

Biyoloji Eğitiminin Diğer Canlılar ve Çevreye Karşı İnsan Etik Değerlerinin Oluşumu Üzerine Etkileri

The Effects of Biology Education upon human ethical concerning the environment and other creatures

Fulya ÖZTAŞ

Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Eğitimi Anabilim Dalı, Buca-İzmir,

Mustafa YEL

Gazi Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Biyoloji Eğitimi Anabilim Dalı, Beşevler-Ankara,

Haydar ÖZTAŞ

Mustafa Kemal Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Antakya-Hatay

ÖZET

Bireylerin yaşama ortamlarında meydana gelen canlılık olaylarını anlayabilme ve yorumlayabilme yeteneklerinin geliştirilmesi biyoloji eğitiminin temel görevi olup, bireylerin etik olarak kabul edilebilir tutum ve davranışlar kazanmaları ancak bu yolla mümkün olabilir. Öğrencilerde gözlenen motivasyon ve bilgi eksikliğine bağlı olarak biyoloji eğitiminde istenilen seviyeye ulaşamaması önemli bir sorun olarak kabul edilmektedir. Biyoloji eğitiminde temel biyolojik prensiplerin her seviyede öğretilmesi ve bunların günlük hayatta anlamlılık kazanması istenilen amaca ulaşılmasına olanak sağlayabilir. Günümüzde ulaşılan biyolojik bilgi seviyesi çoğunlukla diğer canlıların yaşamlarını tehdit edici bir gelişim göstermekte olup, biyoloji eğitiminin ekolojik değerlerin ve biyosferde yaşayan diğer canlıların varoluşlarını tehdit edici olmaması gerektiğinin toplumun her bireyi tarafından benimsenmesi zorunlu görünmektedir. Biyolojik çeşitlilikteki azalma, türlerin yok olması, biyolojik

dengelerin değişmesi gibi ekolojik olayların bireyler tarafından algılanabilmesi ancak alınan biyoloji eğitimi ile mümkündür.

Bu nedenle öğrencilere verilecek temel biyoloji eğitiminin mümkün olduğu kadar anlamlı, öğrencilerin ve toplumun ihtiyaçlarını karşılayacak şekilde düzenlenmesi, bilimsel gerçeklerin toplumsal kültürleri içerecek şekilde düzenlenmesinin yararlı olacağı sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar kelimeler: Biyoloji eğitimi, ekosistem, çevre

ABSTRACT

It is mostly accepted that the basic duty of biology education is to develop sensible individuals that able to understand, make comment about living things in their living environment. Only by this way individuals and society could gain and develop ethically acceptable attitude and behaviors toward to other species. It usually was assumed that the motivation's and short of basic knowledge about biological subject is the main problem to solve in biology education. It is considered that teaching the basic biological principles and laws to all pupils at the whole education levels, and making this knowledge sensible to them in the daily life may contribute to reach desired aim in biology education.

So far, the level that has been already reached in biological science, makes a inadequate development for other living things, it is considered that sum of obtained biological knowledge up to now not should treated ecological values and balances, also living rights of others species in the biosphere. It is possible to advice that gradually consuming of endemic species, a decrease in the biological varieties, and changes in the ecological events in the biosphere could realize only individuals that educated sensible in the biology.

Key words: Biology education, ecosystem, environment

Bilimsel çalışmalar toplumların ve kültürlerin ayrılmaz bir parçası olarak kabul edilmekte olup, toplumun ve çevre ilişkilerini inceleyen canlılar bilimi (biyoloji) eğitiminin her birey tarafından alınması zorunlu görünmektedir. Bireylerin çevrelerinde meydana gelen canlılık olaylarını anlayabilme ve yorumlayabilme yeteneklerinin geliştirilmesi biyoloji eğitiminin temel görevi olarak kabul edilir (Dreyfus, 1995). Bu nedenle çevre ve birey ilişkisi ile canlılık olaylarının bireylerin bilimsel olayları öğrenebilme ve yorumlayabilme kabiliyetine bakılmaksızın herkese öğretilmesi zorunluluk göstermektedir. Canlıların bir

