

# 21. Yüzyıl Becerileri İçin Fen Eğitimi Öğrenmeyi Derinleştirme

---

Editör: Doç. Dr. Esra KABATAŞ MEMİŞ



Editör: Doç. Dr. Esra KABATAŞ MEMİŞ

## 21. YÜZYIL BECERİLERİ İÇİN FEN EĞİTİMİ Öğrenmeyi Derinleştirme

ISBN 978-625-7582-10-0

DOI 10.14527/9786257582100

Kitap içeriğinin tüm sorumluluğu yazarına aittir.

© 2021, PEGEM AKADEMİ

Bu kitabın basım, yayım ve satış hakları Pegem Akademi Yay. Eğt. Dan. Hizm. Tic. A.Ş.ye aittir. Anılan kuruluşun izni alınmadan kitabın tümü ya da bölümleri, kapak tasarımı; mekanik, elektronik, fotokopi, manyetik kayıt ya da başka yöntemlerle çoğaltılamaz, basılamaz, dağıtılamaz. Bu kitap T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı bandrolü ile satılmaktadır. Okuyucularımızın bandrolü olmayan kitaplar hakkında yayınevimize bilgi vermesini ve bandrolsüz yayınları satın almamasını diliyoruz.

Pegem Akademi Yayıncılık, 1998 yılından bugüne uluslararası düzeyde düzenli faaliyet yürüten **uluslararası akademik bir yayınevdir**. Yayımladığı kitaplar; Yükseköğretim Kurulunca tanınan yükseköğretim kurumlarının kataloglarında yer almaktadır. Dünyadaki en büyük çevrimiçi kamu erişim kataloğu olan **WorldCat** ve ayrıca Türkiye’de kurulan **Turcademy.com** tarafından yayınları taranmaktadır, indekslenmektedir. Aynı alanda farklı yazarlara ait 1000’in üzerinde yayını bulunmaktadır. Pegem Akademi Yayınları ile ilgili detaylı bilgilere <http://pegem.net> adresinden ulaşılabilmektedir.

I. Baskı: Temmuz 2021, Ankara

Yayın-Proje: Zeynep Bektaş  
Dizgi-Grafik Tasarım: Tuğba Kaplan  
Kapak Tasarım: Pegem Akademi

**Baskı:** Vadi Grafik Tasarım ve Reklamcılık Ltd. Şti.  
İvedik Org. San. 1420. Cad. No: 58/1  
Yenimahalle/ANKARA  
Tel: 0 312 395 85 71

Yayıncı Sertifika No: 36306  
Matbaa Sertifika No: 47479

### **İletişim**

Macun Mah. 204. Cad. No: 141/A-33  
Yenimahalle/ANKARA  
Yayınevi: 0312 430 67 50 - 430 67 51  
Dağıtım: 0312 434 54 24 - 434 54 08  
Hazırlık Kursları: 0312 419 05 60  
İnternet: [www.pegem.net](http://www.pegem.net)  
E-ileti: [pegem@pegem.net](mailto:pegem@pegem.net)  
WhatsApp Hattı: 0538 594 92 40

## ÖN SÖZ

Günümüzde bilgiye ulaşmak kolayken bu bilgiye nasıl ve nerden ulaşacağını bilmek çok önemlidir. Verilecek eğitimlerin en temel amacı kendi düşünme süreçlerinin farkında olan ve bunları etkili bir şekilde kullanabilen bireyler yetiştirmek olarak ifade etmek yanlış olmayacaktır. Bireyler sahip oldukları düşünme yeteneklerinden dolayı eğitim ve kariyer yaşamlarının yanı sıra sosyal hayatta da var olurlar. Eğitimciler olarak öğrencilere işlenmemiş bilgileri ezberletmekten ziyade onların düşünme yapılarını eğitmemiz gerekmektedir. Bilgileri öğretmek için kullanabileceğimiz tek kapasite insan düşüncesidir ve bunu doğru bir şekilde kullanmamız önemlidir. Öğrenmek için bireylerin kullanabilecekleri tek kaynak olan düşünme, doğru ve etkili öğretilerle geliştirilebilir. Düşünme eylemi herkesin ulaşmak istediği ve 21. yüzyıl becerileri olarak ifade edilen becerileri kazanmak ile mümkün olacaktır. Bu sayede hem öğrenme hem de öğrenme için izlenecek yollar tamamlanacaktır. Bu durumda karşımıza şu soru çıkmaktadır: Peki, nedir bu 21. yüzyıl becerileri ve neden önemlidir?

