



BİYOLOJİ EĞİTİMİ VE EKONOMİ

Lütfiye ÖZALEMDAR*

Öz

Bir toplumun gelişmişlik düzeyi ve küresel rekabetteki yerini belirlemede, o toplumu oluşturan bireylerin değişen ve gelişen koşullara uyum sağlaması ve kendini yetiştirmesi etkin rol oynamaktadır. Bu bağlamda eğitim ve ekonominin birbiriyle olan ilişkisi öne çıkmaktadır. Bu çalışmanın amacı; biyoloji eğitiminde yer alan bazı konuların ekonomiyle ilişkisini ve biyoloji eğitiminin bu konuları hangi kazanımlar çerçevesinde ele aldığını ortaya koymaktır. Bu amaca yönelik olarak bu çalışmada nüfus, çevre, doğal kaynaklar, biyoçeşitlilik, teknoloji ve sağlık konuları ele alınmıştır. Araştırmanın sonuçları; belirlenen konuların ekonomiyle ilişkili olduğunu ve ekonomiyi etkilediğini ortaya koymaktadır. Çalışmanın diğer sonuçları ise, 2018 biyoloji öğretim programında bu konulara yönelik kazanımların doğrudan ya da dolaylı olarak öğrencilere ekonomik bilgi/beceri/farkındalık kazandırabileceği yönündedir.

Anahtar Kelimeler: *Biyoloji eğitimi, öğretim programı, ekonomi.*



Dr. Öğretim Üyesi, Giresun Üniversitesi, Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu, Çocuk Bakımı ve Gençlik Hizmetleri Bölümü, lozalemdar1981@hotmail.com, Giresun/Türkiye

BIOLOGY EDUCATION AND ECONOMICS

Abstract

The adaptation of the individuals making up a society to the changing and evolving conditions and their self-improvement play an active role in determining the development level of that society and its place in global competition. In this context, the relationship between education and economy is of vital importance. The aim of this study, is to reveal the relationship between some of the topics in biology education and economy, and within the framework of which gains biology education deals with these topics. For this purpose, population, environment, natural resources, biodiversity, technology and health-related issues are discussed in this study. The results of the research; reveals that the identified issues are related to and affect the economy. Other results of the study show that the gains on these subjects in the 2018 biology curriculum can directly or indirectly provide students with economic knowledge/skills/awareness.

Keywords: *Biology education, curriculum, economics*

1. GİRİŞ

Eğitim, kişilerin içinde yaşadığı topluma adapte olmasını sağlamak ve kabiliyetlerini geliştirmek amacıyla davranışlarında istenilen yönde değişiklik yapma süreci ve etkinliğidir (Adnan, 2015). Öğretim ise okullarda belirli amaç ve plan dahilinde bilinçli, kontrollü ve örgütlenmiş etkinlikler aracılığıyla öğrenmeyi sağlama sürecidir (Özmen, 2008: 36). Son yıllarda teknoloji alanında meydana gelen hızlı ilerleyiş ve bilgi birikimindeki artış, eğitimi daha da önemli kılmış ve bilgiyi seçme, toplama, kullanma süreciyle ilgili yetenekleri öne çıkarmıştır (Adnan, 2015). Eğitimin amaçları arasında, bireyin beden, zihin ve duyu yönünden gelişmesi, çevre bilinci, doğa ve hayvan sevgisi kazanması, insan haklarını ayırım yapmadan gözetmesi yer almaktadır. Aynı toplumun içinde ya da

toplumdan topluma değişebilen bu amaçların belirlenmesinde ekonomi etkili bir faktör olarak karşımıza çıkmaktadır. Biyolojik ve sosyal bir varlık olan insan için doğal ve sosyal ihtiyaçların sınırsız, bu ihtiyaçları karşılamak için gerekli olan mal ve hizmetlerin sınırlı olması, bireyin karar ve davranışlarında ölçülü olmasına ve ekonominin ortaya çıkmasına neden olmuştur. Ekonomi ve eğitim arasında ise, karşılıklı bir etkileşim söz konusudur (Kızılloluk, 2007).

Bir ülkenin gelişmişlik ve refah düzeyi, o ülkedeki nitelikli ve sürekli eğitim olanaklarına ve bu sayede kazanılan bilgi ve becerilerle ekonomik büyümeye sunulan katkıya bağlıdır (Çakmak, 2008). İyi eğitilmiş bireylerin yüksek ücretli işleri talep etmesi ve yüksek gelir elde etmesi, mal ve hizmet talebini artırmakta ve daha fazla üretime yol açarak ekonominin büyümesini sağlamaktadır (Doğrul, 2009). Ayrıca, bireyin eğitimle edindiği kazanımlar; nüfus artışını yavaşlatma, kişi başına düşen geliri arttırma, bilinçli tüketim, sağlıklı yaşama, suç işlemenin azalması ve teknolojik gelişmelere katkı sağlama gibi sonuçlarla ekonomiyi etkilemektedir. Dolayısıyla, eğitime yapılan yatırımlar ekonomik büyümeyi, ekonomik büyüme de eğitime yapılan yatırımları arttırarak, eğitim yatırımları ve ekonomik büyümenin sürdürülebilirliği sağlanmaktadır (Baş, 2004). Nitekim; 1739 sayılı Milli Eğitim Temel Kanununun genel ve özel amaçlarında da eğitimin ekonomik büyümeye katkısı dikkate alınmaktadır (T.C. Resmî Gazete, 24 Haziran 1973, sayı: 14574).

Eğitimin ekonominin ihtiyaç duyduğu özellikte işgücü yetiştirme, bilgiyi üretme, yayma, modern üretim teknolojilerini takip etme, geliştirme ve üretme gibi iktisadi görevleri bulunmaktadır. Gelişmiş veya gelişmekte olan ülkelerin ekonomik performanslarındaki farklılık, bu görevlerin başarı bir şekilde yürütülmesiyle doğrudan ilişkidir (Çalışkan vd., 2013).

2. Biyoloji Eğitimi ve Ekonomi

Ekonomide insan gücü ihtiyacını karşılayacak ve eğitim seviyesini yükselterek toplumsal değişmeye katkı sağlayacak eğitim planlamaları, kalkınma planları kapsamında ele alınmaktadır (Küçükler, 2010). Nitelikli insan gücü ile bilim ve teknoloji alanında yapılan üretimin, ülkelerin siyasi ve ekonomik yapısında değişimlere yol açması, özellikle eğitim alanında ülkeler arası rekabeti arttırmıştır (Çakmak, 2008). Günlük yaşantımızın büyük bir bölümünde, özellikle fen bilimleri ile ilgili olayların gerçekleşmesi, bu rekabette fen eğitimi bilim ve teknolojinin temeline yerleştirmektedir (Kıncal vd., 2007).

