

GÜNÜMÜZDE BİYOLOJİ EĞİTİMİNİN ÖNEMİ

*Nurcan ÖZKAN**

ÖZET

Günümüzde öğretmen adayları yeni yüzyılımıza her bakımdan yön verecek bireyler olacaktır. Bu durum, onlara yaşadıkları süre içinde, sürekli ve gittikçe artan bir biçimde daha üst düzeylerde bilgi ve beceri kazandırmayı zorunlu hale getirecektir. Onların yetiştireceği öğrenciler, bilgiye dayalı küresel ekonomide diğer ülkelerin bireyleriyle başarılı bir biçimde yarışabilmelidir. Öğrenciler sorgulayabilen, neden-sonuç ilişkilerini görüp bunlar arasında mantıklı bağlar kurabilen ve gerçek problemleri anlayıp çözebilen bireyler olarak yetiştirilmelidir. Bu hedefe ulaşmak için üzerinde durulması gereken önemli hususlardan biri biyoloji bilimi ve bir diğeri biyoloji eğitimidir.

Ülkemizde belirtilen niteliklere sahip bireyleri yetiştirmek için mevcut olan biyoloji bilimleri öğrenimini ve biyoloji eğitim alt yapımızı daha da iyileştirmek, gelişmiş ülkelerdeki düzeyi yakalamak gerekir.

Bunun için yapılacak ilk iş; halen var olan biyoloji öğretim alt yapısından en üst düzeyde yararlanacak biçimde çağdaş ölçütlere sahip biyoloji öğretim programı geliştirmek ve çağdaş eğitim sistemine uygun yeni yöntemler uygulamaktır. Bu çalışmada, yaşamımızda biyoloji öğrenmenin gerekliliği tartışılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Biyoloji Eğitimi, Biyoloji Bilimi, Önem, Bilgi.

THE IMPORTANCE OF BIOLOGY EDUCATION TODAY

ABSTRACT

Nowadays, teacher candidates will be individuals who will direct the new century in many aspects. This situation will make them obliged to bring in higher level knowledge and skills constantly and growingly throughout their lives. The students they are going to train should be able to compete with the individuals of other countries successfully in this global economy based on information. The students should be raised as individuals who can question, see the cause-effect relationships and make logical connections between them and find out the real problems and solve them. To reach this target, one of the significant issues to emphasize is the science of biology and the other is biology education.

In our country, in order to raise individuals with mentioned skills we need to improve

* Yrd. Doç. Dr., Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi İlköğretim Bölümü Fen Bilgisi Öğretmenliği Anabilim Dalı, Edirne.

the present sciences of biology education and infrastructure of biology education more and reach the level of developed countries.

The first thing to do for this aim is to develop a biology teaching program from the present biology teaching infrastructure in a way that we can benefit extensively and apply new methods acceptable in modern education system. In this study, the necessity of biology learning on our lives is argued.

Key Words: *Biology Education, Biology Science, Importance, Information.*

Gelecek yıllar biyolojik bilimlerin çağı olacaktır. Bu dinamizm içinde biyoloji dersi ilk, orta ve yüksek öğretim gibi genel bilgilerin kazandırıldığı kurumlarda, öğrencilerin kişisel yetenekleri çerçevesinde, onlara insanın doğumundan ölümüne kadar cereyan eden gerek biyolojik gerekse kültürel konuların öğretilmesi, çok yönlü yetişmelerinin ve iyi bir karakter kazanmalarının sağlanması gerekmektedir. Bu genel perspektif içinde biyoloji canlı bilimi olarak, kültürümüzün kaçınılmaz bir bölümünü oluşturmaktadır. Bu nedenle insanın yaşadığı ortamdaki konumunun belirlenmesinde ona yardımcı olmalıdır. Bununla ilgili doğaya karşı bilinçli, yardımsever ve kendi var oluşunun gereği yapıcı olmasını sağlayan bir sistem yaratmalıdır. Bu sistem içinde biyoloji dersi, canlılığın önemli bir konumda olduğu yaşama alanında, öğrencinin nasıl davranması gerektiğini vermeli, onun çevreyi desteklemesi gerektiğini vurgulamalı, çevrede rastlanan canlıları, objeleri doğru algılamasını, düzenlemesini ve adlandırmasını öğretmelidir (Kızıroğlu, 1988).