bütün olarak yaşama süreçlerinde uymak zorunda oldukları fiziksel, kimyasal ve biyolojik prensiplerin öğretilmesi gerekir. Buna bağlı olarak maddenin korunumu, enerji akışı ve madde döngülerinin canlı ve cansız sistem içerisinde nasıl çalıştıkları, bunların canlılar için öneminin duyarlı bir çevre bilinci içerisinde öğretilmesi gerekmektedir. Öğrencilerde gözlenen motivasyon ve bilgi eksikliğine bağlı olarak biyoloji eğitiminde istenen seviyeye ulaşılamaması bireyin canlı-çevre ilişkilerini esas alan temel eğitimini engelleyici bir özellik kazanmamalıdır. Müfredat programlarında belirlenen temel biyoloji konularının öğretilmesi yanında öğretmenlerin öğrenme güçlüğü ile karşılaşan öğrencilerinin yönlendirilmesine de katkıda bulunmaları beklenen bir durumdur(Lucas, 1995).

Eğitim evresinde öğretilenlerin her zaman bireyin içerisinde bulunduğu toplumun ihtiyaçları ile doğrudan ilgili olmadığı, bazı durumlarda genel eğilimlerle uygunluk göstermediğini söylemek mümkündür. Biyoloji eğitiminde temel prensiplerin öğretilmesi ve bunlara anlamlılık kazandırılması durumunda bu konuların detaylarının bilinmesine ihtiyaç duyulmayabilir. Biyoloji derslerinde madde ve enerjinin korunumu, madde döngüleri, sistematığın temel prensipleri ile canlılığın ortak anatomik ve fizyolojik özelliklerinin anlamlı bir şekilde öğrenilmesi biyolojik olayların yorumlanmasında bireye avantaj sağlayabilir. 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 görülmektedir. Benzeri şekilde iyi bir yaşam sürebilmek için canlıların tüm anatomik özelliklerinin bireyler tarafından bilinmesi gerekmektedir, 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 özümsemediği bireylerin basında sıklıkla karşılaşılan DNA, klonlama, kök hücre ve tüp bebekle ilgili (IVF) yazıları anlamada bir kısım zorluklarla karşılaştıkları bilinen bir gerçektir. Champagne ve Lovitts (1989) 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.

Düşünce sisteminin ürünü olan bilimin, toplumun sosyal, kültürel ve ahlaki değerlerini her zaman etkilediği bilinen bir gerçektir. Bu nedenle biyolojik araştırmalarda elde edilen sonuçların toplumun etik ve ahlaki değerlerini etkilemesi söz konusudur. Örneğin tüp bebek, klonlama, kök ve embriyo hücrelerinin biyolojik çalışmalarda kullanılmasında bu etik değerlerin göz önüne alınması, araştırmacıların bireylerin ve toplumun tepkilerinin bilincinde olması gerekir. Tüm toplumlar için bilimin genel kabul gören bir tanımının olmamasına rağmen, bireylerin sağlıklı bir karar mekanizması oluşturabilmeleri için temel biyolojik olaylar hakkında ön bilgi birikimine sahip olmaları gerekir (Brown, 1995). 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 olamayacağını öne sürmek mümkündür. Brawn(1995) biyoloji eğitiminin diğer bilim dalları arasında denge sağlayıcı, tamamlayıcı önemli bir bilim olduğunu savunur. 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. Bireylerin davranışlarının şekillenmesinde gelenekler, dini inançlar, kültürel değerler, karizmatik kişilerin düşünceleri, politik ve dini liderlerin görüşleri, basın ve yayın etkinlikleri, öğretmenler, bireyin ve toplumların yaşadıkları korku ve deneyimler farklı oranlarda etkili olup, bunların etkileri kişilere ve toplumlara göre farklılık gösterir. Eğitim-öğretim evresinde bireylerin sahip oldukları ekonomik, kültürel, dini, etnik ve ideolojik değerler üç yolla bilimsel öğreti ile etkileşebilir (Aikenhead, 1991).