Kitap kapsamında ele alınan 21. yüzyıl becerilerinin; bilişsel, içsel ve kişilerarası olmak üzere üç kategoride sınıflandırıldığı söylenebilir. Becerilerin genel hatlarını belirten bu üç kategori, bireylerin sadece eğitim hayatlarında değil daha geniş anlamda yapmaları gereken becerileri de içermektedir. Bireylerin eğitimleri boyunca bu üç kategoriyi temsil eden becerilerin koordineli bir şekilde desteklenmesi önemlidir. Bu sayede onların daha derin öğrenme deneyimleri yaşamalarına imkân tanınmış olacaktır. 21. yüzyıl becerileri; bireylerin eğitim hayatlarında başarılı olmalarını sağlamanın yanı sıra değişimin ve öğrenmenin sürekli olduğu günümüz şartlarına ayak uydurmalarına da yardımcı olur. Günümüz dünyasındaki öğrenci profilleri dikkate alındığında; onların meraklı, sorgulayan, farkındalıkları yüksek, yaratıcı, daha enerjik ve teknolojiyle iç içe bireyler oldukları söylenebilir. Onların ihtiyaçları bu kadar karmaşıkken onları yetiştirecek olan öğretmenlerin de bu ihtiyaçları karşılayabilecek yeterliliklere sahip olması önemlidir.

Bilim sürekli ilerlerken ülkemizde bu ilerlemeye ayak uydurabilmek için öğretim programlarında değişiklikler ya da güncellemeler yapılmaktadır. Bu revizyonlar kapsamında, özellikle de 21. yüzyıl becerilerini ve nasıl ortamlarda geliştirilebileceğini bilmek eğitim için temel nokta olmuştur. Bu becerilere ulaşabilmek için de uygun eğitim ortamları gerekmektedir. Bu eğitim ortamlarının neler olduğu ve bu ortamlarda 21. yüzyıl becerilerine nasıl ulaşılacağı, 21. yüzyıl becerilerine sahip bireylerin özellikleri ve fen eğitimi açısından bu becerilerin önemi bu kitabın odak noktasıdır. Dahası bu becerilerin doğru içerikle bilinmesi ve nasıl

geliştirileceği üzerine odaklanmak en temel noktadır. Bu kitap bunu her bir becerinin uzmanı aracılığı ile okuyucuya sağlayacaktır.

Kitapta 13 bölüm yer almaktadır. Bu bölümlerin kitaptaki sırası, her bir bölümün içeriği ve okuyucuya yansması bölümleri özel kılarken, kitap bütüncül bir bakış açısı ile oluşturularak becerilerin ilişkisi de ortaya konmaya çalışılmıştır. Bu sebepten bu kitabın alana büyük katkılar sağlayacağı düşünülmektedir.

2021

Doç. Dr. Esra KABATAŞ MEMİŞ

ORCID No: 0000-0002-8272-0516

## BÖLÜMLER VE YAZARLARI

Editör: Doç. Dr. Esra KABATAŞ MEMİŞ

### 1. Bölüm: Bilimsel Okuryazarlık

*Prof. Dr. Halil TURGUT*, Süleyman Demirel Üniversitesi  
ORCID No: 0000-0002-9201-923X

### 2. Bölüm: Teknoloji Okuryazarlığı

*Dr. Sümeyra Zeynep ET*, Kastamonu Üniversitesi  
ORCID No: 0000-0002-0176-4788

### 3. Bölüm: Üstbilmiş

*Dr. Öğr. Üyesi Emine Hatun DİKEN*, Kafkas Üniversitesi  
ORCID No: 0000-0003-3922-2535

### 4. Bölüm: Araştırma-Sorgulama

*Dr. Öğr. Üyesi Selçuk ŞAHİNGÖZ*, Kastamonu Üniversitesi  
ORCID No: 0000-0003-4884-7588  
*Dr. Süleyman ÇİTE*, Kastamonu Üniversitesi  
ORCID No: 0000-0002-1359-3621

### 5. Bölüm: Bilimsel Akıl Yürütme

*Dr. Öğr. Üyesi Elif SÖNMEZ*, Kastamonu Üniversitesi  
ORCID No: 0000-0003-0056-7907

### 6. Bölüm: Eleştirel Düşünme

*Dr. Büşra Nur ÇAKAN AKKAŞ*, Kastamonu Üniversitesi  
ORCID No: 0000-0001-9628-069X