Champagne ve Lovitts (1989)'in belirttiğine göre bireylerin karar oluşturma mekanizmalarının gelişiminin büyük oranda eğitimlerinin erken evrelerinde elde edecekleri temel bilgiye bağlı olduğunu öne sürmüşlerdir. Bu nedenle biyoloji eğitiminin öğrencilere sadece temel biyolojik bilgileri ve prensipleri öğretmekle yetinmemesi, bunun yanında yorum yapabilme yeteneklerinin geliştirilmesi zorunlu görülmektedir. İletişim teknolojisinin önem kazandığı günümüzde bilginin ifade edilmesinde geniş olarak yararlanılan grafik okuma, tablo yorumlama ve mevcut bilgilerin en iyi şekilde sunumu büyük önem kazanmaktadır. Bu nedenle biyoloji derslerinde verilen eğitimin mevcut kriterleri karşılaması, bilinçli bir toplumun oluşmasına yardımcı olması beklenen bir durumdur.

Demokratik toplumlarda bireylerin aldıkları temel eğitime bağlı olarak düşüncelerini serbestçe ifade edebilmelerine olanak sağlanması nedeni ile bireylerin verecekleri kararlar çoğunlukla aldıkları eğitim seviyesi ve kazandıkları deneyimlerle doğrudan ilgili olup, eğitim seviyesine uygun davranış sergilemeleri beklenen bir durumdur (Dreyfus, 1995).

Canlılık ve canlılığın temel prensipleri ile ilgili değerleri özümseyemeyen birey ve toplumların olumlu davranış ve tutum belirlemelerinin çoğunlukla mümkün olamayacağı düşünülmektedir.

Brawn (1995)'a göre biyoloji eğitimi diğer bilim dalları arasında denge sağlayıcı, tamamlayıcı önemli bir bilim olduğu savunulur. Bu nedenle her bireyin temel biyolojik prensipler konusunda görüş sahibi olmasının zorunlu olduğunu öne sürer. Temel bir bilim olan biyolojiye dayalı tıp, biyoteknoloji, ekoloji, çevre, tarım, genetik mühendisliği gibi bilim dallarında gözlenen gelişmelerin birey ve toplumu etkilememesi mümkün olmayıp, biyolojik gelişmelerin insan ve içerisinde yaşadığı çevre ile biyosferi doğrudan etkilediği herkes tarafından bilinmektedir.

Son yıllarda gündemden düşmeyen çevre sorunlarına çeşitli ülkeler, bilim çevreleri ve sivil örgütlenmelerce çözüm arayışları sürdürülmektedir. Çözüm bu sorunların kaynağını ve ortaya çıkan sonuçları görebilmeyi, sorunun olduğu bileşenleri ve süreçleri iyi bilmeyi gerektirir (Şimşekli, 2005).

Son yıllarda sadece biyolojide değil diğer bilim alanlarında ve teknolojide de önemli ilerlemeler kaydedilmiştir. Bununla beraber, Dünya da hızla gelişen bilim ve teknolojiye rağmen hızlı nüfus artışı, doğal kaynakların hızla tükenmesi, çevre kirliliği, enerji sorunu, gelişmemiş ülkelerde açlık ve sağlık sorunları gibi birçok sorun çözüm beklemektedir.

İnsanlar diğer canlılar gibi çevrelerindeki canlı ve cansızlarla ister istemez bir etkileşim içindedir. İnsan bilerek veya bilmeyerek, çevresi üzerinde büyük ölçüde denetim kurmuş ve kendisinin de bir parçası olduğu yaşama birliklerini değiştirmiştir. Ancak, bu denetim ve değişimi tam gerçekleştirmiş değildir. Bunun için, insanlar da diğer hayvan ve bitkiler gibi değiştiremedikleri koşullara uymak zorundadırlar. Bu uyumu sağladıkça, soyunu sürdürmekteki şanslarını artırırlar (Yıldırım ve ark., 2005).