Buna göre; Bireylerde gözlenen bir kısım davranışlarının 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. Bir kısım kişisel davranışlarının temelinde kişisel ve sosyal değerler etkili olup, eğitim ve öğretim esnasında birey kendi koşullarına uyan teori ve bilimsel değerler ile kalıtsal değerlerini harmanlayarak davranışlarını şekillendirebilir. Bu nedenle bireylerin eğilim gösterdikleri bilimsel değerler ile davranışlarının açıklanması mümkün görünmektedir (Argyris ve Schon, 1978). Ancak davranışların her zaman temel değerlerle açıklanması mümkün olmayıp,

bireylerin sosyo-ekonomik ve kültürel değerleri ile bilimsel olarak eğilim gösterdikleri teorilerin etkileşimi karar mekanizmasının oluşunda etkili olabilir.

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 (Carey, 1985). 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 filimler ve bu toplumların kültürel değerlerine ait hayvan tiplmelerinin 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 olmadığını öğrenciye kavratılması için nelerin yapılması gerektiği biyoloji eğitiminin önemli konularından biri olarak ortaya çıkmaktadır. İnsanlar için tehlikeli olan yırtıcı hayvanların genelde kötü olarak algılanması, bireylerin ilerde bir kısım sorunlarla karşılaşmasına neden olabilir. Burada öğrencilerin biyolojik prensipleri bilmeleri önem kazanmakta olup, bireyin olayı ekolojik bir olay olarak yorumlaması, madde döngüsü, enerji akışı ve dinamik bir popülasyonun devamı için bunun gerçekleşmesi gerektiğinin bilincinde olması gerekir. Konunun kompleks bir besin zinciri ile öğrencilere açıklanmasında elbette bir kısım zorluklarla karşılaşılması doğal olup, biyolojik denge için bunun gerekli olduğunun vurgulanması, besin stoklarının ancak belirli bir popülasyon için yeterli olduğunu, bu nedenle zayıf ve yaşam mücadelesinde yeterince etkili olamayan bireylerinin ekosistemde madde döngüsünde sisteme madde ve enerji

kazandırılması amacıyla kullanılması gerektiğinin biyolojik prensipler dahilinde açıklanması uygun bir açıklama yolu olarak göz önüne alınabilir.

Benzeri şekilde öğrencilerin av-avcı arasındaki ilişkileri anlayabilmeleri için bazı açıklamalar getirmek mümkündür; eğer karnivor hayvanlar otçul hayvanlarla beslenmezlerse otla beslenen hayvanların popülasyonlarında aşırı bir artış meydana geleceği, bunun sonucunda besin stoklarının bu hayvanlara yeterli olmamasının söz konusu olacağı, sonuçta otçul hayvanların tümünün öleceğinin vurgulanması, yırtıcı hayvanların genelde sağlıklı, kuvvetli hayvanları yakalayamaması, ancak hasta, zayıf ve yaşlı hayvanlarla beslenmesinin popülasyonlarda zayıf genlerin sonraki nesillere geçmesini önleyeceğinin belirtilmesi, öğrencilere yırtıcı hayvanların bu davranışları nedeniyle suçlanamayacakları, çünkü bu hayvanların genetik olarak bu tür beslenmeye göre programlanmış olduklarının belirtilmesi, fizyolojik olarak da bu hayat biçimine adapte olduklarının belirtilmesi yerinde olacaktır. Ayrıca yırtıcı hayvanların ahlaki değer olarak zayıf ve hasta hayvanları korumaya yönelik her hangi bir karaktere sahip olmadıkları, bu hayvanların bu hareketlerinden dolayı suçlanamayacaklarının öğrenciler tarafından kavranılması gerekir. Biyoloji eğitiminde insanların, hayvanların ve bitkilerin canlılığın bir parçası olduğunun, birinin diğerine göre görev ve fonksiyon bakımından bir farkı olmadığını, bitkisiz bir ortamda insanın ve hayvanların yaşamasının söz konusu olmadığını, ancak insanın olmadığı bir ortamda bitkilerin yaşama şanslarının daha yüksek olduğunun belirtilmesi, böyle bir durumda hangi kritere göre birinin diğerinden üstün olduğu konusunda karar vermenin zorluğunun öğrencilere vurgulanması gerekir. Bitkilerin içinde bulunduğumuz yerkürede evrimsel özellikleri bakımından insandan daha eski olduğunun biyoloji eğitiminde vurgulanması, ekosistem içerisinde her canlının bir diğeri için yapabileceği bir şeylerin olduğunun öğrenciler tarafından kavranılmasına olanak sağlanmalıdır. Bitki ve hayvanların sevdinilmesi amacıyla biyoloji eğitiminin erken evrelerinde uygulanacak anthromorfik bir yaklaşım öğrencilerin bu canlılara duygusal

