

İngiltere’de Biyoloji Bilimlerinin Gelişimini Etkileyen Faktörler

Factors Affecting Development of the Biological Sciences in England

Yılmaz ÇAKICI

Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi İlköğretim Bölümü Fen Bilgisi Eğitimi ABD,
Edirne-TÜRKİYE

ÖZET

Bu makalenin amacı, fizik ve kimya bilimleri ile karşılaştırıldığında, okullarda biyoloji bilimlerinin daha yavaş yer edinmesinin ve gelişmesinin nedenlerini araştırmak ve bu gelişimi olumlu veya olumsuz bir şekilde ne gibi olayların etkilediğini ortaya çıkarmaktır. Biyoloji bilimlerinin okul programlarında gelişimini bazı faktörler olumlu şekilde etkilemiştir. Bunlar: a) Toplumun genel sağlığı ve verimliliğinin artması ile ilgili olarak biyoloji bilgisinin öneminin anlaşılması. b) Ürünlerden daha iyi verim alabilmek için biyoloji bilgisinin uygulanmasının gerekliliğini ve biyoloji bilgisinin ekonomik yönden değerini anlama. c) Tıp okullarının öğrencilerin yüksek öğretime ön biyoloji eğitimi almış olarak gelmelerini sağlamak için yaptığı baskı. d) Biyoloji bilgisinin vatandaşlık sorumluluklarının geliştirilmesinde bir araç olarak görülmesi. Diğer taraftan, bazı faktörler biyoloji bilimlerinin gelişimini olumsuz şekilde etkilemiştir. Bunlar: a) Yeterli nitelikte öğretmen eksikliği. b) Toplumun ahlaki ve dini değerleri. c) Ders notları ve araç-gereç eksikliği. d) Hem ders konularının hem de sınav sorularının belirlenmesinde birliğin sağlanamaması. e) Biyolojinin yeni alan olması nedeniyle, bir meslek edinme açısından fazla önemsenmemesi.

Anahtar kelimeler: Biyoloji bilimleri, biyolojinin gelişimi, fen bilimleri.

ABSTRACT

The focus of this work is to provide a general overview of the slower development of biological sciences compared with that of physics and chemistry and to reveal what kind of events affected this development positively and negatively. The literature reveals that some factors positively affected the development of the biological sciences in school curriculum. These are: a) the realization of the importance of biology knowledge for the general health and productivity of society, b) understanding the economic value of biology knowledge and the necessity of the application of biology as a science in

agriculture and food production. c) the requirement of a more general inclusion of biology into school curriculum for medical schools, d) the consideration of biology knowledge as an instrument to develop the responsibilities of citizenship. On the other hand, in the literature some factors led to obstacles for the development of biological sciences. Among them are a) lack of qualified teachers in biology, b) religious and moral values of the community, c) Shortages of syllabuses and laboratory equipment. d) Lack of consensus in the construction of syllabuses and preparation of examination questions. e) Being a new science, the consideration of biology not as a valuable study and vocational subject.

Key Words: Biological sciences, development of biology, sciences.

1. Giriş

Tarih boyunca okullar, toplumla her zaman çok yakın bir ilişki ve etkileşim içerisinde olmuşlardır. Okullar, eğitim-öğretim süreci ile toplumun devamını sağlamak için toplumun beklentileri, talepleri, ilgileri ve ihtiyaçları göz önüne alınarak hazırlanan programa uygun olarak gerekli bilgi, beceri, değer ve sosyal ilişkileri yeni kuşaklara kazandırmaya çalışırlar. Bu nedenle, okullar sosyal ve kültürel devamlılığın merkezleri olarak düşünülebilir. Okul ve toplum arasındaki bu yakın ilişki nedeniyle, günümüzde olduğu gibi, geçmişte de, hem bireylerin, hem de çeşitli grup ve resmi kurumların eğitim programlarının hazırlanmasında etkilerinin olduğu görülmektedir (Fitzclarence ve Giroux, 1984). Bu durum, biyoloji bilimlerinin gelişim süreci için de aynı olmuştur.

