

## Ortaöğretim Biyoloji Ders Kitaplarında Yer Alan Etkinliklerin Bilimsel Süreç Becerileri Açısından Analizi<sup>1</sup>

### Analysis of High School Biology Textbooks in Terms of Science Process Skills

Hülya ASLAN EFE<sup>2</sup>  
Rıfat EFE<sup>3</sup>  
Sait YÜCEL<sup>4</sup>

Alındığı Tarih:30.05.2011, Yayımlandığı Tarih: 03.01.2013

#### Özet

Bu çalışmada MEB tarafından hazırlanan 9., 10., 11. ve 12. sınıf ders kitaplarında yer alan etkinlikler bilimsel süreç becerileri açısından incelenmiştir. Nitel araştırma yöntemlerinden içerik analiz yöntemi kullanılmıştır. Güvenirliliği arttırmak amacıyla dokümanların analizi farklı araştırmacılar tarafından yapılmıştır. Çalışmanın sonuçları ortaöğretim 10., 11., ve 12. sınıf biyoloji ders kitaplarında yer alan etkinliklerin bilimsel süreç becerileri açısından yeterli olmadığını göstermiştir. 9. sınıf ders kitabında ise karşılaştırma, sınıflama, tahmin yapma ve hipotez kurma becerilerinin yetersiz olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca biyoloji ders kitabında yer alan etkinlik türleri incelendiğinde 10.sınıf biyoloji ders kitabında gezi etkinliğinin, 11. sınıf biyoloji ders kitabında model oluşturma, gezi ve tablo oluşturma etkinliklerinin hiç bulunmadığı saptanmıştır. Anahtar Kelimeler: Biyoloji Ders Kitabı, Bilimsel Süreç Becerileri

#### Abstract

In this study, 9<sup>th</sup>, 10<sup>th</sup>, 11<sup>th</sup> and 12<sup>th</sup> grade biology textbook published by Turkish Ministry of Education was evaluated in terms of science process skills. Document analysis was used in this study to collect and analyse data. Analysis was done by different researchers to increase the reliability. The study revealed that process skills in year 10, 11 and 12 biology textbook activities were not adequate. In addition, comparisons, classifications, predictions skills were inadequate in year 9 text book. Also, when the types activities were analysed, there were not any out-door activities in year 9 and year 11 textbooks. In addition, modelling and table making did not exist in year 11 textbook.

Key Words: Biology Textbook, Scientific Process Skills

#### Giriş

Yeni bilgilerin hızla çoğalması ve bu bilgilerin gelişen bilgi teknolojisiyle yayılması sonucunda tüm bu bilgilerin öğrencilere aktarılması da zorlaşmaktadır. Çağdaş program felsefeleri bilgi aktarımından ziyade bilgiye ulaşma yollarının öğretilmesinden yanadır. Şu anda okullarımızda uygulanan eğitim programları da bu çağdaş felsefelerden yapılandırmacı yaklaşım esas alınarak hazırlanmıştır. Yapılandırmacı yaklaşım, öğrencilerin mevcut bilgilerini kullanarak yeni bilgi edinmelerini sağlayan, öğrenmenin nasıl gerçekleştiğini ve

<sup>1</sup> Bu çalışmanın özeti 20.Ulusal Eğitim Bilimleri Kurultayı'nda sunulmuştur.

<sup>2</sup> Arş. Gör., Dicle Ün., Ziya Gökalp Eğt. Fak., Biyoloji Öğretmenliği. hulyaaslanefe@gmail.com

<sup>3</sup> Yrd. Doç. Dr., Dicle Ün., Ziya Gökalp Eğt. Fak., Biyoloji Öğretmenliği. rifatefe@hotmail.com

<sup>4</sup> Prof. Dr., Dicle Ün., Ziya Gökalp Eğt. Fak., Biyoloji Öğretmenliği. syucel\_63@windowslive.com

öğrencilerin kendilerine özgü bilgileri oluşturma süreçlerini açıklayan bir öğrenme kuramıdır. Yapılandırmacı yaklaşımın en önemli ilkelerinden biri, farklı düşünme modelleri ve süreç bilgileri ile bilgilerin yapılandırılmasıdır. Yapılandırmacı yaklaşım prensipleri esas alınarak öğrencilerin, bilimsel süreç becerileri, problem çözme yetenekleri, keşfetme ve kritik düşünme becerileri geliştirilebilmektedir (Orlich, Harder, Callahan ve Gibson, 2001). Yapılandırmacı yaklaşımla bilimsel süreç becerilerini geliştirmek oldukça elverişlidir. Çünkü yapılandırmacı yaklaşım, öğrenci merkezli, öğrenme adımları esnek olan, ipuçlarını araştırmaya teşvik eden, araştırma sonunda birden fazla sonuç bulmaya olanak sağlayan, öğrencilerin kendilerine özgü problem çözme metotları geliştirdiği ve öğrenmelerin başka alanlara aktarılabilirdiği bir öğrenme modelidir (Orlich ve diğ., 2001). Bilimsel süreç becerileri, fen bilimlerinde öğrenmeyi kolaylaştıran, öğrencilerin aktif olmasını sağlayan, kendi öğrenmelerinde sorumluluk alma duygusunu geliştiren, öğrenmenin kalıcılığını artıran ayrıca araştırma yol ve yöntemlerini kazandıran (Çepni, Ayas, Johnson ve Turgut, 1996), diğer bilim alanlarına transfer edilebilen, bilim adamlarının davranışlarının yansıması olan (Pedilla, 1990), bilimsel yöntemleri kullanarak bilgiye ulaşmayı sağlayan ve bilgi üretme yetisini kazandıran (Arslan ve Tertemiz, 2004) temel becerilerdir. Harlen'e (1999) göre bilimsel süreç becerileri bilimsel araştırmanın içinde yer alır ve bilimsel araştırmanın temelini oluşturur. Bilimsel süreç becerileri fen eğitiminin temel hedeflerinden sayılmaktadır. Bilimsel süreç becerileri yardımıyla öğrenciler öğrendikleri bilgiyi derinlemesine öğrenirler ve gelecekte yeni bilgiler öğrenmek için süreç becerilerine başvururlar. Bilimsel süreç becerileri birçok ülkede fen bilimleri eğitiminin bir bileşeni değil iken, 1963'te geliştirilmeye başlanan Science-A Process Approach projesiyle eğitim programlarına dahil edilmiştir. Bu projeye bilimsel süreç becerilerinin öğretilmesi, ortaöğretim ve ilköğretim fen bilimleri eğitim programlarında önemli bir yer edinmiştir.