yaklaşımını kolaylaştırabilir. Bitki ve hayvan türlerinin korunmasına yönelik çalışmalarda ekonomik kaygıların mı, yoksa etik değerlerin mi ön planda tutulması gerektiği tartışma konusu olup, ekonomik önlemlerle desteklenmiş bir koruma programının başarılı olma olasılığının daha yüksek olduğu sonucuna ulaşmak mümkündür. Tüm bu karar mekanizmalarının oluşturulmasında erken dönemlerden itibaren uygulanacak etkili bir biyoloji eğitiminin önemli olduğu sonucuna ulaşmak mümkündür. Biyoloji eğitimi bireylerin soyu tükenmekte olan türler (endemik) konusunda daha duyarlı olabilmelerine olanak sağlar ve bu türlere karşı hassas davranmalarına yol açabilir. Aksi takdirde insanların uğraşmaları gereken yığınla sorun içerisinde nesli tükenen bir bitki veya hayvan türünün toplumun dikkatini fazla çekmeyeceği açıktır. 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. Biyoteknoloji yardımıyla değiştirilen genlerin bitki ve hayvan popülasyonlarını nasıl etkileyeceğinin toplumsal boyutta tartışılması ve bireylerin bu ve benzeri konulara duyarlı olabilmeleri ancak bireylerin alacakları temel biyoloji eğitimine bağlı olabilir (Öztaş, 1998).

Erlich ve Wilson (1991) bazı nedenlerden dolayı biyolojik çeşitliliğin korunması gerektiğini savunmuş olup, yeryüzünde bulunan tüm bitki ve hayvanların miras alındığı şekilde tahrip edilmeden gelecek nesillere aktarılması gerektiğini savunmuşlardır. Ancak ahlaki değer olarak toplumları meydana getiren bireylerin bu görevlerini yerine getirebilmeleri alacakları temel biyoloji eğitimi ile yakından ilgili görülmektedir. İnsanlık biyolojik çeşitlilikten geçmişte ve günümüzde oldukça faydalanmış olup biyolojik çeşitliliğin gelecekte de insanlığa yeni alternatifler yaratabileceği konusunda kuşku yoktur. Bu nedenle toplumların ve bireylerin biyolojik çeşitliliğe saygı göstermeleri ve bu çeşitliliğin devamına yönelik faaliyetlerde bulunmaları beklenen bir durumdur. Ekolojik dengenin

korunması içinde yaşadığımız biyosferde bulunan diğer canlılar ve insanlar için oldukça önemli olup bireylerin alacakları temel biyoloji eğitiminin bu değerlerin korunmasına yönelik çalışmalara katkı sağlayacağı sonucuna ulaşmak mümkündür.