Okullardaki fen bilimlerinin gelişiminde kimya, okul programında yer edinen ilk ders olup, kimya öğretimi genelde laboratuvarında pratiğe dayalı olarak yapılmıştır. Popülerlik ve gelişim bakımından fizik ikinci ders olarak kimyayı izlemesine rağmen biyoloji, kapsamlı olarak ancak 1930'larda okul programında üçüncü ders olarak yerini almıştır. Bu makalenin amacı, kimya ve fizik bilimlerine kıyasla, okullarda biyoloji bilimlerinin daha yavaş gelişmesinin nedenlerini incelemek ve bu gelişimi olumlu veya olumsuz bir şekilde ne gibi olayların etkilediğini açıklamaktır.

Bu çalışma, literatür taraması şeklinde bir araştırmadır. Literatürde biyoloji bilimlerinin gelişimi ile ilgili çalışmalara çok az rastlanmaktadır. Bu nedenle, çalışmanın bu

konularla ilgili bilgi eksikliklerini gidermeye yönelik önemli katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

2. 19. Yüzyılın İkinci Yarısındaki Gelişmeler

2.1. Okul Programlarına “Fizyoloji”nin Girişi

19. yüzyılın ikinci yarısında hayvan fizyolojisi, botanik, zooloji, biyoloji, tarım ve bahçecilik, okul programlarına katılan ilk biyoloji bilimleri olmuşlardır. Combe 1857’de ‘Okullarda Fizyoloji Öğretimi ve Uygulamaları’ isimli bir kitap yayınlamış ve bu kitapta yaşam ve sağlık açısından insan vücudunu oluşturan organların, bu organların yapı ve fonksiyonlarının ve organlar arasındaki ilişkilerin öğrencilere öğretilmesinin gerekliliğini belirtmiştir.

1850’li yıllarda, toplumun genel sağlığını iyileştirme konusuna artan bir ilgi vardı. Bu süreçte, kolera salgınları toplumun bu yöndeki bilincinin oluşumunu hızlandırarak, fizyolojinin gelişimine önemli katkı sağlamıştır. Bu yıllarda, hem bireylerin hem de gönüllü kurum ve kuruluşların teşebbüsleri resmi yasalara oranla daha etkili olmuş ve fizyoloji öğretimi halkın sağlığı için önemli bir araç olarak görülmeye başlanmıştır. Ayrıca Combe ilkokullarda hayvan fizyolojisi öğretiminin gelir düzeyi düşük kesimin sağlıklı olmasını sağlayacağını vurgulayarak, bu durumun bireylerin daha üretici, mutlu ve yararlı olmalarına katkıda bulunacağını savunmuştur (Bremner, 1956). Onun bu uğraşları, 1861’de hayvan fizyolojisinin okullarda ilk kez öğretilmeye başlanmasında en büyük katkıyı yapmıştır.

Kilisenin Okullardaki Fizyoloji Öğretimine Etkisi

Combe, hayvan fizyolojisi derslerinin özellikle üreme organlarıyla ilgili konularının kilisenin tepkisini çekmeyecek bir şekilde uygulanmasını istedi (Bremner, 1956). Böylece Combe, fizyoloji öğretimine karşı oluşabilecek olası bir tepki veya rahatsızlığı önlemeyi amaçladı. Bununla beraber, Combe, Ortodoks dini inançlara sahip olmamasına rağmen, derslerinde vücut sağlığını korumanın Tanrı’ya karşı her bireyin görevi olduğunu belirtmiştir (Bremner, 1956). Sonuçta, Combe İngiliz okullarında

fizyoloji öğretimine karşı oluşabilecek olası tepkileri tahmin ederek, bunlara karşı mantıklı tedbirler aldı. Biyoloji bilimlerinin yeni gelişmeye başladığı o yıllarda, kiliseyle bir görüş ayrılığı veya sürtüşme biyoloji derslerinin geleceğini beklenmedik bir şekilde etkileyebilirdi. Bu yüzden, üreme gibi konuların öğretiminde, insan vücudu yerine hayvanların kullanılmasını daha uygun buluyordu.

2.2. “Botanik”in Gelişimi

Botanik, fizyoloji ile paralel gelişim gösterdi. 1850’li yıllarda okullarda botanik öğretiminin gelişimine Henslow, önemli katkılarda bulundu. Botanik alanında, Henslow uygulamaya dayalı temel öğretimin öncüsü olarak kabul edilir. 1853’ten itibaren Henslow botaniğin türleri belirlemeye yönelik uygulamalı çalışmalarla öğretilmesini savunmuş ve bunu okullarda gerçekleştirmiştir. Henslow’a göre, botanik derslerindeki bu tür sistematik çalışmalar, öğrencilerin zihinsel gelişimlerini, mantıksal düşünme ve gözlem yapma yeteneklerini geliştirmeye önemli katkılarda bulunabilirdi. Bu nedenle, uygulamaya dayalı botanik dersleri tüm sınıflarda yer almalıydı (Layton, 1973). 1861’de Henslow’un ölümünden sonra, onun düşünceleri çok daha fazla etkili olmuştur.

