürün başka bir enzimin substratı olarak tepkimelere devam edebiliyor.
- *Çift yönlü (tersinir) çalışabiliyorlar.
- *Uygun şartlar sağlandığında hücre dışında da çalışabiliyorlar.
- *İsmlendirilirken etkiledikleri substratın ya da kimyasal tepkimenin sonuna $\Rightarrow\Rightarrow$ *-az eki*
- Üreaz (üreyi parçalar), lipaz (yağları parçalar), oksidaz (oksidasyon tepkimeleri yapar) gibi.
Yukardakiler aktif enzimler. İnaktiflerin (o an çalışmayan) sonuna ise $\Rightarrow\Rightarrow$ *-jen eki* Kimotripsin – Kimotripsinojen (inaktif kimotripsin) gibi.
- *Çeşitli sanayi dallarında ve günlük yaşamda yararlanılıyor (temizlik maddelerinde, gıda sanayiinde, tıpta ...).

Çalışmalarına Etki Eden Etmenler

- *Genel olarak enzimlerin en iyi çalıştığı şartlar $\Rightarrow\Rightarrow$ *optimum* (optimum sıcaklık 25 C° gibi)
- **Sıcaklık*: Her enzimin çalıştığı belirli bir sıcaklık aralığı (10-35 C° gibi) var. Bu aralığın altında enzimler çalışmıyor, üstünde bozuluyor.
- **pH*: Her enzimin çalıştığı belirli bir pH aralığı (pH 1-5 gibi) var. Bu aralık enzimden enzime büyük farklar gösterebiliyor. Kimisi asidik, kimisi bazik şartlarda optimum çalışıyor.
- **Enzim yoğunluğu*: Yeterli substrat olduğu müddetçe enzim yoğunluğu arttıkça tepkime hızı da artıyor.
- **Substrat yoğunluğu*: Enzim miktarı sabitken substrat miktarı arttıkça tepkime hızı bir noktaya kadar artıyor, daha sonra tepkime hızı sabit hızla devam ediyor (enzimlerin doyması).
- **Substrat yüzeyi*: Substrat yüzeyi arttıkça tepkime hızı da artıyor.
- **Kimyasal maddeler*: Enzimatik reaksiyonlar suda gerçekleştiğinden su miktarı belirli bir oranın altına düştüğünde (% 10 - 15) enzimler çalışmıyor.
- Bazı kimyasal maddeler enzimlerin çalışmasını olumlu etkiliyor $\Rightarrow\Rightarrow$ *Aktivatörler*
- Bazı kimyasallar ise olumsuz etkiliyor hatta durduruyor $\Rightarrow\Rightarrow$ *Inhibitörler*