Bugünün gençliği yarının erişkinleri olarak biyolojik sorunlar ve canlı varlığı çok iyi etüt edebilmelidir. Bu ise onların gerek genel, gerekse özel biyolojik (çevre, beslenme) konuları zamanında öğrenmeleri ile mümkündür. Günlük biyolojik problemlerle pratik bir şekilde baş edilebilmesi ve kendi vücudu ile ilgili sağlığı açısından bazı bilgilerin öğrenciye aktarılması gerekliliği düşünülmektedir.

Biyoloji eğitimi öğrencinin doğaya ilgi ve sevgisini uyandırmalı ve onun doğaya dost bir yaşam sürdürmesini öğretmelidir. Eğer biyolojik konuların içerik ve amaçları her zaman ana hedef olarak alınrsa, fen bilimlerinin kafa şişirme gibi önemli tehlikelerinden birinin ortaya çıkması

mümkündür.

Öğrencilere canlılara karşı saygılı olma davranışının da biyoloji tarafından kazandırılması gerektiğine inanmaktayız. Bu davranış şekli çok önemlidir. Zira çevre bizim torunlarımıza bırakmak zorunda olduğumuz en önemli biyolojik değerdir. Çevremizde rastladığımız bitki ve hayvan türleri ile bütünleşme ve bu türlerle onların yaşama alanlarını koruma bilinci, biyoloji derslerinde öğrencilere verilmelidir.

Artık herkesin az-çok ilgilendiği ve yaşamın gizlerini yakından anlamaya yol açan ‘genetik’ ya da kalıtım bilimi, doğal bilimler arasında en hızlı gelişme sürecine girmiş bulunmaktadır. Hatta, öyleki 21. yüzyıla ‘genom çağı’ adını vermek belki bu gelişmelerin tanımlanması açısından gerçeği ifade etmek olacaktır. Özellikle son 50 yıllık bulgulara dayanarak, artık organizmaların ergin formlarının nasıl gelişip hangi işlevleri yaptığına ilişkin genetik mekanizmaları belirli bir açıklıkla bilebiliyoruz. Ayrıca, genetik biliminin katkıları ile biyolojik çeşitlilik ve evrimsel olaylar konusunda daha yeni bilgiler edinmekteyiz. Öte yandan, genetik bilimi, geçmişte tarım ve hayvancılık alanlarındaki uygulamaları ile nasıl ekonomik katkılar yapmış ise, şimdi de ‘genetik teknoloji’, insan genetiği konularındaki bilgilerimiz üzerinde derin etkiler bırakmaktadır. Uluslar arası büyük bir proje olarak 1990’da başlayan ve 2000’li yılların başlarında sonlanacak olan İnsan Genom Projesi uygulamaları, insan sağlığının iyileştirilmesine ve dolayısıyla ömrün uzamasına yardımcı olacaktır (Boncuk, 2000).

Birçok sakat çocuk, özünde, ana ve babaların kendi sakatlıklarının kalıtsal olduklarını bilmediklerinden dolayı doğmuştur. Hiç kimse sakat bir çocuk sahibi olmak istemez. Eğer evli çiftler, taşıdıkları genlerden dolayı çocuklarının sakat ya da belirli bir yüzde ile sakat olabileceğini bilseler, büyük oranda çocuk yapmaktan kaçınırlar ya da hiç çocuk sahibi olmadan, bir evlatlık vs. ile yetinmeye çalışırlar. Bu tip bir genetik öneri, zararlı genlerin gen havuzuna eklenmesine büyük ölçüde engel olabilir. Yeter ki bireylerin gen yapıları ve atalarının durumu bir harita şeklinde bilinsin ve hangi hastalıkların ne tip kalıtımla geçtiği geniş halk topluluklarına öğretilsinsin.