İngiltere’de 1864’teki Clarendon Komisyonu ve 1868’teki Taunton Komisyonu’nun raporları orta öğretim devlet okullarında gelişmeler sağladı. İngiltere Fen Bilimleri Geliştirme Kurumu (British Association for the Advancement of Science) 1867’de bir rapor yayınladı. Bu raporda, fen bilimi eğitiminin çocuklara bilgi toplama ve gözlem yapma becerilerini kazandırdığını belirtmiş ve bunun zihinsel gelişim açısından önemine değinmiştir (Jenkins, 1989). O zamanda ortaya atılan bilimsel gözlem yapma ve pratik çalışma metotları ile ilgili görüşler tüm felsefi düşünceleri etkiledi ve bu düşünceler halen günümüz fen bilimi eğitiminde geçerliliğini korumaktadır.

19. yüzyılın sonuna doğru, bitki anatomisi, morfolojisi ve fizyolojisi çalışmaları önemli gelişmeler gösterdi. Ünlü İngiliz eğitimci ve zoolog Thomas Henry Huxley bu konuların botanik öğretimine dahil edilmesine önemli katkıda bulundu; fakat hem devlet okulları hem de özel okullar genellikle bu değişiklikleri uygulayamadılar.

En Büyük Sorun: Nitelikli Öğretmen Eksikliği

O dönemde karşılaşılan en büyük sorun, günümüzde de hala tam olarak çözemediğimiz, nitelikli öğretmen eksikliğiydi. Henslow'a göre, iyi bir botanik öğretimi için, yeterli bilgi ve beceriye sahip öğretmenler gerekliydi. 19. yüzyılın sonlarına doğru okulların yaygınlaşması ve biyoloji bilimlerinin daha geniş kapsamlı öğretimi daha fazla sayıda nitelikli öğretmen ihtiyacını ortaya çıkardı. Buna karşılık, üniversiteler tarafından öğretmenlere sunulan fen derslerinde oldukça fazla çeşitlilik vardı. Üniversitelerde eğitilen öğretmenlere verilen fen derslerinin içeriğini ve kapsamını belirlemek oldukça zordu (Jenkins, 1979). Bu şartlarda, özellikle 19. yüzyılda okullarda uygulamaya dayalı çalışmalar öğretmenler açısından çok büyük bir zorluk oluşturmaktaydı.

2.3. "Zooloji"nin Gelişimi

19. yüzyılın sonlarına doğru, endüstrideki yabancı rekabet nedeniyle okullarda fen bilimi öğretilmesi önem kazanmıştı. Bu durum, Huxley'in de çabaları ile zooloji'nin okul programına girişini sağladı. Huxley, botanikte olduğu gibi, zooloji derslerine fizyoloji ve morfolojiyi dahil etmeye çalıştı. Özellikle, öğrenciler tarafından laboratuvarda yapılan ayrıntılı hayvan incelemesinin önemini vurguladı (Bremner, 1957). 1880'lerde, Huxley'in çabalarının sonucunda zoolojide laboratuvar yaklaşımı desteklendi. Sonunda, zooloji bu dönemde lise dengi okullarda öğretilmeye başladı. Fakat, Huxley'in çabalarına rağmen okullardaki ilgi eksikliği nedeniyle zoolojinin popülerliği kısa sürede düşmeye başladı.