Tarımsal mücadele amacıyla kullanılan pestisidler, herbisidler ve insektisidlerin biyolojik sistemde dengeleri değiştirdiği, bir kısım canlıların ortamda azalması ve tükenmesi nedeniyle ekolojik dengelerde büyük değişimler olduğu, böceklerle beslenen kuş türlerinin ortamlardan yok olduğu, biyolojik çeşitliliğin azalmasına bağlı olarak gen havuzunda da esaslı değişimler olduğu öne sürülmüştür. toplumun yeterince yönlendirilememesinin konuya bireylerin gösterebilecekleri hassasiyetin azalmasına neden olduğu iddia edilmiştir. Tarımsal mücadele esnasında ilaçların bilinçli olarak kullanılması, ilaçların tüm türler için birer ölüm makinesine dönüştürmemeleri büyük oranda her seviyesinde öğrencilere ve bireylere verilebilecek ekolojik dengeleri içeren eğitimle mümkündür. Tarımsal mücadele amacıyla yaygın şekilde kullanılan ilaçların belirli oranlarda tarımsal ürünlerin meyvelerinde ve tohumlarında biriktiğinin bilinmesine rağmen toplumun büyük çoğunluğunun tarımsal ürünlerde biriken kimyasal maddelerin insan sağlığı için ciddi boyutlarda tehlike oluşturduğunun bilincinde olmadığı bilinmektedir (Klaasen ve ark, 1986). Bu nedenle bu ürünlerin tüketilmesinde bireylerin bilinçli davranış biçimi sergileyebilmeleri için temel biyoloji eğitimi almaları zorunlu görünmektedir. Ahlaki olarak içerdiği kimyasal maddelerin oranı bilinmeyen bir ürünü bireylerin tüketmesi uygun olmayıp, oluşacak bilinçli bir toplumun bunların tüketimi ile ilgili düzenlemelere gideceği sonucuna ulaşmak mümkündür, tüm bunlar alınacak çevre ve biyoloji eğitimi ile yakından ilgilidir (Carson, 1962). İçerisinde yaşanan çevrede bireylerin her zaman kimyasal kontaminasyona maruz kalmaları söz konusu olup tamamen izolasyon mümkün görünmemektedir. Bireyleri kimyasal maddelerin zararları konusunda uyarmak ve bu maddelerin biyolojik parçalanma süreleri hakkında bilgilendirmek ancak etkin bir biyoloji eğitimi ile mümkün olabilir.

İnsanların diğer canlılarla olan ilişkileri her zaman tartışma konusu yapılmış olup, insanlar tarafından diğer canlıların yok edilmesinin pratikte herhangi bir yararı olduğuna inanmak mümkün değildir. Biyolojik sistemlerde denge durumu uzun bir zaman diliminde gerçekleşmekte olup, kimyasal maddelerin kullanılması ve diğer mutajenik etkenler anormal bir popülasyonun ortaya çıkmasına neden olabilir. Böceklerin çok sayıda yumurta bırakmalarına rağmen bu yumurtalardan çok az bir kısmının erginleşmesi biyolojik sistemlerin verimli şekilde çalışabilmeleri için bir kısım biyolojik dengeleri koruduğunu ortaya koymaktadır. Bireylerin içerisinde yaşadıkları çevreye karşı kendilerini sorumlu hissetmeleri, bunları korumaları, en azından bireylerin ekonomik değerlerin dışında herhangi bir nedenle diğer canlıları öldürmemeleri gerekir. Bu amaçla biyolojik sistemlerin bireyler tarafından tanınması, ekosistemde bulunan tüm bitki ve hayvanların belirli görevlerinin olabileceğinin bireylere kavratılması bireyin diğer canlılara karşı abartılmış kötü davranışlar sergilemelerini engelleyebilir, bu da ancak anlamlı bir biyoloji eğitimi ile mümkündür.