En azından evli çiftlerde, bu tip genler saptanırsa, yapay dölleme suretiyle (başka birinden sperma ya da yumurta almak suretiyle) sağlam çocuklar elde edilebilir. Zararlı başat genlerin saptanması ve önlem alınması çekinik genlere göre çok daha kolaydır. Esas sorun çekinik zararlı genlerin kalıtımındadır. Genetikçiler ancak secere incelemesiyle bireyin hangi

şanslarla sakat çocuk meydana getirebileceğini söyleyebilirler. Bu olasılığın yüksekliğine göre çiftler çocuk yapıp yapmamaya karar verebilirler. Doğal olarak anormal çocuk meydana getirme riskinin yüksek olduğu durumlarda çocuk yapma en azından çok sayıda çocuk yapma büyük ölçüde önlenabilir (Demirsoy,1984).

İnsanın doğal çevreyi tahribi sonucunda günümüzde birçok canlı türünün nesli yok olmak üzeredir. Eğer insanın doğal çevreye tehditleri bu şekilde devam ederse doğanın ve doğanın bir parçası olan insanın da yok olması kaçınılmaz olacaktır. Burada biyoloji biliminin ve biyoloji eğitiminin önemi ortaya çıkmaktadır.

Ülkelerin kalkınmasında doğal kaynakların önemi büyüktür. Ülkemiz coğrafik konumu, jeolojik yapısı ve iklim koşulları nedeniyle çok zengin ve kendisine özgü bir biyolojik çeşitliliğe sahiptir. Gerek flora gerekse fauna bakımından Avrupa'daki tür sayısına yakın bir zenginliğe sahiptir. Ülkemizin kalkınmasında çok önemli bir değer taşıyan biyolojik çeşitliliğin belirlenmesi, korunması, araştırılması, yararlanılması ancak nitelikli biyologlar yetiştirmekle ve eğitimle mümkün olabilir.

Biyolojik çeşitliliğin korunması, geniş anlamda içinde yaşadığı doğal alanların korunmasıyla mümkündür. Çünkü türler ve tür toplulukları içinde yaşadıkları çevrenin canlı unsurlarını oluştururlar. Bu nedenle tür çeşitliliğinin korunması, kendi aralarındaki ve çevrenin diğer canlı ve cansız unsurlarıyla olan ilişkilerindeki uyumun sağlanmasıyla mümkün olabilir. Bunun için de türlerin üreyip geliştiği yaşam alanlarının hava, su, toprak ve biyotik unsurlarının bir bütünlük içinde ele alınarak korunması gerekir (Yıldız ve ark.,2000).

İnsanoğlunun günümüzde ve gelecekte biyolojik çeşitliliğe olan gereksinimi kaçınılmazdır. Çünkü insanlar barınma, giyinme, ilaç ve beslenme gibi çeşitli kullanım amaçları olan bitkiler ve bu bitkilerden beslenen hayvanlar sayesinde yaşamlarını sürdürmektedir. İnsanoğlunun parçası olduğu ve varlığını sürdürebilmesi için temel desteği sağlayan ekosistemlerle uyumlu ve denge içinde, yaşam kalitesinin yükseltilmesi ve geliştirilmesi için yani sürdürülebilir kalkınma için, biyolojik çeşitliliğin de sürdürülebilir kullanımının sağlanması gereklidir.

Biyolojik çeşitlilik insanlığın refahına büyük katkıda bulunmaktadır. Gelecekte karşılaşılabilecek olağanüstü durumlara karşı bir güvence olan biyolojik çeşitlilik, insanlığın sahip olduğu fakat önemini tam olarak kavrayamadığı, stratejik öneme sahip bir varlıktır. Bu stratejik kaynakların herhangi bir parçasının yok olması bütün Dünya milletleri için

yoksullaşmaya yol açacaktır. Bu nedenle biyolojik çeşitlilik, Dünya mirasının istisnai öneme sahip bir parçasıdır (Aydoğdu, 2007). Ekolojik dengenin korunması yaşadığımız biyosferde bulunan diğer canlılar ve insanlar için oldukça önemli olup bireylerin alacakları temel biyoloji eğitiminin bu değerlerin korunmasına yönelik çalışmalara katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Biyoloji eğitimi, bireyleri soyu tükenmekte olan türler (özellikle endemik türler) konusunda daha duyarlı kılmalıdır. Aksi takdirde insanların uğraşmaları gereken yığınla sorun içerisinde nesli tükenen bir bitki veya hayvan türünün toplumun dikkatini fazla çekmeyeceği açıktır.