Ülkemizde ise 2005 yılından itibaren yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı temelinde aşamalı olarak hazırlanan yeni biyoloji öğretim programı, orta öğretimde kullanılan ders kitaplarının değişimini zorunlu kılmıştır. Yeni hazırlanan orta öğretim biyoloji ders kitaplarında bilginin sunumu değişmiş ve öğrenci merkezli etkinliklerle desteklenmiştir. Bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesi de ders kitaplarında yer alan etkinliklerin aktifliği ile ilgilidir. Fen öğretimi bilimsel süreç becerilerinin öğretimini içerir (Saat, 2004). Bilimsel süreç becerilerini geliştirmek için, deneysel yöntem çalışmaları, birden fazla duyu organına hitap etmesi, aktif olması, bilimsel süreç becerilerini geliştirmesi, gözlem yeteneğini

arttırması ve bilginin kalıcılığını sağlaması bakımından çok değerli bir yoldur (Hurd, 2000). Deneysel yöntem, öğrencilerin araştırma ve düşünme yeteneklerini geliştirmekte, öğrencilere bilimsel düşünme ve davranış becerileri kazandırmaktadır. Reynolds (1991), orta öğretim öğrencileriyle yaptığı çalışmasında, aktivite temelli görüşleri kullanarak fen bilimleri eğitiminin, öğrencilerin bilimsel süreç becerileri başarılarının, bilimsel bilgi başarılarına göre daha fazla gelişmesine önemli katkıda bulunduğunu vurgulamaktadır. Şimşekli ve Çalış (2008), sınıf öğretmenliği öğrencilerinde bilimsel süreç becerilerinin gelişimine fen bilgisi laboratuvarı dersinin etkisini inceledikleri çalışmalarında, ders süresince yaptıkları teorik anlatım ve uygulama çalışmaları sonucunda öğrencilerin üzerinde durulan süreçlerle ilgili becerilerinde gözle görülür oranda gelişme olduğunu tespit etmişlerdir. Laboratuvar çalışmaları, bilimsel kavram ve ilkelerin daha iyi anlaşılmasını sağlar. Yapma ve ölçme becerilerinin gelişmesine katkıda bulunur. Böylece öğrencilerin uygulama ve problem çözme becerileri artar. Öğrenci bilim adamı gibi düşünür ve çalışır (Lynch, 1986). Biyoloji derslerinin uygulamalı olarak yapılması, bilimselliğe önem veren, merak eden, gözlemleyen, inceleyen, düşünen, soru soran, üreten, problem çözen, çıkarım yapabilen, deney tasarlayıp sonuçlandırabilen öğrencilerin yetiştirilmesine katkı sağlaması bakımından önemlidir. Biyoloji derslerinin uygulamalı etkinliklerle öğretilmesi öğrencilerin, bilişsel başarılarını, öğrenilen bilgilerin kalıcılığını ve problem çözme yeteneklerini arttırmakla beraber öğretmen anlatımına kıyasla bilimsel süreç becerilerinin gelişmesinde daha etkilidir (Thair ve Treagust, 1997; Preece ve Brotherton, 1997).

Ders kitapları genellikle bilimsel kavram ve teoriler göz önüne alınarak hazırlanmaktadır. Oysa gelecekte bu kavram ve teoriler değişme ihtimali ile karşı karşıyadır. Çünkü bilim, sınıanabilir, sorgulanabilir, yanlışlanabilir, ve kanıtlara dayandırılabilir bir yapıya sahiptir. O nedenle ders kitapları öğrenciye biyoloji konularını öğretecek şekilde hazırlanmasından ziyade bilimsel süreç becerileri yardımıyla bilgiye ulaşma yollarını öğretecek şekilde hazırlanmalıdır. Bilginin sürekli arttığı bu dönemde biyoloji ders kitapları hazırlanırken;

- Öğretmen biyoloji ders kitabında hedeflenen bütün bilgi, teori ve kuralları öğretebilir mi?
- Öğrenciler biyoloji ders kitabında yer alan bütün gerçekleri, teorileri ve kuralları öğrenebilir mi?

- Yaşadığımız toplumun gelecekte, biyoloji ile ilgili nelere ihtiyacı olduğu bilinebilir mi?

soruları sorulmalıdır. Temel bilimsel süreç becerileri ile öğrenciler, gelecekte gerçekleşme ihtimali olan bilgilerde olası değişimleri kolaylıkla algılar. Sınıf ortamında rahatlıkla uygulanacak bilimsel süreç becerilerini kazandırmaya yönelik etkinliklerle öğrenciler, biyolojiyi daha kolay öğrenebilir, öğrendiklerini diğer bilim alanlarına aktarabilirler. Bilimsel süreç becerileriyle öğrenciler yaşamlarını birebir etkileyen, dinsel, politik ve sosyal alanları da bilimi anladıkları gibi anlayabilirler. Birçok araştırma, bilimsel süreç becerilerinin kullanılması ile öğretilen fen bilimlerinin öğrenciler için en iyi öğrenmeyi sağladığını vurgulamaktadır.

Alanyazın incelendiğinde farklı bilimsel süreç becerileri sınıflandırması yapıldığı görülmektedir.

Wilke ve Straits (2005) bilimsel süreç becerilerini dört ana gruba ayırmıştır. Gerçek bilgi; alana özgü içerik bilgisini kapsar. Temel süreç becerileri; gözlem yapma, sınıflandırma, tasarlama, çizme, yazma, ölçme, tahmin etme, çıkarım yapma, analiz etme, uygulama, özetleme, iletişim kurma, değerlendirme, sentez yapma, yaratma ve problem çözme gibi aktiviteleri içerir. Bilimsel metod becerileri; soru sorma, hipotez oluşturma, tahminde bulunma, deney tasarlama, veriyi toplama ve analiz etme, sonuca çıkarma, bulguyu yorumlama, model oluşturma ve yargıda bulunma aktivitelerinin içerir. Deneysel tasarım becerileri; hata kaynaklarını ve değişkenleri (bağımlı, bağımsız ve kontrol), uygun materyalleri ve sınırlılıkları tanımlama gibi aktiviteleri içerir.

Amerikan Fen Eğitimi Geliştirme Komisyonu (AAAS) tarafından 1963- 1974 yılları arasında yayınlanan Fen- Bir Süreç Yaklaşımı (Science- A Process Approach) adlı raporda bilimsel süreç becerileri tanımlanmaktadır. Bu tanımlamada bilimsel süreç becerileri iki grupta ele alınmıştır. Bunlar; temel süreç becerileri ve bütünleştirilmiş süreç becerileridir. AAAS temel bilimsel süreç becerileri; gözlem yapma, sınıflama, iletişim kurma, ölçüm yapma, uzay-zaman ilişkilerini kullanma, sayıları kullanma, sonuç çıkarma ve tahmin yapma olarak belirlenmiştir. Temel bilimsel süreç becerilerinden daha karmaşık olan bütünleştirilmiş bilimsel süreç becerileri; ise değişkenleri değiştirme, verileri yorumlama, hipotez kurma, operasyonel tanımlama yapma ve deney yapma olarak belirtilmiştir. Temel süreç becerileri; düzenleme yetenekleri, doğal olay ya da nesnelere tanımlama gibi bilimsel araştırma için gerekli zihinsel bir ön hazırlık sağlayan aktiviteler bütünüdür. Temel bilimsel süreç becerileri,

bütünleştirilmiş bilimsel süreç becerileri için önceden gerekli olan becerilerdir. Yani öğrencinin bütünleştirilmiş süreç becerilerinde başarılı olması, temel süreç becerilerini kavramış olmasından geçmektedir (Walters ve Soyibo, 2001).