### 7. Bölüm: Analitik Düşünme Becerisi

*Dr. Öğr. Üyesi Ebru EZBERCİ ÇEVİK*, Erciyes Üniversitesi  
ORCID No: 0000-0003-4219-3296

**8. Bölüm: Yaratıcılık ve Yenilik**

*Doktorant Dilara ŞAHİN*, Kastamonu Üniversitesi

ORCID No: 0000-0002-3713-6150

*Uzman Esmâ KARAKUŞ*, Kastamonu Üniversitesi

ORCID No: 0000-0003-1527-8075

*Doç. Dr. Esra KABATAŞ MEMİŞ*, Kastamonu Üniversitesi

ORCID No: 0000-0002-8272-0516

**9. Bölüm: Yansıtıcı Düşünme**

*Dr. Elanur YILMAZ*, Orta Doğu Teknik Üniversitesi

ORCID No: 0000-0002-9758-2638

**10. Bölüm: Karar Verme Becerisi**

*Doç. Dr. Esra BOZKURT ALTAN*, Sinop Üniversitesi

ORCID No: 0000-0002-5592-1726

**11. Bölüm: Problem Çözme Becerisi**

*Arş. Gör. Hilal YANIŞ KELLEÇİ*, Gazi Üniversitesi

ORCID No: 0000-0002-9686-8538

*Doç. Dr. Sedat KARAÇAM*, Düzce Üniversitesi

ORCID No: 0000-0001-7610-3848

**12. Bölüm: Bilimsel Süreç Becerisi**

*Doç. Dr. Ayşe SERT ÇIBİK*, Gazi Üniversitesi

ORCID No: 0000-0001-9648-3593

*Burak ÇELİK*, Gazi Üniversitesi

ORCID No: 0000-0003-1729-7034

**13. Bölüm: İletişim Becerisi**

*Dr. Öğr. Üyesi Funda YEŞİLDAG-HASANÇEBİ*, Giresun Üniversitesi

ORCID No: 0000-0001-9365-940X

## İÇİNDEKİLER

Ön Söz.....	iii
Bölümler ve Yazarları.....	v

### 1. BÖLÜM BİLİMSEL OKURYAZARLIK

1.1. Bilimsel Okuryazarlığın Tanımı.....	2
1.2. Tarihi Gelişim Süreci .....	3
1.3. Kavramsal Açılımı.....	5
1.4. Bilimsel Okuryazarlığın Fen Eğitimi Açısından Önemi.....	8
1.5. Bilimsel Okuryazarlığı Destekleyen Öğrenme Ortamları .....	11
1.5.1. Bilimsel Bilgi Birikiminin Geliştirilmesi .....	11
1.5.2. Bilimin Doğası İnanışlarının Geliştirilmesi .....	13
1.5.3. Bilim-Teknoloji-Toplum Anlayışının Geliştirilmesi .....	16
1.6. Bilimsel Okuryazar Bireyin Özellikleri .....	19
Kaynakça.....	24

### 2. BÖLÜM TEKNOLOJİ OKURYAZARLIĞI

2.1. Teknoloji Okuryazarlığı ve Teknoloji Okuryazarlığı Standartları .....	30
2.2. Teknoloji Okuryazarı Bir Bireyin Özellikleri .....	34
2.3. Teknoloji Okuryazarlığı ve Öğrenme Ortamları .....	38
2.4. Teknoloji Okuryazarlığının Fen Eğitimine Yansımaları .....	41
Kaynakça.....	44

### 3. BÖLÜM ÜSTBİLİŞ

3.1. Üstbiliş.....	50
3.1.1. Üstbiliş İle İlgili Sınıflandırmalar .....	51
3.1.2. Üstbiliş ve Yürütücü Bilgi Kavramları Arasındaki Benzerlik ve Farklılıklar.....	59
3.1.3. Bilgi İle Üstbilişin Ayrımı.....	61
3.2. Üstbilişin Fen Eğitimindeki Önemi.....	62
3.3. Üstbilişi Destekleyen Öğrenme Ortamları .....	66
3.4. Üstbilişe Sahip Bireylerin Özellikleri.....	68
Kaynakça.....	69