İnsanların faaliyeti sonucu oluşan atıklardan kirlenme meydana gelir. Hâlbuki popülasyon ve kirlenme bugün devamlı bir şekilde artmaktadır ve dolayısıyla tabii çevrenin kendi kendini temizleme olasılığı zamanla tersine işlemektedir (Akman, 2004). Kirliliği oluşturan atık maddeleri bilinçli bir şekilde etrafa bırakmada eğitimin öneminin son derece açık olduğuna inanılmaktadır. Maalesef ülkemizde atıklar konusunda katedilmesi gereken yol oldukça uzundur. Bu durumun okul ve basında daha çok üzerinde durulması gerekliliği düşünülmektedir.

Yangın faktörü ortamın abiyotik ve biyotik faktörleri üzerinde önemli etkiler yaratabilir. Tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de yangın olayları son yıllarda hızla artmış durumdadır. Bunun en önemli nedeni arazi kazanmak amacıyla veya dikkatsizlik sonucu oluşan yangınlardır. Bu nedenle, özellikle ormanlık bölgelerde çok dikkatli olmamız gerekmektedir (Kocataş, 1994). Bu amaçla, orman sevgisi, önemi ve korunması konularında çocukların erken yaşlardan itibaren eğitilme gereği ortadadır.

İlginçtir ki, sanayileşmiş ülkelerde birçok kentli, giderek boş zamanlarını bahçecilik, balıkçılık gibi uğraşlarla değerlendirmeye çalışmaktadır. Kentli olanakları ölçüsünde, bahçesinde sebze ya da çiçek yetiştirir. Eğer yakınlarda deniz, göl, ırmak varsa, balık tutmaya gider. Olanakları elverirse belki biraz yaban avcılığı yapar. İşte balıkçılık, bahçecilik, avcılık gibi bütün bu uğraşlar, az veya çok düzeyde biyolojik ve ekolojik bilgi kullanımı gerektirir. Boş zamanlarında zevk için, ama ciddi şekilde çiçek yetiştiren kişi, bahçesini en iyi şekilde kullanmak için gerekli bilgiyi edinmiştir. Balık tutabilmek ya da toprağını en iyi şekilde kullanabilmek için, çevresindeki ekolojik koşulları tanıması, doğru değerlendirmesi ve edindiği bilgiyi çevresine uygulaması gerekir (Kışlalıoğlu ve Berkes, 1994).

Gelişmekte olan ülkeler arasında en çok tarım ilacı kullanan

ülkelerden biriyiz ve tüketimimiz her geçen gün kontrolsüz bir şekilde artmaktadır (Aydoğdu, 2007). Bu durum sağlıksız nesillerin gelişmesine sebep olmaktadır. Tarım ilaçlarının kullanımı kurallara uygun yapılmalı, mümkünse kullanılmamalı ve entegre mücadelenin önemi konusunda halkımıza ve özellikle çiftçilerimize bilgiler verilmeli ve bu konu ile ilgili gerekli kuruluşların daha fazla etkili olması gerektiği düşünölmektedir.