Longfield (2002) bilimsel süreç becerilerini Piaget'in bilişsel gelişim aşamalarına uygun olarak sınıflandırılmıştır. Bu sınıflandırma, 5-9 yaş arası öğrencilerin gelişimine uygun olan temel becerileri, 9-12 yaş arası öğrencilerin gelişimine uygun olan orta seviyedeki becerileri ve 12-12 yaş üstü öğrencilerin gelişimine uygun olan ileri düzey becerileri kapsamaktadır. Temel beceriler;

1. Gözleme: Bilgi toplamada duyu kullanma
2. Karşılaştırma: Nesnelere ve objeler arasındaki benzerlik ve farklılıkları keşfetme
3. Sınıflama: Nesne ya da düşünceleri özelliklerine göre grup ya da kategorilerine ayırma, düzenleme, sınıflama
4. Ölçme: Ölçüm araçları kullanarak olay ya da objelerin, hacim, kütle/ağırlık, uzunluk (boyutlarının) belirlenmesi
5. İletişim: Resim, yazı ya da konuşma yeteneklerini kullanarak olay, olgu ya da nesnelere tanımlama
  - a) Model Yapma: Resim yapma, yazma ve fiziksel betimleme yoluyla düşünce, olay ve nesnelere açıklama
  - b) Verileri kaydetme: Resim, kelime ve sayıları kullanarak, nesne ve olayların gözlem sonuçlarının yazılması şeklinde sınıflandırılmıştır.

Orta seviyedeki beceriler;

1. Çıkarım Yapma: Sonuçları açıklamaya yarayacak gözlemler hakkında demek verebilme
2. Tahmin Yapma: Benzer olayların ön bilgilerine ve gözleme dayanarak, olayların sonuçları hakkında tahminde bulunma olarak kategorize edilmiştir.

İleri Düzey Becerilere ise;

1. Hipotez Kurma: Çözülecek problemin soru şeklinde yazılması
2. Araştırmayı Planlama: Bir düşünce ya da hipotezi şekillendirecek sonuçlandırma prosedürünü belirleme, tanımlama ve değişkenleri kontrol etme
3. Verileri Yorumlama: Bilgileri, tablo, grafik ve diyagramları kullanarak organize etme, açıklama şeklinde sınıflandırılmıştır.

Bu çalışmada Longfield'in sınıflandırılması ölçüt olarak alınmıştır. Yaş gruplarına uygun olarak kazandırılacak bilimsel süreç becerilerinin orta öğretim biyoloji ders kitaplarında ne oranda yer aldığını tespit etmek bu araştırmanın amacı olarak belirlenmiştir.

### **Problem Cümlesi**

Bilimsel süreç becerileri 9., 10., 11. ve 12. sınıf biyoloji ders kitaplarında ne oranda yer almaktadır?

#### **Alt Problemler**

1. 9., 10., 11. ve 12. sınıf biyoloji ders kitaplarında yer alan etkinlik türlerinin dağılımı nasıldır?
2. 9. sınıf biyoloji ders kitaplarındaki etkinliklerin bilimsel süreç becerileri açısından dağılımı nasıldır?
3. 10. sınıf biyoloji ders kitaplarındaki etkinliklerin bilimsel süreç becerileri açısından dağılımı nasıldır?
4. 11. sınıf biyoloji ders kitaplarındaki etkinliklerin bilimsel süreç becerileri açısından dağılımı nasıldır?
5. 12. sınıf biyoloji ders kitaplarındaki etkinliklerin bilimsel süreç becerileri açısından dağılımı nasıldır?
6. 9., 10., 11., ve 12. sınıf biyoloji ders kitaplarındaki etkinliklerin bilimsel süreç becerileri açısından dağılımının karşılaştırılması nasıldır?

### **Yöntem**

Bu çalışmada, analiz edilen doküman, 2009, 9.,10., 11. ve 12. sınıf MEB tarafından hazırlanan Biyoloji Dersi Kitabı olduğu için dokümana ulaşma konusunda bir zorluk yaşanmamıştır. Program, Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu tarafından yayınlanmıştır. Böylece dokümanın orijinliliği ve güvenilirliği de kontrol edilmiştir. Araştırmada veriler Longfield (2002) tarafından belirlenen bilimsel süreç becerileri sınıflandırması temel alınarak veri kaydetme formu hazırlanmıştır. Bu çalışma kapsamında ortaöğretim 9. sınıf ders kitabında yer alan 37, 10. sınıf ders kitabında yer alan 25, 11. sınıf ders kitabında yer alan 20 ve 12. sınıf ders kitabında yer alan 15 toplam 97 etkinlik incelenmiştir. İlk olarak 9. sınıf ders kitabında yer alan ilk iki etkinlik beraber birlikte kodlanmıştır. Sonrasında 9., 10., 11. ve 12. sınıf biyoloji ders kitabında yer alan etkinlikler araştırmacılar tarafından birbirlerinden bağımsız olarak incelenerek bilimsel süreç becerilerinin hangi boyutuna uyuyorsa o bölüme kodlanmıştır. Bireysel çalışma sonrası

araştırmacılar bir araya gelerek kodlamaları karşılaştırmış ve tartışarak ortak bir sonuca varmışlardır. Araştırmacıların bağımsız olarak sınıflandırdığı etkinliklerin %95,4'i birbiriyle tutarlılık göstermektedir. Diğer 4 etkinlik üzerinde ise tartışılıp ortak karara varılmıştır. Daha sonra kodlanan veriler, tablo halinde düzenlenmiştir. Kodlama sürecinden sonra, kodların frekansı hesaplanmış ve grafiklerle düzenlenerek yorumlanmıştır. Doküman analizinde verinin analiz edilmesi ve verinin kullanılması aşamaları bu şekilde yapılmıştır.

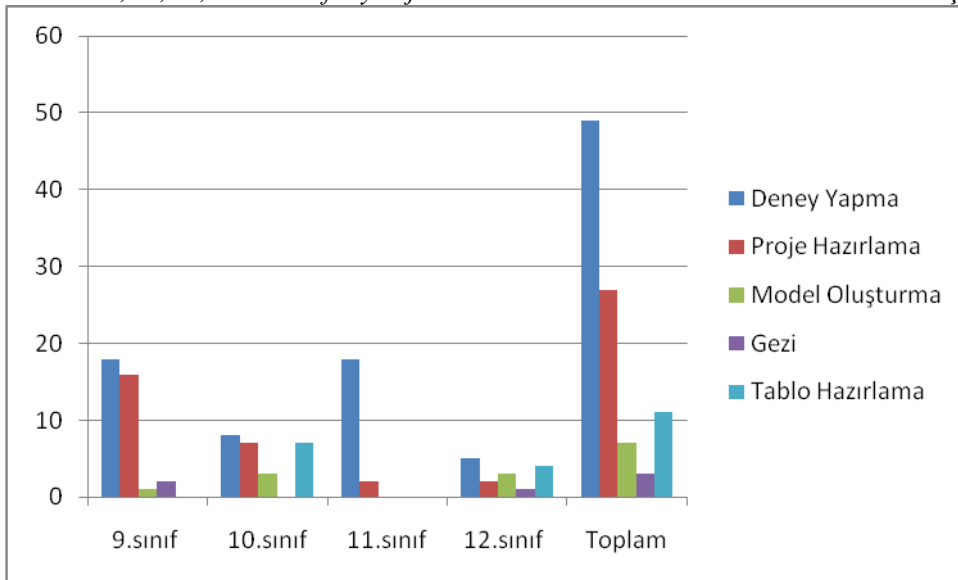
### Bulgular ve Tartışma

Bu bölümde içerik analiz yöntemiyle elde edilen bulgular tartışılmıştır.