Fen bilimleri, insanın kendisi ve doğal çevresini araştırması sonucu elde ettiği bilgileri içeren bilim dallarından oluşmaktadır (Gökçen, 2012). Fen bilimlerinde özellikle biyoloji alanında edinilen bilgilerin yaşantımızı doğrudan etkilemesi, biyoloji eğitime yönelik ihtiyacı ve önemi arttırmaktadır (Altunoğlu ve Atav 2005). Dünya hem hızla gelişen bilim ve teknolojiye hem de nüfus, çevre, doğal kaynaklar, enerji, beslenme ve sağlık gibi alanlarda çözüm bekleyen sorunlara ev sahipliği yapmaktadır. Doğa sevgisi, çevre ve biyoçeşitliliği koruma, canlılara ve yaşam alanlarına saygı duyma, kalıtsal hastalıkları öğrenme, sağlık sorunlarını minimize etme, soyu tükenen canlılara duyarlı olma gibi pek çok bilginin bireylere aktarılması (Özkan, 2011) ve bireylerin bu bilgileri davranış haline getirmesinde biyoloji eğitimi önemli bir role sahiptir (Berkant 2002). Biyolojik kaynakların sosyal ve ekonomik gelişimde mihenk taşı olması (Seven, 2020) biyoloji eğitimi ayrıca önemli kılmaktadır.

Biyoekonomiye yönelik etkinliklerde; biyolojik kaynakların üretimi, kullanımı ve sürdürülebilirliğinde bilgi sağlamak, yeni, güvenli, maliyeti düşük ve eko-verimli ürün elde etmek, tarımda rekabeti ve sürdürülebilirliği desteklemek amaçlanmaktadır. Biyoekonomi, güvenli tarım yapma, balıkçılık üretimi, yenilenebilir biyo-kaynak talebini karşılama, yüksek kaliteli gıda talebini karşılama, kuş gribi ile beslenmeye bağlı hastalıkların kontrolü ve önlenmesini

sağlama gibi konularda avantaj oluşturmaktadır. Ülkelerin biyoekonomiye yönelik politika ve strateji üretmeleri, kamu destek mekanizmaları ve yasal düzenlemeler yapmaları oldukça önemlidir. Sadece sanayide değil akademik alanda da biyoekonomik girişimcilik önem kazanmıştır. Üniversitelerin biyoekonomi bölümleri açması, biyoloji ve genetik bölümlerini sayıca arttırması buna örnek olarak gösterilebilir (Bayramoğlu vd., 2018).

Nüfus, çevre, doğal kaynaklar, biyoçeşitlilik, teknoloji ve sağlık konularıyla sınırlandırılan bu çalışmada; ilgili konuları ekonomi açısından irdelemek ve biyoloji eğitiminin bu konuları hangi kazanımlar çerçevesinde ele aldığını ortaya koymak amaçlanmaktadır. Biyoloji eğitimindeki kazanımlar Millî Eğitim Bakanlığı [MEB] ortaöğretim biyoloji dersi öğretim programıyla (MEB, 2018) sınırlı tutulmuştur. Belirli konular kapsamında biyoloji eğitimiyle ekonomi arasındaki ilişkiye dikkat çekmeye çalışan bu çalışmanın literatüre farklı bir pencere açacağı düşünülmektedir.

2.1. Nüfus, Ekonomi ve Biyoloji Eğitimi

Bir toplumun nüfus artışındaki ivme azaldığında, o toplumda kişi başına düşen gelir dağılımındaki eşitsizlik iyileşmekte, hatta uzun vadede sermayenin derinleşmesi ve verimliliğin artması gündeme gelmektedir (Baş, 2004). Sanayileşen ülkelerde refah düzeyinin artması ile toplumsal yapı değişmiş ve bu durum doğum oranının azalmasında etkili olmuştur (Telatar ve Terzi, 2010). Toplumun beşerî sermayesinde, sosyal ve ekonomik kalkınmasında doğurganlık oranlarının azalması ve özellikle kadına yönelik eğitim ön plana çıkmaktadır (Baş, 2004).

MEB ortaöğretim biyoloji dersi öğretim programı (MEB, 2018) incelendiğinde; 11. sınıf öğretim programında nüfus konusuyla ilgili kazanımlar olduğu görülmektedir. Bu kazanımlar Tablo 1' de verilmiştir.

Tablo 1. 2018 Biyoloji Öğretim Programında Nüfus Konusuyla İlgili Kazanımlar (MEB, 2018)

Kazanım No	Kazanım
11.2.2.1	Populasyon dinamiğine etki eden faktörleri analiz eder.

Tablo 1' deki kazanıma göre biyoloji eğitimi ile öğrencilerin; popülasyon dinamiği ve buna etki eden faktörlerin analizi ile dünya ve ülkemizdeki nüfus değişimlerinin olası sonuçları hakkında bilgi/beceri/farkındalık kazanması beklenmektedir.

2.2. Çevre/Doğal Kaynaklar/Biyçeşitlilik, Ekonomi ve Biyoloji Eğitimi

2.2.1. Çevre, Ekonomi

Tarihsel süreçte tarımsal hayata geçiş ve sanayileşme ile insanlar çevreyi baskılamış ve bu baskı nüfus artışı, çevre kirliliği ve alt yapı sorunlarıyla zaman içerisinde daha da artmıştır (Muşmul ve Yaman, 2018). Oysaki sürdürülebilir kalkınma için doğanın korunması ve kaynakların bilinçli tüketilmesi oldukça önemlidir (Çoban ve Ölmez, 2017). Bugün dünyada çevre ve ekonominin birbirine ihtiyaç duyduğu, karşılıklı onarımla ve olumsuzlukları önleyerek birlikte yol alabileceği fikri yaygınlaşmaktadır (Muşmul ve Yaman, 2018). Nitekim, ekosistem ve kaynakların etkin kullanımına ilişkin sorunlar, küresel boyutta ekonomik krize neden olduğundan, ülkeler yeşil ekonomi ve mavi ekonomi gibi yeni politikalar üretmeye başlamıştır. Yeşil ekonomide amaç; ekolojik dengenin sağlanması ve çevresel sürdürülebilirlik için ekonomik ve çevresel riskleri önlemek iken, mavi ekonomide, deniz ve okyanusların bilinçsiz ve aşırı avlanmaya karşı korunması, atıklarla kirletilmemesi, biyoçeşitliliğin ve deniz ürünlerinin korunması, deniz taşımacılığı ve deniz turizminin sürdürülebilirliğini sağlamaktır (Çoban ve Ölmez, 2017). Gelişmekte olan ülkelerin geçiş sürecini tamamlamadan tarımdan sanayiye geçişi, endüstrinin hızlı ve kontrolsüz

olmasına ve çevre sorunlarına yol açmaktadır. Bu nedenle bu ülkelere çevresel konularda ekonomik destek sağlanması ve eğitim yoluyla çevre bilinci kazandırılması oldukça önemlidir (Karaer ve Gürlük, 2003). Yine atık üretiminin azaltıldığı sistemler de düşük maliyetli ve ekonomiktir. Bu nedenle atıkların çevresel ve ekonomik yüklerini analiz etmek ve atık üretimini geri dönüşümle azaltmak atıkların sürdürülebilirliği açısından önemli görülmektedir. Geri dönüşümün sağlıklı ve elverişli olması için ev, işyeri, okul, otel vb. yerlerde oluşan atıkların sınıfsal olarak depolanması gerekmekte, aksi takdirde atıklardan istenilen düzeyde yararlanılamamaktadır. Bu nedenle her düzeyde eğitim alan öğrenciye atıkların azaltılması ve ayrıştırılarak toplanmasına yönelik uygun davranış biçimlerinin aktarılması gerekli görülmektedir (Yaman, 2012).