## 4. BÖLÜM

### ARAŞTIRMA-SORGULAMA

4.1. Araştırma-Sorgulama Nedir? .....	76
4.1.1 Araştırma-Sorgulamaya Dayalı Öğretimin Tarihsel Gelişimi .....	80
4.1.2 Araştırma-Sorgulama Türleri.....	82
4.1.2.1. Seviye I: Onaylama/Doğrulama (Confirmation/verification).....	83
4.1.2.2. Seviye II: Yapılandırılmış Araştırma-Sorgulama (Structured inquiry) .....	83
4.1.2.3. Seviye III: Rehberli Araştırma-Sorgulama (Guided inquiry).....	83
4.1.2.4. Seviye IV: Açık Araştırma-Sorgulama (Open inquiry).....	84
4.2. Araştırma-Sorgulamanın Fen Eğitimi Açısından Önemi.....	85
4.3. Araştırma-Sorgulamayı Destekleyen Öğrenme Ortamları .....	87
4.3.1. Araştırma-Sorgulama Sürecinde Öğretmenin Rolü .....	92
4.4. Araştıran-Sorgulayan Bireyin Özellikleri .....	93
Kaynaklar.....	95

## 5. BÖLÜM

### BİLİMSEL AKIL YÜRÜTME

5.1. Fen Eğitimi Perspektifinden Bilimsel Akıl Yürütme Becerileri .....	100
5.2. Bilimsel Akıl Yürütme Nedir? .....	101
5.3. Fen Eğitiminde Bilimsel Akıl Yürütme Neden Önemlidir? .....	104
5.4. Bilimsel Akıl Yürütmeyi Destekleyen Öğrenme Ortamları .....	106
5.5. Bilimsel Akıl Yürüten Bireylerin Sahip Oldukları Özellikler Nelerdir?.....	108
Sonuç.....	110
Kaynaklar.....	111

## 6. BÖLÜM

### ELEŞTİREL DÜŞÜNME

6.1. Eleştirel Düşünme Nedir? .....	118
6.2. Eleştirel Düşünmenin Boyutları.....	120
6.3. Eleştirel Düşünmenin Fen Eğitimi Açısından Önemi .....	123
6.4. Eleştirel Düşünme Becerilerini Destekleyen Öğrenme Ortamları.....	125
6.4.1. Diyalojik Öğretim .....	127
6.4.2. Tasarım Odaklı Düşünme .....	128
6.4.3. Proje Tabanlı Öğrenme .....	128
6.4.4. Araştırma-Sorgulamaya Dayalı Öğrenme .....	128
6.4.5. Sokratik Sorgulama .....	129
6.5. Eleştirel Düşünen Bireyin Özellikleri.....	130
Kaynakça.....	132



## 7. BÖLÜM

### ANALİTİK DÜŞÜNME BECERİSİ

7.1. Analitik Düşünme Becerisi Nedir? .....	136
7.2. Analitik Düşünme Becerisinin Fen Eğitimi Açısından Önemi .....	139
7.3. Analitik Düşünme Becerisini Destekleyen Öğrenme Ortamları.....	143
7.4. Analitik Düşünme Becerisine Sahip Bireyin Özellikleri.....	149
Kaynaklar.....	150

## 8. BÖLÜM

### YARATICILIK VE YENİLİK

8.1. Yaratıcılık ve Yenilik Nedir?.....	154
8.1.1. Yaratıcılık Kavramı .....	154
8.1.2. Yenilik Kavramı .....	155
8.1.3. Yaratıcılık ve Yenilik Arasındaki İlişki .....	157
8.2. Yaratıcı ve Yenilikçi Bireyin Özellikleri.....	157
8.3. Yaratıcılık ve Yeniliğin Fen Eğitimi İçin Önemi.....	159
8.4. Yaratıcılık ve Yeniliği Destekleyen Öğrenme Ortamları.....	161
8.4.1. Yaratıcılığı ve Yeniliği Destekleyen Uygulamalar .....	164
8.4.1.1. Hipotetik Düşünme .....	164
8.4.1.2. Sorgulama Temelli Öğretim Yöntemi .....	165
8.4.1.3. Teknoloji Kullanımı .....	168
8.4.2. Yaratıcı ve Yeniliği Destekleyen Öğrenme Ortamında Öğretmenin Rolü .....	169
Kaynakça.....	170

## 9. BÖLÜM

### YANSITICI DÜŞÜNME

9.1. Etkili Fen Öğretimi İçin Yansıtıcı Düşünme: Öğretmen Mesleki Gelişimi, Amaçlar ve Süreçler .....	178
9.2. Öğretmenlik Mesleğinde Yansıtıcı Düşünme ve Uygulamalar .....	179
9.3. Yansıtıcı Düşünen Öğretmenlerin Özellikleri .....	180
9.4. Yansıtıcı Düşünme ve Uygulamaların Fen Eğitimi Açısından Önemi.....	183
9.5. Yansıtıcı Düşünme ve Uygulamaları Destekleyen Ortamlar.....	185
Sonuç ve Öneriler.....	189
Kaynakça.....	190