#### 1. Alt Probleme Ait Bulgular

Tablo 1 incelendiğinde 9. sınıf ders kitabında 18'si deney, 16'sı proje hazırlama, 1'i model yapma ve 2'si gezi yapma etkinliği olduğu görülmektedir. 10. sınıf ders kitabında ise 8 deney, 7 proje, 3 model yapma ve 7 tablo hazırlama etkinliği tespit edilmiştir. 11. sınıf etkinliklerinden 18'inin deney, 2'sinin proje hazırlama olduğu gözlenmiştir. 12. sınıf ders kitabında ise 5 deney, 2 proje hazırlama, 3 model yapma, 1 gezi ve 4 tablo oluşturma etkinliği belirlenmiştir. 9. sınıf ders kitabında toplam 37, 10. sınıf ders kitabında 25, 11. sınıf ders kitabında 20 ve 12. sınıf ders kitabında 15 etkinlik olduğu tespit edilmiştir. Tablo 1'e bakıldığında 9. sınıf ders kitabında tablo hazırlama, 10. sınıf ders kitabında gezi, 11. sınıf ders kitabında model yapma, gezi ve tablo hazırlama etkinliklerinin bulunmadığı gözlenmektedir.

Tablo 1. 9.,10.,11., ve 12. Sınıf Biyoloji Ders Kitabında Yer Alan Etkinlik Türlerinin Karşılaştırılması



#### 2. Alt Probleme Ait Bulgular

Tablo 2'ye bakıldığında bilimsel süreç becerilerinin temsil edilme durumları arasında belirli bir düzen olmadığı görülmektedir. Temel becerilerden olan gözleme becerisinin 9. sınıf biyoloji ders kitabında yer alan 37 etkinliğin hepsinde temsil edildiği görülmektedir. Karşılaştırma, sınıflandırma tahmin yapma ve hipotez kurma becerilerinin ise diğer becerilere göre daha az temsil edildiği tespit edilmiştir. Bunların yanı sıra, 22 etkinlikte ölçme, 29 etkinlikte iletişim, 24 etkinlikte model alma, 30 etkinlikte verileri kaydetme, 29 etkinlikte çıkarım yapma, 32 etkinlikte araştırmayı planlama ve 31 etkinlikte verileri yorumlama becerilerinin bulunduğu belirlenmiştir.

Tablo 2. 9. Sınıf Biyoloji Ders Kitabında Yer Alan Etkinliklerin Bilimsel Süreç Beceri Düzeylerinin Dağılımı

Sınıf	Etkinlik Adı	Etkinlik türü	Gözleme	Karşılaştırma	Sınıflandırma	Ölçme	İletişim	a)Model Yapma	b)Verileri Kaydetme	Çıkarım Yapma	Tahmin Yapma	Hipotez Kurma	Araştırmayı Planlama	Verileri Yorumlama
9. SINIF ETKİNLİKLERİ	Mayalar Yaşıyor mu?	D	+	+	-	+	+	-	+	+	+	-	+	+
	Ph araştırması	D	+	+	-	+	+	-	+	+	-	-	+	+
	Bitkilerde nişasta ve glikoz nerede bulunur?	D	+	+	-	-	+	-	+	+	+	+	+	+
	Besin maddelerinde protein ve yağ aranması	D	+	+	+	+	+	-	+	+	-	+	+	+
	Isının glikoza etkisi	D	+	-	-	-	+	-	+	+	-	+	+	+
	Canlı dokularda enzimler	D	+	+	-	+	+	-	+	+	-	+	+	+
	Enzimler ve kullanım alanları	P	+	-	-	+	+	+	+	+	-	-	+	+
	Soğan hücrelerinden DNA elde edilmesi	D	+	-	-	+	-	-	+	-	-	-	+	-
	DNA modelinin Oluşturulması	P	+	-	-	+	-	+	-	-	-	-	+	-
	Kim, ne başardı?	P	+	-	-	-	+	+	+	+	-	-	+	+
	Hücre zarından madde geçişi	D	+	-	-	+	+	-	+	+	-	-	+	+
	Madde derişimi difüzyon ve ozmoz etkiler mi?	D	+	+	-	+	+	+	+	+	-	+	+	+
	Tuzlu suda soğan hücreleri	D	+	+	-	-	+	+	+	+	-	+	+	+
	Kromozomlar	D	+	-	-	+	+	+	+	+	-	+	+	+
	Prokaryot ve ökaryot hücreler	M	+	+	+	-	-	+	+	+	-	-	-	+
	Koloniler	D	+	+	-	+	+	+	-	+	-	-	+	-
	Bitki ve hayvan hücresi	D	+	+	+	-	+	+	-	+	-	-	+	+
	Çevremizdeki	G	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	-	+



canlı çeşitliliği													
Alemi ne?	D	+	-	+	-	+	+	+	-	-	+	+	+
Bakterileri gözlemleyelim	D	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	+	+
Hastalık etkeni protistler	P	+	-	-	+	+	-	+	+	-	+	+	-
Hangisi küflendi?	D	+	+	-	-	+	-	+	-	-	+	-	+
Bitkilerin hayatımızdaki önemi	P	+	-	-	+	+	+	+	+	-	-	+	+
Bitkiler alemindeki yerini bulalım	P	+	+	+	-	-	+	+	+	-	-	+	+
Türkiye'deki bazı yaygın ağaçlar	P	+	-	+	-	-	+	+	+	-	-	-	+
Çevremizdeki bitkileri sınıflandıralım	P	+	-	+	-	-	+	+	+	-	-	-	+
Canlı yem üretimi	D	+	-	-	+	+	-	-	-	-	-	+	-
Büyük böcek takımlarını tanıyalım	P	+	+	+	-	-	-	-	+	-	-	+	+
Akvaryumun kurulması ve dekorasyonu	P	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+	-
Biyolojik çeşitliliğimize sahip çıkalım	P	+	-	-	-	+	+	+	+	+	-	-	+
Asit yağmurları bitkileri nasıl etkiler?	D	+	+	+	+	+	+	-	+	-	-	+	+
Hava Kirliliği	P	+	-	-	+	+	+	+	+	-	+	+	+
Çevremizde bulunan su kaynaklarının kirliliğini nasıl önleriz?	P	+	-	-	-	+	+	+	+	-	+	+	+
Seslerin günlük hayatımızdaki yeri	P	+	-	-	+	+	+	+	+	-	+	+	+
Çevrenin aydınlatılmasında nelere dikkat edilmelidir?	G	+	-	-	+	+	+	+	+	-	+	+	+
Yediğimiz besinlerde bizi neler bekliyor.	P	+	-	-	+	+	+	+	+	-	+	+	+
Geri dönüşüm	P	+	-	-	+	+	+	+	+	-	+	+	+
TOPLAM		37	16	11	22	29	24	30	29	4	16	32	31