Doğal kaynakları koruyan ve çevresel hassasiyetleri dikkate alan sürdürülebilir kalkınma stratejileri için; fosil yakıtlara sağlanan mali desteğin yenilebilir kaynaklara aktarılması, karbon vergisinin küresel düzeyde uygulanması ve karbon salınımını azaltacak teknolojilerin teşvik edilmesi gerekmektedir. Etkin çevresel politikaların orman yönetimi, verimli tarım, temiz su kaynakları, kirlilik kaynaklı hastalıkların azalması ve sera gazı salınımının azalması gibi pozitif etkileri hem yeşil büyümenin gerçekleşmesini hem de ekonomik çıktının artmasını sağlayacaktır (Çınar, 2015). Sürdürülebilir kalkınma yaklaşımının bir alt disiplini sayılan yeşil ekonomiye geçiş, yeşil işler ve yeni istihdam alanları oluşturarak işsizlik ve yoksulluğun azaltılması ve gelirin yeniden dağıtılması çalışmalarına olumlu destek sağlayacaktır (Özçağ ve Hotunluoğlu, 2015).

2.2.2. Doğal Kaynaklar, Ekonomi

Doğal kaynaklar, doğada insan etkisi olmadan kendiliğinden var olan kaynaklardır ve konum olarak yerin üstünde, altında ya da denizlerde bulunabilmektedir (Akbel, 2019). Genel olarak tükenebilen ve tükenemeyen olarak sınıflandırılan doğal kaynaklardan; tükenebilenlere (yenilenemeyen)

jeotermal kaynaklar, toprak, doğal gaz, kömür, maden, petrol, orman ve hava örneği, tükenemeyenlere (yenilenebilir) ise güneş, su ve dalga ve rüzgâr örneği verilebilir (Tutar vd., 2012). Özellikle sanayi devriminden sonra nüfusun, üretimin ve teknolojik gelişmelerin artması, enerji ihtiyacı ve üretim sürecini doğrudan etkileyen doğal kaynakları daha önemli hale getirmiştir (Ağır ve Türkmen, 2020).

Doğal kaynaklar kiralanarak ya da hammadde olarak piyasaya sürüldüğünde, ekonomik bir kazanç oluşturmakta ve özellikle gelişmiş ülkelerde refah ve kalkınma ile sürdürülebilir büyümenin gerçekleşmesinde etkili olmaktadır (Çınar, 2015). Doğal kaynaklar bakımından zengin bir ülke olmak, ihracatın, ithalatın, dövizin ve sanayileşmenin artması ve büyümenin hızlanması anlamına da gelmektedir (Bal, 2011). Dünyada sınırlı miktarda olan doğal kaynakların korunması ekonomik açıdan oldukça önemlidir. Ancak, bir ülkenin sosyoekonomik olarak kalkınmasında, doğal kaynaklara sahip olmasının yanı sıra, sermaye, teknolojik olanak, eğitilmiş ve nitelikli insan gücü, etkin yönetim, gerçekçi kalkınma planı ve düzenli ekonomik politikalara ihtiyaç duyulmaktadır (Başol vd., 2005).

2.2.3. Biyoçeşitlilik, Ekonomi

Biyoçeşitlilik, zaman içerisinde yeryüzünde meydana gelen değişimleri dengeleme ve sürdürülebilir kalkınmayı sağlamada önemli bir rol oynamaktadır. Ekosistem, tür ve genetik çeşitliliği olmak üzere üç ana bölümden oluşan biyolojik çeşitlilik hem ekolojik hem de ekonomik açıdan çeşitli faydalar sağlamaktadır. Besin maddesi sağlama, ilaç ham maddesi sağlama, sanayi malzemeleri sağlama ve turizme katkı sağlama bunlardan bazılarıdır (Polat, 2017). Manzara, yeşil ormanlar, farklı bitki türleri ve temiz hava sağlayarak duygusal ihtiyaçlarımızı, gıda, ilaç ve enerji sağlayarak temel ihtiyaçlarımızı karşılamada önemli rolleri olan biyoçeşitlilik sosyoekonomik açıdan da oldukça

değerlidir. Örneğin, soyu tükenen canlılardan ekonomik değere sahip olanların piyasa değeri yükseldiğinde sosyoekonomik fayda artmaktadır. Yine endemik çeşitliliği zengin olan gelişmekte olan ülkeler sosyoekonomik açıdan daha avantajlı sayılmaktadır (Demir, 2009). Coğrafi konumu, ekolojik ve iklim özellikleri açısından farklı ekosistem tiplerine sahip olması nedeniyle ülkemiz zengin bir biyoçeşitlilik içermektedir. Ekosistemler ve biyolojik çeşitliliğin, ekonominin büyümesi, gelişmesi ve kalkınmasında önemli olduğu dikkate alınırsa, ülkemizdeki bu durum da bir avantaj olarak değerlendirilebilir (Seven, 2020). Biyoçeşitlilik ile insanoğluna sunulan mal ve hizmetler arasında doğru bir orantı vardır (Atasoy vd., 2013). Ancak doğanın sağladığı mal ve hizmetleri biyolojik çeşitliliği ve ekosistemi bozmadan, doğal kaynaklara zarar vermeden kullanmak ve gelecek kuşaklara aktarmak sürdürülebilirlik açısından oldukça önemli görülmektedir. Aksi halde ortaya çıkan zararın maliyetleri ciddi ekonomik sonuçlar yaratabilmektedir. Biyoçeşitliliğin korunmasına yönelik yasa çıkarma, doğal çevreye uyumlu mimari tasarım yapma, rehberlik ve danışmanlık desteği sağlama, sürdürülebilir turizm ürünlerini geliştirme, turizm geliştirme projeleri için finans kaynağı sağlama, koruma kuruluşlarına gönüllü bağışçı sağlama, gerekli durumlarda etkinlikleri zaman ve mekan olarak sınırlandırma, vatandaşları sürece dahil etme ve tüm düzeylerdeki eğitim-öğretim kurumlarında biyolojik çeşitliliğin önemi hakkında farkındalık yaratacak çalışmalar yapma gibi faaliyetlere yer verilmelidir (Deniz, 2019).

MEB ortaöğretim biyoloji dersi öğretim programı (MEB, 2018) incelendiğinde; 9., 10. ve 11. sınıf öğretim programında çevre/doğal kaynaklar/biyoçeşitlilik konularıyla ilgili kazanımlar olduğu görülmektedir. Bu kazanımlar Tablo 2' de verilmiştir.

