

Aralık '25

FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ

Alanında Uluslararası Derleme, Araştırma ve Çalışmalar

EDİTÖRLER

PROF. DR. BÜLENT PEKDAĞ
PROF.DR. NURSEN AZİZOĞLU

 **SERÜVEN**
YAYINEVİ

Genel Yayın Yönetmeni / Editor in Chief • C. Cansın Selin Temana

Kapak & İç Tasarım / Cover & Interior Design • Serüven Yayınevi

Birinci Basım / First Edition • © Aralık 2025

ISBN • 978-625-8682-51-9

© copyright

Bu kitabın yayın hakkı Serüven Yayınevi'ne aittir.

Kaynak gösterilmeden alıntı yapılamaz, izin almadan hiçbir yolla çoğaltılamaz. The right to publish this book belongs to Serüven Publishing. Citation can not be shown without the source, reproduced in any way without permission.

Serüven Yayınevi / Serüven Publishing

Türkiye Adres / Turkey Address: Kızılay Mah. Fevzi Çakmak 1. Sokak

Ümit Apt No: 22/A Çankaya/ANKARA

Telefon / Phone: 05437675765

web: www.seruvenyayinevi.com

e-mail: seruvenyayinevi@gmail.com

Baskı & Cilt / Printing & Volume

Sertifika / Certificate No: 47083

FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ

ALANINDA ULUSLARARASI DERLEME, ARAŞTIRMA VE ÇALIŞMALAR

Editörler

PROF. DR. BÜLENT PEKDAĞ
PROF.DR. NURSEN AZİZOĞLU

İÇİNDEKİLER

BÖLÜM 1

ÖĞRETMEN ADAYLARININ BESLENME ALIŞKANLIKLARININ İNCELENMESİ.....	7
--	---

Yeter ŞİMŞEKLİ

BÖLÜM 2

FEN BİLİMLERİ ÖĞRETMENLERİNİN FEN ÖĞRETİM ÖZ YETERLİLİKLERİ İLE MOBİL UYGULAMALARI EĞİTSEL AMAÇLI KULLANIMLARI ARASINDAKİ İLİŞKİ.....	23
---	----

Hasan HÜZMELİ, Cenk YOLDAŞ

BÖLÜM 3

FEN EĞİTİMİNDE BİLGİ İŞLEMSEL DÜŞÜNME VE STEM EĞİTİMİ.	47
--	----

Öznur ÇAMBAY

BÖLÜM 4

OSMANLI DEVLETİNİN SON DÖNEMİNDE YAYINLANAN BİR EĞİTİM MECMUASINDAKİ “İLK GENLİK PSİKOLOJİSİ (CİNSİYET MESELESİ VE TERBİYE ÇARELERİ) ” MAKALESİNİN DİLİÇİ ÇEVİRİSİ VE ELEŞTİREL DEĞERLENDİRMESİ.....	71
--	----

Ali KOLOMUÇ, Levent SARIÇOBAN, Volkan BİLİR

BÖLÜM 5

STEM YAKLAŞIMINA DAYALI ÖĞRETİM TASARIMININ AKADEMİK BAŞARI, BİLİMSSEL TUTUM VE BİLİMSSEL YARATICILIK AÇISINDAN İNCELENMESİ.....	85
--	----

Aysel DALLI, Yeter ŞİMŞEKLİ

BÖLÜM 6

YİRMİNCİ YÜZYILIN BAŞLARINDA OSMANLI DÖNEMİNDE YAYINLANAN BİR EĞİTİM MECMUASINDAKİ “BİZ NASIL YETİŞTİK” ADLI MAKALENİN TÜRKİYE TÜRKÇESİNE ÇEVİRİSİ VE DEĞERLENDİRMESİ.....	101
---	-----

Ali KOLOMUÇ, Levent SARIÇOBAN, Volkan BİLİR

BÖLÜM 7

2024 TÜRKİYE YÜZYILI MAARİF MODELİ KİMYA ÖĞRETİM PROGRAMINDAKİ İÇERİK YENİLİKLERİNE GENEL BİR BAKIŞ	117
--	-----

Tamer YILDIRIM

BÖLÜM 8

İZOMERİ KAVRAMININ ÖĞRENİLMESİ ÜZERİNE FENOMENOGRA- FİK BİR YAKLAŞIM	129
---	-----

Erdal CANPOLAT, Burcu NENG ÇETİN



ÖĞRETMEN ADAYLARININ BESLENME ALİŞKANLIKLARININ İNCELENMESİ¹

“ ”

Yeter ŞİMŞEKLİ²

¹ Bu çalışma, araştırmacı tarafından 17 / 18 Aralık 2022 Ankara’da, UBAK’ta “Üniversite Öğrencilerinin Beslenme Alışkanlıklarının İncelenmesi” isimle sunulan bildiriden geliştirilmiştir.

² Bursa Uludağ Üniversitesi, Eğitim Fakültesi. ORCID ID: 0000-0003-3276-2475.

1.Giriş

Beslenme yaşam boyu devam eden bir aktivite olması nedeniyle, karın doyurma olayı olmaktan çok vücudun ihtiyaçlarını karşılayacak içerikte besinleri yeterli ve dengeli bir şekilde tüketmeyi gerektiren bilinçli bir davranıştır. Daha açık bir ifadeyle beslenme; sağlığı korumak, geliştirmek ve yaşam kalitesini yükseltmek için vücudun gereksinimi olan besin öğelerini yeterli miktarlarda ve uygun zamanlarda almak için bilinçli yapılması gereken bir davranıştır (T.C. Sağlık Bakanlığı, 2015).

Doğru beslenme rejimi için, vücudun gelişip büyümesi ve sağlıklı bir şekilde yaşamın sürdürülebilmesini sağlayacak içerikte besin öğelerinin uygun miktarda alınması amaçlanmalıdır. Bu besin öğeleri proteinler, karbonhidratlar, yağlar, vitaminler, mineraller ve sudur. Besin öğeleri yönünden benzer içeriğe sahip besinler aynı grup içerisinde değerlendirilir (T.C. Sağlık Bakanlığı, 2015). Bu şekilde besin grupları oluşturulmuştur.

Bu konularda bilinçli olmak sağlıklı beslenmede ilk adımı oluşturabilir. Beslenme, besinler ve sağlık konularında bireylerin daha bilinçli olmasını sağlamak için farkındalığı artırmak oldukça önemlidir. Anaokulundan üniversiteye tüm eğitim kademelerinde bu konuda gerekli adımların atılması bireylerin farkındalığını artırarak daha bilinçli bir beslenme alışkanlığı kazanmasına katkı sağlayabilir.

Alışkanlıklar önceleri ara sıra yapılan daha sonra rutin haline gelen ve nihayetinde günlük hayatta vazgeçemeyeceğimiz fiillere, düşüncelere ve duygulara dönüşen davranışlardır (Orhan, 2016). Bu günün doğru beslenme alışkanlıkları yarının sağlıklı bireyleri ve sağlıklı toplumu olarak görülmelidir.

Bu nedenle farklı okul seviyelerinde öğrenci grupları ve özellikle de üniversite öğrencilerinin beslenme alışkanlıklarını incelemeye yönelik birçok araştırma yapılmaktadır (Açıkgöz ve diğerleri, 2010; Mazırcıoğlu ve diğerleri, 2003; Güleç ve diğerleri, 2008; Onurlubaş ve diğerleri, 2015; Saygın ve diğerleri, 2011; Özyazıcıoğlu ve diğerleri, 2009; Garibağaoğlu ve diğerleri, 2006; Orak ve diğerleri, 2006; Yılmaz ve Özkan, 2007). Araştırmalarda çoğunlukla gençlerin beslenme alışkanlıkları tespit edilmeye çalışılmış ve çözüme yönelik önerilere yer verilmiştir.

Okullarda doğru beslenme alışkanlığı geliştirmede öğretmenler önemli katkılar sunabilirler. Bu açıdan öğretmenlerin de bu konuda yeterli bilgiye sahip olmasının yanında doğru beslenme alışkanlıkları edinmeleri önemli hale gelmektedir.

Geleceğin öğretmenleri olan öğretmen adaylarının da besinler ve sağlıklı beslenme alışkanlıkları konusunda yeterli bilgiye sahip olmaları önem kazanmaktadır. Yeterli bilgiye sahip olma ve doğru beslenme alışkanlıkları öğretmen adaylarının kendilerinin bugünkü ve gelecekteki sağlığı üzerinde

etkili olmasının yanında, gelecekte öğrencilerine iyi bir danışman ve model olmaları açısından da önem taşımaktadır.

Bugünün gençleri ve yarının çocuklarının rol modeli olacak olan öğretmen adaylarının sağlıklı beslenme alışkanlıklarına sahip olması kendi sağlıkları açısından önemli olmasının yanında toplumsal açıdan da önem kazanmaktadır. Bu nedenle, öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının da beslenme bilgi düzeyleri, görüşleri ve alışkanlıklarının araştırılmasına yönelik yeterli miktarda araştırma yapılmalıdır.

Araştırmanın Amacı

Bu çalışmada, öğretmen adaylarının beslenme alışkanlıkları hakkında verdikleri bilgiler ve görüşleri incelenmiştir. Bu doğrultuda, Bursa'da bir devlet üniversitesinde öğrenim gören ve beslenme ve sağlık dersini alan ve farklı alanda öğrenim gören 260 öğretmen adayının beslenme alışkanlıkları ile ilgili görüşleri belirlenmeye çalışılmıştır.

Araştırma Soruları

1. Öğretmen adaylarının tükettikleri besinlerin içeriği ile ilgili görüşleri nelerdir?

2. Öğretmen adaylarının kendi beslenme alışkanlıkları ile ilgili görüşleri nelerdir?

2.Yöntem

Bu çalışmada, öğretmen adaylarının beslenme alışkanlıklarına ilişkin görüşleri incelenmiş; elde edilen veriler analiz edilerek değerlendirilmiştir.

Bu bölümde, araştırmanın modeli, örnekleme, veri toplama araçları, bu araçların geliştirilmesi, uygulanması, verilerin toplanması ve analiziyle ilgili bilgilere yer verilmiştir.

2.1.Araştırmanın Modeli

Bu çalışmada, nitel araştırma yöntemlerinden biri olan durum çalışması kullanılmıştır. Durum çalışması, bir olgu veya olayın nasıl ve neden gerçekleştiğini derinlemesine incelemeye olanak tanıyan ve araştırmacının kontrolü dışında gelişen durumları ele alan bir yöntemdir (Yıldırım ve Şimşek, 2011). Araştırma grubunda yer alan öğretmen adaylarının görüşleri nicelleştirilerek tablolar halinde düzenlenmiştir.

2.2.Araştırmanın Örnekleme

2021-2022 eğitim-öğretim yılı güz ve bahar dönemlerinde, Bursa ilindeki bir devlet üniversitesinin ikinci, üçüncü ve dördüncü sınıfında öğrenim gören ve Beslenme ve Sağlık dersini alan 260 öğretmen adayı araştırmanın katılımcı grubunu oluşturmuştur. Katılım gönüllülük esasına göre gerçek-

leşmiştir. Araştırma süreci içerisinde Beslenme ve Sağlık dersini alan 120 öğretmen adayı güz döneminden, 140 öğretmen adayı da bahar döneminden olmak üzere toplam 260 öğretmen adayı katılımcı olarak araştırmada yer almıştır (Tablo 1).

Tablo 1.

Araştırmanın katılımcıları

Öğretim Yılı / Dönemi	Öğretmen Adayı Sayısı	
	f	%
2021-2022 / güz	120	46,2
2021-2022 / bahar	140	53,8
Toplam	260	100

Tablo 1 incelendiğinde öğretmen adaylarının %46,2'sinin güz döneminde, %53,8'inin ise bahar döneminde Beslenme ve Sağlık dersini almış oldukları ve dersi aldıkları dönem araştırmaya katıldıkları görülmektedir.

2.3. Veri Toplama Araçları

Öğretmen adaylarının beslenme alışkanlıklarını belirlemek için 7 adet sorudan oluşan Öğretmen adayı görüş formu hazırlanmıştır. Sorulardan oluşan formun hazırlama sürecinde geçerlik ve güvenirlik çalışması kapsamında ilgili literatür taranmış; açık uçlu sorular hazırlanmış; iç geçerlilik için alan uzmanı bir kişinin görüşü alınmıştır. Veri toplama aşamasında katılımcılara 7 adet açık uçlu soru sorularak veriler elde edilmeye çalışılmıştır. Öğretmen adaylarının beslenme alışkanlıklarını belirlemek için kullanılan Öğretmen adayı görüş formunda aşağıda verilen yedi açık uçlu soru yer almıştır:

1. Sizce sağlıklı beslenme alışkanlıklarınız nelerdir?
2. Sizce sağlıklı beslenme alışkanlıklarınız nelerdir?
3. Tükettiğiniz besinlerde ağırlıklı olarak yer alan besin öğeleri nelerdir ve hangi besin grubu içerisinde yer almaktadır?
4. Çok miktarda ve sık tükettiğiniz besinler nelerdir?
5. Hiç tüketmediğiniz ya da çok az tükettiğiniz besinler nelerdir?
6. Sizce mutlaka tüketilmesi gereken besinler nelerdir?
7. Sizce kesinlikle tüketilmemesi gereken besinler nelerdir?

2.4. Verilerin Analizi

Öğretmen adayı görüş formundan elde edilen veriler betimsel analiz tekniği kullanılarak analiz edilmiştir. Buna göre her bir soru için tüm öğretmen adaylarının verdikleri cevaplar okunmuş ve ortak temalar belirlenmiştir. Sonraki adımda ise belirlenen temalara kaç öğretmen adayının cevap verdi-

ği sayısal olarak ortaya çıkarılmış ve frekans dağılımları yapılmıştır (Yıldırım&Şimşek, 2011).