## 10. BÖLÜM

### KARAR VERME BECERİSİ

10.1. Giriş.....	192
10.2. Karar Verme Becerisi Nedir? .....	193
10.3. Karar Verme Becerisinin Fen Eğitimi Açısından Önemi .....	200
10.4. Karar Verme Becerisini Destekleyen Öğrenme Ortamları.....	202
10.5. Karar Verme Becerisine Sahip Bireyin Özellikleri.....	208
Kaynakça.....	209

## 11. BÖLÜM

### PROBLEM ÇÖZME BECERİSİ

11.1. Giriş.....	214
11.2. Problem Nedir? .....	215
11.3. Problem Çözme Nedir? .....	216
11.3.1. Problem Çözmeyi Etkileyen Faktörler .....	218
11.3.1.1. Problem Çözme Sürecini Etkileyen Dış Faktörler .....	218
11.3.1.2. Problem Çözme Sürecini Etkileyen İçsel Faktörler ve Problem çözme Becerileri .....	221
11.3.2. Problem Çözme Modelleri .....	224
11.3.3. Problem Çözme Becerisini Destekleyen Öğrenme Ortamları .....	231
11.3.4. Problem Çözme Becerisine Sahip Bireylerin Özellikleri.....	234
11.4. Fen Eğitiminin Problem Çözme Becerisi Açısından Önemi.....	237
Kaynakça.....	239

## 12. BÖLÜM

### BİLİMSEL SÜREÇ BECERİSİ

12.1. Bilimsel Süreç Becerisi.....	246
12.2. Bilimsel Süreç Becerisinin Fen Eğitimi Açısından Önemi .....	255
12.3. Bilimsel Süreç Becerisini Destekleyen Öğrenme Ortamları .....	260
12.4. Bilimsel Süreç Becerisine Sahip Bireyin Özellikleri .....	267
Kaynaklar.....	274

## 13. BÖLÜM

### İLETİŞİM BECERİSİ

13.1. İletişim Becerisi Nedir? .....	280
13.2. İletişim Becerisinin Fen Eğitimi Açısından Önemi.....	284
13.3. İletişim Becerisini Destekleyen/Geliştiren Öğrenme Ortamları .....	286
13.3.1. İletişim Yaklaşımları .....	288
13.3.2. Söylem Desenleri .....	289
13.3.3. Sınıf İçi Normlar .....	290
13.3.4. Soru Sorma .....	291
13.3.5. Öğretmen Müdahaleleri.....	293
13.3.6. Sınıf İçi Etkileşim.....	293
13.3.7. İletişim Becerisini Geliştirebilecek Uygun Öğrenme Ortamları İçin Öneriler .....	295
13.4. İletişim Becerisine Sahip Bireyin Özellikleri.....	297
Kaynaklar.....	300

<b>Yazarlar Hakkında.....</b>	<b>305</b>
-------------------------------	------------

## ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1.1. Bilimsel okuryazar bireyin özelliklerine ilişkin kelime bulutu .....	23
Şekil 2.1. Teknolojik okuryazarlığın üç boyutu .....	33
Şekil 2.2. Teknoloji okuryazarı bireyin özelliklerine ilişkin kelime bulutu .....	37
Şekil 2.3. Öğrenme ve program tasarımı formatı.....	44
Şekil 3.1. Flavell'in (1979) bilişsel izleme modeli .....	51
Şekil 3.2. Nelson'un üstbilgi ile ilgili sınıflandırması .....	53
Şekil 3.3. Schraw ve Moshman'ın (1995) üstbilgi ile ilgili sınıflandırması .....	55
Şekil 3.4. Pintrich, Wolters ve Baxter'in (2000) üstbilgi ile ilgili sınıflandırması .....	59
Şekil 4.1. Araştırma-sorgulamanın temel bileşenleri .....	78
Şekil 4.2. Araştıran-sorgulayan bireyin özelliklerine yönelik kelime bulutu.....	95
Şekil 5.1. Bilimsel akıl yürüten bireylerin özelliklerine ilişkin kelime bulutu.....	110
Şekil 6.1. Eleştirel düşünme becerileri.....	120
Şekil 6.2. Eleştirel düşünme eğilimleri.....	122
Şekil 6.3. Eleştirel düşünen bireyin özellikleri.....	132
Şekil 7.1. Analitik düşünme becerisi alt boyutları .....	138
Şekil 7.2. Analitik düşünme becerisine sahip bireyin özellikleri .....	150
Şekil 8.1. Teknolojik değişim süreci .....	156
Şekil 8.2. Yaratıcı bireyin özellikleri.....	158
Şekil 8.3. Öğrenme ortamında yeniliği ve yaratıcılığı geliştiren durumlar .....	163
Şekil 8.4. Fen eğitiminde yaratıcılık ve yeniliği geliştirmek için gerekli olan durumlar .....	164
Şekil 8.5. Sorgulama temelli öğrenme döngüsü .....	166
Şekil 8.6. Yaratıcılığı ve yeniliği geliştirmek için öğretmenin rolleri.....	170
Şekil 9.1. Yansıtıcı öğretmenin özellikleri .....	182
Şekil 9.2. Yansıtıcı öğretmen modeli.....	183
Şekil 10.1. Karar teorilerinin odaklandığı sorular .....	198
Şekil 10.2. Normatif teori ekseninde geliştirilmiş karar verme beceri testi örnek soruları.....	207
Şekil 10.3. Karar verme becerisine sahip bireyin özellikleri .....	208
Şekil 11.1. Problem çözüme süreci .....	224
Şekil 11.2. Problem çözüme becerisine sahip bireyin özellikleri.....	236
Şekil 12.1. Bilimsel süreç becerisine sahip bireyin özellikleri.....	271
Şekil 13.1. İletişim süreci ve öğeleri .....	281
Şekil 13.2. Eğitsel iletişim modeli.....	287
Şekil 13.3. Sınıf içinde öğretmen öğrenci etkileşimi.....	294
Şekil 13.3. İletişim becerisine sahip bireyin özelliklerine ilişkin kelime bulutu .....	300

## TABLolar LİSTESİ

Tablo 2.1. Teknoloji Okuryazarlığı Tanımları.....	32
Tablo 2.2. Teknolojik Okuryazarlık Standartları: Teknoloji Çalışması İçin İçerik.....	33
Tablo 2.3. Teknoloji Okuryazarlığı Seviyeleri .....	36
Tablo 2.4. Çeşitli Teknoloji Okuryazarlığı Seviyelerindeki Kullanıcıların Özellikleri .....	36
Tablo 4.1. Bybee (2007, s.4) Araştırma-Sorgulama Olarak Bilim.....	77
Tablo 4.2. Araştırma-Sorgulamaya Dayalı Öğrenmenin Yapısal Çerçevesi.....	79
Tablo 4.3. Araştırma-Sorgulama Seviyeleri ve Öğrenen Özerkliğine Göre Araştırma-Sorgulama Türleri .....	84
Tablo 4.4. Araştırma-Sorgulama Türlerine Yönelik Araştırma-Sorgulama Beceri Alanları .....	85
Tablo 4.5. Fen Öğretim Standartlarına Yönelik Temel Fikirler .....	87
Tablo 1. Bilimsel Akıl Yürütme Becerileri.....	103
Tablo 6.1. Delphi Raporu Kapsamında Belirtilen Eğilimler .....	121
Tablo 6.2. Güçlü ve Zayıf Eleştirel Düşünme Eğilimine Sahip Kişilerin Kullandıkları İfadeler .....	123
Tablo 8.1. Sorgulama Temelli Fen Eğitimi ile Yaratıcı Fen Eğitimi Arasındaki İlişki.....	167
Tablo 10.1. Çeşitli Araştırmacılar Tarafından Ele Alınan Karar Verme Sürecinin Aşamaları.....	195
Tablo 11.1. Yapılandırılmış ve Yapılandırılmamış Problemlerin Özellikleri .....	219
Tablo 11.2. Problem Çözme Modelleri.....	229
Tablo 12.1. Bilimsel Süreç Becerilerine Sahip Bireylerin Özellikleri.....	268
Tablo 13.1. Sınıf Ortamında Oluşabilecek İletişim Yaklaşımları .....	289
Tablo 13.2. Öğrencilerin İletişim Becerileri.....	299



# 1. BÖLÜM

## BİLİMSEL OKURYAZARLIK

*Prof. Dr. Halil TURGUT*, Süleyman Demirel Üniversitesi  
ORCID No: 0000-0002-9201-923X