Tablo 2. 2018 Biyoloji Öğretim Programında Çevre/Doğal Kaynaklar/Biyoçeşitlilik Konularıyla İlgili Kazanımlar (MEB, 2018)

Kazanım No	Kazanım
9.1.2.1.	Canlıların yapısını oluşturan organik ve inorganik bileşikleri açıklar.
9.3.1.1.	Canlıların çeşitliliğinin anlaşılmasında sınıflandırmanın önemini açıklar.
10.2.1.2.	Genetik varyasyonların biyoçeşitliliği açıklamadaki rolünü sorgular.
10.3.2.1.	Güncel çevre sorunlarının sebeplerini ve olası sonuçlarını değerlendirir.
10.3.2.2.	Birey olarak çevre sorunlarının ortaya çıkmasındaki rolünü sorgular.
10.3.2.3.	Yerel ve küresel bağlamda çevre kirliliğinin önlenmesine yönelik çözüm önerilerinde bulunur.
10.3.3.1.	Doğal kaynakların sürdürülebilirliğinin önemini açıklar.
10.3.3.2.	Biyοçeşitliliğın yaşam için önemini sorgular.
10.3.3.3	Biyolojik çeşitliliğın korunmasına yönelik çözüm önerilerinde bulunur.
11.2.1.1.	Komünitenin yapısına etki eden faktörleri açıklar.

Tablo 2' deki kazanımlara göre öğrencilerin; çevre sorunlarının sebepleri ve olası sonuçları, çevre sorunlarının oluşmasında bireylerin rolü, yerel ve global boyutta çevreye zarar veren insan faaliyetleri, çevre kirliliğine yönelik çözümler, kirliliği önlemede biyoloji ve diğer disiplinler arasındaki ilişki, suyun önemi, su / ekolojik / karbon ayak izinin küçültülmesi, doğal kaynakların sürdürülebilirliğine yönelik ülkemizdeki uygulamalar, çevre farkındalığı ve doğal kaynakları sarf etmeme, soyu tükenen canlıların önemi ve biyoçeşitliliğe etkisi, biyolojik çeşitliliğın kaynağı ve azalması durumunda canlılar üzerindeki olası sonuçlar, ülkemizin biyoçeşitlilik açısından zengin olmasını sağlayan faktörler, biyolojik ve endemik türlerin değeri, önemi, sağlık ve ekonomiye katkıları, biyolojik çeşitliliğe ve ekosistemin doğal işleyişine müdahale etmeme, nesli tükenen canlılar ile endemik türlerin korunması, biyokaçakçılığın önlenmesi, biyoçeşitliliğın korunması, gen bankalarının gerekliliğı ve komünitelerin biyoçeşitliliğı hakkında bilgi/beceri/farkındalık kazanması beklenmektedir.

2.3. Teknoloji, Ekonomi ve Biyoloji Eğitimi

Modern ekonomilerde üretim teknolojilerinin yayılması ekonomik büyümede etkili olmaktadır (Baş, 2004). Bu teknolojilerden biri çevre, enerji, tarım ve sağlık gibi farklı disiplinlerle ilişkili olan biyoteknoloji uygulamalarıdır. Biyoteknoloji,

özel kullanıma yönelik ürün oluşturmak veya ürünleri dönüştürmek amacıyla temel mühendislik, doğa ve bilgisayar bilimlerinden faydalanan, biyolojik sistemleri ve canlıları kullanan teknolojik uygulamalardır. Biyoteknolojik uygulamalara, çevre kirliliği ve atıkların temizlenmesinde kullanılan genetiği değiştirilmiş mikroorganizmalar, enerji sektöründe kullanılan biyoyakıtlar (Arslanhan, 2010), tarım alanında kullanılan gen transferleri, ıslah çalışmaları ve seleksiyon uygulamaları (Bayramoğlu ve diğerleri, 2018), enerji endüstrisinde kullanılan biyomalzeme, biyoenzim ve biyosensörler (Arslanhan, 2012), sağlık alanında kullanılan yapay doku ve organ üretimi, gen terapisi, biyofarmasötikler, rekombinant aşılarda ve biyoteknolojik vitamin üretimi örnek olarak verilebilir (Gül, 2014; 2020).

Günümüzde artan çevre sorunları ve bozulmaya yüz tutmuş ekolojik dengeler mimari tasarımları da büyük ölçüde etkilemiştir. Bu nedenle mimari alanda doğa yaşamı, canlılar ve organizasyondan ilham alan, doğayla uyumlu, az tüketen, az zarar veren, geri dönüşümü sağlayan ve yenilenebilir enerji kaynaklarından yararlanan tasarımların kullanıldığı yeni yaklaşımlar ortaya çıkmıştır. Biyoloji ve teknoloji alanındaki gelişmelere paralel olarak doğaya uyumlu ve doğadaki işleyişi taklit ederek ekosisteme katkı sağlayan bu mimari tasarımlar zamanla önemli hale gelmiştir (Çakmaklı ve Selçuk, 2019). Yapay arı kolonisi algoritması kullanılarak yapılan çizelge çalışması (Çetin, 2019), yarasalar için, mağaraların fraktal kurgusunda var olan ilkeler kullanılarak üretilen yapay barınak modeli (Sancılı ve Yavuz, 2019), doğadaki canlıların organizasyonel örgütlenme mantığını örnek alarak, üretken modüler sistem modeli (Erdem, 2017), akıllı ve renk değiştiren tekstiller (Erdem İşmal ve Yüksel, 2016), doğadaki üç canlıdan (namibya çöl böceği, termit, kuşlar) ilham alınarak tasarlanan üç yapı (Tekin ve Kurugöl, 2011) bu çalışmalardan bazılarıdır. Üretim teknolojilerinin kullanılması ise bireylerin eğitimiyle mümkün olmaktadır (Baş, 2004).

MEB ortaöğretim biyoloji dersi öğretim programı (MEB, 2018) incelendiğinde; 9., 10., 11. ve 12. sınıf öğretim programında teknoloji konusuyla ilgili kazanımlar olduğu görülmektedir. Bu kazanımlar Tablo 3’ de verilmiştir.

Tablo 3. 2018 Biyoloji öğretim programında teknoloji konusuyla ilgili kazanımlar (MEB, 2018)

Kazanım No	Kazanım
9.3.2.2.	Canlıların biyolojik süreçlere, ekonomiye ve teknolojiye katkılarını örneklerle açıklar.
9.3.2.3.	Virüslerin genel özelliklerini açıklar.
10.1.1.3.	Eşeysiz üremeyi örneklerle açıklar.
11.1.1.3.	Sinir sistemi rahatsızlıklarına örnekler verir.
11.1.1.7.	Duyu organlarının sağlıklı yapısının korunması için yapılması gerekenlere ilişkin çıkarımlarda bulunur.
12.1.2.2.	Genetik mühendisliği ve biyoteknoloji kavramlarını açıklar.
12.1.2.3.	Genetik mühendisliği ve biyoteknoloji uygulamalarını açıklar.
12.1.2.4	Genetik mühendisliği ve biyoteknoloji uygulamalarının insan hayatına etkisini değerlendirir.
12.2.3.1	Kemosentez olayını açıklar.
12.2.2.3	Fotosentez hızını etkileyen faktörleri değerlendirir.
12.4.1.2.	Tarım ve hayvancılıkta yapay seçim uygulamalarına örnekler verilir.