### 3.Alt Probleme Ait Bulgular

Tablo 3 incelendiğinde 10. Sınıf biyoloji ders kitabında bulunan 25 etkinlikten 21 tanesinde gözleme ve çıkarım yapma becerisinin olduğu görülmektedir. 22 etkinlikle en fazla desteklenen becerinin iletişim becerisi olduğu vurgulanmaktadır. Verileri kaydetme ve verileri yorumlama becerileri 10. Sınıf biyoloji ders kitabında 19 etkinlikle temsil edildiği belirlenmiştir. 9. Sınıf ders kitabında olduğu gibi 10. Sınıf biyoloji ders kitabında da sınıflandırma, tahmin yapma ve hipotez kurma becerileri en az temsil edilen beceriler olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 3. 10. Sınıf Ders Kitabında Yer Alan Etkinliklerin Bilimsel Süreç Becerileri Düzeylerinin Dağılımı

Sınıf	Etkinlik Adı	Etkinlik türü	10. SINIF ETKİNLİKLERİ												
			Gözleme	Karşılaştırma	Sınıflandırma	Ölçme	İletişim	a)Model Yapma	b)Verileri Kaydetme	Çıkarım Yapma	Tahmin Yapma	Hipotez Kurma	Araştırmayı Planlama	Verileri Yorumlama	
	Canlılarda enerji dönüşümü ile ilgili neler biliyorum?	T	-	-	-	-	+	+	+	+	-	-	-	+	
	Bitki dokularında solunum	D	+	+	-	+	+	-	+	+	-	-	+	+	
	Solunum sırasında ısı üretildiğini gösterme	D	+	+	-	+	+	-	+	-	-	+	+	-	
	Bira mayasında oksijensiz solunum	D	+	+	-	+	+	-	+	-	-	+	+	-	
	Yoğurt yapalım	D	+	-	-	+	+	-	-	-	-	+	+	-	
	Fermentasyon çeşitleri	T	+	+	-	-	-	+	+	+	-	-	-	+	
	Oksijenli solunum ve fermentasyon	T	+	+	-	-	-	+	+	+	-	-	-	+	
	Fotosentezle ilgili neler biliyorum	T	-	-	-	-	+	+	+	+	-	-	-	+	
	Fotosentez sırasında oksijen açığa çıkar mı?	D	+	-	-	+	+	-	+	-	-	+	+	-	
	Pigmentlerin ayrıştırılması	D	+	-	-	+	+	-	+	-	-	+	+	-	
	Fotosentez için CO <sub>2</sub> gerekli midir?	D	+	+	-	+	+	-	+	-	-	+	+	-	
	Fotosentez	M	+	+	-	-	+	+	+	+	-	-	-	+	
	Fotosentez ve kemosentezle ilgili neler öğrendim	T	+	+	-	-	-	+	+	+	-	-	-	+	
	Canlıların üremesiyle ilgili neler biliyorum	T	-	-	-	-	+	+	+	+	-	-	-	+	
	Mitozun evreleri	D	+	-	-	+	+	+	-	+	-	-	+	+	
	Bitki ve hayvan hücrelerinde mitoz	M	+	+	-	-	+	+	+	+	-	-	+	+	
	Kontrolsüz hücre bölünmesi	P	+	+	-	+	+	+	+	+	-	+	+	+	
	Bitkilerde ve hayvanlarda eşeysiz üreme	P	+	+	-	-	+	+	+	+	-	+	+	+	
	Kalem aşısı nasıl yapılır?	P	+	+	-	-	+	+	+	+	-	-	-	-	
	Ekosistem ve	T	-	-	-	-	+	+	+	+	-	-	-	+	

yaşam														
Doğal bir ekosistem oluşturma	M	+	-	-	+	+	+	+	+	-	+	+	+	
Yaşadığımız ekosistem	P	+	-	-	+	+	+	+	+	-	+	+	+	
Besin ağı	P	+	-	+	-	+	+	-	+	-	+	-	+	
Biyolojik birikim	P	+	-	+	+	+	-	-	+	+	-	-	+	
Madde döngüleri	P	+	+	-	+	+	+	+	+	-	+	+	+	
TOPLAM		21	13	2	12	22	17	19	21	1	11	14	19	

#### 4. Alt Probleme İlişkin Bulgular

Tablo 4'e bakıldığında 11. sınıf biyoloji ders kitabında yer alan 20 etkinliğin tamamında gözleme becerisinin var olduğu görülmektedir. 19 etkinlikte araştırmayı planlama becerisinin, 16 etkinlikte çıkarım yapma becerisinin, 11 etkinlikte verileri kaydetme becerisinin yer aldığı görülmektedir. Verileri yorumlama ve İletişim becerilerinin 13 etkinlikte temsil edildiği belirlenmiştir. 11. Sınıf ders kitabındaki etkinliklerin karşılaştırma, sınıflama, model oluşturma, tahmin yapma ve hipotez kurma becerilerinin yeterli oranda bulunmadığı tespit edilmiştir.

Tablo 4. 11. Sınıf Biyoloji Ders Kitabında Yer Alan Etkinliklerin Bilimsel Süreç Becerileri Düzeylerinin Dağılımı

Etkinlik Adı	Etkinlik türü	Gözleme	Karşılaştırma	Sınıflandırma	Ölçme	İletişim	a) Model Yapma	b) Verileri Kaydetme	Çıkarım Yapma	Tahmin Yapma	Hipotez Kurma	Araştırmayı Planlama	Verileri Yorumlama
Yaprak yapısında gözenek, epidermis ve parankima dokusunun incelenmesi	D	+	+	-	-	+	+	+	+	-	+	+	-
Kan hücrelerinin incelenmesi	D	+	+	-	+	+	-	-	-	-	+	+	-
Kas yapısının incelenmesi	D	+	+	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+
Refleks yayının	D	+	-	-	-	+	-	+	+	-	-	+	+

incelenmesi														
Hormonların ve çeşitli kimyasal maddelerin kalp atış hızına etkisinin incelenmesi	D	+	+	-	+	+	+	+	+	-	-	+	+	
Memeli gözünün incelenmesi	D	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	+	
Paramecium'da sil hareketlerinin incelenmesi	D	+	-	-	-	-	-	-	+	-	+	+	-	
Kemiğin yapısının incelenmesi	D	+	+	-	-	+	-	-	-	-	-	+	+	
Protein testinin yapılması	D	+	+	-	+	+	-	+	+	-	-	+	+	
Yağların sindiriminin incelenmesi	D	+	+	-	+	+	-	+	+	+	-	+	+	
Bitkilerde suyun taşınmasının incelenmesi	D	+	+	-	+	+	-	+	+	-	-	+	+	
Nabız sayma	D	+	+	-	+	-	-	-	+	-	-	+	+	
Sigara, alkol ve yağlı yiyeceklerin kan damarları ve kalp üzerindeki etkileri	P	+	+	-	-	+	-	+	+	-	-	-	+	
Kılcal damarlarda dolaşımın gözlenmesi	D	+	+	-	-	-	-	-	+	-	-	+	+	
Memeli kalbinin incelenmesi	D	+	+	-	-	-	-	+	+	-	-	+	-	
İnsan nefesindeki CO <sub>2</sub> in gözlenmesi	D	+	-	-	+	+	-	+	+	-	-	+	-	
İnsanda soluk alıp vermenin gözlenmesi	D	+	+	-	+	+	-	+	+	-	+	+	+	
Paramecium'da boşaltımın incelenmesi	D	+	-	-	+	-	-	-	+	-	+	+	-	
Memeli böbreğinin incelenmesi	D	+	-	-	+	+	-	-	-	-	+	+	-	
Böbreğin önemi	P	+	+	-	-	+	-	+	+	-	-	+	+	
TOPLAM		20	4	0	10	13	2	11	16	1	7	19	13	

