

# MEB Ortaöğretim 10. Sınıf Biyoloji Ders Kitabının Bilimsel İçerik Bakımından İncelenmesi\*

Ertunç Gündüz\*\*, Mehmet Yılmaz\*\*\*, Osman Çimen\*\*\*

Makale Geliş Tarihi:22/07/2016

Makale Kabul Tarihi:01/11/2016

## Özet

*Ders kitaplarında bilimsel içeriğin uygun olması öğrencilerde kavram yanlışlarının oluşmasının engellenmesi ve bilimsel temelin eksiksiz yapılandırılması bakımından önemlidir. Bu noktadan hareketle bu çalışmanın amacı MEB 10. Sınıf biyoloji ders kitabının bilimsel içerik bakımından incelenmesidir. Çalışma kapsamında MEB 10. Sınıf biyoloji ders kitabı iki biyoloji alan uzmanı tarafından incelenmiş, kitapta yer alan bilimsel içerik; eksik bilgi, yanlış bilgi, yanlış anlamlandırma gibi kriterlere göre değerlendirilmiştir. İnceleme sonuçları ünite ve bölümlere göre kategorize edilerek verilmiştir. Çalışma sonunda üreme, kalıtımın ilkeleri ve dünyamız ünitelerinde bazı konularda bilimsel yanlışlıklar, ifade eksiklikleri ve ünite bölüm değerlendirme sorularında yanlışlıklar olduğu belirlenmiştir.*

**Anahtar Kelimeler:** bilimsel içerik, biyoloji, ders kitapları, kitap inceleme, yanlış bilgi

## The Investigation of the 10th Year Biology Text Book of National Education Ministry (MEB) as Regards to Scientific Concept

### Abstract

*The adequacy of the scientific concept of the science texts books are of paramount importance for the obviation of misconceptions and establishing a solid scientific foundation. Starting from that point this study was related to the investigation of 10th year biology text book of National Education Ministry (MEB) as regards to scientific content. The study was also reviewed by two biology experts as regards to criteria such as scientific content, deficient knowledge, erroneous information and misconceptions. The results of the investigation were categorized according to the chapters and unites. It was determined that the text books contained scientific flaws, insufficient expressions regarding to the topics of "reproduction" and "principles of evolution and our world" and there are various errors in the evaluation questions.*

**Keywords:** Biology, incorrect information, scientific concept, text books, text books evaluation

---

\* Bu çalışma I. Ulusal Biyoloji Eğitimi Kongresinde sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

\*\* Hacettepe Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Ankara, Türkiye, mail

\*\*\* Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi, Biyoloji Eğitimi Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye, mail

## 1. Giriş

Fen eğitiminde başarı; öğretmen, öğrenci ve eğitim teknolojilerinin bir arada ve uyumlu koordinasyonunun yanında ders kitaplarının içeriğine, eğitimsel tasarımına ve fiziksel özelliklerine de bağlıdır. Yapılan araştırmalar öğrencilerin ders kitabını neredeyse bütün bilgilerin kaynağı olarak gördüklerini, ders kitaplarını bütün bilimlerin kendisinde tecrübe edilebileceği bir araç olarak algıladıklarını; ortaya çıkarmıştır (Soong & Yager, 1993; aktaran; Kanlı & Yağbasan, 2004).

Ders kitapları, öğretim programlarındaki derslerin içeriğiyle ilgili bilgileri öğrencilere sunan; pekiştirme, sınava hazırlama, öğrenme hızına uygun çalışma olanağı sağlayan bir ders materyalidir (Toprak, 1993). Ders kitapları, öğretim programlarında yer alan konulara ait bilgileri planlı ve düzenli bir biçimde inceleyip açıklayan, bilgi kaynağı olarak öğrenciyi dersin hedefleri doğrultusunda yönlendiren ve eğiten temel dokümanlardır (Ünsal & Güneş, 2002).

Günümüzde ders kitaplarının öğretmenlerin büyük bölümü tarafından ana ders materyali ve ödev vermede kullanılmaktadır (Blystone, 1989). Ders kitapları, eğitim programlarında belirlenen amaçlar doğrultusunda, öğretim programlarındaki derslerin içeriğiyle ilgili bilgileri öğrencilere sunan, pekiştirme, sınava hazırlama, öğrenme hızına uygun çalışma olanağı sağlayan bir öğretim materyalidir (Toprak, 1993).

Etkili bir fen eğitimi gerçekleştirilebilmesinde ise, öğretim programının ve öğretmenin nitelik ve yeterliliklerinin, öğrenci-öğretmen etkileşiminin yanı sıra ders kitaplarının içerik ve fiziksel özellikleri de büyük önem taşımaktadır (Atıcı, Samancı & Özel, 2007). Ülkemizde, Millî Eğitim Bakanlığına bağlı örgün ve yaygın eğitim kurumlarında okutulacak ders kitabı, temel ders kitabı, iş ve işlem yapıları ile öğretmen kılavuz kitaplarının niteliklerinin belirlenmesi, hazırlanması, incelenmesi, yayımlanması ve dağıtılması ile ilgili tüm hükümler, Millî Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığınca hazırlanmış olan “Ders Kitapları Yönetmeliği”nde belirtilmiştir. Hazırlanan ders kitaplarının örgün eğitim kurumlarımızda okutulmadan önce, Millî Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığında onay alma zorunluluğu bulunmaktadır (Ünsal & Güneş, 2002).

Millî Eğitim Bakanlığı, Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı 14 Ocak 2013 tarih ve 27040 sayılı karar ile taslak ders kitaplarının incelenmesinde değerlendirmeye esas olan kriterleri; a. İçeriğin Anayasa ve kanunlara uygunluğu, b. İçeriğin bilimsel olarak yeterliliği, c. İçeriğin eğitim ve öğretim programının kazanımlarını gerçekleştirme yeterliliği, ç. Görsel tasarımın ve içerik tasarımının, öğrenmeyi destekleyecek nitelikte olması ve öğrencilerin gelişim özelliklerine uygunluğu, olmak üzere dört kriter belirtmiştir.

Talim Terbiye Kurulu (2013) bilimsel içeriğin özelliklerini “*Taslak ders kitaplarının içeriğinde genel geçer, kabul görmüş ve güncel bilimsel bilgi, teori, teknik, yöntem, terim, birim ve semboller kullanılır. İçerik, bilimsel olarak geçerliliği*

*ve güvenilirliği kabul edilen kaynaklara dayandırılır. Bilimsel olarak geçerliliği ve güvenilirliği konusunda kanıt olmayan ve kaynağı bilinmeyen içeriklere yer verilmez.”* şeklinde belirtmiştir.

Biyoloji ders kitapları ile ilgili araştırmalar incelendiğinde; Gibson (1996) ekoloji ile ders kitaplarını inceldiği çalışmasında klimaks kavramı ile ilgili kavram yanılgıları belirlemiştir. Özay & Hasenekoğlu (2007) yaptığı araştırmada biyoloji ders kitaplarını görsel öğeler bakımından incelemiştir. Başka bir araştırmada Kearsy & Sheila (1999) biyoloji ders kitaplarında yer alan görsel bileşenlerde kavram yanılgılarının bulunduğunu belirlemiştir. Çobanoğlu, Şahin & Karakaya (2009) yaptıkları araştırmada 10. Sınıf biyoloji ders kitabını; kavram yanılgıları, sorun tipleri, görsel materyaller ve ölçme değerlendirme teknikleri bakımından incelemiştir. Köse (2009) yaptığı araştırmada biyoloji 9 ders kitabında hücre ile ilgili metinlerin okunabilirlik düzeylerini incelemiştir.