Geçerlik- Güvenirlik

Nitel araştırmalarda geçerlik ve güvenirlik kavramları yerine iç geçerlik (inandırıcılık), dış geçerlik (genellenebilirlik); iç güvenirlik (tutarlılık), dış güvenirlik (teyit edilebilirlik) kavramları önerilmektedir (Yıldırım ve Şimşek, 2011). Bu çalışmada, araştırma süreci ve elde edilen sonuçlar açık ve anlaşılır bir şekilde sunulurken inandırıcılık sağlanmıştır. Ayrıca, genellenebilirliği desteklemek amacıyla araştırma ve analiz süreçleri ayrıntılı bir şekilde betimlenmiştir. İç güvenirlik yerine kullanılan tutarlılık kavramı, araştırmacının tarafsızlığını koruyarak çalışmayı başından sonuna kadar tutarlı bir şekilde yürütmesini ifade etmektedir (Yıldırım ve Şimşek, 2011). Bu çalışmada, tutarlılığı sağlamak amacıyla veriler kayıt altına alınmış ve araştırmacı tarafından tekrar incelenerek karşılaştırılmıştır. Araştırma sürecinde elde edilen sonuçların verilerle uyumlu olup olmadığı kontrol edilerek, dış güvenirliğe karşılık gelen teyit edilebilirlik kriteri yerine getirilmiştir.

3.Bulgular

Bu kısımda öğretmen adayı görüş formundan elde edilen veriler tablolar halinde düzenlenerek

gösterilmiştir.

Öğretmen adayı görüş formunda yer alan birinci ve ikinci sorudan elde edilen beslenme alışkanlıklarına ilişkin öğretmen adaylarının görüşleri incelenmiş; sağlıklı ve sağlıklı beslenme alışkanlıklarına ilişkin bulgular tablo 2’de gösterilmiştir.

Tablo 2.

Öğretmen Adaylarının Beslenme Alışkanlıkları İle İlgili Veriler

Beslenme Alışkanlıkları	Öğretmen Adayı	
	f	%
Sağlıksız Beslenme Alışkanlıkları	1067	60,3
Sağlıklı Beslenme Alışkanlıkları	703	39,7
Toplam	1770	100

Tablo 2’ de görüldüğü gibi beslenme alışkanlıkları genel olarak ele alındığında, öğretmen adaylarının ifade ettikleri toplam 1770 alışkanlık olduğu ve bunlardan sağlıksız beslenme alışkanlıklarının %60,3 (1067) oranında,

sağlıklı beslenme alışkanlıklarının ise %39,7 (703) oranında olduğu görülmektedir.

Öğretmen adayları görüş formundan elde edilen sağlıklı beslenme alışkanlıklarına ilişkin veriler incelenmiş; öğretmen adaylarının sağlıklı beslenme alışkanlığı olarak yazdıkları ifadeler sekiz başlık altında toplanmış ve her bir ifadeye ilişkin frekans ve yüzdelere tablo 3'te gösterilmiştir.

Tablo 3.

Öğretmen Adaylarının Sağlıklı Beslenme Alışkanlıkları İle İlgili Görüşleri

Sağlıklı Beslenme Alışkanlıkları	Öğretmen Adayı	
	f	%
Yeterli sebze ve meyve tüketme	208	80
Düzenli su içme	114	43,8
Süt ve süt ürünleri tüketme	104	40
Et balık tavuk tüketme	83	31,9
Rafine şeker tüketmeme	62	23,8
Düzenli kahvaltı yapma	60	23
Bayat ve açıkta satılan ürün almama	52	20
Her sabah bir yumurta tüketme	20	7,6
Toplam	703	

Tablo 3 incelendiğinde, öğretmen adaylarının sağlıklı beslenme alışkanlığı ile ilgili yazmış oldukları 703 ifade sekiz başlık altında toplanmıştır. Ayrıca tabloda 208 (%80) öğretmen adayının meyve ve sebze tüketme; 114 (%43,8) öğretmen adayının düzenli su içme; 104 (%40) öğretmen adayının süt ve süt ürünleri tüketme; 83 (%31,9) öğretmen adayının et, balık, tavuk tüketme; 62 (% 23,8) öğretmen adayının rafine şeker tüketmeme; 60 (% 23) öğretmen adayının düzenli kahvaltı yapma; 52 (%20) öğretmen adayının bayat ve ambalajsız ürün satın almama ve 20 (% 7,6) öğretmen adayının da her sabah bir yumurta tüketme alışkanlığı olduğunu ve bunları sağlıklı beslenme alışkanlığı olarak ifade ettikleri görülmektedir.

Öğretmen adayları görüş formundan elde edilen sağlıksız beslenme alışkanlıklarına ilişkin veriler incelenmiş, öğretmen adaylarının sağlıksız beslenme alışkanlığı olarak yazdıkları ifadeler on üç başlık altında toplanmış ve her bir ifadeye ilişkin frekans ve yüzdelere tablo 4'te gösterilmiştir.

Tablo 4 incelendiğinde, öğretmen adaylarının sağlıksız beslenme alışkanlığı ile ilgili yazmış oldukları 1067 ifade on üç başlık altında toplanmıştır. Ayrıca tabloda 166 (% 63,8) öğretmen adayının hazır gıda tüketme; 145 (%55,7) öğretmen adayının fazla çay ve kahve tüketme; 135 (%51,9) öğretmen

adayının abur cubur tüketme; 114 (%43,8) öğretmen adayının öğün atlama; 104 (%40) öğretmen adayının yağlı ve kızarmış besin tüketme; 93 (%35,7) öğretmen adayının yeterli su tüketmeme, 62 (%23,8) öğretmen adayının fazla ekmek tüketme; 62 (% 23,8) öğretmen adayının fazla gazlı içecek tüketme; 52 (% 20) öğretmen adayının kahvaltı yapmama; 41 (%15,7) öğretmen adayının fazla tatlı tüketme; 31 (%11,9) öğretmen adayının alkol tüketme; 31 (%11,9) öğretmen adayının hiç yumurta tüketmeme; 31 (%11,9) öğretmen adayının süt ve süt ürünlerini hiç tüketmeme alışkanlığı olduğunu ve bunları sağlıklı beslenme alışkanlığı olarak ifade ettikleri görülmektedir.

Tablo 4.

Öğretmen Adaylarının Sağlıksız Beslenme Alışkanlıkları İle İlgili Görüşleri

Sağlıksız Beslenme Alışkanlıkları	Öğretmen Adayı	
	f	%
Hazır gıda tüketme	166	63,8
Fazla çay ve kahve tüketme	145	55,7
Abur cubur yeme	135	51,9
Öğün atlama	114	43,8
Yağlı ve kızarmış besin tüketimi	104	40
Yeterli su tüketmeme	93	35,7
Fazla ekmek tüketme	62	23,8
Fazla gazlı içecek tüketme	62	23,8
Kahvaltı yapmama	52	20
Fazla tatlı tüketme	41	15,7
Alkol tüketme	31	11,9
Hiç yumurta yememek	31	11,9
Süt ve süt ürünlerini hiç tüketmemek	31	11,9
Toplam	1067	

Öğretmen adayları görüş formundan elde edilen beslenme alışkanlıklarına ilişkin veriler incelenmiş, öğretmen adaylarının besinlerinde yer alan besin öğeleri ile ilgili olarak yazdıkları her bir ifadeye ilişkin frekans ve yüzdeler tablo 5'te gösterilmiştir.

Tablo 5.
Öğretmen Adaylarının Besinlerinde Yer Alan Besin Ögeleri

Besin Ögeleri	Öğretmen Adayı	
	f	%
Karbonhidrat	161	61,9
Protein	92	35,4
Yağ	104	40
Vitamin	113	43,5
Mineral	34	13,1
Su	209	80,4
Toplam	713	

Tablo 5 incelendiğinde, öğretmen adaylarının besinlerinde yer alan besin ögeleri ile ilgili yazmış oldukları 713 ifadenin altı besin ögesi içerisindeki dağılımları görülmektedir. Tabloda 161 (%61,9) öğretmen adayının besinlerinde karbonhidrat bulunduğunu, 92 (%35,4) öğretmen adayının besinlerinde protein yer aldığını, 104 (%40) öğretmen adayının besinlerinde yağ bulunduğunu, 113 (%43,5) öğretmen adayının besinlerinin vitamin içerdiğini, 34 (%13,1) öğretmen adayının besinlerinin mineral içerdiğini, 209 (%80,4) öğretmen adayının besinlerinde su bulunduğunu ifade ettikleri görülmektedir.

Öğretmen adayları görüş formundan elde edilen veriler incelenmiş, öğretmen adaylarının tükettikleri besin grupları ile ilgili olarak yazdıkları her bir ifadeye ilişkin frekans ve yüzdeler tablo 6'da gösterilmiştir.

Tablo 6.
Öğretmen Adaylarının Tükettikleri Besin Grupları

Besinler Grupları	Öğretmen Adayı	
	f	%
Süt ve süt ürünleri	112	43,1
Et-tavuk-balık	92	35,4
Kuru baklagil	60	23,1
Yumurta	60	23,1
Kuru yemiş	35	13,5
Sebze ve meyve	209	80,4
Ekmek ve tahıl	121	46,5
Toplam	689	

Tablo 6 incelendiğinde, öğretmen adaylarının tükettikleri besin grupları ile ilgili yazmış oldukları 689 ifade yedi başlık altında toplanmıştır. Tabloda 112 (%43,1) öğretmen adayının beslenmesinde süt ve süt ürünleri tükettiğini, 92 (%35,4) öğretmen adayının beslenmesinde et-tavuk-balığa yer verdiğini, 60 (%23,1) öğretmen adayının beslenmesinde kuru baklagil bulunduğunu, 60 (%23,1) öğretmen adayının beslenmesinde yumurta bulunduğunu, 35 (%13,5) öğretmen adayının beslenmesinde kuruyemiş tükettiğini, 209 (%80,4) öğretmen adayının beslenmesinde sebze ve meyveye yer verdiğini, 121 (%46,5) öğretmen adayının beslenmesinde ekmek ve tahıl bulunduğunu ifade ettikleri görülmektedir.

Öğretmen adayları görüş formundan elde edilen veriler incelenmiş, öğretmen adaylarının çok miktarda ve sık tükettikleri besinler ile ilgili olarak yazdıkları her bir ifadeye ilişkin frekans ve yüzdeler tablo 7’de gösterilmiştir.

Tablo 7.

Öğretmen Adayları Tarafından Çok Miktarda ve Sık Tüketilen Besinler

Besinler	Öğretmen Adayı	
	f	%
Hazır Gıda	180	69,2
Kahve	134	51,5
Çay	132	50,7
Kızartma	122	46,9
Ekmek	70	26,9
Tatlı	39	15
Toplam	677	

Tablo 7 incelendiğinde, öğretmen adaylarının çok miktarda ve sık tükettikleri besinler ile ilgili yazmış oldukları 677 ifade altı başlık altında toplanmıştır. Tabloda 180 (%69,2) öğretmen adayının beslenmesinde hazır gıdayı, 134 (%51,5) öğretmen adayının kahveyi, 132 (%50,7) öğretmen adayının çayı, 122 (%46,9) öğretmen adayının kızartmayı, 70 (%26,9) öğretmen adayının ekmeği, 39 (%15) öğretmen adayının tatlıyı çok miktarda ve sık tükettiklerini ifade ettikleri görülmektedir.

Öğretmen adayları görüş formundan elde edilen verilere göre, öğretmen adayları tarafından hiç tüketilmeyen ya da çok az tüketilen besinler ile ilgili olarak yazdıkları her bir ifadeye ilişkin frekans ve yüzdeler tablo 8’de gösterilmiştir.

Tablo 8.

Öğretmen Adayları Tarafından Hiç Tüketilmeyen ya da Çok Az Tüketilen Besinler

Besinler	Öğretmen Adayı	
	f	%
Süt	56	21,5
Yumurta	49	18,8
Şeker	48	18,4
Sebze	43	16,5
Baklagil	37	14,2
Meyve	36	13,8
Peynir	32	12,3
Gazlı içecek	27	10,3
Kuruyemiş	25	9,6
Balık	21	8
Ekmek	19	7,3
Toplam	393	

Tablo 8 incelendiğinde, öğretmen adaylarının hiç tüketmedikleri ya da çok az tükettikleri besinler ile ilgili yazmış oldukları 393 ifade on bir başlık altında toplanmıştır. Tabloda 56 (%21,5) öğretmen adayının beslenmesinde sütü, 49 (%18,8) öğretmen adayının yumurtayı, 48 (%18,4) öğretmen adayının şekeri, 43 (%16,5) öğretmen adayının sebzeyi, 37 (%14,2) öğretmen adayının baklagili, 36 (%13,8) öğretmen adayının meyveyi, 32 (%12,3) öğretmen adayının peyniri, 27 (%10,3) öğretmen adayının gazlı içecekleri, 25 (%9,6) öğretmen adayının kuruyemişi, 21 (%8) öğretmen adayının balığı, 19 (%7,3) öğretmen adayının ekmeği hiç tüketmediklerini ya da çok az tükettiklerini ifade ettikleri görülmektedir.

Öğretmen adayı görüş formundan elde edilen verilere göre, öğretmen adayları tarafından tüketilmesi gerekli görülen besinler ile ilgili olarak yazdıkları her bir ifade incelenip on iki başlık altında toplanmış, ifadelerle ilişkin frekans ve yüzdeler tablo 9’da gösterilmiştir.