## 5. Alt Probleme İlişkin Bulgular

Tablo 5'e bakıldığında 12. sınıf ders kitabında yer alan 15 etkinliğin 15'inde hem gözlem yapma hem de çıkarım yapma becerisine yer verildiği görülmektedir. 14 etkinlikte iletişim becerisine, 11 etkinlikte araştırmayı planlama becerisine, 10 etkinlikte verileri kaydetme becerisine, 8 etkinlikte karşılaştırma ve verileri yorumlama becerisine yer verildiği

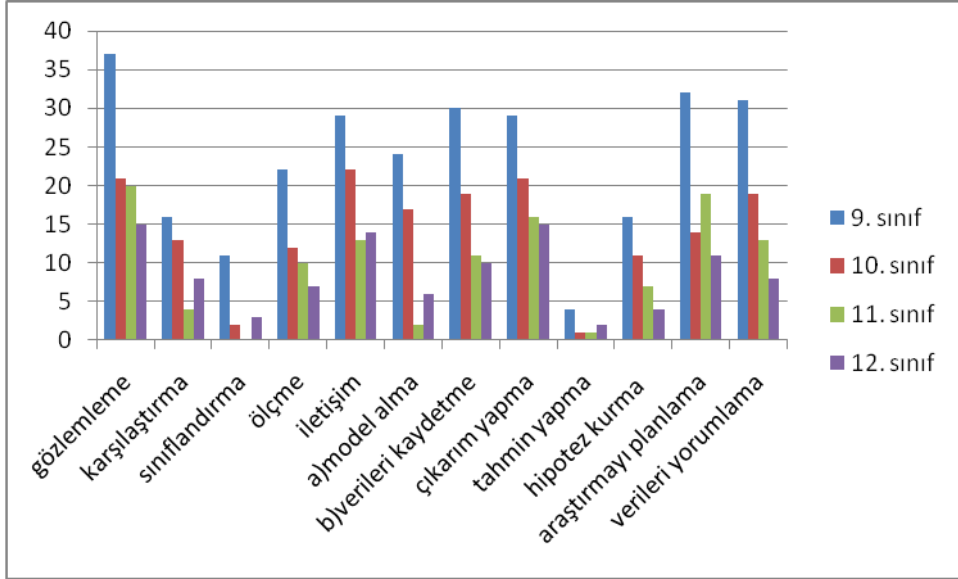
tespit edilmiştir. Sınıflandırma, ölçme, model yapma, tahmin yapma ve hipotez oluşturma becerilerinin ise 12. Sınıf ders kitabında yer alan etkinlikler çerçevesinde yeterli düzeyde temsil edilmedikleri belirlenmiştir.

Tablo 5. 12. Sınıf Biyoloji Ders Kitabında Yer Alan Etkinliklerin Bilimsel Süreç Becerileri Düzeylerinin Dağılımı

Sınıf	Etkinlik Adı	Etkinlik türü	Gözleme	Karşılaştırma	Sınıflandırma	Ölçme	İletişim	a)Model Yapma	b)Verileri Kaydetme	Çıkarım	Yapma Tahmin	Yapma Hipotez	Kurma	Araştırmayı Planlama	Verileri	Yorumlama
12. SINIF ETKİNLİKLERİ	Pigment çeşitlerinin incelenmesi	D	+	-	-	+	+	-	+	+	+	-	+	-	-	-
	Karbonhidrat sentezinde ışığın etkisinin incelenmesi	D	+	-	-	-	+	-	+	+	-	-	+	-	-	-
	Karbonhidrat sentezinde, karbondioksit etkisi ve oksijen açığa çıkmasının incelenmesi	D	+	+	-	-	+	-	+	+	-	+	+	-	-	-
	Canlılar ve hava	D	+	+	-	-	-	-	-	+	-	+	+	-	-	-
	Mayalarda solunumun incelenmesi	D	+	-	-	+	+	-	+	+	+	-	+	+	+	+
	DNA modelini oluşturma	M	+	-	-	-	+	+	-	+	-	+	+	+	+	+
	Protein Sentezi	M	+	-	-	+	+	+	-	+	-	-	+	+	+	+
	Farklı bitkilerin boy-kütle hesabı	T	+	+	-	+	+	-	+	+	-	-	-	-	+	+
	Devlet üretme tesislerine gezi	G	+	-	-	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-
	Baskın ve çekinik özelliklerin belirlenmesi	T	+	-	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+
	Kalıtısal özelliklerin gözlenmesi	P	+	+	-	-	+	-	+	+	-	-	-	-	-	-
	Çaprazlamanın uygulanması	M	+	+	-	-	+	+	-	+	-	-	+	+	+	+
	Olasılık kurallarının genetiğe uygulanması	T	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+
	Akraba evliliklerinin sonuçlarını inceleme	P	+	+	-	-	+	-	+	+	-	-	-	-	-	+
	Hardy-Weinberg kuralı'nın bir popülasyonda uygulanması	T	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	+	+	-	-
	TOPLAM			15	8	3	7	14	6	10	15	2	4	11	8	

## 6. Alt Probleme İlişkin Bulgular

Tablo 6. 9., 10., 11. ve 12. Sınıf Biyoloji Ders Kitaplarında Yer Alan Etkinliklerin Bilimsel Süreç Becerileri Düzeylerinin Dağılımının Karşılaştırılması



Tablo 6'ya bakıldığında 9. sınıf biyoloji ders kitabındaki etkinliklerde var olan bütün bilimsel süreç becerilerinin 10. sınıf, 11. sınıf ve 12. sınıf biyoloji ders kitaplarına göre daha fazla olduğu görülmektedir. Genel anlamda orta öğretim biyoloji ders kitaplarında yer alan etkinliklerde gözleme, iletişim, çıkarım yapma, araştırmayı planlama becerileri yoğun olarak bulunurken, sınıflandırma, tahmin yapma ve hipotez kurma becerilerine ise çok az yer verildiği tespit edilmiştir. Koray, Bahadır ve Geçkin (2006) 9. Sınıf kimya ders kitabını ve kimya müfredatını inceledikleri çalışmalarında, bilimsel süreç becerilerinin temsil edilme durumlarının yeterli olmadığı sonucuna ulaşmışlardır. Çalışmalarında özellikle deneysel becerilerin ders kitabında yeterli oranda yer almadığını vurgulamışlardır. Dökme (2005) 6. sınıf fen bilgisi kitabını bilimsel süreç becerileri açısından incelediği araştırmasında, gözlem yapabilme, çıkarım yapabilme ve tanımlama yapabilme becerilerine etkinliklerde yeterince yer verildiğini ancak sınıflandırma, tahminde bulunma, iletişim ve hipotez kurma becerilerine yeterince yer verilmediğini ortaya koymuştur. Temiz ve Tan'ın (2009) araştırmalarını lise 1. sınıf öğrencilerinin değişkenleri belirleme ve hipotez kurma becerilerini ortaya çıkarmaya çalışmışlardır. Araştırmanın sonuçları lise 1. öğrencilerinin, değişkenleri belirleme ve hipotez kurma becerilerinde okul türüne göre farklılık gösteren performanslar sergilediklerini göstermektedir. Genel lise öğrencileri, ortalamanın altında puanlar alırken, Anadolu lisesi öğrencilerinin ortalamanın üzerinde puanlar aldıkları tespit edilmiştir. Ülkemizde fen-anadolu liselerine ve üniversitelere girmeye hak kazanacak olan öğrenciler SBS ve YGS gibi sınavlarla belirlenmektedir. Bu nedenle bilgi temelli bu sınavlara öğrencileri hazırlayan