Biyoloji eğitiminin temel unsurlarından birisi de ders kitaplarıdır. Biyoloji öğretmenleri ders içinde birçok etkinliği ders kitaplarına göre yapmakta, öğrenciler bilgiye ulaşmada birincil kaynak olarak ders kitaplarını kullanmaktadır. Biyoloji ders kitapları ekoloji, evrim gibi birçok biyoloji konularını, bilimsel araştırma süreçleri ve deneysel faaliyetler gibi birçok konu ile ilgili temel kavramlar için temel kaynaktır (Haury, 2000). Biyoloji ders kitaplarında bilimsel içeriğin uygun olması öğrencilerde kavram yanılgılarının oluşmasının engellenmesi ve bilimsel temelin eksiksiz yapılandırılması bakımından önemlidir. MEB 10. Sınıf Biyoloji Ders Kitabı yayımlandıktan sonra öğretmenler, öğrenciler, veliler ve tüm paydaşlar tarafından çeşitli platformlarda bu kitapta yer alan bilimsel hatalar dile getirilmiş ve bazı bilgilerin doğruluğu üzerinde tartışmalar yapıldığı gözlenmiştir. Bu noktadan hareketle bu çalışmanın amacı; MEB Ortaöğretim 10. Sınıf Biyoloji Ders Kitabını bilimsel içerik yönünden inceleyerek hatalı veya eksik bilgilerini ortaya koymaktır.

## 2. Yöntem

### 2.1. Araştırmanın modeli

MEB Ortaöğretim 10. Sınıf Biyoloji Ders Kitabının bilimsel içeriğinin incelenmesinde betimsel model kullanılmıştır. Verilerin toplanmasında doküman analizi yapılmıştır.

### 2.2. Evren ve örneklem

Çalışmanın örneklemini Talim ve Terbiye Kurulunun 16.12.2014 tarihli ve 106 sayılı kararıyla 2015-2016 öğretim yılından itibaren 5 (beş) yıl süre ile Ders Kitabı olarak kabul edilen MEB Ortaöğretim 10. Sınıf Biyoloji Ders Kitabı oluşturmaktadır. Kitapta üç ünite yer almaktadır:

1. Üreme
2. Kalıtımın Genel İlkeleri
3. Dünyamız

### 2.3. Verilerin analizi

MEB Ortaöğretim 10. Sınıf Biyoloji Ders Kitabı bilimsel içerik bakımından iki alan uzmanı tarafından doküman analizi yapılarak incelenmiştir. Bilimsel içeriğin değerlendirilmesinde Dünya genelinde yaygın olarak kullanılan ve kabul gören güncel Campbell Biyoloji (Reece, Urry, Cain, Wasserman, Minorsky & Jackson, 2013), Yaşam Biyoloji Bilimi (Sadava, Hillis, Heller & Berenbaum 2014), Elements of Ecology (Smith & Smith, 2009), Ekolojinin Temel İlkeleri (Odum & Barret, 2008), Ecology (Krebs, 2009), Biological Science (Freeman, 2011) ve Campbell Essential Biology (Simon, Dickey, Hogan & Reece, 2016) eserleri bilimsel kaynak olarak kullanılmıştır. Bir ifadenin neden hatalı olduğu, bu eserlerdeki ilgili konular incelenerek doğru şekliyle birlikte açıklanmıştır. İnceleme sonucunda tespit edilen bilimsel hatalar ve hatalarla ilgili açıklamalar eserlerdeki sayfa numaralarıyla birlikte her ünite için hazırlanan tablolarda verilmiştir.

### 3. Bulgular ve Yorum

Bu bölümde araştırmada ulaşılan bulgular sunulmuştur. Tablo 1’de üreme ünitesinin incelenmesinden elde edilen bulgular verilmiştir.

Tablo 1.

#### *Üreme Ünitesinin incelenmesinden elde edilen bulgular*

Hatalı İfade	Doğru Açıklama
Sayfa 15: “Örneğin, memelilerin çizgili kas hücrelerinde çekirdek bölünmesi tamamlanırken sitokinez görülmez. Bu durum çizgili kas hücrelerinin birden fazla çekirdekli görünmesini sağlar.”	Çizgili kas hücrelerinin çok çekirdekli olma mekanizması, çekirdek bölünmesi nedeniyle değil miyoblast adı verilen ilkin kas hücrelerinin birbiriyle kaynaşması ve sinsityum yapması nedeniyledir (Sadava ve diğerleri, 2014: s.1007; Reece ve diğerleri, 2013: s.1104).
Sayfa 18: “Bitki hücrelerinde sentrozom bulunmadığı için sitoplazmik proteinler iğ ipliklerini oluşturur.”	Bitki hücrelerinde iğ ipliklerini mikrotübül organize edici bölge oluşturur (Sadava ve diğerleri, 2014: s.216; Reece ve diğerleri, 2013: s.114; Freeman, 2011: s.124).
Sayfa 22: Hücre Döngüsünün Kontrolü başlığı altında “siklin bağlı kinazlar” ifadesi kullanılmıştır.	“Siklin bağımlı kinazlar” şeklinde olmalıdır (Sadava ve diğerleri, 2014: s.214; Reece ve diğerleri, 2013: s.239).
Sayfa 26: “Bunlara medüz (denizanası) denir. Medüzlerde tomurcuklanma gözlenmez.”	Ergin medüzün kendisi tomurcuklanmaz; ancak medüzlerin yaşam döngüsünde tomurcuklanma vardır ve tomurcuklanma sayesinde çoğalabilirler (Sadava ve diğerleri, 2014, s.663).
Sayfa 28: “Deniz yıldızının bazı türleri kopan kolunu yenilerken bazılarında da kopan her kol, kendini tamamlayarak yeni deniz yıldızlarını oluşturur.”	Kopan kol, merkezi diskin beşte birini almışsa gelişerek yeni bir birey meydana getirebilir; diğer türlü gelişemez (Sadava ve diğerleri, 2014: s.900; Reece ve diğerleri, 2013: s.692).

Sayfa 28: “Sporla üreyen canlıların yaşama döngüsünde eşeyli ve eşeysiz üremenin birbirini takip etmesine dö l değişimi (metagenez) adı verilir.”

Sayfa 31: Bitkilerde vejetatif üreme başlığı altında verilen “Örneğin; mısır bitkisi özel yöntemlerle günümüzde lizin ve triptofan gibi sentezini yapamadığımız aminoasitlere sahip hâle getirilmiştir.”

Sayfa 40: “Kromozom sayısının yarıya inmesi MayozI’de, DNA miktarının yarıya inmesi MayozII’de olur.”

Sayfa 43: “Çiçek, tohum oluşturabilen bitkilerin üreme organıdır. Tohumlu bitkilerde eşeyli üreme tozlaşma ile başlar, döllenmeyle devam eder. Döllenme gerçekleştiikten sonra tohum ve tohumları çevreleyen meyveler oluşur.”

Sayfa 43: “Çiçek, tohum oluşturabilen bitkilerin üreme organıdır.”

Sayfa 43: “Döllenme gerçekleştiikten sonra tohum ve tohumları çevreleyen meyveler oluşur.”

Sayfa 45: “Şekil 1.35 Paramesyum’daki konjugasyonla hem canlı sayısı artar hem de genetik çeşitlilik olur.”

Sayfa 46: “Partenogenez, eşeyli üreme başlığı altında verilmiştir.”

Sayfa 67: “Hücre göçüyle oluşan girinti, üstteki hücre tabakasıyla birleşene kadar devam eder. Bu evreye gastrulasyon, bu evredeki embriyoya da gastrula adı verilir.”

Döl değişimi olayının bilimsel tanımı, 2n kromozomlu çok hücreli evrenin n kromozomlu çok hücreli evreyi takip etmesi şeklinde olmalıdır (Reece ve diğerleri, 2013: s.586-587).

Vejetatif üreme çekirdeğin mitozla bölünmesi üzerine dayanır. Bazı bitkilerin kopan parçaları tam bir yavru bitki oluşturabilir; örneğin bir “gözü” (vejetatif tomurcuk) olan patates parçası tam bir bitki oluşturabilir (Sadava ve diğerleri, 2014: s.221; Reece ve diğerleri, 2013: s.812).

Her ökaryotik kromozom çeşitli proteinlerle bir arada bulunan, çok uzun ve doğrusal bir DNA molekülüne sahiptir. Kromozomlar interfazın sadece S fazı sırasında kendilerini eşlerler. Dolayısı ile Mayoz I’ de bir hücre ikiye bölündüğünde hem kromozom sayısı hem de DNA miktarı yarıya iner (Sadava ve diğerleri, 2014: s.224-225).