Zoolojinin popülerliğinin düşüşünün iki önemli nedeni vardı. Birincisi zoolojinin Darwin'in Türlerin Kökeni (Origin of Species, 1859) adlı kitabındaki görüşlerden kaynaklanmaktaydı. Uzmanlar, kendilerini ve kurumlarını tartışmalı ve problemleri bir ortamdan uzak tutmak için evrim ve kalıtım konularının biyolojide işlenmemesini uygun buldular. Genetik ile ilgili düşüncelerin topluma uygulanması veya bir populasyonun genetik yapısının kontrolü hususu Almanya ve İngiltere'de oldukça tartışma yaratmıştı. İkinci neden, zooloji öğretiminin nasıl yapılacağı ile ilgiliydi. Sadece ders kitaplarıyla çalışmak yetersizdi. Laboratuvar çalışması hem gösteri hem de

ayrıntılı inceleme için gerekliydi. Bu şekilde öğrenciler hayvanlar hakkında daha sağlam bilgiler edinebileceklerdi. Fakat pek çok öğretmen mikroskop gibi laboratuvar araçlarını kullanma ve hayvan inceleme konusunda eğitim almamıştı. Sonuçta, öğretmenler derslerde çalışılan hayvanlarla ilgili yeterli pratik bilgi ve beceriye sahip değildiler.

2.4. “Biyoloji”nin Gelişimi

1884’te biyoloji, Cambridge Yerel Sınav Komisyonu tarafından lise sertifika programına dahil edildi. Fakat adayların başarısız olmaları nedeniyle tekrar çıkarıldı. 1885’te Oxford ve Cambridge Ortak Komisyonu temel biyoloji dersini seçmeli ders olarak programa dahil etti. Fakat sadece dört öğrenci onu seçti; çünkü biyoloji henüz orta öğretimde bilinen bir konu değildi (Jenkins, 1979). Açıkça bu zamanda biyolojinin okul programına katılımı hükümet ve öğretmenler tarafından bir öncelik olarak görülmedi.

Ayrıca, cinsel eğitim dinsel sebeplerden dolayı biyolojinin gelişimine bir engel oluşturdu. Toplumda biyoloji öğretimi gereğinden fazla cinsellikle ilişkilendirildi. İnsanların din ve bilim konusunda çok çeşitli görüş ve inanışlara sahip olması nedeniyle bu konuyu açığa kavuşturmak zordu. Aslında cinsel eğitim biyolojinin sağlık konusu içinde küçük bir bölümdü. Fakat toplumun biyoloji eğitimi konusundaki cahilliği bu sonucu doğurmuştu (Crowther, 1933).

2.5. “Tarım” ve “Bahçecilik”in Okul Programına Girişi

‘Tarım’ 1882’de, ‘bahçecilik’ (horticulture) ise 1894’te devlet ilkokullarında öğretilmeye başlandı. Bazı yüksek öğretim kurumları okullarda tarım çalışmalarını desteklemek ve teşvik etmek için okul öğretmenleri ve öğrenciler için geziler düzenlediler (Jenkins 1979).

Tarımın ders konularına dahil edilmesindeki en büyük etken, sanayi dünyasında biyoloji bilimlerinin yeri ve öneminin artmasıdır. Tropikal tarımın hızlı gelişimi, özellikle botanik ve entomoloji alanında iyi ve kapsamlı bir biyoloji eğitimi almış bireyleri gerektirdi. Bu kişiler hastalıklarla ilgili problemleri çözmek ve ürün kalitesini artırmak

için çalışmalar yapacak ve bitkilerin büyümesini, hayvanların beslenmesini ve toprakların ekime hazırlanmasını araştıracaklardı. Tohum, pamuk ve diğer ürünlerin böcekler tarafından tahribinin kontrol altına alınması ekonomik açıdan oldukça önemliydi. Bu gelişmeler, biyolojinin bir meslek dalı olarak görülmesini sağladı. Biyolojinin bir meslek dalı olarak görülmemesi, yıllardan beri biyolojinin gelişimi için büyük bir engeldi (Farmer, 1924).

19. yüzyılın ikinci yarısında biyoloji bilimlerinin gelişimini kısaca özetleyecek olursak, 1850'li yıllarda fizyoloji ve botanik, 1880'li yıllarda ise zooloji, biyoloji ve tarım-bahçecilik okullarda öğretilmeye başlandı.

3. 20. Yüzyılın İlk Yarısındaki Gelişmeler

Biyoloji bilimleri 20'yüzyılın başlarında da önemli gelişmeler göstermedi. 1918'deki Thomson Komisyonu Raporu'na göre, okullardaki fen bilimleri öğretimi hem kalite ve kapsam hem de ders saatleri bakımından oldukça yetersizdi. Bu nedenle dersler biraz laboratuvar bilgisi içermesine rağmen öğrencilerin doğal dünya ile ilgili meraklarını gidermeye yönelik değildi. Komiteye göre, orta öğretimden hiçbir erkek öğrenci biyoloji dersi almadan okulu bitirmemeliydi (Brown, 1953). Fakat komisyonlarda yer alan bazı araştırmacılar biyoloji bilimlerinin prensiplerinin sadece botanik öğretimi ile yeterli olabileceğini savunmuşlardı (Crawthorne, 1930).