Tablo 3’ deki kazanımlara göre öğrencilerin; canlıların ekonomiye, teknolojiye ve biyolojik süreçlere katkıları, canlılardan ilham alarak geliştirilen teknolojiler, virüslerin genetik mühendisliği çalışmalarına sunduğu imkanlar, eşeysiz üreme teknikleriyle bahçecilik ve tarım sektöründeki uygulamalar, sinir sistemi ve duyu organları rahatsızlıklarının tedavisiyle ilgili teknolojik gelişmeler, DNA parmak izi analizi, gen teknolojileri, kök hücre teknolojilerinin kullanım alanları ve sonuçları, model organizmaların özellikleri, model organizmaların biyoteknolojik ve genetik araştırmalarda kullanımı, biyoteknoloji ve genetik mühendisliği arasındaki farklar ve bu alanlardaki uygulamalar, aşı, insülin, antibiyotik, interferon üretimi, gen terapisi, kanser tedavisi ve klonlama gibi genetik mühendisliği ve biyoteknoloji alanındaki uygulamaların insan hayatına etkisi,

sosyoekonomik ve kültürel bağlamın biyolojinin gelişimine etkisi, kemosentezin endüstriyel alanlardaki kullanımı, tarımda yapay ışıklandırma uygulamaları, tarım ve hayvancılıkta yapay seçim uygulamaları hakkında bilgi/beceri/farkındalık kazanması beklenmektedir.

2.4. Sağlık, Ekonomi ve Biyoloji Eğitimi

Yaşamın sürdürülmesinde sağlıklı olmak en temel öğelerden biridir. Sağlıklı bireyler kendisini fiziksel, ruhsal ve sosyal açıdan sağlıklı olarak algılayan, doktor kontrolü ve tanı testlerinde hastalığı bulunmayan kişiler olarak tanımlanmaktadır (Bolsoy ve Sevil, 2006). Fiziksel ve ruhsal açıdan sağlıklı olan bireylerin, topluma ve üretime katkı sağlayacağı düşüncesi, sağlık konusunu ve sağlıklı birey yetiştirme düşüncesini öne çıkarmaktadır (Gültekin ve Baran, 2005). Sağlık ve eğitim hizmetleri insan verimliliğini arttırmakta, sağlık, eğitim ve ekonomik büyüme arasında karşılıklı bir ilişki bulunmaktadır. Sağlık ve eğitim hizmetleri birbirini etkilemektedir. Bunun yanı sıra sağlık ve eğitim hem ekonomik büyümeyi etkilemekte hem de ekonomik büyümeden etkilenmektedir. Sağlık ve eğitim ilişkisinde; sağlık, bireylerin eğitim almasında ve eğitimden faydalanma sürelerinde, aldıkları eğitimin düzeyini belirlemede, akademik başarılarında ve sağlık bilincinin gelişmesinde etkili olmaktadır. Eğitim ise, fizik ve zihin sağlığının korunmasında, sağlık alanında yararlanılabilecek teknolojik gelişmelerin artmasında etkili olmaktadır. Sağlık ve eğitimin ekonomik büyümeyle ilişkisinde; sağlık, emeğin verimliliğini ve işgücüne katılım oranını arttırma, beşerî sermayeye katkı sunma, yabancı sermayenin ülkeye girişini sağlama ile eğitim ise; işgücü verimini arttırma, beşerî sermayeye katkı sunma, teknolojik gelişmeyi sağlama ve yabancı sermaye yatırımıyla ekonomiye katkı sunmaktadır. Ekonomik büyüme ise, eğitim ve sağlık harcamalarına daha fazla bütçe ayırarak, sağlık ve eğitim düzeyini arttırmaya yönelik bireysel harcamaları arttırarak eğitim ve sağlık üzerinde etkili olmaktadır (Kılıç ve Özbek, 2018).

MEB ortaöğretim biyoloji dersi öğretim programı (MEB, 2018) incelendiğinde; 9., 10., 11. ve 12. sınıf öğretim programında sağlık konusuyla ilgili kazanımlar olduğu görülmektedir. Bu kazanımlar Tablo 4’ de verilmiştir.

Tablo 4. 2018 Biyoloji öğretim programında sağlık konusuyla ilgili kazanımlar (MEB, 2018, Çelenkoğlu, 2019)

Kazanım No	Kazanım
9.1.2.1	Canlıların yapısını oluşturan organik ve inorganik bileşikleri açıklar.
9.1.2.2.	Lipit, karbonhidrat, protein, vitamin, su ve minerallerin sağlıklı beslenmeyle ilişkisini kurar.
9.3.2.3.	Virüslerin genel özelliklerini açıklar.
10.1.1.1	Canlılarda hücre bölünmesinin gerekliliğini açıklar.
10.1.1.2.	Mitozu açıklar.
10.2.1.1.	Kalıtımın genel esaslarını açıklar.
10.3.1.3.	Ekosistemde madde ve enerji akışını analiz eder.
10.3.2.1.	Güncel çevre sorunlarının sebeplerini ve sonuçlarını değerlendirir.
10.3.3.1.	Doğal kaynakların sürdürülebilirliğinin önemini açıklar.
10.3.3.2.	Biyolojik çeşitliliğin yaşam için önemini sorgular.
11.1.1.1.	Sinir sisteminin yapı, görev ve işleyişini açıklar.
11.1.1.2.	Endokrin bezleri ve bu bezlerin salgıladıkları hormonları açıklar.
11.1.1.3.	Sinir sistemi rahatsızlıklarına örnekler verir.
11.1.1.4.	Sinir sisteminin sağlıklı yapısının korunması için yapılması gerekenlere ilişkin çıkarımlarda bulunur.
11.1.1.6.	Duyu organları rahatsızlıklarını açıklar.
11.1.1.7.	Duyu organlarının sağlıklı yapısının korunması için yapılması gerekenlere ilişkin çıkarımlarda bulunur.
11.1.2.2.	Destek ve hareket sistemi rahatsızlıklarını açıklar.
11.1.2.3.	Destek ve hareket sisteminin sağlıklı yapısının korunması için yapılması gerekenlere ilişkin çıkarımlarda bulunur.
11.1.3.2.	Sindirim sistemi rahatsızlıklarını açıklar.
11.1.3.3.	Sindirim sisteminin sağlıklı yapısının korunması için yapılması gerekenlere ilişkin çıkarımlarda bulunur.
11.1.4.1.	Kalp, kan ve damarların yapı, görev ve işleyişini açıklar.
11.1.4.2.	Lenf dolaşımını açıklar.
11.1.4.3.	Dolaşım sistemi rahatsızlıklarını açıklar.
11.1.4.4.	Dolaşım sisteminin sağlıklı yapısının korunması için yapılması gerekenlere ilişkin çıkarımlarda bulunur.
11.1.4.5.	Bağışıklık çeşitlerini ve vücudun doğal savunma mekanizmalarını açıklar.
11.1.5.3.	Solunum sistemi hastalıklarına örnekler verir.
11.1.5.4.	Solunum sisteminin sağlıklı yapısının korunması için yapılması gerekenlere ilişkin çıkarımlarda bulunur.