Tohum oluşturan her bitkinin üreme organı çiçek değildir. Açık tohumlular, tohum oluşturabilen bitkilerdir; fakat üreme organları çiçek değil kozalaktır (Sadava ve diğerleri, 2014: s.612; Reece ve diğerleri, 2013: s.621).

Tohum oluşturan her bitkinin üreme organı çiçek değildir. Açık tohumlular, tohum oluşturabilen bitkilerdir; fakat üreme organları çiçek değil kozalaktır (Sadava ve diğerleri, 2014: s.612; Reece ve diğerleri, 2013: s.621).

Her döllenme olayından sonra meyve oluşmaz. Örneğin çamgiller de döllenme olur fakat meyve oluşumu söz konusu değildir (Sadava ve diğerleri, 2014: s.613; Reece ve diğerleri, 2013: s.625).

Konjugasyon, bazı canlılarda genetik çeşitliliği sağlayan bir olaydır. Konjugasyonda birey sayısının artması söz konusu değildir. O nedenle bir üreme veya çoğalma şekli değildir. Paramesyumdakikonjugasyon çekirdek alış veriş sağlandıktan sonra biter. Paramesyumun birey sayısındaki artış konjugasyonla değil hücre bölünmesiyle sağlanır (Sadava ve diğerleri, 2014: s.260; Reece ve diğerleri, 2013: s.562).

Partenogenez bir eşeysiz üreme şekli olup bu verilmiş şekli bilimsel olarak yanlıştır. Kitapta sayfa 42’de verilmiş olan “Farklı genetik özelliğe sahip olan dişi ve erkek üreme hücrelerinin birleşip yeni bir canlının oluşumuyla tamamlanan üreme şekline eşeyli üreme denir “şeklindeki tanıma göre partenogenezin eşeyli üreme olamayacağı açıkça görülmektedir (Sadava ve diğerleri, 2014: s.901; Reece ve diğerleri, 2013: s.997).

Gastrulasyon, hücre göçüyle oluşmaz. Hücre göçü, hücrelerin tabakadan ayrılıp bir bölgeye hareket etmesi olayıdır. Gastrulasyonda böyle bir durum söz konusu değildir. Gastrulasyonda, blastulanın bir bölgesi içeriye doğru çökmektedir. Olay bilimsel olarak yanlış ifade edilmiştir (Reece ve diğerleri, 2013: s.1027-1030).

Sayfa 68: “Gastrula boşluğu gelişme ilerledikçe sindirim borusunu, blastopor ise ağız meydana getirir.”

İnsan Deuterostomia grubuna ait bir canlı olup, ağız blastopordan oluşmaz. Deuterostomia grubuna ait hayvanlarda blastopor, anüsü oluşturur; ağız ise yeniden oluşur (Reece ve diğerleri., 2013: s.660-661; Freeman, 2011: s.606).

Sayfa 77: “12. Bazı canlılarda eşeyli ve eşeysiz üremenin birbirini takip etmesi olayına döl almaşı denir.”

Döl almaşı, bir canlının çok hücreli 2n kromozomlu evresinin çok hücreli n kromozomlu evresini takip etmesi olayıdır (Reece ve diğerleri, 2013: s.586-587).

Tablo 1’de Üreme ünitesi kapsamında hücre bölünmesi ve sitokinez konularında hatalı ifadelerin yer aldığı görülmektedir. Metagenez, konjugasyon ve partenogenez kavramlarının açıklamalarında bilimsel hatalar bulunmaktadır. Bütün tohumlu bitkilerin çiçekli olduğu ve bütün bitkilerde döllenen sonra meyve oluşumu görüldüğü şeklinde hatalı algı oluşturabilecek ifadelerin yer aldığı saptanmıştır. Tablo 2’de Ünite 2’de belirlenen hatalar verilmiştir.

Tablo 2.

*Kalıtımın Genel İlkeleri Ünitesinde Belirlenen Bilimsel Hatalar*

Hatalı İfade	Doğru Açıklama
Sayfa 84: “Zıt karakterlere sahip bu saf dölleri çaprazlayan Mendel, oğul döllerde ortaya çıkan özelliğe baskın (dominant), ortaya çıkmayana ise çekinik (resesif) adını vermiştir.”	Aynı karakterin zıt özelliklerine sahip bireyleri arasında çaprazlama yapılmaktadır. Örneğin, çiçek rengi bir karakterdir; çiçek renginin beyaz veya mor olması özelliiktir (Reece ve diğerleri, 2013: s.263).
Sayfa 85: “3. şekilde bezelyelere ait baskın ve çekinik karakterler gösterilmiştir.”	Karakterin baskın ve çekiniği olmaz; özelliğin baskın ve çekiniği vardır (Reece ve diğerleri, 2013: s.265).
Sayfa 85: “Birçok canlı, kromozomlarının lokuslarında bir çift alel taşımaktadır.”	Diploid bir canlı, homolog kromozomların aynı lokusları için birer çift alel taşır (Reece ve diğerleri, 2013: s.265).
Sayfa 85: “Baskın ve çekinik karakterleri belirleyen alel aynı harfin büyük ve küçükü ile sembolize edilir.”	Baskın ve çekinik özelliği demek gerekir. Karakterin baskını çekiniği olmaz (Reece ve diğerleri, 2013: s.265).
Sayfa 86: “Ata canlılardan gelen gametlerin nasıl birleştirildiğinin gösterilmesine çaprazlama denilmektedir.”	Çaprazlama, iki farklı bireyden gelen üreme hücrelerinin birleştiği bir biyolojik olaydır (Klug ve diğerleri, 2009: s. 40).
Sayfa 87: “Şekil 2.8’de karakter sütununda tohumlar, tohum zarfları, çiçekler, gövde sözcükleri yazılmıştır.”	Karakter sütununda yer alan “tohumlar, tohum zarfları, çiçekler ve gövde” bitkisel yapılarıdır. Karakter olarak tohum biçimi, tohum rengi, tohum zarfı biçimi, çiçek rengi, çiçek konumu, gövde uzunluğu gibi olmak zorundadır (Reece ve diğerleri, 2013: s.265; Klug ve diğerleri, 2009: s. 41).
Sayfa 88: “• Oğul döllerde gözlenen karakterleri belirleyen bir çift genin biri anneden, diğeri babadan gelmiştir. • Bir çift genin her biri eşit olasılıkla birbirinden ayrılarak farklı gametlere gider.”	Burada çift olan gen değil, tek bir genin alleleridir. Bir organizma, her karakter için, her biri bir ebeveyndengelmek üzere bir genin iki kopyasını kalıtım yoluyla alır. Bunlara, aynı zamanda, o genin aleleri denir (Reece ve diğerleri, 2013: s.265).
Sayfa 106: “Aynı soydan gelen kişiler arasında yapılan evlilikler sonucunda, atalarında kalıtsal hastalıklar varsa bu hastalıklar yeni nesillere aktarılabilmektedir.”	Eğer hastalığa neden olan gen başat bir gen ise (örneğin; cüceliğin bir formu olan akondroplazi hastalığında olduğu gibi) akraba evliliği olmasa bile çocuklarda bu hastalık ortaya çıkabilir. Doğru algılama için, akraba evlilikleri, çekinik genlerle kalıtılan hastalıkların çocuklarda görülme olasılığını artırır şeklinde bir

Sayfa 107: Şekil 2.23’de şekil üzerinde yapılmış olan açıklamalar bilimsel değildir. Şekilde verilen hastalık taşıyıcı çiftin, çocuklarından bir tanesinin sağlam, iki tanesinin taşıyıcı, bir tanesinin hasta olacağı ifade edilmiştir.

Sayfa 113: “Genler arasındaki coğrafi varyasyon farklılıkları çoğu kez farklı yerlerde yaşayan popülasyonlar arasında oluşur.”

Sayfa 113: “Genetik sürüklenme, güçlü olanın hayatta kalmasını sağlar ya da bir popülasyondaki genetik bir özelliğin yok olmasına neden olur. Popülasyonda üremeyi gerçekleştiren canlıların sayısı arttıkça genetik sürüklenmenin etkisi azalır.”