müfredatlarda bilgi temellidir. Öğrencilerin bu tür önemli testlerde başarılı olmaları hedeflendiğinden ders kitapları çok fazla alan bilgisi içermektedir. Fakat bu durum öğrencilerin bilim okuryazarı olmalarını, bilimi anlamalarını ve bilime giden yolu kavramalarını güçleştirmektedir (Keil, Haney ve Zoffel, 2009). Dökme ve Aydınli (2009), 230'u 6. Sınıf, 239'u 7. Sınıf, 201'i 8. Sınıf toplam 670 öğrenciyle çalışmışlardır. Öğrencilerin 10 soruluk çoktan seçmeli bir teste verdikleri cevap üzerinden yapılan değerlendirme sonucunda öğrencilerin temel süreç becerileri açısından yeterli düzeyde olmadıkları görülmüştür.

### Sonuç ve Öneriler

Araştırma bulgularına bakıldığında 10., 11. ve 12. Sınıf ders kitaplarında yer alan etkinliklerin yeterli olmadığı görülmektedir. Ortaöğretim biyoloji ders kitabında yer alan etkinliklerin türleri açısından oranlı işlenmedikleri görülmektedir. Gözleme, verileri kaydetme, çıkarım yapma, iletişim becerilerinin ortaöğretim biyoloji ders kitaplarında bulunan etkinliklerde yeterli oranlarda temsil edildiği tespit edilmiştir. Buna karşın, karşılaştırma, sınıflama, tahmin yapma, hipotez kurma ve model alma becerilerinin ise ortaöğretim biyoloji ders kitaplarında yeterli oranda temsil edilmedikleri gözlenmiştir. Araştırmanın sonuçlarına bakılarak aşağıdaki öneriler yapılabilir.

- Biyoloji ders kitaplarında yer alan etkinlik türleri öğrencilerin yaparak yaşayarak öğrenmesi gerçekleştirecek şekilde düzenlenebilir.
- Biyoloji biliminin yaşamın kendisi olduğu düşünülerek gezi etkinliklerine daha fazla yer verilmelidir.
- Ortaöğretim biyoloji ders kitaplarına eklenecek olan model oluşturma etkinlikleri biyoloji dersi ile ilgili soyut kavramların somutlaşmasına katkı sağlayabilir.
- 10., 11. ve 12. sınıf orta öğretim biyoloji ders kitaplarında yer alan etkinliklerin sayıları arttırılabilir.
- Biyoloji ders kitaplarında öğrencilerin karşılaştırma, sınıflandırma, tahmin yapma, ölçme ve hipotez kurma becerisini geliştirmeye yönelik etkinlikler eklenebilir.
- Biyoloji dersi kitaplarına temel düzey becerilerin yanı sıra orta ve ileri düzey becerileri kapsayan daha ayrıntılı etkinlikler ilave edilebilir.

### Kaynakça

- Anderson, K., Montgomery, F. & Ridgway, R. (1951). A Pilot Study of Various Methods of Teaching Biology, *Science Education*, Vol. 35, No. 5
- Arslan, A. & Tertemiz, N., (2004). İlköğretimde Bilimsel Süreç Becerilerinin Geliştirilmesi, *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, s.4, c.2.
- Blosser, P. E., (1988). Labs-Are They Really as Valuable as Teachers Think They Are?, *Science Teacher*, v.55, n.5, 57-59
- Çepni, S., Ayas, A., Johnson, D. & Turgut, M. F. (1996). *Fizik Öğretimi*. Ankara: Milli Eğitim Geliştirme Projesi Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi Deneme Basımı.
- Dökme, I. & Aydınli, E. (2009). Turkish Primary School Students' Performance on Basic Science Process Skills, *Procedia Social and Behavioural Sciences*, 1, 544–548
- Foulds, W. & Rowe, J. (1996). The Enhancement of Science Process Skills in Primary Teacher Education Students, *Australian Journal of Teacher Education*, v.21, n.1
- Harlen, W. (1999) Purpose and Procedures for Assessing Science Process Skills. *Assessment in Education*, v.6, n.1, 129–144.
- Hofstein, A., & Lunetta. V. N., (2003), The Laboratory in Science Education: Foundations for the Twenty-First Century, *Science Education*, 88, 1, 28-54.
- Huppert, J., Lomask, M.S. & Lazarowitz, R. (2002). Computer Simulations in The High School: Students Cognitive Stages, Science Process Skills and Academic Achievement in Microbiology, *International Journal Science Education*, v.24, n.8, 803-821
- Hurd, P.D. (2000). Science Education for the 21<sup>st</sup> Century. *School Science and Mathematics*. 100(6), 282-289
- Keil, C., Haney, J. & Zoffel, J. (2009). Improvements in Student Achievement and Science Process Skills Using Environmental Health Science Problem-Based Learning Curricula, *Electronic Journal of Science Education*, v.13, no.1
- Longfield, J. (2002). Revised Feb. 2003 from Koch, J. (1999) Science Stories: Teachers & Children as Science Learners, p. 102. NY: Houghton Mifflin; and “Assessment Potpourri.” *Science & Children*, Oct 94, p. 17
- Lynch, P.P. (1986). Laboratory Work in Schools and Universities; Structures and Strategies Still Largely Unexplored. *Journal of Science and Mathematics Education in South East Asia*, v.9, n.2, 51-60
- Orlich, D.C., Harder, R.J., Callahan, R.C. & Gibson, H.W., (2001). *Teaching Strategies; A Guide to Better Instruction*, New York, Houghton Mifflin Company
- Padilla, M. J. (1990). Science Process Skills. [www.educ.sfu.ca/narstsite/-publications/research/skill.htm](http://www.educ.sfu.ca/narstsite/-publications/research/skill.htm)
- Preece, P.F. & Brotherton, P.N. (1997). Teaching Science Process Skills: Long-term Effects on Science Achievement, *International Journal Science Education*, v.19, no.8, 895-901
- Reynolds, A., (1991). Effects of an Experiment-Based Physical Science Program on Cognitive Outcomes. *Journal of Educational Research*, v.84, n.5, 296-302
- Rillero, P. (1998). Process Skills and Content Knowledge. *Science Activities*, 35(3), 3.
- Roth, W. & Roychoudhury, A., (1993). The Development Of Science Process Skills In Authentic Contexts. *Journal of Research in Science Teaching*, v.30, n.2, 127-152.
- Saat, R.M, (2004). The Acquisition of Integrated Science Process Skills in a Web-Based Learning Environment, *Research in Science & Technological Education*, v.22, n.1