11.1.6.2.	Homeostasinin sağlanması için böbreklerin rolünü belirler.
11.1.6.3.	Üriner sistem rahatsızlıklarına örnekler verir.
11.1.6.4.	Üriner sistemin sağlıklı yapısının korunması için yapılması gerekenlere ilişkin çıkarımlarda bulunur.
11.1.7.1.	Üreme sisteminin yapı, görev ve işleyişini açıklar.
11.1.7.2.	Üreme sisteminin sağlıklı yapısının korunması için yapılması gerekenlere ilişkin çıkarımlarda bulunur.
11.1.7.3.	İnsanda embriyonik gelişim sürecini açıklar.
11.2.1.3.	Komünitede türler arasında simbiyotik ilişkileri örneklerle açıklar.
12.1.2.4.	Genetik mühendisliği ve biyoteknoloji uygulamalarının insan hayatına etkisini değerlendirir.
12.2.1.1.	Canlılığın devamı için enerjinin gerekliliğini açıklar.
12.4.1.1.	Çevre şartlarının genetik değişimlerin sürekliliğine olan etkisini açıklar.

Tablo 4' deki kazanımlara göre öğrencilerin; canlıların yapısında bulunan organik ve inorganik bileşikler ve bu bileşiklerin canlılar için önemi, virüslerin genel özellikleri, insan sağlığı üzerine etkileri ve viral hastalıklara karşı alınabilecek önlemler, hücre bölünmesinin nedenleri, kontrolü, kanserle ilişkisi ve canlılar için önemi, kalıtsal hastalıklar ve akraba evliliklerinin sonuçları, biyolojik birikimin insan sağlığı üzerine etkileri, çevre sorunlarının canlılar üzerine etkileri ve bu sorunlara bağlı oluşabilecek hastalıklar, sağlıklı bir dünya için doğal kaynakların gereksiz yere kullanılmaması, biyoçeşitliliğin sağlık ve ekonomiye katkıları, refleksler, hormonlar ve homeostasinin insan yaşamı için önemi, vücudumuzdaki sistemlerin çalışma biçimleri, sistemlere özgü hastalıklar ve bu hastalıklardan korunmak için yapılması gerekenler, bağışıklık çeşitleri ve vücudun doğal savunma mekanizmaları, aşılarda özellikleri ve önemi, hamilelikte bebeğin gelişimini olumsuz etkileyen faktörler ve hamileliğin izlenmesinin bebek ve anne sağlığı açısından önemi, parazitlik ve mutualizmin insan sağlığıyla ilişkisi, genetik mühendisliği ve biyoteknolojik uygulamaların insan hayatına etkisi, canlılığın devamı için enerjinin önemi ve çevre koşullarının genetik değişimler üzerine etkisi, biyogüvenlik ve biyoetik konusu hakkında bilgi/beceri/farkındalık kazanması beklenmektedir (Çelenkoğlu, 2019).

3. SONUÇ

Tarihsel süreç içerisinde eğitimin işlevleri bireysel ve toplumsal boyutları aşarak, siyasi ve ekonomik boyutlara ulaşmıştır (Demir ve Yalçın, 2014). Öyle ki eğitim; ekonomik büyüme ve kalkınmanın vazgeçilmez bir unsuru haline gelmiştir (Ak ve Ak Bingül, 2010). Bireylerin üretim yapmasını sağlama, yeni bilgiler üretme, kullanma ve yayma yoluyla ekonomiye katkı sağlayan eğitimin kendisi de ekonomiden her aşamada etkilenmektedir (Yılmaz, 2014). Biyolojik kaynakların; yaşam kalitesini belirleme, insanlara besin, araç, gereç sağlama, bilime ve sanata kaynak oluşturma ve kalkınmadaki rolü (Başar ve Yücel, 2019) dikkate alındığında ise, ekonomik büyümede biyoloji eğitimi ayrıca önem kazanmaktadır.

Biyoloji bilmek, bireye; kendini, diğer canlıları ve çevreyi tanıma olanağı, düşünme ve yorumlama yeteneği, sağlıklı yaşam bilinci, olumlu çevresel tutum ve günlük hayatta karşılaşılabilecek sorunlara çözüm üretme becerisi kazandırmaktadır (Gökçen, 2012). Doğal kaynakların farklı ve en iyi şekilde kullanılmasına dayanan biyoekonomi gıda, kozmetik, ilaç ve tekstil endüstrisi, çevre düzenleme ve mimari, iç ve dış bahçe tasarımı, biyoenerji ve tarım gibi pek çok alanda oldukça önemlidir (Bayramoğlu vd., 2018).

Nüfus, çevre, doğal kaynaklar, biyoçeşitlilik, teknoloji ve sağlık konuları ile sınırlandırılan bu çalışmada, ilgili konuların hem ekonomiyle ilişkisi hem de biyoloji eğitiminde ele alınışı irdelenmiştir. Bu sayede belli konular çerçevesinde biyoloji eğitimi ile ekonomi arasındaki ilişki ortaya konulmaya çalışılmıştır. Alanyazında incelenen çalışmalar; nüfus, çevre, doğal kaynaklar, biyoçeşitlilik, teknoloji ve sağlık konularının ekonomiyle ilişkili olduğunu, doğrudan ya da dolaylı olarak ekonomiyi etkilediğini ortaya koymaktadır. Çalışmalarda, nüfus artışı ve doğurganlığın azalması, doğal kaynaklar ve biyoçeşitliliğin etkin ve korunarak kullanılması, üretim teknolojilerinin yayılması, çeşitli alanlarda

biyoteknolojik uygulamalar geliştirilmesi, canlılardan ilham alarak mimari tasarımlar oluşturulması, sağlık ve eğitime gereken önemin verilmesi ve çevreyi koruma konusunda gereken bilinç ve duyarlılığın sağlanması gibi durumların ekonomiyi olumlu yönde etkileyeceği ve kalkınmaya hizmet edeceği düşüncesi yaygındır. Çalışmadan elde edilen diğer sonuçlar ise, 2018 biyoloji öğretim programında nüfus, çevre, doğal kaynaklar, biyoçeşitlilik, teknoloji ve sağlık konularıyla ilişkili olan kazanımların doğrudan ya da dolaylı olarak öğrencilere ekonomik bilgi/beceri/farkındalık kazandırabileceği yönündedir.