Tablo 9.

Öğretmen Adayları Tarafından Tüketilmesi Gerekli Görülen Besinler

Besinler	Öğretmen Adayı	
	f	%
Süt	170	65,4
Et	156	60
Sebze	149	57,3
Meyve	138	53
Balık	134	51,5
Yumurta	132	50,7
Peynir	126	48,4
Yoğurt	122	46,9
Baklagil	117	45
Tavuk	113	43,4
Kuruyemiş	71	27,3
Tahıl	59	22,6
Toplam	1487	

Tablo 9 incelendiğinde, öğretmen adaylarının tüketilmesini gerekli gördükleri besinler ile ilgili yazmış oldukları 1487 ifade on iki başlık altında toplanmıştır. Öğretmen adaylarının 170'inin (%65,4) sütü, 156'sının (%60,0) eti, 149'unun (%57,3) sebzeyi, 138'inin (%53,0) meyveyi, 134'ünün (%51,5) balığı, 132'sinin (%50,7) yumurtayı, 126'sının (%48,4) peyniri, 122'sinin (%46,9) yoğurdu, 117'sinin (%45,0) baklagilleri, 113'ünün (%43,4) tavuğu, 71'inin (%27,3) kuruyemişi ve 59'unun (%22,6) tahılları tüketilmesi gerekli besinler arasında saydığı görülmektedir.

Öğretmen adayları görüş formundan elde edilen verilere göre, öğretmen adayları tarafından tüketilmesi sakıncalı görülen besinler ile ilgili olarak yazdıkları her bir ifade incelenip on bir başlık altında toplanmış, ifadelere ilişkin frekans ve yüzdeler tablo 10'da gösterilmiştir.

Tablo 10.

Öğretmen Adayları Tarafından Tüketilmesi Sakıncalı Görülen Besinler

Besinler	Öğretmen Adayı	
	f	%
Açıkta Satılan Ürünler	67	25,7
Ambalajı Bozuk Ürünler	59	22,6
Etiketsiz Ürünler	58	22,3
İşlenmiş Et Ürünleri	46	17,6
Çok Tuzlu Besinler	32	12,3
Çok Baharatlı Besinler	30	11,5
Görüntüsü Kötü Besinler	29	11,1
Kötü Kokulu Besinler	28	10,7
Yabani Mantar	21	8
Midye	21	8
İyi Pişmemiş Besinler	18	6,9
Toplam	409	

Tablo 10 incelendiğinde, öğretmen adaylarının tüketilmesini sakıncalı buldukları besinler ile ilgili yazmış oldukları 409 ifade on bir başlık altında toplanmıştır. Öğretmen adaylarının 67'sinin (%25,7) açıkta satılan besinleri, 59'unun (%22,6) ambalajı bozuk ürünleri, 58'inin (%22,3) etiketsiz ürünleri, 46'sının (%17,6) işlenmiş et ürünlerini, 32'sinin (%12,3) çok tuzlu besinleri, 30'unun (%11,5) çok baharatlı besinleri, 29'unun (%11,1) kötü görünen besinleri, 28'inin (%10,7) kötü kokan besinleri, 21'inin (%8,0) yabani mantarı, 21'inin (%8,0) midyeyi ve 18'inin (%6,9) iyi pişmemiş besinleri tüketilmesi sakıncalı besinler arasında saydığı görülmektedir.

4.Tartışma

Yapılan araştırma sonucunda öğretmen adaylarının 'Sağlıklı ve sağlıklı beslenme alışkanlıklarınız nelerdir?' sorularına toplam 1770 ifade yazdıkları ve bu ifadelerin bir kısmının sağlıklı beslenme alışkanlıkları ile ilgili bir kısmının da sağlıklı beslenme alışkanlıkları ile ilgili olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca, sağlıklı beslenme alışkanlıkları ile ilgili 1067 ifade yazılırken sağlıklı beslenme alışkanlıkları ile ilgili 703 ifade kullanılmış olması dikkat çekicidir.

Öğretmen adaylarının sağlıklı beslenme alışkanlığı olarak meyve ve sebzeye tüketme (%80), düzenli su içme (%43,8), süt ve süt ürünleri tüketme (%40), et-balık-tavuk tüketme (%31,9), rafine şeker tüketmeme (23,8), düzenli kahvaltı yapma (%23), bayat ve ambalajsız ürün satın almama (%20) ve her sabah bir yumurta tüketme (%7,6) alışkanlığı olduğu ve bunları sağlıklı beslenme alışkanlığı olarak ifade ettikleri görülmektedir. Öğretmen adaylarının çok az bir kısmının günde bir yumurta tüketme alışkanlığına sahip olması önemli bir veri olmuştur.

Sağlıksız beslenme alışkanlıkları; hazır gıda tüketme (%63,8), fazla çay ve kahve tüketme (%55,7), abur cubur tüketme (%51,9), öğün atlama (%43,8), yağlı ve kızarmış besin tüketme (% 40), yeterli su tüketmeme (%35,7), fazla ekmek tüketme (%23,8), fazla gazlı içecek tüketme (%23,8), kahvaltı yapmama (%20), fazla tatlı tüketme (%15,7), alkol tüketme (%11,9), hiç yumurta tüketmeme (% 11,9), süt ve süt ürünlerini hiç tüketmeme (%11,9) alışkanlığı olduğunu ve bunları sağlıksız beslenme alışkanlığı olarak ifade ettikleri görülmektedir. Öğretmen adaylarının ifade ettikleri sağlıksız beslenme alışkanlıklarının daha fazla sayıda ve daha çok öğrenci tarafından ifade edilmiş olduğu da dikkat çekici olarak görülmektedir. Bu sonuçlar, Açıkgoz ve diğ. (2010) ile Mazıcıoğlu ve diğ. (2003) tarafından yapılan araştırmalarda elde edilen bulgularla uyumluluk göstermektedir.

Bu bulgular, sağlıklı beslenme alışkanlıklarına ilişkin ifadelerin hem sayıca az olduğunu hem de çeşitlilik ve bu ifadeleri dile getiren öğrenci sayısı açısından sınırlı kaldığını göstermektedir. Buna karşılık, sağlıksız beslenme alışkanlıklarına ilişkin ifadelerin sayıca fazla, içerik bakımından daha çeşitli ve bu alışkanlıkları ifade eden öğrenci sayısının daha yüksek olması, dikkate değer bir bulgu olarak değerlendirilebilir. Bu veriler Onurlubaş ve diğ. (2015)' in elde ettiği verilerle uyumluluk göstermektedir. Öğretmen adaylarının beslenme konusunda farkındalıkları yüksek; ancak beslenme alışkanlıkları ile ilgili sorunları olduğu söylenebilir. Var olan bu farkındalık, sağlıklı beslenme alışkanlıkları geliştirme yönünde motivasyona döndürülebilir. Bunun için beslenme, besinler ve sağlık konusunda eğitimin katkı sağlayacağı açıktır. Saygın ve diğerleri (2011)' nin araştırmaları bu görüşü destekler niteliktedir. Bunun için de bu farkındalığı yüksek öğretmen adaylarının beslenme konusunda daha donanımlı hale getirilmesi için desteklenmesi gerekmektedir.

Öğretmen adaylarının besinlerinde yer alan besin ögeleri konusunda görüşleri incelendiğinde; altı besin ögesi için 713 ifade kullandıklarını, çoğunluğunun (%61,9) besinlerinde karbonhidrat bulunduğunu ve yağlı (%40) besinler tükettiklerini; %35,4 öğretmen adayının besinlerinde protein yer aldığını, %43,5 öğretmen adayının besinlerinin vitamin içerdiğini, %13,1 öğretmen adayının besinlerinin mineral içerdiğini, %80,4' inin de beslenmesinde suya yer verdiğini ifade ettikleri görülmektedir. Farkındalıkları yüksek olmasına rağmen karbonhidrat ağırlıklı beslenmeleri yaşam şartları ve gelir durumlarıyla ilgili olabilir. Bu sonuçlar Özyazıcıoğlu ve diğ. (2009), Garibağaoğlu ve diğ. (2006)' nin yaptıkları araştırmalarda elde ettikleri bulgularla uyumluluk göstermektedir.

Öğretmen adaylarının tükettikleri besin grupları ile ilgili yazmış oldukları 689 ifade yedi başlıktan oluşmuştur. Öğretmen adaylarının yarısından azının beslenmesinde süt ve süt ürünleri tükettiğini (%43,1), üçte birine yakınının et-tavuk-balık (%35,4) yer verdiğini, yaklaşık dörtte birinin kuru baklagil (%23,1) ve yumurta (%23,1) tükettiğini, çok az bir kısmının da kuruyemiş

(%13,5) tükettiğini ifade ettikleri ancak büyük bir kısmının beslenmesinde sebze ve meyveye (%80,4) yer verdiğini, yarıya yakınının da beslenmesinde ekmek ve tahıl (%46,5) bulunduğunu ifade ettikleri görülmektedir. Güleç ve diğ. (2008) araştırmalarında öğrencilerin ana öğünlerde sebze ve meyve tercih ettiklerini ifade etmişlerdir. Bu açıdan araştırmanın verileriyle uyumluluk göstermektedir. Ekmek ve tahıl ağırlıklı besinler ile ilgili veriler besin öğeleri ile ilgili tabloda görülen karbohidrat ağırlıklı beslenme ile de uyumluluk göstermektedir.

Öğretmen adaylarının çok miktarda ve sık tükettikleri besinler ile ilgili yazmış oldukları 677 ifade altı başlık altında toplanmış ve besinleri hazır gıda (%69,2), kahve (%51,5), çay (%50,7), kızartma (%46,9), ekmek (%26,9), tatlı (%15) olarak ifade ettikleri görülmektedir. Buradan da öğretmen adaylarının yarıdan fazlasının çok sık tükettikleri besinlerin hazır gıdadan, kahveden, çaydan oluştuğu; yarıya yakınının kızarmış besinleri tüketmekte olduğu görülmektedir. Bu sonuçlar Saygın ve diğ. (2011), Orak ve diğ. (2006), Yılmaz ve Özkan (2007)' ın yaptıkları araştırmalarda elde ettikleri bulgularla uyumluluk göstermektedir.

Öğretmen adaylarının hiç tüketmedikleri ya da çok az tükettikleri besinler ile ilgili yazmış oldukları 393 ifade on bir başlık altında toplanmıştır. Öğretmen adaylarının %20' ye yakınının beslenmesinde sütü, yumurtayı, şekeri, %15' e yakınının sebzeyi, baklagilleri, meyveyi, %10' a yakınının peyniri, gazlı içecekleri, kuruyemişi, balığı ve %7,3' ünün ekmeği hiç tüketmediklerini ya da çok az tükettiklerini ifade ettikleri görülmektedir.

Öğretmen adaylarının tüketilmesini gerekli gördükleri besinler ile ilgili yazmış oldukları 1487 ifade on iki başlık altında toplanmıştır. Öğretmen adaylarının yaklaşık %60'ının sütü, eti ve sebzeyi; yaklaşık %50'sinin meyveyi, balığı, yumurtayı ve peyniri; yaklaşık %45'inin yoğurdu, baklagilleri ve tavuğu; yaklaşık %25'inin ise kuruyemişleri ve tahılları tüketilmesi gerekli besinler arasında saydığı görülmektedir. Buradan öğretmen adaylarının yarıdan fazlasının besinlerin önemi hakkında belli bir bilgiye sahip olduklarını söyleyebiliriz. Bunu da beslenme konusunda aldıkları dersle ilişkilendirebiliriz. Erten (2006) yaptığı araştırmada beslenme konusu ile ilgili verilen eğitimin beslenme alışkanlıklarını olumlu yönde etkilediğini ifade etmektedir.

Öğretmen adaylarının tüketilmesini sakıncalı buldukları besinler ile ilgili yazmış oldukları 409 ifade on bir başlık altında toplanmıştır. Öğretmen adaylarının %25,7'sinin açıkta satılan besinleri, %22,6'sının ambalajı bozuk ürünleri, %22,3'ünün etiketsiz ürünleri, %17,6'sının işlenmiş et ürünlerini, %12,3'ünün çok tuzlu besinleri, %11,5'inin çok baharatlı besinleri, %11,1'inin kötü görünen besinleri, %10,7'sinin kötü kokan besinleri, %8,0'inin yabani mantarları, %8,0'inin midyeyi ve %6,9'unun iyi pişmemiş besinleri tüketilmesi sakıncalı besinler arasında saydığı görülmektedir. Burada tüketilmesini

sakıncalı buldukları besinlerle ilgili 409 ifade yazılmış ve oranlar yüzde yirmi beş ve daha aşağılarda kalmış olmasına rağmen tüketilmesi sakıncalı bulunan besinler ile ilgili ifadeler dikkat çekicidir.