Biyoloji ders kitaplarında herhangi bir canlıdan bahsedilirken canlının insanlar için yararlı veya zararlı olduğuna dair bir kısım ifadelerin kullanılması bireylerin canlılara karşı tutum ve davranışlarının belirlenmesinde esas etken olabilir. Bir kısım bitki ve hayvanların zararlı veya faydalı olduğunun belirtilmesi pratik boyutta bu bitki veya hayvanların insanlara olan yarar ve zararlarına bağlı olarak değişim göstermekte olup, bilimsel olarak herhangi bir canlının yararlı veya zararlı olarak değerlendirilmesi uygun görünmemektedir. Erken dönemde eğitim amacıyla gösterilen bir kısım resim ve çizimlerde hastalık yapan mikroorganizma ve canlıların kötü karakterler olarak sunulması çocukların zihinlerinde bu canlılar için iyi ve kötü tanımlarının oluşmasında etkili olabilir. Ancak bu canlıların endüstrinin değişik dallarında (sağlık, besin üretimi, serum yapımı) yararlı amaçlar için kullanılmasının örneklerle anlatılması bireylerin mikroorganizmalar hakkında olumlu davranışlar geliştirmelerine olanak sağlayabilir.

Tüm canlıların herhangi bir şekilde ekolojik sisteme yararlı etkilerinin olduğunun açıklaması, yılanların ve diğer bir kısım sürüngenlerin sanıldığı gibi zararlı olmadıkları, yılanların ve benzeri diğer bir kısım sürüngenlerin bir bölgede sayılarının azalmasının o bölgede bir kısım kemiricilerin ve zararlı böceklerin artmasına ve buna bağlı olarak tarım ürünlerinin zarar görebileceklerinin açıklanması davranış değişikliklerinin ortaya çıkmasına neden olabilir. Bireysel karar mekanizmasının oluşumunda biyoloji eğitiminin bir yönlendirme değeri olarak etkili olması beklenen bir durum olup, bireylerin tutum ve davranışlarının bilgiye dayalı olması, bilimsel bilginin ise toplumda yaşayan bireylerin sorumlu, kabul edilebilir davranışlar geliştirebilmelerine olanak sağladığı gerçeği gözden uzak tutulmamalıdır. Günümüzde insanlığın ulaştığı biyolojik bilgi seviyesinin çoğunlukla diğer canlıların aleyhine bir gelişim gösterdiği göz önüne alındığında bireylerin almış oldukları biyoloji eğitiminin ekolojik değerlerin ve biyosferde yaşayan diğer canlıları tehdit edici olmaması gerektiği sonucuna ulaşmak mümkündür. Biyolojik çeşitlilikteki değişim, türlerin yok olması, biyolojik dengelerin değişmesi gibi ekolojik olayların bireyler tarafından algılanabilmesi ancak alınan biyoloji eğitimi ile mümkündür.

Bu nedenle öğrencilere verilecek temel biyoloji eğitiminin mümkün olduğu kadar anlamlı, öğrencilerin yaşadıkları modern dünyada ihtiyaçlarını karşılayacak şekilde düzenlenmesi zorunlu görünmektedir.

Kaynaklar

- Aikenhead, G. (1991) Logical reasoning in science and technology, Chichester, W. Sussex: *John Wiley and Sons*.
- Argyris, C ve Schon, D.A. (1978) Organizational learning. Reading, MA, USA, *AAAS*.
- Brown, C (1995) The Effective Teaching of Biology, *Longman*, UK.
- Carey, S (1985). Conceptual Change in Childhood. Cambridge, MA, *MIT Press*.
- Carson, R. (1962) Silent spring, Boston, USA, *Houghton Mifflin*.

- Champagne, A. B., & Lovitts, B. E. (1989). *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* (pp. 1-14). Washington, DC: American Association for the Advancement of Science.
- Chapman, B (1991) The overselling of science education in the eighties, *School Science Review*, 72 (260), 47-62.
- Dreyfus, A. (1995) Biological knowledge as a prerequisite for the development of values and attitudes, *J. of Biol. Education*, 29 (3), 215-219.
- Erlich, P.R., Wilson, E.O. (1991) Biodiversity studies: science and policy, *Science*, 253 (5021), 758-762.
- Klaassen, C.D., Amdur, M.O., Doull, J. (1986) *Toxicology*, Macmillan Publishing Company, New York.
- Lucas, A.M. (1995) Playing the notes but ignoring the tune: the narrowness of biology education research.
- Öztaş, H. (1998) İleri Biyoloji Eğitimi Ders Notları (Yayınlanmamış).