KAYNAKÇA

- Adnan, Y. A. (2015). *Ortaöğretim 12. sınıf biyoloji ders kitabında kullanılan analogiler üzerine bir araştırma*. Yüksek lisans tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi, Konya.
- Ağır, H. ve Türkmen, S. (2020). Ekonomik büyümeye etkisi bakımından doğal kaynaklar: Dinamik panel veri analizi. *Gaziantep University Journal of Social Sciences*, 19(3), 840-852.
- AK, R. ve AK, Bingül, B. (2010). Eğitim-büyüme ilişkisi yazını üzerine bir değerlendirme. Uluslararası Bilgi Ekonomi ve Yönetim Kongresi (s. 153-165), İstanbul Üniversitesi.
- Akbel, M. (2019). *Coğrafya dersinde doğal kaynaklar konusunun işlenmesi sonucu öğrencide meydana gelen değişimler*. Yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Altunoğlu, B. D. ve Atav, E. (2005). Daha etkili bir biyoloji öğretimi için öğretmen beklentileri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28, 19-28.
- Arslanhan, S. (2010). Türkiye, GDO ile ekonomik ve sosyal açıdan nasıl getiri sağlar?. TEPAV Politika Notu.
- Arslanhan, S. (2012). Biyoekonomiye doğru: Türkiye bu sürecin neresinde? TEPAV Politika Notu.
- Atasoy, Y., Erol, Ç. S., Reis, Z. A. ve Gülseçen, S. (2013). Bilgi ekonomisi açısından biyoçeşitliliğin ekonomik değeri. XVI. Akademik Bilişim, Mersin.
- Bal, H. (2011). İktisadi gelişme ve doğal kaynaklar: Geçiş ekonomileri çerçevesinde bir inceleme. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 20(1), 87-104.
- Baş, K. (2004). Türkiye'de zorunlu eğitim süresinin arttırılmasının sağlayacağı kazançlar. *Ankara Üniversitesi SBF Dergisi*, 59(3). 21-42. https://doi.org/10.1501/SBFder_0000001570

- Başar, H. ve Yücel, A. (2019). Manisa-Spil Dağı'ndaki biyolojik çeşitliliği korumanın ekonomik değerinin belirlenmesi. *Ormancılık Araştırma Dergisi*, 6(1), 59-71. <https://doi.org/10.17568/ogmoad.446331>
- Başol, K., Durman, M. ve Çelik, M. Y. (2005). Kalkınma sürecinin lokomotifi; doğal kaynaklar. *Muğla Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 14, 61-71.
- Bayramoğlu, Z., Ağızan, K. ve Tekin, M. (2018). Türkiye'de biyoekonomi girişimciliğinin tarımdaki önemi. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tarım ve Doğa Dergisi*, 21, 227-236. <https://doi.10.18016/ksutarimdog.a.vi.472161>
- Berkant, H. G. (2002). Ortaöğretim biyoloji derslerinin biyolojik nedenselliğe dayalı olarak işlenmesi. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Ankara.
- Bolsoy, N. ve Sevil, Ü. (2006). Sağlık-hastalık ve kültür etkileşimi. *Atatürk Üniversitesi Hemşirelik Yüksekokulu Dergisi*, 9(3), 78-87.
- Çakmak, Ö. (2008). Eğitimin ekonomiye ve kalkınmaya etkisi. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11, 33-41.
- Çakmaklı, C. ve Selçuk, S. A (2019). Biyomimetik bakış açısı ile fütüristik mimarlık üzerine bir inceleme: John M. Johansen mimarlığını anlamak. 3rd International Symposium on innovative approaches in Scientific Studies (s. 297-303), Ankara.
- Çalışkan, Ş., Karabacak, M. ve Meçik, O. (2013). Türkiye'de eğitim-ekonomik büyüme ilişkisi: 1923-2011 (Kantitatif bir yaklaşım). *Yönetim Bilimleri Dergisi*, 11(21), 29-48.
- Çelenkoğlu, A. Z. (2019). *Millî Eğitim Bakanlığı lise ve ortaokul 2018 ders müfredatlarında 'sağlıklı yaşam' kazanımlarının incelenmesi*. Yüksek lisans tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi, Konya.

- Çetin, E. (2019). *Üretim sistemlerinde çizelgeleme ve yapay arı kolonisi algoritması ile sektörel uygulama*. Yüksek lisans tezi, Balıkesir Üniversitesi, Balıkesir.
- Çınar, S. (2015). Doğal kaynaklar ve ekonomik büyüme ilişkisi: Gelişmekte olan ülkeler örneği. *Marmara Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 37(2), 171-190. <https://doi.10.14780/iibd.20480>
- Çoban, M. N. ve Ölmez, Ü. (2017). Mavi ekonomi ve mavi büyüme. *Turkish Studies*, 12(3). 155-166. <http://dx.doi.org/10.7827>
- Demir, A. (2009). Ekonomik açıdan biyoçeşitliliğin önemi. *İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 8(15), 55-68.
- Demir, E. ve Yalçın, H. (2014). Türkiye’de çevre eğitimi. *Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi*, 7(2), 07-18.
- Deniz, T. (2019). Turizm ve biyoçeşitlilik. *Safran Kültür ve Turizm Araştırmaları Dergisi*, 2(3), 323-339.
- Doğrul, A. N. (2009). Ekonomik büyümede eğitim harcamalarının etkisi: panel veri analizi. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 25, 175-184.
- Erdem, A. K. (2017). *Doğadaki örgütlenme mantığından ilham alarak mekansal örgütlenmede kullanılabilir üretim modüler sistem önerisi*. Yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Erdem İşmal, Ö. ve Yüksel, E. (2016). Tekstil ve moda tasarımına teknolojik bir yaklaşım: akıllı ve renk değiştiren tekstiller. *Yedi: Sanat, Tasarım ve Bilim Dergisi*, 16, 87-98.
- Gökçen, B. B. (2012). *Kavram haritalarının genel biyoloji dersine yönelik tutum ve akademik başarı üzerine etkileri*. Yüksek lisans tezi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Çanakkale.