---

Günümüz toplumunda kendisi olarak var olma mücadelesi verecek bir bireyin temel yaşam becerilerinin çok ötesinde bazı yeterliklere de sahip olması gerekmektedir ve kısaca 21. Yüzyıl becerileri olarak adlandırılacak söz konusu yeterlikler alanında bilimsel okuryazarlık özel bir başlık oluşturmaktadır. Zira bilim ve teknolojinin hayatın neredeyse bütün alanlarında başat rol üstlendiği bir çağda bilimsel ve teknolojik kavramları anlayabilmekten yorumlayabilmeye kadar uzanan bir yelpazede bilimin ve teknolojinin doğası ile birlikte sosyal bağlamlarının da anlaşılabilmesi sağlıklı bireysel kararların alınabilmesi, demokratik süreçlere katılım sağlanabilmesi açısından ön şart hükmündedir. Bu yüzden bilimsel okuryazarlığın önce kavramsal olarak anlaşılabilmesi ve ardından da bireylere kazandırılması gereken yeterlikler noktasında gerçekçi bir hedefe dönüştürülebilmesi büyük önem taşımaktadır. Bu kitap içi bölümde böyle bir anlayışla hareket edilerek bilimsel okuryazarlık tarihi gelişim süreci içinde tanımlanmış, fen eğitimi bağlamındaki anlamı ortaya konulmuş, ulaşılması gereken bir hedef olarak konumlandırıldıktan sonra öğretim ortamlarında ilgili yeterliklerin nasıl geliştirilebileceği tartışılmış ve nihayetinde bilimsel okuryazar bireyin nitelikleri somut olarak ortaya konulmaya çalışılmıştır.

---

### 1.1. Bilimsel Okuryazarlığın Tanımı

İçinde bulunduğumuz çağ bireylerin bilim ve teknolojiyle ilgili birçok kavram, daha da önemlisi süreç hakkında fikir sahibi olmasını ve bu birikim üzerine inşa edeceği bilgi ve becerileri günlük hayatta işe koşabilmesini gerektirmektedir. Öyle ki, bütün bu bilgi ve beceriler bütünü sadece günlük yaşamın belirli bir düzeyde idame ettirilebilmesi için değil, toplumsal yaşama demokratik katılımın sağlanabilmesi açısından da zaruridir. Bir taraftan günümüzün bilimsel ve teknolojik anlamda tartışmalı konularında sağlıklı bireysel kararlar alınabilmesi diğer taraftan toplumsal icra kabiliyetine sahip karar alıcıları yönlendirecek kamuoyunun oluşturulabilmesi ancak bu şekilde mümkün olacak ve böylece günümüz dünyasının bireyi kendini gerçekleştirme sürecinde ilerleyebilecektir.

Bireyin kendini gerçekleştirme arayışında özgürleşmesi, kendi kimliğiyle var olabilmesi, günün gerekliliklerine cevap verebilmesi ve demokratik hayata katılım sağlayabilmesi için gereken bu bilgi ve beceriler bütünü kısaca “21. Yüzyıl Becerileri” olarak adlandırılabilir ve bu noktada “bilimsel okuryazarlık” bir yeterli alanı olarak özel bir gündem oluşturur. Dikkatler bilimsel okuryazarlığa yöneltildiğinde ise önce onun kavramsal tanımını ortaya koymak ve “Bilimsel okuryazarlık ile kastedilen nedir?” sorusunu cevaplandırmak gerekir. İlk adımda yapılacak bu kavramsal çözümleme, bilimsel okuryazarlığın mahiyeti ve değeri açısından fikir verici olacağı gibi fen eğitimi bağlamındaki anlamına, uygulamadaki karşılığına ve bireyde gözlenmesi beklenen yansımalarına dair açılım yapabilmek için de zemin oluşturacaktır. Böylece sloganlaşmış ancak içeriği ve değeri konusunda muğlak anlatımların ötesine geçilememiş bir söylem ile mi yoksa gerçekçi ve iyi tanımlanmış bir hedef ile mi karşı karşıya olunduğunun değerlendirilebilmesi de mümkün olacaktır.