Eğitim evresinde öğretilenlerin her zaman bireyin içerisinde bulunduğu toplumun ihtiyaçları ile doğrudan ilgili olmadığını, bazı durumlarda genel eğilimlerle uygunluk göstermediğini söylemek mümkündür. Biyoloji eğitiminde temel prensiplerin öğretilmesi ve bunlara anlamlılık kazandırılması durumunda bu konuların detaylarının bilinmesine ihtiyaç duyulmayabilir. Günümüzde karmaşık bir çalışma sistemine sahip olduğunu bildiğimiz araç ve gereçlerin tümünün çalışma mekanizmalarının tüm bireyler tarafından bilinmesi mümkün olmayıp, ancak aletin mekaniksel çalışma özellikleri ile sağlayacağı faydanın birey tarafından bilinmesi kullanım için yeterli görölmektedir. Benzeri şekilde iyi bir yaşam sürebilmek için insanın tüm anatomik özelliklerinin bireyler tarafından bilinmesi gerekmemektedir. Bu nedenle canlılıkla ilgili temel prensiplerin ve olayların bilinmesi canlılıkla ilgili olaylara bilinçli bir yaklaşımın oluşmasına olanak sağlayabilir. Ancak kalp, kas gibi organların temel anatomik yapılarının bilinmesi bireylerin beslenme, dinlenme ve spor aktivitelerine karşı daha duyarlı olmasına, bir kısım aktivitelerden daha bilinçli yararlanılmasına olanak sağlayabilir. Temel biyolojik bilgilerin birey tarafından öğrenilmesi, bireyin içerisinde bulunduğu ortamı daha iyi tanınmasına, gazete ve dergilerde karşılaştığı bilimsel yazıları yorumlayabilmesine olanak sağlayabilir. Toplum tarafından temel biyoloji bilgilerinin yeterince özömsenemediği, bireylerin basında sıklıkla duyduğu ve gördüğu DNA, klonlama, kök hücre ve tüp bebekle ilgili yazıları anlamada bir kısım zorluklarla karşılaştıkları bilinen bir gerçektir (Öztaş ve ark. 2005).

Bireylerin davranışlarının şekillenmesinde eğitim öğretim evresinde bireylerin sahip oldukları ekonomik, kültürel, dini, etnik ve ideolojik değerler farklı yollarla bilimsel öğreti ile etkileşebilir. Buna göre; Bireylerde gözlenen bir kısım davranışların kaynağı sadece bireyin sahip olduğu dini inançlar veya kültürel değerler olabilir. Örneğin, İslam dinine mensup bir bireyin herhangi bir şekilde domuz eti yememesi tamamen dini inançlarına bağlı bir davranış biçimi olup, bu davranışın ortaya çıkmasında herhangi bir şekilde bilimsel değerler bireyin davranışı üzerine etkili değildir.

Erken evrelerde bireyin ve toplumların maruz kaldıkları korku, sevgi,

güzel, çirkin gibi kavramları içeren olaylar çocukların canlı ve canlılıkla ilgili temel görüşlerinin oluşma evresi olarak kabul edilir. Örneğin kurbağa gibi bazı hayvanların bazı toplumlarda sevecen bazı toplumlarda korkunç bulunması çocukların içerisinde buldukları kültürel değerleri öğrenmeye başlamaları ile açıklanabilir. Ayrıca çocuklara erken dönemlerde anlatılan masallar, izledikleri çizgi filmler ve bu toplumların kültürel değerlerine ait hayvan tiplerinin çocuklarda hayvanlarla ilgili temel fikirlerin ortaya çıkmasında ana etken olduğu öne sürülebilir. Bu nedenle genelde insanlar için kullanılan iyi, kötü, asil, zavallı, aptal, akıllı, korkunç gibi tanımlamalar hayvanlar için de kullanılır.

Bir yılanın çocuklar için korkunç olarak algılanması, bir tilkinin oldukça kurnaz olarak düşünülmesi, karganın sesinin oldukça kötü olduğunun düşünülmesinin kültürel değerlerin bir yansıması olarak kabul edilebilir ve bu değerlendirmelerin genelde yanlış olduğunun, gerçeğe ilgisi olmadığının öğrenciye kavratılması için nelerin yapılması gerektiği biyoloji eğitiminin önemli konularından biri olarak ortaya çıkmaktadır (Öztaş ve ark., 2005).

Biyoteknolojik yöntemlerle üretilen hastalıklara karşı dayanıklı, verimli bitki ve hayvan türlerinin gün geçtikçe çoğalmasının insanlığın geleceğini nasıl etkileyeceği uzun zamandır tartışılmakta olup, böyle bir durumda fikir öne sürebilmek için bireylerin ve toplumların konu hakkında temel bilgilere sahip olmaları gerekir.