Sayfa 119: “Yukarıdaki resimde bir gen mühendisliği çalışması olan mikroenjeksiyon yöntemiyle mikroskop altında yumurtanın seçilen tek bir sperm ile döllenmesinin sağlandığını görmekteyiz. Bu yöntem sayesinde çocuk sahibi olamayan anne ve babaların sorunları çözülmüştür. Bu çalışma gösteriyor ki insanoğlu teknolojinin de yardımıyla biyolojik çalışmalarda büyük yol kat etmiş, canlıların genetik özellikleri hakkında çok daha fazla bilgi sahibi olmuştur.”

Sayfa 120: “Genetik mühendislerinin bilim insanı yönü de oldukça kuvvetlidir. Bilim ve mühendisliği içinde barındıran bir meslek olmasından dolayı oldukça geniş bir inceleme alanına sahiptir.”

Sayfa 123: “Memelilerde kök hücrelerin iki yaygın tipi bulunur: Birincisi gelişimin ilk evrelerindeki iç tabakalardan elde edilebilen embriyonik kök hücrelerdir.”

Sayfa 125: “Farklı karakterler bakımından homozigot ırklar arasında çaprazlama yapılarak üstün özelliklere sahip melez bireyler elde edilmiştir.”

Sayfa 125: “Hayvan ıslahında yararlanılan biyoteknolojik yöntemlerden biri de yapay döllenmedir.”

ifadenin kullanılması gerekirdi (Reece ve diğerleri, 2013: s.278).

Bu tamamen bir kavram yanılgısıdır. Çünkü her çocuk diğerinden bağımsız olarak doğar ve oluşan dört çocuğun hepsi sağlam, hepsi taşıyıcı veya hepsi hasta olabilir. Bu çiftin hastalıklı çocuğa sahip olma olasılığı %25 ve hasta olmayan çocuğa sahip olma olasılığı %75’dir şeklinde açıklama yapılması gerekirdi.

Genler arasındaki coğrafi varyasyon farklılığının ne olduğunu anlamak olası değildir. Eğer popülasyonlar arasında alel frekansları bakımından farklılık olabilir denilmek isteniyorsa bu cümle, okuyucunun anlayacağı şekilde bilimsel olarak doğru ifade edilmesi gerekir.

Bu ifade öğrencide yanlış anlamalara neden olabilir. Genetik sürüklenme, bir doğal seçim olmadığı için güçlü olanı hayatta bırakmaz. Genetik sürüklenme, alel frekanslarını değiştiren şansa bağlı olaylardır. Popülasyonda üreyen birey sayısı arttıkça genetik sürüklenmenin etkisi azalır diye bir genelleme yapılamaz (Reece ve diğerleri, 2013: s.469; Klug ve diğerleri, 2009: s. 632).

Anlatılan bu olayın, gen mühendisliği ile ilgisi yoktur. Bu olay yapay döllenmenin gerçekleştirildiği basit bir yöntem olup herhangi bir genin veya canlının klonlanmasını, herhangi bir farklı genin yapıya katılmasını veya gen terapisi yoluyla bir hastalığın iyileştirilmesini içermez (Sadava ve diğerleri, 2014: s.919).

Mühendislik de bir bilim dalıdır. Bilim ve mühendisliği içinde barındıran bir meslek tanımlaması uygun değildir. Kitaptaki bu iki cümle öğrencide yanlış anlamalara neden olabilir.

Zigot bölünmeye başlayınca gelişimin ilk döneminde (örneğin blastula evresinde) elde edilen hücreler, bir organizmayı tamamıyla oluşturabilen totipotent kök hücresi özelliği sergiler. Bu *embriyonik kök (ES) hücreler*, kültür ortamında sınırsızca büyütülebilir ancak totipotent değildirler (Reece ve diğerleri, 2013: s.415). Kitapta bu ayırım yapılmamıştır.

Bu ifade bilimsel olarak yanlış anlamalara neden olacaktır. Bunun yerine “Bir karakterin farklı özelliklerine sahip bireyleri arasında çaprazlamalar yapılmıştır ifadesi” kullanılmalıdır (Reece ve diğerleri, 2013: s.264).

Yapay döllenme insanlarda kısırılık tedavisinde, sığırlar gibi evcil hayvanların üretilmesinde yaygın olarak kullanılmaktadır (Sadava ve diğerleri, 2014: s.919). Yapay döllenme biyoteknoloji kapsamında değildir.

Tablo 2’de Kalıtımın Genel İlkeleri ünitesi kapsamında karakter ve özellik kavramlarının birbirine karıştırıldığı; “alel” kavramının “alel gen” şeklinde ifade edildiği görülmektedir. Ayrıca genetik sürüklenme, kök hücre ve yapay döllenme konularında hatalı ifadeler belirlenmiştir. Tablo 3’te ünite 3’te elde edilen bulgular verilmiştir.

Tablo 3.

*Dünyamız Ünitesinde Belirlenen Bilimsel Hatalar*

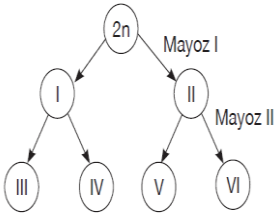
Hatalı İfade	Doğru Açıklama
Sayfa 144: “Günün daha az bir bölümünde güneş ışığı alan ekvator bölgelerinde yaşayan bitkilere kısa gün bitkileri denir.”	Kısa gün ve uzun gün bitkilerinin tanımı, çiçek açtıkları dönem esas alınarak yapılır. Uzun gün ışığı alındığı dönemlerde çiçek açanlara uzun gün bitkisi; daha kısa süre gün ışığı alındığı (Sonbahar mevsiminde olduğu gibi) dönemlerde çiçek açan bitkilere de kısa gün bitkisi adı verilir (Sadava ve diğerleri, 2014: s.804; Reece ve diğerleri, 2013: s.839).
Sayfa 151: Bilgi Kutusu başlığı altında “Fitoplanktonun mikroskopik görüntüsü” ifadesi yer almaktadır.	Konulan resim eklembacaklılardan Crustacea (kabuklular) grubuna ait bazı canlıların yaşam döngüsünde yer alan <i>Nauplius</i> larvası resmidir (Sadava ve diğerleri, 2014: s.655).
Sayfa 158: Şekil 3.7: Besin zinciri örneği. Burada oklara bakıldığında ayrıştırıcıların sadece en üst düzey tüketicileri ayrıştırdığı anlaşılmaktadır.	Besin zincirinde ayrıştırıcılar gösterilecekse her beslenme düzeyinden ayrıştırıcılara yönlendirme oklarının çizilmesi gerekmektedir.
Sayfa 159: Şekil 3.8: Besin ağı örneği. Şekil bir besin ağını göstermektedir.	Besin ağı bir ekosistemde/habitatta çok sayıda ve özellikle karmaşık besin zincirinin bir ifadesidir. Bir besin zinciri, belirlibirkomünitede kimin kimi yediğini gösteren doğrusal bir sıralamadır;besin zincirleri, bir besin ağındaki örgülerdir (Sadava ve diğerleri, 2014: s.1206; Simon ve diğerleri, 2016: s.434; Krebs, 2009: s.405; Smith & Smith, 2009: s. 336-338). Bu şeklin en üstünde besin zinciri yazması uygun değildir.
Sayfa 162: Şekil 3.13. Besin piramidinde aşağıdan yukarıya doğru çıkıldıkça azalan ve artan özellikler. Bu şeklin yanında “yukarı doğru çıkıldıkça vücut büyüklüğü artar” ifadesi yer almaktadır.	Bu cümle kullanılacaksa yerine “Bir besin zincirinde <b>genellikle</b> yukarı doğru çıkıldıkça vücut büyüklüğü artar” ifadesi kullanılmalı ya da böyle bir genellemeden kaçınılmalıdır. Çünkü bir aslan kendinden 5 kat daha ağır bufaloyu, bir çita büyük bir antilobu, Afrika yaban köpekleri çok büyük ceylanları avlayarak beslenebilmektedir. Yani avcı zincirde yukarı doğru çıkıldıkça vücut büyüklüğünün artacağı her durum için geçerli olmayabilir (Sadava ve diğerleri, 2014: s.1206; Simon ve diğerleri, 2016: s.439).
Sayfa 167: Şekil 3.17. Doğadaki azot döngüsü. Şekilde geçen “Nitrit ayrıştırıcı bakteriler” bilimsel bir kullanım şekli değildir.	Nitrit ayrıştırıcı bakterilerin yerine “Denitrifikasyon bakterileri” yazılmalıdır. Ayrıca bitkiler azotu topraktan amonyum ve nitrat formunda alırlar (Odum ve Barret, 2008: s.145); 143; Reece ve diğerleri, 2013: sayfa: 1229; Sadava ve diğerleri, 2014: s.1233; Smith & Smith, 2009: s. 475). Bu şekilden bitkilerin azotu sadece nitrat formunda kullanılabildiği anlaşılıyor.
Kitapta biyomlar için yağış birimi “cm <sup>3</sup> ” olarak ifade edilmiştir (Örneğin 177. ve 184.sayfalar).	Yıllık yağış miktarı mm, cm ve m olarak; günlük yağış miktarı ise m <sup>2</sup> / kg ile ifade edilir (Sadava ve diğerleri, 2014: s.1147; Reece ve diğerleri, 2013: sayfa: 1151; Simon vd., 2016: s.386; Smith & Smith, 2009: s. 490).