- Şimşekli, Y. ve Çalış, S., (2008). Sınıf Öğretmenliği Öğrencilerinde Bilimsel Süreç Becerilerinin Gelişimine Fen Bilgisi Laboratuvarı Dersinin Etkisi, *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, v.21, s.1, 183-192
- Tan, M. & Temiz, K. (2003). Fen Öğretiminde Bilimsel Süreç Becerilerinin Yeri ve Önemi, *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, v.1, s.13, 89-101
- Thair, M. & Treagust, D. (1997). A Review of Teacher Development Reform in Indonesian Secondary Science: The Effectiveness of Practical Works in Biology, *Research in Science Educations*, 27(4), 581-587
- Walters, Y.B. & Soyibo, K. (2001). An Analysis of High School Students' Performance on Five Integrated Science Process Skills, *Research in Science & Technological Education*, v.19, n.2
- Wilke, R. R. & Straits W. J. (2005). Practical Advice for Teaching Inquiry-Based Science Process Skills In The Biological Sciences. *The American Biology Teacher*, v.67, n.9, 534-540.
- Zohar, A., Weinberger, Y., & Tamir, P., (1994). The Effect of the Biology Critical Thinking Project on the Development of Critical Thinking”, *Journal of Research in Science Teaching*, v.31, n.2,183-196.

## Extended Abstract

### Introduction

The rapid increase in new knowledge and the spread of this knowledge through the fast developing educational technology has led to various ways of knowledge acquiring for students. Contemporary educational programs favour the teaching of ways that students can reach knowledge rather than seeing the teacher as the source of knowledge. Consequently current educational programs are based on constructivist approaches. Constructivist approaches are based on the assumption that learning involves active construction by the learner, having as a source the learner's own experience, with the teacher playing a facilitatory role, providing appropriate situations, tasks, and conditions. By taking the principles of constructivist approaches as a base, scientific process skills, problem solving skills, discovering and critical thinking skills in students can be developed. Constructivist approaches provide a suitable base for the development of scientific process skills as they focus on student centred learning, the pace of instruction is flexible rather than being fixed, students are encouraged to search for implications, students are encouraged to generate multiple conclusions and students must justify their methods for problem solving (Orlich et al., 2001).

With a gradual change to constructivist approaches in classrooms in Turkey, changes to biology text books have become a necessity. The presentation of knowledge in newly

published text books was changed by including student centred activities. Through these activities the development of process skills in students is aimed. Process skills are considered as the fundamental part of science teaching (Saat, 2004). According to Hurd (2000), Labs are important ways of developing scientific process skills as they appeal to more than one sense, help students to become active, enhance students' observations abilities and lead to a better and lasting retention of knowledge. In the same vein Reynolds (1991) argues that Laboratory method leads to students' development in inquiry skills and thinking abilities and help students to acquire scientific thinking and behavioural skills. Several studies have documented the effectiveness of lab work in enhancing student' scientific process skills and problem solving capacities (Simsekli and Calis, 2008; Preece and Brotherton, 1997; Reynolds, 1991). Wilke and Straits (2005) groups scientific process skills into categories. The first category is real knowledge that includes subject content knowledge. The second category is fundamental process skills which involve observation, classification, designing, drawing, writing, prediction, inferring, analysing, application, summarising, communicating, evaluating, synthesising, creating, and problem solving. The third category is scientific method skills which encompass questioning, forming hypothesis, predicting, designing experiment, collecting data, analysing data, finding results, discussing results, interpreting findings, modelling and justifying. The last category is experimental design skills which include the identification of the source of errors and variables (dependent, independent and control), appropriate material and limitations. Longfield (2002) identified scientific process skills as fundamental, middle level and advanced skills by considering Piaget's development stages. Fundamental skills include observation, comparison, classification, measuring and communication. These skills are appropriate the development of students with age of 5 to 9. Middle level skills are appropriate for the development of students with the age of 9 to 12. These skills include inference and prediction. The advanced skills are appropriate for students with the age of 12 and over. These skills involve forming hypothesis, planning inquiry and interpreting data. In this study, Longfield classification was taken as a basis to investigate the presence of scientific process skills in biology text books. To realise this aim the answers for the following research questions were sought:

1. What are the distribution of type of activities in year 9, 10, 11 and 12 biology text books?

2. What is the distribution of type of activities in year 9 biology textbooks in terms of scientific process skills?
3. What is the distribution of type of activities in year 10 biology textbooks in terms of scientific process skills?
4. What is the distribution of type of activities in year 11 biology textbooks in terms of scientific process skills?
5. What is the distribution of type of activities in year 12 biology textbooks in terms of scientific process skills?
6. What the differences among textbooks of all four years in terms of the process skills?

### **Method**

Document analysis was used in this study to collect and analyse data. Documents analysed were year 9, 10, 11 and 12 biology text books. Analysis was done by different researchers to increase the reliability.

### **Findings and discussion**

The analysis of textbooks revealed that there were 18 experiments, 16 projects, 1 model making and 2 field trips activities in year-9 biology textbook. Also, there were 8 experiments, 7 projects, 3 model making and 7 table making activities in year-10 biology textbook. Likewise, 18 experiments, 2 projects, 3 model making, 1 field trip and 4 table making were present as activities in year-11 biology textbook. Lastly, year-12 textbook included 5 experiments, 2 projects, 3 model making, 1 field trip and 4 table makings.

In year-9 textbook observation is seen in all activities. Whereas, comparison, classification, prediction and hypothesis forming are the least seen scientific process skills in the year-9 biology textbook. also, measuring is seen in 22 activities, communication is seen in 29 activities, taking as model is seen 24 activities, recording data is seen in 30 activities, inference is seen in 29 activities, planning inquiry is seen in 32 activities and interpreting results is seen in 31 activities.

In year-10 textbook observation and inference are seen in 21 of 25 activities. Like in year 9 textbook classification, prediction and hypothesis forming are the least seen scientific process skills. The most emphasised skill is communication as it is seen in 22 activities. Recording data and interpreting results are seen 19 times in the year-10 biology textbook.

In year-11 textbook observation is seen in all 20 activities. Planning inquiry is seen in 19 activities. Also, in 16 activities inference, in 11 activities recording and in 13 activities

interpreting results and communication skills are evident. There were 16 activities for inferences, 11 activities for recording, 13 activities each for interpreting findings and communication skills. Classification, model making, prediction and hypothesis forming were the least seen process skills in the year-10 biology textbook.

In year-12 textbook observation and inferences are seen in all 15 activities. Communication skills were in 14 activities, planning inquiry in 11, recording in 10 and comparison and interpretation of findings were present in 8 activities. Classification, measuring, prediction and hypothesis forming were the least seen process skills in the year-11 biology textbook.

### **Conclusions**

The study revealed that process skills in year 10, 11 and 12 biology textbook activities were not adequate. The process skills that were aimed at developing were not scattered through the years in balance. While observing, recording, inferences communication skills were promoted adequately, comparing, predicting, hypothesis forming and model making were not adequately included in the textbook activities. Taking the findings of the study into account it is recommended that biology text book should include a more balanced activities for process skills and activities in year 10, 11 and 12 biology textbooks should be extended to provide a base for scientific process skills such as classification, measuring, prediction, hypothesis forming and making interpretations.