Bu görüşün bir sebebi botanikçilerin biyoloji alanındaki hakimiyetlerini sürdürme veya genişletme düşüncesinden kaynaklanmaktaydı. Elbette ki böyle bir düşünce mantıklı değildi ve biyoloji biliminin geleceği açısından hiç de yararlı olmamıştır. Çünkü biyoloji bilimlerinin her biri canlıları farklı yönden bilimsel olarak incelemek için fırsatlar sunmaktadır. Sadece bitkileri ya da hayvanları inceleyerek öğrencilere yeterli ve kapsamlı biyoloji bilgisi veremeyiz.

Bu durum için ikinci sebep, biyoloji ders konularını ve sınavlarını hazırlamadaki zorluklardı. Çünkü biyologlardan ziyade, çoğunlukla botanikçiler ya da zoologlar bu hazırlıkları yapmaktaydı. Bu durum hem sınav kağıtlarında ve hem de ders notlarında büyük farklılıkların ortaya çıkmasına sebep oldu (Jenkins, 1979; 1990). Öğretmenler

biyoloji sınavlarında ne tür soruların sorulabileceği konusunda problem yaşamışlar ve özellikle genel biyolojide uygun soru bulmanın zorluğuna dikkat çekmişlerdi.

Kısaca, biyoloji ders konularının belirlenmesinin yanında, sınav yapma tekniği de bir sorun oluşturmuştu. Bu konuda Huxley, belli hayvanların ve birkaç bitkinin yapısını ezberlemenin ve bunu sınavın tüm biyolojiyi kapsamadığını belirtmiştir. Ona göre, biyoloji beslenme, solunum, boşaltım, üreme ve kalıtım gibi konuları kapsamlı olarak içine alacak bir şekilde daha geniş perspektifte düşünülmeliydi (Hatfield, 1935).

Sonuçta, 1918 Thomson Komisyonu biyoloji konularının daha kapsamlı olarak öğretilmesini vurgulamasına rağmen, biyoloji yerine, fizik ve kimyanın kapsamını genişletmeye çok daha fazla önem vermiştir. Komisyon ayrıca yetenekli biyolog bulmanın zorluğuna dikkat çekmekle beraber, bunun çözümüne ilişkin önerilerde bulunmamıştı. Bunun sonucunda, 1920'lerde biyoloji okullarda ihmal edilmeye devam etti ve 1929 yılına kadar orta öğretimden mezun olan öğrencilerin sadece yüzde 16'sına biyoloji öğretildi.

1930'lardan itibaren biyoloji hızlı bir gelişme gösterdi ve orta öğretim programında daha iyi bir yer edindi. Bu süreçte, 1926 Hadow Raporu ve 1931'deki Danışma Komisyonu Raporu'nun biyoloji eğitiminin önemini vurgulamasının rolü büyüktü. Yine, 1930'larda biyolojinin hızlı gelişiminde 1927'de kurulan Merkezi Sağlık Eğitimi Kurumu'nun çeşitli ticari reklam, sergi ve filmlerle sağlık konusunda yaptığı propagandaların etkisi önemliydi (Mander, 1933). 1933'te İngiliz Sosyal Sağlık Danışmanlığı 'Biyoloji' isimli bir dergi yayınladı. Bu dergi toplumsal açıdan biyoloji bilgisinin ekonomik ve sosyal değerini vurgulayarak (örneğin sütün biyolojik önemi), bu bilgilerin insan sorunlarının çözümünde kullanılmasına katkıda bulundu (Thomas, 1975). Bu faaliyetler, biyoloji eğitiminin sosyal ve ekonomik faydalarının farkına varılmasını sağladı. Ayrıca, 1930'larda okul haber programlarının hızlı gelişimi biyoloji öğretiminin öneminin anlaşılmasına yardım etti. Biyoloji ile ilgili haberler ve programlar, hem çok popüler oldu hem de biyoloji konularına öğrencilerin dikkatini çekmeyi başardı (Green, 1949).