Tablo 3’de Dünyamız ünitesi kapsamında kısa gün bitkilerinin tanımı hatalı yapılmıştır. Fitoplankton resmi yerine *Nauplius* larvası resmi konulmuştur. Azot döngüsünde “denitrifikasyon bakterileri” yerine “nitrit ayrıştırıcı bakteriler” yazılmıştır. Biyomların yağış birimi ve besin zincirinde ayrıştırıcıların gösterimi hatalıdır. Tablo 4’te bölüm değerlendirme sorularında belirlenen hatalar sunulmuştur.

Tablo 4.

**Bölüm Değerlendirme Sorularında Belirlenen Bilimsel Hatalar**

Hatalı İfade	Doğru Açıklama
Sayfa 62: “2. Bakteriler hangi durumlarda konjugasyonla ürer?”	Bu soru hatalıdır. Çünkü bakteriler ve paramesyum gibi bir hücrelilerde görülen bu konjugasyon mekanizmasında, gen aktarımı ile rekombinant genlere sahip yeni birey ortaya çıkar. Ancak konjugasyonda birey sayısı artmaz (Sadava ve diğerleri, 2014: s.261 ve 586; Reece ve diğerleri, 2013: s.573).
B. Aşağıdaki cümleleri verilen kelimelerden uygun olanları ile tamamlayınız.	Bakteriler ikiye bölünerek çoğalır. Konjugasyon bir eşeyli üreme değildir. Eşeyli üremede mayoz sonucunda oluşmuş iki farklı gamet birleşerek yeni bir bireyin oluşumunu gerçekleştirir Reece ve diğerleri, 2013: s: 236 ve 560; Sadava ve diğerleri, 2014: s.537).
Sayfa 64: 7. Bakterilerde görülen eşeyli üremeye.....denir	Soruya bu şekilde bakıldığında ilgili hücrenin mitoz geçirdiği düşünülür ve “C” seçeneği işaretlendiğinde doğru olacaktır. Ancak özellikle bitkilerde çok yaygın olan poliploidi durumunu düşünelim. Tetraploid (4n) sayıda kromozom içeren bir bitki mayoz ile diploid (2n) yavru hücreler de oluşturabilir (Reece ve diğerleri, 2013: s.495). Bu nedenle soru bilimsel yönden ve test tekniği açısından eksiktir. Eğer hücre bitki hücresiyse ve ara lamelin oluştuğu kabul ediliyorsa bu hücrede sentrozom eşlenmesi de olmayacaktır.
Sayfa 75: 1. Bölünme sonucunda diploid yavru hücreleri meydana getiren bir hücrede bölünme sırasında aşağıdaki olaylardan hangisinin gerçekleşmeyeceği kesindir? A) Sentrozomun eşlenmesi B) Hücrede ara lamelin oluşması C) Kromozomların sinapsis oluşturmaları D) Kromozomların ekvator düzlemine dizilmesi E) Kardeş kromatitlerin zıt kutuplara çekilmesi	Cevap: “C” olarak verilmiştir. Bu seçenek doğrudur. Çünkü mayoz sonunda oluşan III ve V numaralı hücreler farklı genetik yapıdadırlar. Ancak E seçeneğini inceleyelim. “VI numaralı hücreden mitoz bölünme sonucu aynı kalıtsal yapıya sahip iki hücre oluşur.” cümlesi soruda “bilimsel olarak doğru” kabul edilmektedir. Bu bölünmenin insanda gerçekleştiğini ve 2n kromozomlu hücrenin birincil spermatosit olduğunu varsayalım. Mayoz II tamamlandığında oluşan III, IV, V ve VI nolu hücreler spermatitlerdir. Spermatitler bundan sonra farklılaşarak olgun spermilere dönüşürler; mitoz geçirmezler. Dolayısı ile soruda hem “C” hem de “E” seçenekleri doğru cevaptır.
Sayfa 75: 2. Aşağıda hayvansal bir hücrede gerçekleşen mayoz bölünme olayı şematik olarak gösterilmiştir.	
	
Buna göre bölünme sonucu oluşan hücrelerle ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi yanlıştır? A) II ve IV numaralı hücrelerin kromozom sayıları aynıdır. B) I ve II numaralı hücrelerin DNA miktarı ve kromozom sayısı eşittir. C) III ve V numaralı hücrelerin genetik yapıları aynıdır.	

D) V numaralı hücrenin DNA miktarı, I numaralı hücrenin DNA miktarının yarısı kadardır.

E) VI numaralı hücreden mitoz bölünme sonucu aynı kalıtsal yapıya sahip iki hücre oluşur.

Sayfa 76: 6. sorunun E seçeneğinde “E) Hücre zarının boğumlanması” ifadesi kullanılmıştır.

Sayfa 77: 11.

I. Temelini mitoz bölünme oluşturur.  
II. Canlıların değişen çevre koşullarına uyum yeteneğini artırır.

III. Üreme hızı düşüktür.

IV. Kalıtsal çeşitliliğe neden olmaz.

Yukarıda verilen özelliklerden hangileri eşeysiz üremeyle ilgili değildir?

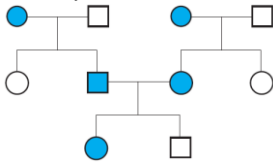
A) Yalnız I B) I ve III C) II ve III

D) I ve II E) I, II ve III

Sayfa 133: 3.

AaCcdNnKkSsX<sup>R</sup>X<sup>r</sup> genotipli bir kadın, renk körlüğü geni (r) taşıyan kaç farklı çeşitte yumurta oluşturur (Genler bağımsızdır.)?

Sayfa 134: 7.



Yukarıdaki soy ağacında mavi renkle gösterilen bireyler bir özellik bakımından aynı fenotiptedirler.