- Gül, Ü. D. (2014). Sağlık alanında biyoteknolojik uygulamalar: Kırmızı biyoteknoloji. *Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 1(1), 66-70.
- Gül, Ü. D. (2020). Biyoteknolojik tekniklerle mikrobiyal vitamin üretimi. *International Journal of Life Sciences and Biotechnology*, 3(2), 227-240. <https://doi.org/10.38001/ijlsb.669770>
- Gültekin, G., ve Baran, G. (2005). Hastalık ve çocuk. *Sosyal Politika Çalışmaları Dergisi*, 8(8).
- Karaer, F., ve Gürlük, S. (2003). Gelişmekte olan ülkelerde tarım-çevre-ekonomi etkileşimi. *Doğuş Üniversitesi Dergisi*, 4(2), 197-206.
- Kılıç, R. ve Özbek, R. İ. (2018). Sağlık ve eğitim hizmetleri ile ekonomik büyüme ilişkisi: OECD ülkeleri uygulaması. *Ordu Üniversitesi Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi (ODÜ SOBİAD)*, 8(2), 369-391.
- Kıncal, R. Y., Ergül, R. ve Timur, S. (2007). Fen bilgisi öğretiminde işbirlikli öğrenme yönteminin öğrenci başarısına etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 32, 156-163.
- Kızıloluk, H. (2007). Ekonominin eğitimin amaçları ve içeriği üzerindeki etkileri. *Cumhuriyet Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 8(1), 21-29.
- Küçükler, E. (2010). Türkiye’de eğitim planlaması neyi hedefliyor. In *International Conference on New Trends in Education and Their Implications* (s. 11-13), Antalya.
- Millî Eğitim Bakanlığı. (2018). Ortaöğretim Biyoloji Dersi (9, 10, 11 ve 12. Sınıflar) Öğretim Programı. Ankara.
- T.C. Resmî Gazete. Milli Eğitim Temel Kanunu, 24.06.1973. Sayı: 14574.
- Muşmul, G. ve Yaman, K. (2018). Çevre ve ekonomi ilişkisi üzerine genel bir değerlendirme. *Ekonomi İşletme ve Yönetim Dergisi*, 2(1), 66-86.

- Özçağ, M. ve Hotunluoğlu, H. (2015). Kalkınma anlayışında yeni bir boyut: Yeşil ekonomi. *Manisa Celal Bayar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 13(2), 303-324. <https://doi.org/10.18026/cbusos.85473>
- Özkan, N. (2011). Günümüzde biyoloji eğitiminin önemi. *Trakya Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 13(1), 222-230.
- Özmen, H. (2008). Öğrenme kuramları ve fen bilimleri öğretimindeki uygulamaları. S. Çepni (Ed.), Kuramdan uygulamaya fen ve teknoloji öğretimi içinde (s. 33-98). Ankara: Pegem Akademi
- Polat, N. (2017). Biyoçeşitlilik ve önemi. C. Yılmaz ve H. Korkmaz (Ed.), Terme'nin biyoçeşitlilik ve doğal ortam özellikleri içinde (s. 1-11). Türkiye: Serander Yayınları.
- Sancılı, M. ve Yavuz, A. Ö. (2019). Doğadaki fraktal düzenden ilham alarak tasarlanmış bir yaşam alanı: yarasalar için bir barınak. 3rd International Symposium on Innovative Approaches in Scientific Studies (s. 113-118), Ankara.
- Seven, E. (2020). Türkiye'nin biyoçeşitlilik turizm potansiyeli üzerine bir değerlendirme. *Journal of Current Debates in Social Sciences*, 3(2), 95-103. <https://doi.org/10.37154/ijopec.2020.24>
- Tekin, Ç., ve Kurugöl, S. (2011). Üç canlı ile çevre dostu üç bina. *Engineering Sciences*, 6(4), 943-952.
- Telatar, O. M. ve Terzi, H. (2010). Nüfus ve eğitimin ekonomik büyümeye etkisi: Türkiye üzerine bir inceleme. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 24(2), 197-214.
- Tutar, F., Kılıç, N. Ö. ve AYTEKİN, S. (2012). Türkiye'de suyun ekonomik analizi. *Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 9, 231-246.
- Yaman, K. (2012). Bitkisel atıkların değerlendirilmesi ve ekonomik önemi. *Kastamonu Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi* 12(2), 339-348.

Yılmaz, T. (2014). *Eğitim ekonomi ilişkisine eleştirel bir yaklaşım*. Yüksek lisans tezi, Adnan Menderes Üniversitesi, Aydın.

EXTENDED ABSTRACT

Introduction

The adaptation of the individuals making up a society to the changing and evolving conditions and their self-improvement play an active role in determining the development level of that society and its place in global competition. In this context, the relationship between education and economy is of vital importance.

Education is the process and activity of changing the behavior of individuals in the desired direction in order to ensure that they adapt to the society in which they live and to improve their capacities (Adnan, 2015). The aims of education include the development of the individual in terms of body, mind and emotions, raising their environmental awareness, instilling in them the love of nature and animals, and ensuring their observation of human rights without discrimination. Economy is an effective factor in determining these goals, which can vary within the same society or from one society to another. The fact that the natural and social needs of man, who is a biological and social being, are unlimited and the goods and services required to meet those needs are limited, has caused the individual to be restrained in their decisions and behaviors, and thus leading to the emergence of the economy. There is a mutual interaction between economy and education (Kızılloluk, 2007). Education itself, which contributes to the economy by enabling individuals to produce and to generate, use and disseminate new information, is also affected by the economy at every stage (Yılmaz, 2014). Investments in education increase economic growth, and economic growth in return increases investments made in education, ensuring the sustainability of investments in education and economic growth (Baş, 2004).

The world is home to both rapidly-evolving science and technology as well as problems waiting to be solved in areas such as population, environment, natural resources, energy, nutrition and health. Transferring knowledge to individuals such as love of nature, protecting the environment and biodiversity, respecting living beings and their habitats, learning about hereditary diseases, minimizing health-related problems, being sensitive to endangered species (Özkan, 2011) and biology education play an important role in making the individuals implement such knowledge in their behaviour (Berkant 2002). Given the role of biological resources in determining the quality of life, providing people with food, tools and equipment, as well as inspiration for science and

art, and ensuring development (Başar & Yücel, 2019), biology education has become even more important for the economic growth. Understanding biology allows people to know about themselves, other living beings and the environment; to gain awareness of healthy lifestyle and a positive environmental attitude; provides them with the ability to think and to interpret; and to find solutions to problems that they might encounter in daily life (Gökçen, 2012). Bioeconomy, which is based on the various and best uses of natural resources, is of vital importance in many fields such as food, cosmetics, pharmaceuticals and textile industry, landscaping and architecture, indoor and outdoor garden design, bioenergy and agriculture (Bayramoğlu et al., 2018).

Purpose

The aim of this study, which attempts to draw attention to the relationship between biology education and economy, is to reveal the relationship between some of the topics in biology education and economy, and within the framework of which gains biology education deals with these topics. For this purpose, population, environment, natural resources, biodiversity, technology and health-related issues are discussed in this study. The gains in biology education are limited to the secondary education biology curriculum of the Ministry of National Education (MoNE, 2018). It is considered that this study, which tries to draw attention to the relationship between biology education and economy within the scope of certain topics, will open a new window to the literature.

Conclusion

The results of the research have indicated that population, environment, natural resources, biodiversity, technology and health are related to and affect the economy. There is a common perception among the studies that decrease in population growth and fertility, effective and protected use of natural resources and biodiversity, the dissemination of production technologies, the development of biotechnological applications in various fields, the creation of architectural designs inspired by living beings, the importance of healthcare and education, and raising awareness and sensitivity that are necessary for the environmental protection would positively affect the economy and serve development. Other results obtained from the study show that the gains on population, environment, natural resources, biodiversity, technology and health in the 2018 biology curriculum can directly or indirectly provide students with economic knowledge/skills/awareness. In further research the relationship between education in different disciplines and economics can be examined.