Özetle, elde edilen tüm veriler öğretmen adaylarının sağlıklı beslenme alışkanlıklarına sahip olmakla birlikte, sağlıklı beslenme alışkanlıklarının daha baskın olduğunu göstermektedir. Öğretmen adaylarının yaklaşık %20'sinin öğün atladığı, beslenmelerinde karbonhidrat ağırlıklı bir yapı bulunduğu, sebze ve meyve tüketimine görece daha fazla yer verdikleri, buna karşın hazır besinler ile kahve ve çay tüketimlerinin yüksek olduğu ifade edilmektedir. Ayrıca, yaklaşık yüzde yirmiye yakın öğretmen adayının sütü, yumurtayı, şekeri neredeyse hiç tüketmediği; öğretmen adaylarının yaklaşık yarıdan fazlasının süt ve süt ürünlerini, et-balık-tavuk- yumurtayı, sebze ve meyveleri tüketilmesi gereken besinler olarak ifade ettikleri; sayıca az olmasına rağmen tüketilmesi sakıncalı olan besinlerle ilgili on bir başlık altında toplanacak ifadeler kullanmış oldukları tespit edilmiştir. Öğretmen adayları ülkenin geleceği olan genç nesiller olmalarının yanında daha sonraki nesiller üzerindeki etkileri göz önüne alındığında beslenme konusunda daha bilinçli bireyler olmaları ve sağlıklı beslenme alışkanlıkları kazanmaları oldukça önemlidir. Bu konuda üniversiteler, yerel yönetimler ve sivil toplum kuruluşları etkili adımlar atarsa gerekli olan destek sağlanabilir.

Kaynaklar

- Açıkgöz, A., Çehreli, R., Ellidokuz, H., Bayrak, U., Gram, E., Mengeş, E., Okumuş, Z. G., Sayar, H. C., & Skrijelj, E. (2010). Üniversite öğrencilerinin sağlıkla ilgili alışkanlıkları ve kanser konusundaki bilgi ve tutumları. *DEÜ Tıp Fakültesi Dergisi*, 24(3), 95–104.
- Erten, M. (2006). *Adıyaman ilinde eğitim gören üniversite öğrencilerinin beslenme bilgilerinin ve alışkanlıklarının araştırılması* (Yüksek lisans tezi).
- Garibağaoğlu, M., Budak, N., Öner, N., Sağlam, Ö., & Nişli, K. (2006). Üç farklı üniversitede eğitim gören kız öğrencilerin beslenme durumları ve vücut ağırlıklarının değerlendirilmesi. *Sağlık Bilimleri Dergisi*, 15(3), 173–180.
- Güleç, M., Yabancı, N., Göçgeldi, E., & Bakır, B. (2008). Ankara'da iki kız öğrenci yurdunda kalan öğrencilerin beslenme alışkanlıkları. *Gülhane Tıp Dergisi*, 50, 102–109.
- Mazıcıoğlu, M., & Öztürk, A. (2003). Üniversite 3. ve 4. sınıf öğrencilerinde beslenme alışkanlıkları ve bunu etkileyen faktörler. *Erciyes Tıp Dergisi*, 25(4), 172–178.
- Onurlubaş, E., Doğan, H. G., & Demirkıran, S. (2015). Üniversite öğrencilerinin beslenme alışkanlıkları. *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 32(3), 61–69.
- Orhan, R. (2017). Alışkanlık. *Kırıkkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 7(2).
- Özyazıcıoğlu, N., Gökdere Çınar, H., Buran, G., & Ayverdi, D. (2009). Uludağ Üniversitesi Sağlık Yüksekokulu öğrencilerinde beslenme alışkanlıkları. *Atatürk Üniversitesi Hemşirelik Yüksekokulu Dergisi*, 12(2), 34–40.
- Saygın, M., Öngel, K., Çalışkan, S., Yağlı, M. A., Has, M., Gonca, T., & Kurt, Y. (2011). SDÜ öğrencilerinde beslenme alışkanlığı. *Süleyman Demirel Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi*, 18(2), 43–47.
- T.C. Sağlık Bakanlığı. (2015). *Türkiye'ye özgü beslenme rehberi (TÜBER)*. Temel Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğü.
<https://dosyasb.saglik.gov.tr/Eklenti/10915,tuber-turkiye-beslenme-rehberipdf.pdf>
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2011). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Seçkin Yayıncılık.
- Yılmaz, E., & Özkan, S. (2007). Üniversite öğrencilerinin beslenme alışkanlıklarının incelenmesi. *Fırat Sağlık Hizmetleri Dergisi*, 2(6).



FEN BİLİMLERİ ÖĞRETMENLERİNİN FEN ÖĞRETİM ÖZ YETERLİLİKLERİ İLE MOBİL UYGULAMALARI EĞİTSEL AMAÇLI KULLANIMLARI ARASINDAKİ İLİŞKİ

“ ”

Hasan HÜZMELİ¹

Cenk YOLDAŞ²

1 Manisa Celal Bayar Üniversitesi / Lisansüstü Eğitim Enstitüsü / Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı / Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı Konu: Eğitim ve Öğretim Tez No: 21726
ORCID ID: 0000-0003-2519-4959

2 DR. ÖĞR. ÜYESİ

* Bu çalışma “Fen bilimleri öğretmenlerinin fen öğretim öz yeterlilikleri ile mobil uygulamaları eğitsel amaçlı kullanımları arasındaki ilişkinin incelenmesi” adlı Yüksek Lisans Tezinden üretilmiştir Tezin Adı: Fen bilimleri öğretmenlerinin fen öğretim öz yeterlilikleri ile mobil uygulamaları eğitsel amaçlı kullanımları arasındaki ilişkinin incelenmesi.
Yüksek Lisans Tezi. Dil=Türkçe. Yıl=2025. 113 sayfa

Yazar: HASAN HÜZMELİ

Danışman: DR. ÖĞR. ÜYESİ CENK YOLDAŞ

Yer Bilgisi: Manisa Celal Bayar Üniversitesi / Lisansüstü Eğitim Enstitüsü / Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı / Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı Konu: Eğitim ve Öğretim Tez No: 921726

GİRİŞ

Bu bölümde araştırmaya ilişkin problem durumu, araştırmamanın amacı, önemi, araştırmamanın problem cümlesi, alt problemleri, sayılıları ve araştırmamanın sınırlılıkları yer almaktadır.

Araştırmanın Problem Durumu

Yaşadığımız çağ ve teknolojik gelişmeler dijitalleşmesinin ön plana çıktığı bir süreci beraberinde getirmektedir. Bu süreç, eğitim anlayışımızı kökten değiştirmektedir. Artık geleneksel sınıflar sadece fiziksel mekanlar değil; evler, kafeler, hatta sandalyeler ve masalar “yeni sınıflar” olarak işlevsellik görmektedir.

Prensky’nin (2001) ileri sürdüğü “dijital yerliler” ve “dijital göçmenler” kavramları, teknolojiyle büyüyen nesillerle, bunu sonradan öğrenenler arasındaki temel ayrıntıları vurgulamaktadır. “Dijital yerliler”, genellikle bağımsızlıktan teknolojiyle iç içe büyüyen ve dijital araçlar doğal bir şekilde kullanan kişileri ifade etmektedir. Diğer taraftan, “dijital göçmenler”, kişisel bilgisayarların ve internetin yaygınlaşmasından önce doğanlar ve bu teknolojilere sonradan uyum sağlayan bireyleri temsil etmektedir (Aydın, 2023; Göker & Tekedere, 2024).

Mobil cihazlar, öğrenmeyi yer ve zaman sınırlamalarından kurtaran özellikleri nedeniyle son yıllarda araştırmacılar tarafından artan bir ilgi görmektedir. Taşınabilirlik, kullanılabilirlik, internet erişimi ve olanaklar arasında yaygın kabul görme gibi özellikler, mobil cihazlar, matematik ve Fen öğretiminin ve üretilebilenlerin sınıf duvarlarının sayısını genişletebilen yenilikçi bir araç haline getirilebilmektedir (Borba ve diğerleri, 2016; Akkan & Ergün, 2024).

Ally (2007), bu çağdaki aktif enerjiyi ve sürekli olarak yenilenen, farklı teknolojilere dayalı bir eğitim ortamına ihtiyaç duyulduğunu belirtmiştir. Aynı sebeplerle, Sharples, Taylor ve Vavoula (2005) m-öğrenme araçlarının sabit bir ortam ve zamana bağlı olarak konforlu odaları karşılayabileceğini ileri sürmüşlerdir. Akkerman, Admiraal ve Huizenga (2009) ise mobil öğrenme araçlarının bir tür mobil rehberlik hizmetini sunduğunu göstermişlerdir.

Araştırmacılara göre, öz yeterli bireyin kendi kapasitesi ve kapasitesinin güvenliğini ifade etmektedir (Açıkgöz, 1996). Bu, bireyin kendi inançlarına dayanarak belirli bir işi başarabileceğine ve bu yeteneğin geliştirilebileceğine olan inancını yansıtmaktadır (Woolfolk, 1993). Aynı zamanda öz yeterlik, bir kişinin belirli bir performansını sergileme durumunun kararlılığının belirlenmesinde kilit bir role sahiptir (Hackett ve Betz, 1989; Ekin & Pesen, 2024).

Son zamanlarda benimsenen yapılandırmacı öğrenme yaklaşımının eğitim sistemimizde kullanılmasıyla, Aydede ve Kesercioğlu’nun (2009) çalış-

masında belirtildiği üzere, bilginin tekrarlar aracılığıyla yapılandırılabilirdiği vurgulanmaktadır.

Öz yeterlik algısı zayıf olan eğitimciler, genellikle sınıfta öğretmen odaklı bir tutum benimseyerek otoriteyi güçlendirme eğilimindedirler ve baskıcı davranışlar sergileyerek öğrencilerle iletişimlerinde sorunlar yaşayabilirler. Ayrıca, başarısı düşük olan öğrencilere gereken önemi vermezler. Öğrenme ortamı, öğrencilerin kişisel farklılıklarını dikkate almayıp sadece öğretmenin beklentilerine odaklanmaktadır (Kesgin, 2006; Bayraktar & Çelik, 2024).

Topluma nitelikli bireyler yetiştirmek için, Fen bilimleri dersinin diğer derslerle birlikte öğrencilere kazandırılması önemlidir. Bu derslerin yürütücüleri ise Fen bilimleri öğretmenleridir. İlkokul seviyesinde ders veren öğretmenlerin kendi yeteneklerine olan güven düzeyinin yüksek olması gerekmektedir. Fen bilgisi öğretmenleri ve öğretmenlik öğrencilerinin kişisel yeterlik seviyelerini tespit etmek gereklidir, çünkü yüksek öz yeterlilik güvenine sahip olan öğretmenler, çoğunlukla başarı elde etme konusunda daha kuvvetli bir inanca sahiptirler (Deryakulu, 2008).

Eğer bir eğitim sisteminin temel amacı öğrencilerin performansını yükseltmek ve öğrenmenin kalıcılığını sağlamak ise, öncelikli olarak güçlü öz-yeterlik algısına sahip öğretmenlerin yetiştirilmesine odaklanılması gerekir. Bu bağlamda, öğretmenlerin kendi yeteneklerine güven duyması, yalnızca bireysel bir özellik değil, aynı zamanda sistemik bir stratejinin de parçası hâline gelmelidir. Zira araştırmalar göstermektedir ki, öğretmen öz-yeterliği yüksek olan bireyler; öğretim sürecinde inisiyatif almaya, sınıf içi etkileşimi artırmaya ve öğrencilerin öğrenme ihtiyaçlarına duyarlı ortamlar oluşturma eğilimindedirler. Öte yandan, bu alana yeterince önem verilmeyen eğitim sistemlerinde öğretmenlerin öz-yeterlik algısı ihmal edilmekte, dolayısıyla öğretim süreci öğretmen beklentilerine dayalı ve öğrencinin kendi öğrenme sürecini şekillendirme fırsatından yoksun bir hâl alabilmektedir. Bu nedenle, “kendi yeteneğine güvenme” konusu, eğitim sistemimizde ayrıcalıklı ve stratejik bir boyutta ele alınmalı; öğretmen yetiştirme ve mesleki gelişim programları bu güvenin inşasına yönelik yapısal bir yaklaşımı benimsemelidir (Kiremit, 2006; Jerrim vd., 2025).

Bütün bunlar göz önüne alındığında Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Fen Öğretimi Öz yeterlilikleri ile Mobil uygulamaları Eğitsel amaçlı kullanmaları arasında bir ilişki olduğu düşünülmektedir. Bu çalışmada, akıllarda beliren bu soruya yanıt arama süreci ele alınmıştır. Fen bilimleri öğretmenlerinin Fen öğretimi öz yeterlilikleri ile mobil uygulamaları eğitsel amaçlı kullanımları arasında bir ilişki olup olmadığı araştırılmaya çalışılmıştır.

Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın amacı Manisa İli Turgutlu ilçesinde görev yapan Fen bi-

limleri öğretmenlerinin Fen öğretimi öz yeterlilikleri ile mobil uygulamaları eğitsel amaçlı kullanımları arasındaki ilişkiyi ortaya koymaktır. Araştırmanın problem cümlesi; “Fen Bilimleri öğretmenlerinin Fen özyeterlilikleri ile mobil uygulamaları eğitsel amaçlı kullanımları arasında ilişki ne düzeydedir?” şeklindedir. Amaca yönelik alt problemler şu şekilde belirlenmiştir:

1- Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Fen Öğretim Öz yeterlilik düzeyleri nedir?

2- Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Fen Öğretim Öz yeterlilik düzeylerinde cinsiyet değişkenine göre anlamlı fark var mıdır?

3- Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Fen Öğretim Öz yeterlilik düzeylerinde mesleki kıdem değişkenine göre anlamlı fark var mıdır?

4- Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Fen Öğretim Öz yeterlilik düzeylerinde eğitim durumu değişkenine göre anlamlı fark var mıdır?

5- Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Mobil uygulamaları eğitsel amaçlı kullanım düzeyleri nedir?

6- Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Mobil uygulamaları eğitsel amaçlı kullanım düzeylerinde cinsiyet değişkenine göre anlamlı fark var mıdır?

7- Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Mobil uygulamaları eğitsel amaçlı kullanım düzeylerinde mesleki kıdem değişkenine göre anlamlı fark var mıdır?

8- Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Mobil uygulamaları eğitsel amaçlı kullanım eğitim durumu değişkenine göre anlamlı fark var mıdır?

9- Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Fen Öğretim Öz yeterlilikleri ile mobil uygulamaları eğitsel amaçlı kullanımları arasında nasıl bir ilişki vardır?

Araştırma sonucunda; Fen bilimleri öğretmenlerinin Fen öğretimi öz yeterlilikleri ile mobil uygulamaları eğitsel amaçlı kullanımları seviyelerini saptamak ve öğretmenlere bu durumda yardımcı olmak amaçlanmaktadır.

Araştırmanın Önemi

İlgili araştırmalara göre, mobil teknolojiler bilimsel ve duyuşsal özelliklere olumlu etki gösterdiği için, bu nedenle bu tıbbi yaklaşım öğretimlerine entegre olarak hem daha ilgi çekici kılabilirler hem de öğretimi kendi bünyesinde taşıyarak sürekli öğrenmeyi sağlayabilmektedirler. Ancak yine de mobil teknolojilerin öğretim planlarına entegre edilmesi ve geleneksel yöntemlerin karşılaştırılması daha zor ve karmaşık olabilmektedir (Cheon ve diğerleri, 2012).

Mobil uygulamaların yanında diğer önemli faktörde öğretmenlerin nitelikleri ve performanslarıdır. Başarılı bir eğitim sisteminin temel taşlarından biri, eksiksiz ve etkili unsurlardır; çünkü bileşenlerin sahip olduğu nitelikler

ve performansları, büyümekte olanların yetiştirilmesinde kilit bir rol oynamaktadır. Bu bağlamda, öğretmen eğitimi, bu hedefe ulaşmak için geniş bir aralıkta bulunmaktadır (Gökçe, 2000).

Bu araştırma sonucunda elde edile bulguların Fen bilimleri öğretmenlerinin Fen özyeterlilikleri ile mobil uygulamaları eğitsel amaçlı kullanımlarına dair rehberlik edeceği öngörülmektedir. Ayrıca bu çalışma eğitimin planlanması çerçevesinde mobil uygulamaları eğitsel amaçlı kullanımları çalışmalarına ve bundan sonra gerçekleştirilecek olan çalışmalara da ışık tutaacaktır.

BİRİNCİ BÖLÜM

KURAMSAL ÇERÇEVE İLE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

1. Fen Öğretimi Öz yeterlik ile İlgili Kuramsal Çerçeve

Bu bölümde Fen bilimleri öğretmenlerinin Fen öğretim öz yeterliliği üzerinde durulmuştur.

1.1. Fen Öğretimi ve Önemi

Fen eğitimi, toplumun bilimsel ve teknolojik gelişimiyle doğrudan ilişkili olarak ilerlemiş; fen bilimlerindeki kavramsal ilerlemelerin bireylerle paylaşılması süreciyle toplumsal düzeyde anlam kazanmıştır. Eğitim sistemi, bilgi toplumu olarak tanımlanan çağda, bireylerin çevrelerini inceleyerek bilgi edinmelerine, gözlem ve deney yoluyla anlam oluşturmalarına imkân tanımaktadır. Bu bağlamda, fen bilgisi eğitimi; çocuğun doğayı keşfetmesine, çevresindeki değişimlere duyarlılık geliştirmesine ve bu süreç üzerinden bilimsel düşünme becerilerini edinmesine olanak sağlar. Kaya'nın (2013), fen eğitimi süreci öğrencilerin "toplumu inceleyerek bilgi edinmesi ve gözlemlerini diğerlerine iletmesiyle ilerlemeye başladığını belirtmektedir. Bu çerçevede, fen bilimleri dersi öğrencinin doğa-çevre ilişkisinde aktif bir rol üstlenmesini ve bilimsel süreçlere katılımını gerektiren dinamik bir öğrenme ortamıdır (Bayar 2023). Öğretim programında fen bilgisi öğretiminin amaçları arasında; merak uyandırma, deney yapma, gözlemleme, analiz etme ve sentez oluşturma gibi bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesi yer almalıdır (MEB, 2017).

1.2. Fen Öğretiminde Öğretmenin Görevi

Öz yeterlik algısı yüksek olan eğitimciler, öğrencilerin başarılarını aktif biçimde teşvik eder; öğrenme sürecinde karşılaşılan güçlüklerle başa çıkarken daha anlayışlı, sabırlı ve destekleyici bir tutum sergilerler. Buna karşılık, yeterlik düzeyi düşük öğretmenler, öğrencilerin yeteneklerini zorlayan etkinliklerin uygulanmasında kararsız kalabilir, sınıf içinde alternatif öğretim yöntemleri kullanmakta isteksiz davranabilir ve öğrenme gücü çeken öğrencilere yönelik yeterli çaba göstermeyebilirler. Bu durum, öğretmenlerin

öz yeterlik düzeyleri ile öğrencilerin akademik başarıları arasında doğrudan bir bağ bulunduğunu düşündürmektedir. Bu bağlamda, eğitim sistemleri açısından öğretmenlerin yeterlik düzeylerinin güçlendirilmesi, öğrenci performansını artırmak ve öğrenme sonuçlarını iyileştirmek adına kritik bir stratejik öncelik olarak değerlendirilebilir (Jerrim vd., 2025).

1.3. Öz Yeterlik

“Öz” üzerine yapılan çalışmalar incelendiğinde, sık sık öz yeterlik terimiyle karşılaşılmaktadır. Bu kavram, Albert Bandura’nın 1977 yılında yayımladığı *“Self-Efficacy: Toward a Unifying Theory of Behavioral Change”* başlıklı çalışmasıyla bilimsel literatürde kullanılmaya başlanmıştır. Zamanla eğitim, psikoloji ve teknoloji gibi pek çok alanda önemli bir kavram haline gelen öz-yeterlik, özellikle eğitim bağlamında dikkat çekmektedir (Bıkmaz, 2004). Öz-yeterlik ile benlik algısı kavramları birbirine benzemekle birlikte farklı nüanslara sahiptir. Benlik algısı, kişinin bir alanda ne düzeyde yetenekli olduğuna dair öz değerlendirmesini ifade ederken; öz-yeterlik, o alanda karşılaşılabilecek güçlükleri aşma, görevi tamamlama ve başarıyı sürdürme konusundaki bireysel inanç ve kararlılığı yansıtır (Arseven, 2016). Eğitim ortamlarında öğretmen ve öğrenen bireylerin bu inanç düzeylerinin belirlenmesi, öğretim süreçlerinin daha etkili kurgulanmasına olanak tanımaktadır.

1.4. Öz Yeterlik İnancı

Literatür incelendiğinde, **öz yeterlik inancı** kavramının farklı terimlerle ifade edildiği görülmektedir. Örneğin, “öz yeterlik inancı” (Bıkmaz, 2004), “algılanan öz-yeterlik” (Senemoğlu, 2005) ve “öz-yeterlik duygusu” (Önen & Öztuna, 2005) gibi farklı adlandırmalar kullanılmaktadır. Öz yeterlik, bireyin belirli bir görev veya konuya odaklanmasını ve bu süreçte gelişim göstermesini sağlayan temel bir psikolojik yapıdır. Birey, öz yeterlik algısını kullanarak karşılaştığı problemleri tanımlar, çözüm yolları geliştirir ve sorunları çözme becerilerini güçlendirir. Bu bağlamda, eğitimcilerin ve öğrencilerin öz yeterlik düzeylerinin artırılması, öğrenme süreçlerinde karşılaşılan güçlüklerin aşılmasına ve bireysel performansın yükseltilmesine katkı sağlar (Arseven, 2016).

1.5. Öğretmen Öz Yeterlik İnançları

Eğitim, bireyleri ve çevrelerine etki eden değerli bir faktördür. Eğitim sistemini yöneten öğretmenler, geleceği şekillendiren ve toplumun gelişimini belirleyen kişilerdir. Sistemin başarısı, öğretmenlerin mesleki bilgi ve yeterlik düzeyine bağlıdır (Kiremit, 2006).

Öğretmenin meslekte başarılı olması alan bilgisine ve becerisine sahip olması ile ilgilidir (Benzer, 2011). Öz yeterlik inançları, bireylerin yeteneklerini gösterme konusunda etkili olup, davranışlarını şekillendirir. Bir öğretmenin öz yeterlik inancı, öğretim becerilerine olan güvenini yansıtır ve eğitim

sistemi içinde önemli bir rol oynar.

1.6. Fen Öğretimi Öz Yeterlik İnancı

Schraver ve Czerniak (1999)'a göre, öz yeterlik inancı, Fen bilimleri dersi öğretiminde kritik rol oynar. Fen bilimleri öğretmeni, öğrencilerin başarılı bir şekilde dersleri öğrenebilmesi için sahip olduğu yetkinlik ve yeterlik konusunda inançlarının yüksek olmasına dayanır.

Fen bilimleri öğretiminde görevli öğretmen, bilimsel bilginin değerini ve kıymetini öğrencilere aktarırken, aynı zamanda bilimsel veriye erişmenin sorumluluğunu ve coşkusunu onlarla bölüşen bir rol üstlenir. Öğrencileri, araştırma yapmaya ve bilimsel düşünme becerilerini geliştirmeye teşvik ederek, bu alandaki becerilerini cesaretlendirir (MEB, 2017).

Öz yeterlik inancı, öğretmenlerin alan bilgi ve becerilerine duyduğu güveni gösterir. Bu güven yüksek olması, öğretmenlerin öğrencilerle daha iyi iletişim kurmasına, ders materyallerini etkin kullanmasına ve öğrencilerin daha fazla geri bildirimde bulunmasına yardımcı olur. Bu da özellikle Fen bilimleri gibi zorlayıcı derslerde öğrencilerin başarılarını artırmaya yardımcı olur (Eslek, 2021).

2. Mobil Uygulamaların Eğitsel Kullanımı ile İlgili Kuramsal Çerçeve

Bu bölümde öncelikle Fen bilimleri öğretmenlerinin mobil uygulamaları eğitsel kullanımı üzerinde durulmuştur.

2.1. Yirmi Birinci Yüzyıl Becerileri

İnsanoğlu, tarihsel süreçte önemli bir yol kat etmiş ve gelişmeye devam etmektedir. Sağlık, tarım, sanayi ve ulaşım gibi çeşitli alanlarda hızla ilerlemeler kaydedilmektedir. Günümüzde iletişim, neredeyse anlık bir şekilde kurulabilir hale gelmiştir. Bu açıdan bakıldığında, yaşadığımız dönem, bilgi üretiminin en hızlı gerçekleştiği zaman dilimi olarak nitelendirilebilir. İlerlemenin temel itici gücü insandır. İnsan, sadece mevcut ilerlemelerin kaynağı olmakla kalmaz, aynı zamanda gelecekteki ilerlemelerin de sağlayıcısı olarak görülmektedir.

Fen eğitiminin daha nitelikli, kaliteli ve çağın gereksinimlerine uygun hale gelmesi, eğitim sisteminin gelişmelere ve yeniliklere açık olmasını zorunlu kılmaktadır. Bu nedenle, birçok ülkede Fen eğitime yönelik yenilikler yapılmış (Boujoude, 2002; DeBoer, 2000 ; Güler, 2024) ve ülkemizde de Fen bilimleri eğitiminde olumlu gelişmeler gözlemlenmiştir.

2.2. Eğitim ve Teknoloji

Teknolojinin süratle ilerlemesi ve yaşam tarzındaki bazı değişiklikler, eğitim anlayışında köklü bir dönüşüm yaratmıştır. Dijital araçların kullanımı, öğrencilerin bilgiye hızla erişimini sağlamış ve eğitim ortamlarını daha

etkileşimli hale getirmiştir. Teknolojinin eğitimde etkili kullanımı, öğrenme deneyimlerini zenginleştirirken, bu konu günümüz eğitim araştırmalarında öne çıkmaktadır (Demirtaş, 2024).

2.3. Mobil Öğrenme

21. yüzyılda, iki yeni çağın birbirine yaklaşmasıyla birlikte, günlük yaşamda daha önce hiç olmadığı kadar köklü değişiklikler yaşanmaktadır. Bir yanda, evden işe kadar olan tüm günlük aktiviteleri çevreleyen dijital teknolojilerin hızla yayıldığı dijital çağ; diğer yanda hem insanları hem de bilgiyi etkileyen hareketlilikle şekillenen mobil çağ yer almaktadır. (Petit ve Santos, 2014, s. 1). Mobil öğrenim, sınırlı kaynaklara sahip çocuklar ve okullar için önemli bir fırsat sunmaktadır. Mobil teknolojiler, benzer eğitim olanakları sağlayan diğer teknolojik araçlara kıyasla daha düşük maliyetlerle öğrencilere ulaşmayı mümkün kılmaktadır. Özellikle tabletler, bilgisayarlara göre çok daha ekonomik olduğu için hem bireysel hem de kurumsal alımlarda ilk yatırım maliyetlerini düşürür ve ilerleyen dönemlerde yapılacak güncellemeler için de daha az harcama gerektirir.

Mobil öğrenmenin sunduğu avantajların yanı sıra bazı sınırlamaları da bulunmaktadır. İlk olarak, mobil cihazlar ve internet erişiminin her bölgede eşit olmadığını belirtmek gerekir. Erişim maliyetleri, bazı bölgelerde düşük olabileceken, aynı maliyetler diğer yerlerde yüksek olabilir.