Bilimsel okuryazarlık ile ilgili değerlendirmelerde ilk çıkış noktası okuryazarlık kavramı üzerinden yapılabilir ve okuryazarlığın temel düzeyde okuma ve yazma becerilerine sahip olmayı ifade ettiği ancak gelişim süreci içerisinde okuyup yazabilmekten üst düzey eğitilmiş olmaya kadar açılan çok geniş bir yelpazeyi de kapsadığı söylenebilir (Turgut, 2005). Bilimsel okuryazarlıkta hedef yelpazenin üst kısmıdır. Yani esas olan kültürel öneme sahip bilginin sadece kavranması değil, aynı zamanda yorumlanması ve bunun için gereken süreçlere vakıf olunmasıdır ve yakın geçmişin yerli ve yabancı fen eğitimi reformu hareketlerinde önemle altı çizilen kavramlar arasında yer almasının sebebi de budur (Turgut, 2007). Zira söz konusu reform hareketlerinin ve arayışların odağında yer alan anlayış bilgi aktarımına ve muhatapların bunları tekrarına dayanan öğretim pratiğinin ötesine geçerek zihinsel bağımsızlığı sağlayacak süreçlere yönelmek (Munby, 1982) ve bunun



için bilginin üretilmesi, bilgi iddialarının sorgulanması, bilginin değerinin tayini gibi tartışma bağlamlarına dair yeterlik geliştirmektir.

İlgili alan yazına bakıldığında bilimsel okuryazarlığın sağlıklı biçimde anlaşılabilmesi için tarihi gelişim süreci ile birlikte değerlendirilmesi ve dönemin dinamikleri ışığında yorumlanması gerektiği görülür. Zira bir kısmı teorik çözümlere bir kısmı ise daha pratik kaygılarla doğrudan bilimsel okuryazar bireylerin özelliklerine odaklanmış çalışmalarda sunulanları anlamlandırmak bu şekilde daha kolay olacaktır (Turgut, 2005). Bu nedenle, çalışmanın bu bölümünde, bilimsel okuryazarlık kavramının belirli dönemlerde hangi saiklerle nasıl tartışmaya açıldığı ve değerlendirildiği kronolojik olarak gözden geçirilerek bilimsel okuryazarlığın günümüz perspektifindeki karşılığı ortaya konulmaya çalışılmış ve fen eğitimindeki yerinin tartışılabilmesi için zemin hazırlanmıştır.

## 1.2. Tarihi Gelişim Süreci

Bilimsel okuryazarlığın kültürel kökleri, modern bilimin batıda toplumsal yaşamın önemli bir parçası haline gelmeye ve aklın daha etkin kullanımına yönelik söylemlerin güç kazanmaya başladığı 1500'lü yıllara kadar uzanmaktadır. O dönemlerden günümüze kadar gelen uzun süreçte bilime ve uygulamalarına yüklenen misyonun ve bu misyonun insanlığın yaşamında konumlandırılma biçiminin dönemsel dinamikler içinde izlediği seyir ile birlikte evrilerek bir yeterlikler bütünü olarak varlığını korumaya devam etmiştir. Bugünkü algılanma biçiminin ana hatları ise yakın geçmişte, özellikle ikinci dünya savaşından sonra, bilimin doğasının ve uygulamalarının sosyal, ekonomik ve politik açıdan milletlerin, insanlığın refahı üzerindeki etkilerinin açık ve tartışmasız kabulüyle birlikte belirlemeye başlamıştır (Hurd, 1998). Bu yüzden bir kavram olarak bilimsel okuryazarlığa yüklenen anlamın ve dönemsel tanımlanmış biçimlerinin anlaşılabilmesi için özellikle bu son periyottaki (yakın dönem) tarihi gelişim seyrine bakılması gerekir. Zira ilk günden bugüne kadar değişmez, belirli bir doğaya ve misyona sahip bir bilim ve bilim/fen eğitimi anlayışı söz konusu olmadığı gibi böyle bir bilim/fen ve eğitimi kabulü üzerine kurgulanmış değişmez bir bilimsel okuryazarlık anlayışı da olmamıştır. Bilimin doğasına, etiğine ve uygulamalarının mahiyetine dair köklü değişimler bilim/fen eğitiminin geleneksel amaçlarının tartışmaya açılmasını gerektirmiş, bu gereklilik bilimsel okuryazarlığın ele alınış biçimini de etkilemiştir (Hurd, 1972).

Kültürel köklerinin izi yukarıda da ifade edildiği üzere uzak geçmişe doğru sürülebilse de bilimsel okuryazarlık kavramsal olarak bugünkü şekliyle 1950'lerden beri kullanılagelmıştır ve Hurd'un (1958) bilimin uygulamalarıyla birlikte