3.1. Biyoloji ve Vatandaşlık Eğitimi Arasındaki İlişki

1930'lardaki vatandaşlık hareketi de okullardaki biyolojinin gelişimine yardım etti. 1935'te Vatandaşlık Eğitimi Kurumu bir kitap yayımlayarak vatandaşlık eğitimi ile biyoloji bilgisinin ilişkisini çeşitli konularda açıkladı: birey ve toplum sağlığı, beslenme standartları, nüfus hareketleri, ırk ve millet, bireylerin birbirlerine karşı sorumlulukları ve devletin sosyal politikası. Biyoloji bireylerin sosyal organizasyonun karmaşıklığını anlamalarını sağlayarak sosyal dengenin devamına katkıda bulunabilirdi. Örneğin, balık, kuş, böcek, bitki ve çiçeklerin bir çalışması çocuklara yaşayan canlıların genel karakteristikleri konusunda bilgi verebilirdi. Sonuçta öğrenciler benzer özellikleri toplum organizasyonu içerisinde de düşünebilirlerdi. Ayrıca, biyoloji sağlığa karşı olumlu bir tutum geliştirmeye yardım edecekti (Brimble, 1942). Öğrencilerin kendi sağlıklarına daha dikkatli yaklaşmalarını ve sorgulamalarını sağlayacaktı. Örneğin besinlerin doğru kullanımı, pişirme, besinleri sağlıklı saklama ve dengeli beslenme gibi. Özetle, Vatandaşlık Eğitimi Kurumu, sosyal sağlığı ilerletmede biyoloji bilgisini vatandaşlık sorumluluklarının uygulanması ile bağdaştırmıştır.

3.2. Biyoloji Programının Gelişimine Tıp Okullarının Etkisi

20. yüzyılın ilk yarısında, tıp okullarının öneminin artmasıyla, lise dengi okullarda yüksek tıp eğitimi için öğrencilerin hazırlanması daha büyük önem kazanmıştı. Özellikle 1940'larda, tıp okullarının lise ve dengi okullarda biyolojinin daha kapsamlı ve uygulamaya dayalı olarak öğretilmesi yönündeki biyoloji programına baskısı artmıştı. Bunun nedeni, tıp öğrencileri için uygulamaya dayalı çalışmaların çok önemli olmasıydı. Fakat bunu gerçekleştirmek, yeterli eğitim almamış öğretmenlerle ve 25-30 kişilik sınıflarla mümkün değildi. Ayrıca bazı öğrenciler hayvanlarla çalışmayı sevmiyordu ve yeterli sayıda uygun türleri ve araç-gereçleri elde etmek zordu.

1930'lu yılların sonunda ve özellikle İkinci Dünya Savaşı sona erdikten sonra botanik, zooloji ve biyoloji programlarda popülerlik bakımından eşit bir yer edindi. Ancak, 1950'lerde biyoloji, öğrenciler için popüler bir konu oldu. 1952 ve 1962 yılları arasında

biyoloji bilimleri derslerinden sertifika alan erkek ve kızların oranı 35 321'den 140000'e arttı (Jenkins, 1979).

Böylece okul biyolojisinin programlarda diğer bilimlerle benzer bir yer edinmesi yüz yıl kadar sürmüştü.

4. Sonuç

19. yüzyılın ikinci yarısında, biyoloji bilimleri Combe, Henslow, Huxley ve diğerlerinin çabaları ile ilk ve orta öğretim okullarında öğretilmeye başlanmasına rağmen okul programlarında 1940'lı yıllara kadar önemli bir yer edinemediler. Bahsedildiği gibi, fizik ve kimya çok daha hızlı bir gelişim göstermiş ve okul programlarında kapsamlı bir yer edinmişti. Biyoloji biliminin yavaş gelişmesinin temel sebeplerinden biri biyoloji biliminin henüz olgunlaşmamasıydı. Biyoloji bilimlerini birbirlerinden farklı kılan prensipler açıkça belirlenmemişti. Ancak, 19. yüzyılın sonlarında üniversitelerde botanik, zooloji, biyokimya, genetik ve fizyoloji dalları yeni yeni özelleşme eğilimindeydi.

Sonuç olarak biyoloji biliminin gelişimini olumlu ve olumsuz şekilde etkileyen faktörler aşağıdaki şekilde özetlenebilir.