Bu özellik;

I. X kromozomunda bulunan baskın gen,

II. Y kromozomunda bulunan baskın gen,

III. Otozomal kromozomlarda bulunan baskın gen

kalıtım şekillerinden hangisi ya da hangileri ile aktarılır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve III E) I, II ve III

Hücre zarı kendiliğinden boğumlanmaz. Hayvan hücrelerinde sitokinezin ilk işareti, hücre yüzeyinde metafaz plağının yakınında çok derin olmayan bir oluğun oluşmaya başlamasıdır. Bu oluğun sitoplazmaya bakan tarafında, miyozin proteini molekülleri ile bir arada bulunan aktinmikrofilamentlerinin oluşturduğu, kasılabilen bir halka bulunur. Aktin mikrofilamentlerimiyozin molekülleri ile etkileşerek, bu halkanın kasılmasına neden olur. Bölünen bir hücrenin mikrofilament halkasının kasılması bir çekme halatına benzer. Bölünme oluşu, atasal hücre ikiye bölünerek birbirlerinden tamamen ayrılmış iki hücre oluşturana kadar derinleşir (Reece ve diğerleri, 2013: s. 234-235). Soruda dört öncül bulunmaktadır. Ancak IV. öncül seçeneklerin hiçbirinde yer almamıştır. Ayrıca III. öncüldeki “III. Üreme hızı düşüktür.” ifadesi açık değildir. Buradaki hız ile ne anlatılmak isteniyor; birim zamanda oluşan yeni birey sayısı mı? Hız kime göre düşüktür, hangi canlı grubunda diğerine göre düşüktür, hem eşeyli hem eşeysiz üreyen bir canlı için mi karşılaştırma yapılıyor. Bu nedenlerle soru ölçme tekniği açısından hatalıdır.

Cevap: 64 olarak verilmiştir. Oysa 64 çeşit gametten 32 si “r”, 32 si de “R” allelini taşır. Yani cevap “32” olmalıdır.

Cevap: C (Yalnız III) olarak verilmiştir. Oysa I. öncülde verilen durum soy ağacındaki kalıtıma uyar. Doğru cevap “D” olmalıdır. Ayrıca soruda dişi ve erkek sembollerinin açıklamaları verilmelidir.

Sayfa 185: 2. Mutualist yaşayan iki canlı için;

I. Çiftleştiklerinde verimli döl vermezler.

II. Aynı besin için rekabet ederler.

III. Ototrof özellik göstermezler.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) I, II ve III

Sayfa 185: 3. Doğada canlıların yaşamını sürdürmesinde saprofit canlıların önemi aşağıdaki seçeneklerden hangisinde doğru verilmiştir?

A) Ototrof olmaları

B) Birinci ve ikinci dereceli tüketicilerle besin sağlamaları

C) Organik maddeleri inorganik maddelere parçalamaları

D) Organik atık birikimini sağlamaları

E) Atmosfere oksijen vermeleri

Sayfa 185: 6. Cevap "C" verilmiştir. Bu seçenek "C) Algler gündüz fotosentez yapar, solunum yapmaz." şeklinde düzenlenmiştir.

Sayfa 187: 10. Yandaki besin piramidi ile ilgili olarak verilen aşağıdaki açıklamalardan hangisi yanlıştır?

Sayfa 187: 14. Biyom tipleri ve bu biyomlara uyum sağlamış canlı grupları ile ilgili;

I. Çöl → Kaktüs, çalı

II. Ilıman orman → Sincap, tilki

III. Sulak alan → Saz, karniye

IV. Dağ → İğne yapraklı ağaç

Cevap "A" verilmiştir. Sorunun I. öncülünde mutualist ilişki halindeki canlıların verimli döl vermediklerinden hareket edilmiştir. Yani bu öncül yazılırken bu canlıların çiftleşebildikleri kabul edilmiştir. Böyle bir durum bilimsellikten uzaktır.

Bazı mutualizm örneklerini hatırlayalım:

Baklagiller ile köklerindeki nodüllerde azot tespit eden bakteriler,

Karıncalar ve geniş getiren memelilerin sindirim sistemlerinde yaşayan ve selüloz sindirimi yapan mikroorganizmalar,

Mikorhizada bitki kökleri ile fungus birlikleri arasındaki besin alışverişi,

Bazı mantarlar ile alglerin oluşturduğu likenler,

Mercanlar ile üzerinde yaşayan ve fotosentez yapan birhücreli algler (Simon ve diğerleri., 2016: s.430; Krebs, 2009: s.227-228; Reece ve diğerleri, 2013; s.762 ve 1186; Freeman, 2011: s.1068; Smith & Smith, 2009: s. 320-325).

Bu örneklerde de görüldüğü gibi mutualist yaşayan canlıların birbiriyle çiftleşmeleri söz konusu değildir. Bu nedenle öncül hem bilimsel açıdan, hem de ölçme tekniği açısından uygun olmayıp öğrencilerde kavram yanlışlarına neden olur.

III. öncül incelendiğinde yine benzer bir durum söz konusudur. Örneklerde görüldüğü gibi mutualist ilişkili taraflardan birisi ototrof da olabilir. Bu da yine bilimsel açıdan ve ölçme tekniği açısından uygun değildir.

Cevap "C" verilmiştir. C seçeneği bilimsel olarak doğrudur. Saprofit canlılar organik atıkları kullanarak doğaya inorganik madde katılmasını sağlar. Doğadan bütün canlılar gereksinim duydukları inorganik maddeleri (demir, kalsiyum, iyot, klor, sodyum...) hazır alırlar. Bu nedenle "B" seçeneği" de bu ifade şekliyle doğru olmaktadır.

Bu da ölçme tekniği açısından uygun değildir. Çünkü cümlenin yarısı doğru, yarısı yanlıştır (Bahar ve diğerleri, 2014).

Soruda verilen besin piramidinde kurtların tilkilerle beslendiği şeklinde bir algı oluşmaktadır. Bu durumun doğada geçerliliği yoktur. İki tür arasında beslenme rekabeti vardır. Dolayısıyla yan yana görülmeleri bile çok zordur.

Cevap "E" dir. Ancak ekolojide IV. öncülde verilen "Dağ" isimli bir biyom bulunmamaktadır. Doğada ağaç sınırının üzerindeki çok yüksek dağlarda hiç ağaç bulunmaz. Karasal biyomlar arktik ve alpin tundrası, borealormanı, yaprak dökmeyen ve ılıman yaprak döken orman, ılıman otlak, sıcak ve soğuk çöl, şapara, dikenli orman ve savan, tropikal yaprak döken orman ve tropikal

V. Çayır → Epifit bitkiler

eşleştirmelerinden hangisi yanlıştır?

A) I B) II C) III D) IV E) V

Sayfa 188: 15. Yukarıdaki şekilde taralı olarak gösterilen alanda aşağıdaki biyom türlerinden hangisi yaygın olarak bulunur?

B. Aşağıdaki soruların cevaplarını altlarında verilen boşluklara yazınız.

Sayfa 188: 1. X türünün Y, Z ve T türleri ile olan etkileşim grafikleri aşağıda verilmiştir.



Buna göre X türünün Y, Z ve T türleri ile arasındaki simbiyotik ilişkilerini bulunuz.

Sayfa 188: 2. Bitkiler üzerinde yaşayan parazit canlılar ile ilgili aşağıda verilen özellikleri tam ve yarı parazitlere ait olacak biçimde sınıflandırarak boşluklara yazınız.

I. Emeçleri ile üzerinde yaşadığı bitkinin sadece odun borularından madde alırlar,  
II. Kloroplastları vardır.

III. Emeçleri ile üzerinde yaşadığı bitkinin soyumk borularından organik besin alırlar.  
IV. Toprakta organik besin almazlar.

Tam parazite ait olanlar:

.....

Yarı parazite ait olanlar:

.....

Sayfa 189: 3. Aşağıdaki tabloda çeşitli biyomlara ait bitki ve hayvan örnekleri verilmiştir. Bu örnekleri inceleyerek hangi biyoma ait olduklarını tablodaki boşluklara yazınız.

Bitki Örtüsü	Hayvanlar	Biyom Çeşitleri
Su tutabilen bitkiler, çalılar	Deve, yılan, kertenkele, örümcek, yaras, akbaba, karınca	..... ..... ..... .....

yaprak dökmeyenormanları içine alır (Sadava ve diğerleri, 2014: s. 1165; Freeman, 2011: s. 1007). Burada öncülün bilimsel olarak doğru olması için “Dağ” yerine “Tayga (Boreal orman)” yazılmalıdır.

Doğru cevap “B” dir. Ancak A seçeneğindeki savan biyomundan kitabın hiçbir yerinde bahsedilmemiştir.