Biyoloji eğitimine, öğretimine ve araştırmalarına önem veren ülkeler, verdiklerinin karşılığını fazlasıyla alacaklardır. Gelişmiş ülkelerde, biyoloji bilgisi yaşamın her safhasında kendini hissettirmekte ve ekonomiyi etkilemektedir. Örnek olarak tarımda verimin artırılması, ıslah çalışmaları, kalıtsal hastalıkların tedavisi ve ilaç sanayinde yapılan çalışmaları verebiliriz (Özet ve ark., 2002).

Sonuç olarak, biyoloji eğitimi ile kişiye bireyi, çevreyi, toplumu, toplumun gelişimini, bireylerin sağlıklarını ve çevre sağlığını tanıma yeterliliği verilmeye çalışılmaktadır. Her birey temel seviyede de olsa biyoloji eğitimi görmelidir. Hayvanların nesillerinin tükenmemesi, yaşadığımız çevrenin daha sağlıklı olması, toplumumuzun refah seviyesinin artması, sağlık sorunlarımızı minimuma indirebilmemiz ve yeni buluşların olabilmesi için biyoloji eğitiminin üzerinde durulması ve daha etkin bir şekilde kullanılması gereklidir. İleri toplum seviyelerine ulaşabilmemiz bu yoldan geçmektedir.

Kaynaklar

Kızıroğlu, İ., ‘‘Günümüzde Biyoloji Dersi ve Amaçları’’, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, Sayı 3, (1988), s. 243-250.

Demirsoy, A., *Kalıtım ve Evrim*, Hacettepe Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü Zooloji Anabilim Dalı, Ankara 902, (1984).

Dreyfus, A., ‘‘ Biological Knowledge As a Prerequisite for the Development of Values and Attitudes’’, *J. of Biol. Education*, 29 (3), (1995), 215-219.

Boncuk, N., *Genetik*. Hacettepe Üniversitesi, Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü, Palme Yayıncılık, Ankara,320, (2000).

Champagne, A. B., & Lovitts, B. E., Scientific literacy: A concept in search of definition. In A. B. Champagne, B. E. Lovitts, & B. J. Callinger (Eds.), *This Year in School Science. Scientific Literacy*, Washington, DC: American Association for the Advancement of Science, (1989), (pp.1–14).

Brown, C., *The Effective Teaching of Biology*, Longman, UK, (1995).

Öztaş, F., Yel, M. ve Öztaş, H., ‘‘Biyoloji Eğitiminin Canlılar ve Çevreye karşı İnsan Etik Değerlerinin Oluşumu Üzerine Etkileri’’, *GÜ, Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, Cilt 25, Sayı 3, 2005, 295-306.

Yıldız, K.; Sipahioğlu, Ş. ve Yılmaz, M., *Çevre Bilimi*, Gündüz Eğitim ve Yayıncılık. Ankara, (2000), 1–207.

Yıldırım, Z.; Kasapoğlu, A.; Kandemir, A.; Genç, H.; Örün, İ.; Türkmen, L.; Olğun, Ö.S.; Aydemir, S.; Sarıbıyık, S. ve Şimşekli, Y., *Çevre Bilimi*, Lisans Yayıncılık, Başakşehir- İstanbul, (2005), 184.

Şimşekli, Y., *Çevre Bilimi*, Lisans Yayıncılık, (2005), 184

Aydoğdu, M., *Çevre Bilimi*, Anı yayıncılık, Ankara, (2005), 224.

Akman, Y., Ketenoğlu, O., Kurt, L., Düzenli, S., Güney, K. ve Kurt, F., *Çevre Kirliliği (Çevre Biyolojisi)*, Palme yayıncılık, Ankara, (2004), 299.

Kocataş, A., *Ekoloji (Çevre Biyolojisi)*, Ege Üniversitesi Basımevi, Bornova İzmir, (1994), 564.

Kışlalıoğlu, M. ve Berkes, F., *Ekoloji ve Çevre Bilimleri*, Remzi Kitabevi, (1994), 350.

Özet, M., Arpacı, O. ve Uslu, A., *Biyoloji I, ÖSS'ye Hazırlık ve Liseler İçin*, Zambak Yayınları, Altın Seri, (2002), 258.