Olumlu şekilde etkileyenler:

- Toplumun genel sağlığı, mutluluğu ve verimliliğinin artması ile ilgili olarak biyoloji bilgisinin önemini anlaşılması. Özellikle kolera salgınları toplumun bu yöndeki bilincinin oluşumuna önemli katkıda bulunmuştur.
- Tarımın gelişmesiyle, ürünlere zarar veren hastalık ve böceklerle mücadele etmek, ürünlerden daha iyi verim alabilmek ve toplumun ekonomik kazançlarını artırmak için biyoloji bilgisinin ne kadar önemli olduğunun anlaşılması ve biyoloji bilgisine sahip bireylere ihtiyaç duyulması. Bu durum, biyolojinin bir meslek dalı olarak görülmesini sağlamıştır.

- Öğrencilerin tıp okullarına biyoloji eğitimi almış olarak ve daha hazır şekilde gelmelerini sağlamak için tıp okullarının okullardaki biyoloji programının daha geniş kapsamlı olması yönündeki baskısı.
- Çeşitli açılardan vatandaşlık eğitimi ile biyoloji bilgisi arasındaki ilişki vurgulanarak, okullardaki biyoloji eğitimi desteklenmiştir: Birey ve toplum sağlığı, beslenme standartları, nüfus hareketleri, ırk ve millet, devletin sosyal politikası vb.

Biyoloji bilimlerinin gelişimini olumsuz şekilde etkileyen nedenler:

- Yeterli nitelik ve sayıda öğretmen eksikliği. Öğretmenlerin biyoloji alanındaki materyalleri (mikroskop vb.) kullanma konusunda çok yetersiz ve tecrübesiz olmaları.
- Biyoloji derslerinin öğretiminde gerekli olan temel araç-gereç eksikliği.
- Biyoloji bilimlerinin yeni gelişen alanlar olmaları nedeniyle, tüm öğretmenler tarafından kullanılacak ortak ders notu eksikliği. Derslerde okutulacak konuların seçiminde ve sınav sorularının belirlenmesinde büyük farklılıkların ortaya çıkması.
- Bazı biyoloji konularının toplumun ahlaki ve dini değerleri ile çatışması. Örneğin, üreme organlarının öğretimi ve Darwin'in evrim kuramı.
- Biyolojinin yeni bir alan olması nedeniyle, bir meslek olarak öğrencilerin ilgi alanına fazla girmemesi şeklinde özetlenebilir.

Kaynaklar

- Bremner, J. (1956) The Pioneer of Physiology Teaching in British Schools. *School Science Review*, 38, 48-52.
- Bremner, J. (1957) Some Developments in Teaching Zoology in Schools in the Nineteenth Century, *School Science Review*, 39, 70-77.
- Brimble, L.J.F. (1942) Biology as a Social Science. *School Science Review*, 23, 340-341.
- Brown, E.S. (1953) Zoology in the Schools, 1851-1951, *School Science Review*, 35, 72-86.
- Crawthorne, H. (1930) Biology and the Science Syllabus, *School Science Review*, 12, 55-61.
- Crowther, J. G. (1933) *Biology in Education*, London: Heineman Ltd.
- Farmer, J. B. (1924) Biology in Relation to Career, *School Science Review*, 6, 73-78.
- Fitzclarence, L., Giroux, H. (1984) The Paradox of Power in Educational Theory and Practice, *Language Arts*, 61(5), 462-477.
- Green, T. L. (1949) *The Teaching and Learning of Biology*, 12-14.
- Hatfield, E. J. (1935) School Examinations Surveyed, *Journal of Education*, 7, 69-71.
- Jenkins, E. W. (1990) History of Science in British Schools: Retrospect and Prospect, *International Journal of Science Education*, 21 (4), 274-281.
- Jenkins, E. W. (1989) *Processes in Science Education: An historical Perspective*, J. Wellington (Editör), Skills and Processes in Science Education, (26-27), Kent: Mackays of Chatmam PLC.
- Jenkins EW. (1979) *From Armstrong To Nuffield, Studies in Twentieth Century Science Education in England and Wales*, London: Cox & Wyman Ltd, UK.
- Layton D. (1973) *Science for the People, The Origins of the School Science Curriculum in England*. London: George Allen-Unwin Ltd.
- Mander F. (1933) *The Teacher's Contribution*, J.G. Crowther (Editor), Biology in Education, London: Heinemann Ltd.
- Thomas, H. M. (1975) *Biology and Human Affairs*, The British Social Biology Council, 40, 53-61.