Grafiklerde birey sayılarındaki zamana göre değişimler verilmiştir. Grafiklerdeki birey sayılarına bakılarak simbiyotik ilişkinin tipi belirlenemez. Örneğin, bir sığırın bağırsağında bir adet tenya yaşıyorsa, bir baklagilin köklerindeki nodüllerde milyonlarca *Rhizobium* yaşıyorsa bu ilişkiler grafikte nasıl gösterilecektir. Grafiklerde dikey eksenlerdeki birey sayısı yerine “gelişme durumu” yazılabilir.

Cevap: Tam parazite ait olanlar: III

Yarı parazite ait olanlar: I olarak verilmiştir.

Oysa cevap şu şekilde olmalıdır:

Tam parazite ait olanlar: III, IV

Yarı parazite ait olanlar: I, II ve IV

Cinsacı (*Cuscutacinsi*) gibi bazı parazitik türlerde hiç klorofil bulunmaz. Bunun gibi tam parazitik bitkiler, su, mineraller ve fotosentez ürünlerini konaklarından elde ederler.

Buna karşın, ökseotu yarı parazitler fotosentez yapar fakat suyu ve mineral besin maddelerini yaşayan bir başka bitkinin gövdesinden elde eder (Sadava ve diğerleri, 2014: s.767; Reece ve diğerleri, 2013: s.798).

Cevap olarak bu biyomun “İğne yapraklı ormanlar” olduğu söylenmektedir. Sorudaki ifadeye göre verilen cevap yanlıştır. Doğru cevap çöller olabilir (Reece ve diğerleri, 2013: s.1153).

Tablo 4’ te bölüm değerlendirme soruları kapsamında bazı sorularda bilimsel yönden, bazılarında ise test ve ölçme tekniği açısından hatalar olduğu belirlenmiştir. Örneğin bakterilerde konjugasyonun bir üreme şekli olduğu doğru kabul edilerek soru

oluşturulduğu görülmüştür. Hücre bölünmeleri, gamet çeşidi hesaplaması ve bazı soyağacı sorularının çözümünde bilimsel hatalar mevcuttur. Mutualizm ile ilgili bir sorunun I. öncülünde “çiftleştiklerinde verimli döl vermezler” ifadesi yer almaktadır. Böyle bir durumun, yani mutualist yaşayan iki farklı türün çiftleşmesinin gerçekleşmesi mümkün değildir. Alglerle ilgili çoktan seçmeli sorunun bir seçeneğinde “Algler gündüz fotosentez yapar, solunum yapmaz” ifadesi verilmiştir. Bu cümlenin yarısı bilimsel olarak doğru, yarısı ise yanlıştır. Bu tip durumlar ölçme tekniği, açısından hatalıdır.

#### 4. Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Üreme ünitesinde iğ ipliklerinin oluşumu, medüzün üremesi, vejetatif üreme konuları ile ilgili bilimsel hatalar belirlenmiştir. Üreme ünitesi ile ilgili dikkat çeken hatalardan birisi de konjugasyonun paramesyum ve bakterilerde üreme şekli olarak verilmesidir. Ayrıca döl almaşı olayı bilimsel olarak doğru bir şekilde ifade edilmemiştir. Tekkaya ve diğerleri (2000) yaptıkları araştırmada öğrencilerin biyolojinin çeşitli konularında öğrenme güçlükleri yaşadıklarını belirlemiştir.

Kalıtımın Genel İlkeleri Ünitesi ile ilgili sonuçlar incelendiğinde karakter ve özellik kavramlarının bilimsel olarak doğru bir şekilde ifade edilmediği ve bu kavramlarla ilgili örneklerin birbirleri ile karıştırıldığı görülmüştür.

Genetik sürüklenme olayının bilimsel olarak doğru bir şekilde ifade edilmediği anlaşılmaktadır. Ayrıca kök hücre, gen ve alel kavramları ile ilgili bilimsel hatalar tespit edilmiştir. Temelli (2006) yaptığı araştırmada öğrencilerin genin yapısını tam olarak anlayamadığını belirlemiştir.

Dünyamız ünitesi ile ilgili sonuçlar incelendiğinde kısa gün bitkileri ve biyom kavramları ile ilgili bilimsel hatalar tespit edilmiştir. Ayrıca fitoplankton ile ilgili verilen resim örneği Crustacea (kabuklular) grubuna ait bazı canlıların yaşam döngüsünde yer alan “*Nauplius*” larvasının resmidir. Çinici (2011) yaptığı araştırmada canlıların sınıflandırılması konusunda öğrencilerin alternatif kavramlara sahip olduklarını ortaya çıkartmıştır.

Bölüm değerlendirme soruları ile ilgili sonuçlar incelendiğinde iki soruda konjugasyonun bakterilerde üreme şekli olarak verildiği görülmektedir. Hücre bölünmeleri ile ilgili bazı sorularda bilimsel hatalar yapılmıştır. Mitoz bölünme ile ilgili bir soruda 4n kromozomlu canlılar göz ardı edilmiştir. Emre ve Bahşi (2006) yaptıkları araştırmada hücre bölünmeleri konusunda öğretmen adaylarının yanlış bilgilere sahip olduklarını ortaya çıkartmıştır.

Kalıtım konusunda gamet çeşidi hesaplama ve soyağacı sorularında yanlış cevaplar verilmiştir. Türler arası etkileşim tipleri, azot döngüsü ve biyomlar ile ilgili sorularda bilimsel hatalar mevcuttur. Ürey, Şahin ve Şahin (2011) yaptıkları

araştırmada bazı ekoloji konuları ile ilgili öğrencilerin kavram yanlışlarına sahip olduklarını ortaya çıkartmıştır.Çoktan seçmeli soruların bir kısmında ölçme ve test tekniği açısından hatalar mevcuttur. Bazı açık uçlu soruların iyi sınırlandırılmadığı için cevaplarda tutarsızlıklar görülmektedir. Yüzbinlerce öğrencinin okuduğu bir ders kitabında yapılan bilimsel hatalar, ölçme ve soru tekniği açısından açık olmayan hatalı sorular öğrencilerde yanlış öğrenmelere ve kavram yanlışlarına neden olacaktır. ÖSYM tarafından yapılan YGS ve LYS gibi ulusal düzeydeki sınavlara girecek öğrenciler sorular karşısında ikilemlere düşecek ve bu soruları yanlış cevaplayacaktır. Bu sınavların ardından sınav sorularını yanlış cevaplayan öğrencilerin bir kısmı ders kitaplarındaki bu hatalı bilgileri kaynak gösterebilmekte ve doğru bilgilere ulaşmada güçlük çekebilmektedirler.

Araştırmada elde edilen sonuçlar doğrultusunda aşağıdaki önerilere yer verilmiştir;

- Ders kitapları hazırlanırken TTKB tarafından yazarlara kavram yanlışlarıyla ilgili bilgilerin verilmesi yerinde olacaktır.
- TTKB tarafından hazırlanan ve komisyonlarda başarılı bulunan kitapların alanda uzman bilim insanları tarafından yeniden incelenmesi sağlanmalıdır.

TTKB, hali hazırda okutulan MEB kitaplarında alan uzmanları tarafından belirlenen hataların tüm paydaşlara iletimini sağlamalıdır.

## Kaynakça

- Atıcı, T., Keskin Samancı, N. ve Özel, Ç.A. (2007). İlköğretim fen bilgisi ders kitaplarının biyoloji konuları yönünden eleştirel olarak incelenmesi ve öğretmen görüşleri. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 5(1), 115-131.
- Bahar, M.,Nartgün, Z., Durmu, S. ve Bıçak, B. (2006). *Geleneksel-alternatif ölçme ve değerlendirme teknikleri öğretmen el kitabı*. Ankara: PegemA yayıncılık.
- Cobanoğlu, E., Sahin, B., & Karakaya, C. (2009). Examination of thebiologytextbookfor 10th grades in highschoolandtheideas of thepre-service teachers. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, 1(1). 2504-2512.
- Cinici, A. (2011). Lise öğrencilerinin hayvanların sınıflandırılması ile ilgili alternatif kavramları: omurgalı hayvanlar. *Journal of Turkish Science Education*, 8(4), 171-187.
- Emre, İ.,Bahşi, Muammer. (2006). Fen bilgisi öğretmen adaylarının hücre bölünmesiyle ilgili kavram yanlışları. *Doğu Anadolu Bölge Araştırmaları (DAUM)*, 4(3), 70-73.
- Freeman, S. (2011). *Biological Science*, San Francisco, USA: Pearson Prentice Hall.
- Gibson, D. J. (1996). Textbookmisconceptions: Theclimaxconcept of succession. *The American Biology Teacher*, 58(3), 135-140.

- Haury, D. L. (2000). *High school biology textbooks do not meet national standards*. Eric Document: ED463949.
- Kanlı, U. ve Yağbasan R. (2004). “Proje-2061’in ışığında fizik ders kitaplarının eğitimsel tasarımına eleştirel bir bakış”, *GÜ, Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(2), 123-155.
- Kearsey, J. & Sheila, T. (1999). How useful are the figures in school biology textbooks? *Journal of Biological Education*, 33(2), 87-94.
- Klug, W. S., Cummings, M. R. & Spencer, C. A. (2009). *Genetik*. (C. Öner Çev.) Ankara: Palme Yayıncılık.
- Köse, E. Ö. (2009). Biyoloji 9 ders kitabında hücre ile ilgili metinlerin okunabilirlik düzeyleri. *Journal of Arts and Sciences*, 12, 141-150.
- Krebs, J. C. (2009). *Ecology* (Sixth Edition), London: Pearson Education.
- MEB Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı [MEB TTKB]. (2013). “Taslak kitap incelemede değerlendirmeye esas olacak kriterler” konulu 27040 sayılı, 14.01.2013 tarihli yazı. Ankara: MEB
- Odum, E.P. & Barret, G.W. (2008). *Ekoloji'nin temel ilkeleri*. (K. Işık, Çev.) Ankara: Palme Yayıncılık.
- Özay, E. ve Hasenekoğlu, G. (2007). Lise-3 biyoloji ders kitaplarındaki görsel sunumda gözlemlenen bazı sorunlar, *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 4(1): 80-91
- Reece, J.B, Urry, L.A., Cain, M.L., Wasserman, S.A., Minorsky, P.V. & Jackson, R.B. (2013). *Campbell Biyoloji*, (E. Gündüz ve İ. Türkan, Çev.) Ankara: Palme Yayıncılık.
- Sadava, D., Hillis, M.D., Heller, H.C., & Berenbaum, M.R. (2014). *Yaşam bilimi biyoloji*. (E. Gündüz ve İ. Türkan, Çev.) Ankara: Palme Yayıncılık.
- Simon, E.J., Dickey, J.L., Hogan, K.A. & Reece, J.B. (2016). *Campbell Essential Biology*. Pearson Education.
- Smith, M.T. & Smith, L.R. (2009). *Elements of Ecology*. Pearson Benjamin Cummings.
- Soong, B. C. & Yager, R. E. (1993). The inclusion of stsmaterial in the most frequently used secondary science textbooks in the U.S. *Journal of Research Science Teaching*. 30 (4), 339-349.
- Tekkaya, C., Çapa, Y. ve Yılmaz, Ö. (2000). Biyoloji öğretmen adaylarının genel biyoloji konularındaki kavram yanılgıları. *Hacettepe Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18, 140-147.
- Temelli, A. (2006). Lise öğrencilerinin genetik ile ilgili konulardaki kavram yanılgılarının saptanması. *Gazi Üniversitesi Kastamonu Eğitim Dergisi*, 14(1), 73-82
- Toprak, T. (1993). *İlkokul ders kitaplarının öğretim programına uygunluğunun değerlendirilmesi (Adana ilinde bir araştırma)*, Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Ankara Üniversitesi, Ankara.

Ünsal, Y. ve Güneş, B. (2002). Bir kitap inceleme çalışması örneği olarak m.e.b. ilköğretim 4. sınıf fen bilgisi ders kitabına fizik konuları yönünden eleştirel bir bakış, *G.Ü. Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22(3) 110-120.

Ürey, M., Şahin, B. ve Şahin, N. F., (2011). Öğretmen adaylarının temel ekoloji kavramları ve çevre sorunları konusundaki yanılgıları, *Ege Eğitim Dergisi*, 12(1), 22-51

### Extended Summary

The success in science teaching depends not only up on the establishment of a harmonious coordination between the teachers, students and education technologies but also educational content and design and physical properties of the text books. The studies revealed the fact that the students regard the texts books as a source of all knowledge (Soong & Yager, 1993; quoted by; Kanlı & Yağbasan, 2004). Text books are educational material which presents the students the information related to the content of the scientific topic, and strengthen the knowledge of the students, prepare them to the examination and provide them a suitable medium compatible with their rate of learning (Toprak, 1993). Text books are the major documents which examine and present the topics of the curricula in a planned and ordered manner, and direct and educate the students in accordance with the targets the course (Ünsal & Güneş, 2002).the text books are used as the primary teaching material by the teachers and major source for assignments given to the students (Blystone, 1989). This is also true for biology education. The biology teachers carry out many activities in accordance to the text books and the students use the text books as the primary source for the access of the knowledge. Biology text books are primary source for the biology topics such as ecology, evolution, scientific research of the biological processes and experimental activities (Haury, 2000). The compatibility of the scientific content of the biology text books is of great importance for the obviation of the misconceptions and full construction of the scientific basis. The publication of the ministry of education 10th. Grade biology text book have caused a great controversy among teachers students, parents and all other sharers and there have been heated arguments about the accuracy and the validity of some of the information presented there. Starting from this point the purpose of this study was to investigate the 10th grade biology book published by the ministry of education as regards to its scientific content elucidate the flaws or insufficiencies in the information presented in it.

The model used for the investigation ministries' 10th year Biology text book was the descriptive model. The data were collected by the use the document analysis method. The sample used in the study was 10th year Biology textbook which has been accepted as a textbook by the 1976th decision of Training and Education Office dated 16.1.2015. The book contains three units namely reproduction, the principles of evolution and our world. The scientific content of the book was examined by two experts in the field by the use of document analysis. The scientific content was



investigated by the use of the scientific sources widely accepted in the world such as Campbell Biology (Reece, Urry, Cain, Wasserman, Minorsky & Jackson, 2013), Biology as a Science of Life (Sadava, Hillis, Heller & Berenbaum 2014), Elements of Ecology (Smith & Smith, 2009), Basic Principles of Ecology (Odum & Barret, 2008), Ecology (Krebs, 2009), Biological Science (Freeman, 2011) and Campbell Essential Biology (Simon, Dickey, Hogan & Reece, 2016). The erroneous expressions were explained by the statement of the correct version after the examination of the related topics in these references. The errata related to the scientific flaws in the each section were presented in tabular form with the cogent explanation.

The major scientific flaws determined in the book were as follows: There were scientific errors in the formation of spindle threads, reproduction of medusa, and vegetative reproduction in the reproduction unit. Another significant error in the same unit was the presentation of conjugation as a reproduction mode in paramecium and bacteria. Also the phenomenon of the alternation of generation was not stated in a correct format. When we come to the topic of the General Principles of Evolution we see that the concepts of characters and features were not presented in a scientifically correct manner and the examples given for these concepts were confused. It is also observed that the phenomenon of the genetic drift was not presented in a scientifically correct manner. Also there are scientific mistakes in stem cells, genes and alleles concepts. The unit of Our World contains scientific flaws in the short life plants and biomes. Also the picture given for the phytoplanktons is the picture of the "Nauplius" larva, a stage in the life cycle of the Crustacea group. Also conjugation is given a mode of reproduction in bacteria in two of the problems given in the evaluation of the unit. There are also scientific errors in cell reproduction. The organisms with 4n-gene chromosomes are neglected in a question related to the mitosis reproduction. The answers of the question related to gametes type calculation and family trees are not correct.

The proposals based upon the data obtained in this study are as follows: The authors should be briefed upon the misconceptions by the experts of the Training and Education Office. The books which had been found successful by the commissions of the Training and Education Office should be rechecked by the experts in the field. The mistakes observed in the textbooks already in use must be sent to all the people related to the book.