İKİNCİ BÖLÜM

YÖNTEM

1. Araştırma Modeli

Bu araştırma, Manisa İli Turgutlu ilçesinde görev yapan Fen bilimleri öğretmenlerinin Fen öğretim öz yeterlik inanç düzeyleri ve mobil uygulamaları eğitsel kullanımları arasındaki ilişkiyi açıklamak amacıyla nicel araştırma yöntemlerinden ilişkisel desende tasarlanmıştır.

2. Araştırmanın Evreni ve Örneklemi

Bu çalışma 2023-2024 eğitim öğretim yılında Manisa ilinin Turgutlu ilçesinde görevli Fen bilimleri öğretmenleri ile gerçekleştirilmiştir. Verilere göre il genelindeki devlet okullarında 772 Fen bilimleri öğretmeni görev yapmakta ve araştırmanın evrenini oluşturmaktadır. Araştırmanın örneklemi ise Turgutlu ilçesindeki devlet okullarında görev yapan ve uygun örneklem yoluyla seçilen 78 Fen bilimleri öğretmeni oluşturmaktadır.

Uygun örneklem, araştırmacının rahatlıkla ulaşabileceği örneklem ögelerini seçmesini kapsar. Bu yöntem, örneklem oluşturma ve ulaşmanın güç olduğu durumlarda genellikle kullanılır. Özellikle, evrendeki tüm birey-

leri tanımlamanın imkansız olduğu durumlarda sıklıkla tercih edilir (Özen ve Gül, 2007).

Fen bilimleri öğretmenlerinin demografik özelliklerine ilişkin veriler Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1. *Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Demografik Nitelikleri*

		Frekans	Yüzde (%)
Cinsiyet	Kadın	43	55,13
	Erkek	35	44,87
Mesleki Kıdem	1-5 yıl	13	16,7
	6-10 yıl	23	29,5
	11-15 yıl	25	32
	16-20 yıl	9	11,5
	21 ve üzeri yıl	8	10,3
Eğitim Durumu	Doktora	1	1,3
	Yüksek Lisans	13	16,7
	Lisans	64	82

3. Veri Toplama Araçları

Bu çalışma kapsamında gerekli verilerin toplanması için Şahin ve Altıncelep (2022)’e ait “Fen Öğretimi Öz Yeterlik İnancı Ölçeği” ve Çam ve Uysal’a (2017) ait “Mobil Uygulamaların Eğitsel Amaçlı Kullanımı Ölçeği” veri toplama araçları olarak kullanılmıştır. Çalışmada kullanılan veri toplama araçlarıyla alakalı derinlemesine bilgiler aşağıda sunulmuştur.

3.1. Fen Öğretimi Öz Yeterlik İnancı Ölçeği

Katılımcılara uygulanacak olan “Fen öğretimi öz yeterlik inancı ölçeği” Şahin ve Altıncelep (2022) tarafından geliştirilmiş, geçerlilik ve güvenirlik çalışması yapılmıştır. Durum tespiti, mevcut programın değerlendirilmesi ve öğretmen yetiştiren kurumlarda kullanılabilen bu ölçeğin kapsam geçerliliği yanında, ölçek ile alt boyutlarının güvenirliği de hesaplanmıştır. Araştırma için ulaşılabilir örnekleme yöntemi kullanılarak toplanan 253 veri üzerinde açımlayıcı yapısal çözümlemesi yapılmıştır. Aynı özellikleri taşıyan 394 kişilik bir grup farklı bir veri setiyle doğrulayıcı faktör analizi gerçekleştirilmiştir.

3.2. Mobil Uygulamaların Eğitsel Amaçlı Kullanımı Ölçeği

Çam ve Uysal (2017) tarafından oluşturulan bu ölçek, üniversite öğrencilerinin mobil uygulamaları eğitim amacıyla kullanımını incelemek için geliştirilmiştir. Ölçeğin geliştirilme aşamasında kapsam geçerliliği, ön test, yapı geçerliliği ve iç tutarlılık gibi süreçler uygulanmıştır. Elde edilen sonuç-

lar doğrultusunda, ölçek altı faktörlü bir yapıya sahiptir.

4. Verilerin Toplanması

Bu çalışma, 2023-2024 eğitim öğretim yılında ortaokul Fen Bilimleri öğretmenlerinin Fen Öğretim Öz yeterlilikleri ile mobil uygulamaları eğitsel amaçlı kullanımları arasındaki ilişkiyi belirlemek amacıyla yapılmıştır. Veri toplama araçlarının uygulanması için alınması gereken izinler alındıktan sonra, öğretmenlerin görevli oldukları okullarda eğitim ve öğretimi aksatmadan farklı zaman dilimlerinde bu çalışma gerçekleştirilmiştir.

5. Verilerin Analizi

Bu çalışmada betimsel içerik analizi yöntemi kullanılmıştır. Veri toplama araçları öğretmenlere sunulduktan sonra, araştırmacı her veriyi dikkatle incelemiştir. Her bir ölçüte ait veriler Microsoft Excel programına kaydedilmiştir. Ardından verilerin bir kısmı Excel’de, bir kısmı ise SPSS 23.0 programında analiz edilmiştir. Toplanan veriler, SPSS 23 paket yazılımı kullanılarak değerlendirilmiştir. Betimsel istatistikler, en düşük, en yüksek, aritmetik ortalama ve standart sapma değerleri kullanılarak elde edilmiştir. Ardından toplanan verilerin normal dağılım gösterip göstermediği incelenmiştir. Analizde verilerin normal dağılım gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla Çarpıklık (Skewness) ve Basıklık (Kurtosis) değerleri gözden geçirmiştir. Fen öğretimi öz-yeterlilik ölçeği için Çarpıklık (Skewness) değeri $-1,158$ ve Basıklık (Kurtosis) değeri $1,066$ olarak gözlemlenmiştir. Mobil uygulamaları eğitsel amaçlı kullanım ölçeği için Çarpıklık (Skewness) değeri $-1,128$ ve Basıklık (Kurtosis) değeri $0,722$ olarak belirlenmiştir. Verilerin normallik değerini tespit edebilmek için basıklık (skewness) ve çarpıklık (kurtosis) katsayılarının standart hataya bölünmesi ve Q-Q grafiğine bakarak değerlendirilmiştir (Tabachnick ve Fidell, 2013). Fen öğretim özyeterlilik ölçeği için çarpıklık değerinin standart hataya bölünmesi ile çarpıklık standart hatası: $-1.158 / 0.272 \approx -4.26$ olarak tespit edilmiştir. Yine basıklık değerinin standart hataya bölünmesi ile Fen öğretim özyeterlilik ölçeği için basıklık standart hatası: $1.066 / 0.538 \approx 1.98$ olarak tespit edilmiştir. Mobil uygulamaları eğitsel amaçlı kullanım ölçeği için çarpıklık değerinin standart hataya bölünmesi sonucu: $-1.128 / 0.272 \approx -4.15$ bulunmuştur. Yine basıklık değerinin standart hataya bölünmesi sonucu $0.722 / 0.538 \approx 1.34$ tespit edilmiştir. Çarpıklık ve basıklık katsayılarının standart hata ile bölünmesiyle elde edilen değerlerin -1.96 ile $+1.96$ arasına düşmesi, verilerin normal dağılıma sahip olduğunu göstermektedir (Büyüköztürk, 2016). Ayrıca Katılımcı sayısı 50 ve üstü olduğu zaman Kalmogrov-Smirnov normallik testi kullanılır. Katılımcı sayımız göz önüne alındığında Kalmogrov-Smirnov testi kullanılmıştır. Testin anlamlılık değerinin $p > 0,05$ olması neticesinde verilerin normal dağıldığı söylenebilirken, $p < 0,05$ olması neticesinde ise verilerin normal dağılmadığı söylenebilir. Fen Bilimleri öğretmenlerinin Fen Öğretim Öz yeterlilikleri ile mobil uygulama-

ları eğitsel amaçlı kullanımları için elde edilen değerlerin Kolmogorov-Smirnov ile elde edilen değerler ,000 olarak ölçülmüştür. Burdan yola çıkarak verilerimizin normal dağılım göstermediği anlaşılmaktadır. Tablo 2’de yapılan normallik analizi sonucunda, verilerin anlamlı bir farklılık gösterdiği ve bu nedenle normal dağılım sergilemediği tespit edilmiştir (Massey, 1951). Sonuç neticesinde nonparametrik testlerin yapılmasının daha doğru sonuçlar verebileceği değerlendirilmiştir.

Tablo 2.*Normallik testi*

	Kolmogorov-Smirnov		
	İstatistik	df	p
Fen Öğretimi Özyeterlik İnancı Toplam	0,197	78	0
Mobil Uygulamaların Eğitsel Amaçlı Kullanımları Toplam	0,194	78	0

Veriler normal dağılım göstermediğinden bu araştırmada iki değişken arasındaki karşılaştırmalarda (ölçekler ve cinsiyet durumuna göre) parametrik olmayan testlerden Mann Whitney-U testi, iki ve daha fazla gruplar (ölçeklerin, mesleki kıdem ve eğitim durumlarına göre) arasındaki karşılaştırmalarda Kruskal Wallis-H test ayrıca gruplar arasında fark olması halinde, farkın hangi gruplar arasında olduğunu belirleyemek adına ikili gruplar arasında ek olarak One-way Anova testi kullanılmıştır. Ek olarak Fen öğretim özyeterlik ile mobil uygulamaları eğitsel amaçlı kullanım arasındaki ilişkiyi ölçmek için ise Sperman sıra farkları korelasyon analizi yapılmıştır.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

BULGU VE YORUMLAR

1. Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Fen Öğretim Özyeterliğine Dair Bulgular

Bu başlıkta; öncelikle Fen bilimleri öğretmenlerinin Fen öğretimi özyeterlik inanç düzeyleri analiz edilmiştir. Ardından bu özyeterlik düzeylerinin cinsiyet, mesleki kıdem ve eğitim durumları gibi değişkenlere göre anlamlı farklılaşma gösterip göstermediğine ilişkin bulgulara yer verilmiştir.

1.1. Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Fen Öğretim Özyeterliklerine İlişkin Bulgular

Fen bilimleri öğretmenlerinin Fen Öğretimi Öz Yeterlik İnancı Ölçeğinde yer alan maddelere verdikleri yanıtları analiz edilmiştir. Yapılan analiz sonuçları aşağıda verilerek değerlendirilmiştir (Tablo 3).

Tablo 3. *Fen Öğretimi Özyeterlik İnanç düzeylerine ilişkin sonuçlar*

	N	$\bar{X}$	ss
Fen Öğretimi Özyeterlik İnanç	78	3,65	4,32

Tablo 3'te verilen analiz sonuçlarına göre elde edilen ortalama puanın 3,65 olduğu görülmektedir. Bu değer Fen Bilimleri öğretmenlerinin Fen öğretim özyeterlik inancının orta düzeyde olduğunu göstermektedir (Büyüköztürk,2017).

1.2. Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Fen Öğretimi Özyeterlik İnançlarının Cinsiyet Değişkenine Göre İncelenmesi

Fen Bilimleri öğretmenlerinin Fen öğretim özyeterlik puanlarının cinsiyetlerine göre farklılaşıp farklılaşmadığı Mann Whitney-U Testi ile incelenmiştir.

Yapılan analiz sonuçları incelendiğinde öğretmenlerin Fen özyeterlik inançlarının cinsiyet değişkenine bağlı olarak anlamlı bir fark olmadığı sonucuna varılmıştır. ($U= 683$, $p> 0,05$). Cinsiyet faktörünün Fen öğretim özyeterliği puanında etkisi olan bir değişken olmadığı söylenebilir.

1.3. Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Fen Öğretim Özyeterlik Düzeylerinin Mesleki Kıdemlerine Göre İncelenmesi

Katılımcıların mesleki kıdeme göre anlamlı bir fark gösterip göstermediği, Kruskal-Wallis Testi ile incelenmiştir. Fen Bilimleri öğretmenlerinin mesleki kıdeme göre [$x^2 = 19.98$; $p = 0,001$] Fen öğretimi özyeterlik puanları arasında anlamlı bir farklılık olduğu gözlenmiştir ($p < 0.05$). Bu farklılığın hangi gruplar arasında olduğunu tespit edebilmek amacıyla One-way Anova testi yapılmıştır. Tek yönlü varyans (One-way Anova) analizi test sonucuna bakıldığında $p = 0$ olduğu gözlenmiştir. Anlamlılık değerinin ($p < 0.05$) olması en az iki grup arasında anlamlı bir farklılığın olduğunu bize göstermiştir.

Hangi gruplar arasında farklılığın olduğunu belirlemek için "Poct Hoc" test sonuçlarına bakılmıştır. Test sonucu göz önüne alındığında $p < 0.05$ olması iki grup arasında anlamlı bir farklılığın olduğu sonucunu bize vermiştir. Fen bilimleri öğretmenleri arasında "0-5" yıl mesleki kıdeme sahip öğretmenler ile "20+" kıdem yılına sahip öğretmenler arasında "0-5" kıdem yılına sahip öğretmenler adına bir anlamlı bir fark olduğu gözlemlenmiştir.

1.4. Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Fen Öğretim Özyeterlik Düzeyleri Eğitim Durumlarına Göre İncelenmesi

Fen bilimleri öğretmenlerinin Fen öğretim özyeterlik puanlarının eğitim durumlarına göre farklılık gösterip göstermediği Kruskal-Wallis Testi ile analiz edilmiştir. Sonuçlar incelendiğinde Fen Bilimleri öğretmenlerinin eğitim durumu göre [$x^2 = 3,5$; $p = 0,17$] Fen öğretimi özyeterlik puanları arasında anlamlı bir farklılık oluşmadığı gözlenmiştir ($p > 0,05$).

2. Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Mobil Uygulamaların Eğitsel Amaçlı Kullanımlarına Dair Bulgular

Bu başlıkta; öncelikle Fen bilimleri öğretmenlerinin mobil uygulamaları eğitsel amaçlı kullanımları düzeyleri analiz edilmiştir. Ardından mobil uygulamaları eğitsel amaçlı kullanımları ile cinsiyet, mesleki kıdem ve eğitim durumları gibi değişkenlere ilişkin bulgulara yer verilmiştir.

2.1. Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Mobil Uygulamaların Eğitsel Amaçlı Kullanımlarına İlişkin Bulgular

Fen bilimleri öğretmenlerinin mobil uygulamaların eğitsel amaçlı kullanımları düzeylerine ilişkin Mobil Uygulamaların Eğitsel Amaçlı Kullanımları Ölçeğinde yer alan maddelere verilen yanıtların betimleyici istatistik sonuçlarının analizleri yapılmıştır.

Tablo 9. Mobil Uygulamaların Eğitsel Amaçlı Kullanımlarına Göre İstatistik

Mobil Uygulamaların Eğitsel Amaçlı Kullanımlarına	N	$\bar{x}$	SS
	78	3,68	4,33

Tablo 9’da ulaşılan verilere göre ortalama puanın “3,68” olduğu görülmektedir. Bu değer Fen Bilimleri öğretmenlerinin mobil uygulamaları eğitsel amaçlı kullanımlarının orta olduğunu göstermektedir.

2.2. Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Mobil Uygulamaları Eğitsel Amaçlı Kullanım Düzeylerinin Cinsiyet Değişkenine Göre İncelenmesi

Katılımcıların mobil uygulamaları eğitsel amaçlarla kullanma düzeylerinin cinsiyetlerine göre değişip değişmediği, Mann Whitney-U Testi ile analiz edilmiştir. Sonuçlar incelendiğinde öğretmenlerin mobil uygulamaları eğitsel amaçlı kullanımları ile cinsiyet arasında bir bağlantı bulunamamıştır ($U = 697,2$; $p > 0,05$). Cinsiyet faktörünün mobil uygulamaları eğitsel amaçlı kulla-

nımları puanında etkisi olan bir değişken olmadığı söylenebilir.

2.3. Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Mobil Uygulamaları Eğitsel Amaçlı Kullanımları Düzeylerinin Mesleki Kıdemlerine Göre İncelenmesi

Fen bilimleri öğretmenlerin mobil uygulamaları eğitsel amaçlı kullanımları puanlarının mesleki kıdeme göre değişkenlik gösterip göstermediğine dair Kruskal-Wallis Testi yapılmıştır. Sonuçlar incelendiğinde Fen Bilimleri öğretmenlerinin mesleki kıdeme göre [$x^2 = 38,8$; $p = 0,00$] mobil uygulamaları eğitsel amaçlı kullanım puanları arasında anlamlı bir farklılık olduğu gözlenmiştir ($p < 0,05$). Bu farklılığın hangi gruplar arasında olduğunu tespit edebilmek adına One-way Anova testi uygulanmıştır. Tek yönlü varyans (One-way Anova) analizi test sonucuna bakıldığında $p = 0$ olduğu gözlenmiştir. Anlamlılık değerinin “ $p < 0,05$ ” olması en az iki grup arasında anlamlı bir farklılığın olduğunu bize göstermiştir. Elde edilen veriler doğrultusunda etki büyüklüğü değeri Cohen’s $d \approx 1,46$ olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu da etkisinin büyük olduğunu gösterir (Cohen’s d ’nin 0.8 veya daha büyük olması büyük bir etki büyüklüğünü ifade eder) (Cohen, 1988).

Farklılık olan grupları belirlemek için “Post Hoc” test sonuçlarına bakılmıştır. Test sonucu göz önüne alındığında $p < 0,05$ olması en az iki grup arasında anlamlı bir farklılığın olduğu sonucunu bize vermiştir. Fen bilimleri öğretmenleri arasında “0-5” yıl mesleki kıdeme sahip öğretmenler ile diğer kıdem yılına sahip öğretmenler arasında “0-5” kıdem yılına sahip öğretmenler lehine bir anlamlılık gözlemlenmiştir. “6-10” yıl mesleki kıdeme sahip öğretmenlerin, “16-20” yıl ve “20+” yıl mesleki kıdeme sahip öğretmenlere göre, “11-15” yıl ve “16-20” yıl mesleki kıdeme sahip öğretmenlerin “20+” yıl mesleki kıdeme sahip öğretmenlere göre anlamlılık gözlenmiştir.

2.4. Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Mobil Uygulamaları Eğitsel Amaçlı Kullanım Düzeyleri Eğitim Durumlarına Göre İncelenmesi

Fen bilimleri öğretmenlerin mobil uygulamaları eğitsel amaçlı kullanım puanlarının eğitim durumlarına göre fark gösterip göstermediği Kruskal-Wallis Testi ile yapılmıştır. Sonuçlar incelendiğinde Fen Bilimleri öğretmenlerinin eğitim durumu göre [$x^2 = 3,62$; $p = 0,16$] mobil uygulamaları eğitsel amaçlı kullanım puanları arasında anlamlı bir farklılık oluşmadığı gözlenmiştir ($p > 0,05$).

3. Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Fen Öğretim Özyeterlik İnanç Düzeyleri ile Mobil Uygulamaları Eğitsel Amaçlı Kullanım Düzeyleri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi

Fen bilimleri öğretmenlerinin Fen öğretim özyeterlik inanç düzeyleri ile mobil uygulamaları eğitsel amaçlı kullanım düzeylerine ilişkin Pearson Korelasyon analizi gerçekleştirilmiştir. Sonuçlar aşağıda verilmiştir (Tablo 15).

Tablo 15. *Fen Öğretim Özyeterlik İnancı ile Mobil Uygulamaları Eğitsel Amaçlı Kullanımlarına İlişkin Korelasyon Analizi*

Değişkenler	1	2	N	p
1-Fen Öğretim Özyeterlik İnancı	-	,611**	78	0
2- Mobil Uygulamaları Eğitsel Kullanımı	,611**	-		

**p<.01

Fen Bilimleri öğretmenlerinin Fen öğretimi özyeterlik inanç düzeyleri ile mobil uygulamaları eğitsel amaçlı kullanımları arasında bir bağlantının olup olmadığını ortaya çıkarmak adına gerçekleştirilen basit doğrusal korelasyon sonuçlarına göre öğretmenlerin Fen öğretim özyeterlikleri ile mobil uygulamaları eğitsel amaçlı kullanım düzeyleri arasında olumlu şekilde orta seviyede ($r=0,611$ $p<0.01$) anlamlı bir ilişki olduğu sonucuna ulaşılır.

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada, Manisa ilinin Turgutlu ilçesinde görev yapan 78 Fen Bilimleri öğretmenin Fen öğretimi öz yeterlik inançları ve mobil uygulamaları eğitsel amaçlı kullanımları incelenmiştir. Öğretmenlerin demografik özelliklerine (cinsiyet, mesleki kıdem, eğitim durumu) göre bu iki değişkenin farklılıkları ve ilişkileri analiz edilmiştir.

1. Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Fen Öğretim Özyeterlik İnançları Düzeylerine İlişkin Sonuç ve Tartışma

Bu çalışmada yapılan analizler sonucu, öğretmenlerin Fen öğretimi öz yeterlik inançlarının genel olarak orta düzeyde olduğu (aritmetik ortalama = 3,65) bulunmuştur. Bu süreçte, Fen öğretimiyle ilgili olarak kendilerini yeterli hissettiklerine dair bir sonuç ortaya çıkabilir.

Öğretmen öz yeterliliği için genel görüş, öğretmenlerin belirli görevleri başarıyla yerine getirebileceğine ve öğrencilerin öğrenme süreçlerini olumlu yönde etkileyebileceğine dair inançlarıdır (Ashton, Webb ve Doda, 1983; Bandura, 1995; Pendergast, Garvis ve Keogh, 2011). Burdan yola çıkarak ve elde edilen sonuçlar doğrultusunda Fen bilimleri öğretmenlerinin Fen özyeterlik inançlarının yüksek olması onları hem motive etmekte hem de yaptıkları görevi severek yerine getirmelerini sağlamaktadır.

Fen öğretimi öz yeterlik inançları açısından cinsiyet faktörü ile ilgili olarak belirgin bir fark saptanmamıştır. Öğretmenlerin öz yeterlik düzeyleri birbirine yakın seviyelerde kalmıştır. Bu durum, cinsiyetin faktörünün Fen öğretimi konusunda öğretmenlerin kendi yetkinliklerine duyduğu güven üzerinde belirgin bir etkisi olmadığını ortaya çıkarmıştır. Sonuç olarak, eğitimde cinsiyetin etkisinin sınırlı olduğu ve Fen öğretimi yeterlilik algısını etkilemediği söylenebilir.

Mesleki kıdem ile Fen öğretimi öz yeterlik inançları arasında belirgin bir fark keşfedilmiştir. Özellikle “0-5” yıl kıdeme sahip öğretmenlerin, “21 yıl ve üzeri” kıdeme sahip öğretmenlere göre Fen öğretimi öz yeterlik inançlarının daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Bu bulgu, öğretmenlerin deneyim kazandıkça öz yeterlik inançlarında bir azalma yaşadığını düşündürülebilir. Ancak, “6-10” yıl ve “11-15” yıl kıdemli öğretmenlerle kıyaslandığında, deneyim düzeyinin etkisi daha net bir şekilde belirginleşmemiştir. Bu durum, öğretmenlerin daha uzun süreli deneyimlerinin, öğretme yeterlikleri üzerinde farklı psikolojik ve profesyonel etkiler yaratabileceğini ima etmektedir.

Fen öğretimi öz yeterlik inançları ile eğitim durumu arasında önemli bir fark tespit edilememiştir. Yüksek lisans veya doktora gibi ileri düzeyde akademik eğitim almış öğretmenlerle lisans mezunu öğretmenler arasında öz yeterlik inançları açısından belirgin bir farklılık gözlemlenmemiştir. Bu bulgu, öğretmenlerin akademik eğitim düzeylerinin, Fen öğretimi konusunda öz yeterlik algılarını etkileyen bir faktör olmadığını düşündürmektedir. Bu durum, öğretmenlerin profesyonel gelişimlerinin daha etkili bir şekilde artırılması gerektiğini işaret edebilir.

2. Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Mobil Uygulamaları Eğitsel Amaçlı Kullanım Düzeylerine İlişkin Sonuç ve Tartışma

Fen bilimleri öğretmenlerinin mobil uygulamaları eğitsel amaçla kullanım düzeyinin (aritmetik ortalama = 3,68) orta seviyede olduğu belirlenmiştir. Mobil uygulamaların eğitimde kullanımı, öğretmenlerin teknolojiye olan yatkınlıkları ve eğitimde dijital araçları entegre etme yetenekleri ile doğrudan ilişkilidir. Öğretmenlerin genel olarak mobil uygulamaları eğitsel amaçlarla kullanma düzeyinin ortalama seviyede olması, eğitimde teknoloji kullanımının arttırılmasına yönelik daha fazla destek ve eğitim gerekliliğini ortaya koymaktadır. Bu süreçte öğretmenlerin mobil uygulamaları eğitsel kullanımları konusunda yeterli olduklarına inandıkları yönünde bir sonuca varılabilir.

Mobil uygulamaların eğitsel amaçlı kullanımı açısından cinsiyet değişkeni de önemli bir inceleme konusu olmuştur. Ancak yapılan analizlerde, cinsiyetin mobil uygulamaların eğitsel amaçla kullanım düzeyini etkileyen bir faktör olmadığı tespit edilmiştir. Hem kadın hem de erkek öğretmenlerin mobil uygulama kullanma eğilimleri ve bu araçları eğitsel amaçlarla kullanma düzeyleri benzer bulunmuştur. Bu, cinsiyetin teknoloji kullanımında bir

engel teşkil etmediğini ve teknolojik araçların pedagojik amaçlarla kullanımının daha çok kişisel tercihlere ve mesleki deneyime dayandığını göstermektedir.

Mesleki kıdem açısından yapılan analizde, “0-5” yıl kıdeme sahip öğretmenlerin, diğer kıdem seviyelerine sahip öğretmenlerden daha yüksek bir mobil uygulama kullanım düzeyine sahip oldukları belirlenmiştir. Ayrıca “6-10” yıl mesleki kıdeme sahip öğretmenlerin, “16-20” yıl ve “20+” yıl mesleki kıdeme sahip öğretmenlere göre, “11-15” yıl ve “16-20” yıl mesleki kıdeme sahip öğretmenlerin “20+” yıl mesleki kıdeme sahip öğretmenlere göre anlamlılık gözlenmiştir. Bu bulgu, daha genç öğretmenlerin teknolojiye olan yatkınlıklarının ve mobil uygulamaları kullanma konusunda daha istekli olduklarını ortaya koymaktadır. Eğitimde teknolojinin etkin kullanımının, öğretmenlerin mesleki deneyimlerinin arttıkça azalma eğiliminde olabileceği ve yeni öğretmenlerin teknolojiyi daha etkin kullandığına dair bir ipucu vermektedir.

Fen bilimleri öğretmenlerinin mobil uygulamaları eğitsel amaçlarla kullanma düzeylerinde eğitim durumu açısından anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Yüksek lisans veya doktora gibi ileri düzey akademik eğitime sahip öğretmenlerin mobil uygulama kullanım düzeyleri ile lisans mezunu öğretmenlerin kullanım düzeyleri benzer seviyelerdedir. Bu durum, öğretmenlerin teknoloji kullanım düzeylerinin yalnızca akademik eğitim durumu ile değil, daha çok öğretmenin kişisel tercihi, eğitim ihtiyaçları ve dijital araçlara olan yatkınlıkları ile ilişkili olduğunu düşündürmektedir.

3. Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Fen Öğretim Özyeterlikleri ile Mobil Uygulamaları Eğitsel Amaçlı Kullanımları Arasındaki İlişkiye Ait Sonuç ve Tartışma

Fen öğretimi öz yeterlik inançları ile mobil uygulamaların eğitsel amaçlı kullanımı arasında olumlu yönde orta düzeyde bir ilişki gözlemlenmiştir ($p = ,000$). Bu sonuç, öğretmenlerin Fen öğretimi konusunda daha yüksek öz yeterlik inançlarına sahip oldukça, mobil uygulamaları eğitimde daha etkin ve sık kullanma eğiliminde olduklarını göstermektedir. Fen öğretimi konusunda özgüven sahibi öğretmenlerin, dijital araçları öğretim süreçlerine entegre etme konusunda daha istekli oldukları söylenebilir. Bu ilişki, öğretmenlerin dijital araçlarla eğitimde daha fazla başarı elde edebileceklerine dair inançlarının arttığını ve mobil teknolojilerin öğretmenlerin pedagojik becerilerini destekleyebileceğini ortaya koymaktadır. Araştırma sonucunda edilen veriler değerlendirildiğinde, Fen bilimleri öğretmenlerinin Fen öğretim özyeterlikleri ile mobil uygulamaları eğitsel amaçlı kullanımları arasındaki ilişkinin korelasyon puan ortalaması $r = 0,611$ olarak bulunmuştur. Bu sonuç bize araştırılmak istenen alt problemler arasında olumlu ve doğrusal bir bağlantı olduğu görülmektedir.

4. Genel Değerlendirme

Bu çalışma, Fen Bilimleri öğretmenlerinin Fen öğretimi öz yeterlik inançları ile mobil uygulamaları eğitsel amaçlarla kullanma düzeyleri arasında anlamlı ilişkiler olduğunu göstermektedir. Öğretmenlerin mesleki kıdemine göre belirgin farklılıklar gözlemlenmiş, özellikle yeni öğretmenlerin mobil uygulamalara daha fazla ilgi gösterdiği ve mobil uygulamaları daha fazla kullandığı ortaya konulmuştur. Ayrıca, Fen öğretimi öz yeterlik inançları ile mobil uygulama kullanımı arasında olumlu ve orta düzeyde bir ilişki bulunması, öğretmenlerin öz yeterlik duygularının, teknoloji kullanımına olan yaklaşımlarını olumlu yönde etkilediğini düşündürmektedir.

Çalışmanın bulgularına dayanarak, öğretmenlerin teknoloji kullanım becerilerini geliştirecek eğitim programlarının düzenlenmesi ve öğretmenlerin dijital araçları eğitimde etkin bir şekilde kullanabilmeleri için desteklenmeleri gerektiği sonucuna varılabilir. Özellikle, deneyim kazanan öğretmenlerin teknolojiyi kullanma konusunda daha fazla cesaretlendirilmesi ve mobil uygulamaların Fen öğretiminde daha verimli bir şekilde kullanılabilmesi için mesleki gelişim fırsatlarının artırılması önemlidir.

5. Öneriler

- Araştırma sadece Fen bilimleri öğretmenleri ile yapılmış olup, ilerleyen yıllarda sınıf öğretmenleri veya anaokulu öğretmenleri ile de benzer bir çalışma gerçekleştirilebilir.

- Bu çalışmada yalnızca nicel araştırma yöntemleri kullanılmıştır. Aynı araştırma, karma araştırma yöntemleri kullanılarak da gerçekleştirilebilir.

- Alanyazında, Fen öğretimi öz yeterlik düzeyi ile mobil uygulamaların eğitsel amaçlarla kullanımı arasındaki ilişkiyi ele alan bir çalışmaya karşılaşılmamıştır. Elde edilen sonuçların daha iyi anlaşılabilmesi için daha fazla araştırma yapılması gerekebilir.

- Bu araştırma ışığında, Milli Eğitim Bakanlığı ve okul yöneticileri, öğretmenlerin mobil uygulamaları eğitsel amaçlarla kullanma düzeylerini artırmak için programlar veya etkinlikler gerçekleştirebilirler.

- Araştırma, Milli Eğitim Bakanlığı'na bağlı okullarda görev yapan Fen bilimleri öğretmenlerinin, Fen öğretimi ve mobil uygulamaları eğitsel amaçlarla kullanma sürecinde karşılaştıkları zorluklara ışık tutabilir.

- Milli Eğitim Bakanlığı ve okul yöneticileri, öğretmenlerin karşılaştığı sorunları giderebilmek için, kişisel özelliklere dikkat ederek öğretmenlere özel eğitimler, seminerler veya teknik destek sunan birimler oluşturabilirler.

- Bu çalışma, Milli Eğitim Bakanlığı'na bağlı okullarda Fen bilimleri öğretmenlerinin Fen öğretimi inanç düzeylerini ve mobil uygulamaları eğitsel kullanımlarını artırmak için stratejiler geliştirilmesine katkı sağlayabilir.

· Milli Eğitim Bakanlığı ve okul yöneticileri, bu araştırmayı dikkate alarak, öğretmenlerin Fen öğretimi öz yeterlik düzeylerini ve mobil uygulamalarla eğitsel kullanımını artırmaya yönelik seminerler gerçekleştirebilirler.

KAYNAKÇA

- Açıkgöz, Ü. K. (1996). *Etkili öğrenme ve öğretme*. İzmir: Kanyılmaz Matbaası
- Akkan, d., & Ergun, M. (2024). Eğitsel dijital oyun destekli fen bilimleri dersinin öğrenci başarı ve motivasyonuna etkisi. *International Journal of Education Technology & Scientific Researches*, 9(29).
- Akkerman, S., Admiraal, W., & Huizenga, J. (2009). Storification in History education: A mobile game in and about medieval Amsterdam. *Computers & Education*, 52(2), 449-459.
- Ally, M. (2007). Guest editorial-mobile learning. *The international review of research in open and distributed learning*, 8(2).
- Arseven, A. (2016). Öz yeterlilik: Bir kavram analizi. *Electronic Turkish Studies*, 11(19), 63-80.
- Ashton, P., Webb, R., and Doda, N. (1983). A study of teachers' sense of efficacy: Final report, executive summary. Washington, DC: National Institute of Education.
- Aydede, M.N. ve Kesercioğlu, T. (2009). Fen ve teknoloji dersine yönelik kendi kendine öğrenme becerileri ölçeğinin geliştirilmesi. *Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 3(36), 53-61.
- Aydın, E. B. (2023). Kuşakların teknoloji kullanımının mahremiyet kapsamında karşılaştırılması: dijital melezler ve dijital yerliler. *Gümüşhane Üniversitesi İletişim Fakültesi Elektronik Dergisi*, 11(2), 1679-1702. <https://doi.org/10.19145/e-gif-der.1342229>
- Bandura, A. (1977). Self-efficacy: toward a unifying theory of behavioral change, *Psychological Review*, 84 (2),191-215.
- Bandura, A. (1995). Exercise of personal and collective efficacy in changing society. In B. Albert (Ed.), *Self-efficacy in changing societies* (pp. 1-45), Cambridge: Cambridge University Press.
- Bayar, M. E. (2023). Erken çocukluk dönemi fen eğitimi ve çocukların bilişsel gelişimi. *Türkiye Mesleki ve Sosyal Bilimler Dergisi*, (11), 53-66.
- Bayraktar, H. V., & Çelik, O. (2021). Öğretmenlerin öz yeterlilikleri ile sınıf yönetimi becerileri arasındaki ilişkinin incelenmesi. *İZÜ Eğitim Dergisi*, 3(6), 98-127.
- Benzer, F. (2011). *İlköğretim ve ortaöğretim kurumlarında görev yapan öğretmenlerin öz yeterlik algılarının analizi*. Yüksek lisans tezi, Selçuk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Bıkmaz, F. H. (2004). Öz yeterlik inançları. Y. Kuzgun, & D. Deryakulu (Ed.) içinde, *Eğitimde Bireysel Farklılıklar* (s.289-314). Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Borba, M. C., Askar, P., Engelbrecht, J., Gadanidis, G., Llinares, S., & Aguilar, M. S. (2016). Blended learning, e-learning and mobile learning in mathematics education. *ZDM*, 48(5), 589-610.
- BouJaoude, S. (2002). Balance of scientific literacy themes in science curricula: the

- case of Lebanon. *International Journal of Science Education*, 24(2), 139-156.
- Büyüköztürk, Ş. (2016). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı: İstatistik, araştırma deseni SPSS uygulamaları ve yorum* (22. Baskı). Ankara: Pegem Akademi.
- Büyüköztürk, Ş. (2017). *Veri analizi el kitabı: SPSS ve Lisrel uygulamaları* (23. baskı). Pegem Akademi.
- Cheon, J., Lee, S., Crooks, S. M., & Song, J. (2012). An investigation of mobile learning readiness in higher education based on the theory of planned behavior. *Computers & education*, 59(3), 1054-1064
- Cohen, J. (1988). *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences*. Lawrence Erlbaum Associates.
- Çam, E., & Uysal, M. (2017). Mobil uygulamaların eğitsel amaçlı kullanımı: bir ölçek geliştirme çalışması. *Uluslararası Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2017(9), 559-567. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/en/pub/goputeb/issue/34356/381238>
- DeBoer, G. E. (2000). Scientific literacy: another look at its historical and contemporary meanings and its relationships to science education reform. *Journal of Research in Science Teaching*, 37(6), 583-599.
- Demirtaş, D. (2024). *Okul öncesi eğitimde mobil uygulama kullanımının teknolojik pedagojik alan bilgisi ve teknoloji kullanım kaygısına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi (YÖK Tez No: 873327), Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kocaeli Üniversitesi, Kocaeli.
- Deryakulu, D. (Ed.).(2008). *Bilişim teknolojileri öğretiminde sosyo-psikolojik değişkenler*. Ankara: Maya Akademi.
- Ekin, A. İ., & Pesen, A. (2024) Öğretmenlerin Değerler Eğitimi Özyeterlik Algısı Ölçeğinin Geliştirilmesi: Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması. *Uluslararası Sosyal Bilimlerde Mükemmellik Arayışı Dergisi*, (7), 16-30.
- Eslek, E. N. (2021). *Fen Bilimleri Öğretmen Adaylarının Sosyal Duygusal Zekâları Ve Fen Öğretimi öz Yeterlik İnançları Arasındaki İlişkinin Araştırılması* (Master's thesis, Dokuz Eylül Üniversitesi (Turkey)).
- Gökçe, E. (2000). İlköğretimde okul aile işbirliğinin geliştirilmesi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(7), 204-209.
- Göker, H., & Tekedere, H. (2024). Dijital yerlilerde çevrimiçi bilgi arama stratejileri: dijital okuryazarlık düzeyinin yordayıcı rolü. *Türkiye Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 28(2), 532-542. <https://doi.org/10.20296/tsadergisi.1274856>
- Güler, T. (2024). Fen eğitiminde 21. Yüzyıl becerileri. *Matematik ve fen bilimleri eğitiminde yeni yaklaşımlar 2024-ıı*, 89.
- Hackett, G. ve Betz, N. E. (1989). An Exploration of the Mathematics Self- Efficacy Mathematics Performance Correspondence. *Journal for Research in Mathematics Education*, 20, 261-273.
- Jerrim, J., Prieto-Latorre, C., Marcenaro-Gutierrez, O. D., & Shure, N. (2025). Teacher Self-Efficacy, Instructional Practice, and Student Outcomes: Evidence from the TALIS Video Study. *American Educational Research Journal*, 62(2), 378-413.

- Kaya, S. (2013). Sınıf öğretmeni adaylarının Fen öğretimi öz- yeterlik inanç düzeylerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(3), 247-260.
- Kesgin, E. (2006). *Okul öncesi eğitim öğretmenlerinin öz-yeterlilik düzeyleri ile problem çözme yaklaşımlarını kullanma düzeyleri arasındaki ilişkinin incelenmesi (Denizli ili örneği)* (Yüksek lisans tezi). Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Denizli
- Kiremit, H. (2006). *Fen bilgisi öğretmenliği öğrencilerinin biyoloji ile ilgili öz yeterlik inançlarının karşılaştırılması*. Doktora tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Massey Jr, FJ Jr. (1951). Uyum iyiliği için Kolmogorov-Smirnov testi. *J. Am. Durum. Doç.*, 46, 68-78.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], (2017). Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı İlkokul ve Ortaokul 3.-8. Sınıflar. Ankara: T.C. Milli Eğitim Bakanlığı Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- Önen, F. ve Öztuna, A. (2005). Fen bilgisi ve matematik öğretmenlerinin öz yeterlik duygusunun belirlenmesi. *İstek Vakfı Okullar I. Fen ve Matematik Öğretmenleri Sempozyum*, İstanbul.
- Özen, Y., & Gül, A. (2007). *Sosyal ve eğitim bilimleri araştırmalarında evren-örneklem sorunu*. Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi, (15), 394-422.
- Pendergast, D., Garvis, S., and Keogh, J. (2011). Pre-service student-teacher selfefficacy beliefs: An insight into the making of teachers. *Australian Journal of Teacher Education*, 36(12), 46-58.
- Petit, T., & Santos, G. L. (2014). Mobile learning: An ergonomic alternative for long-awaited educational changes? In M Kalz, Y. Bayyurt, & M. Specht (Eds.), *Mobile as Mainstream – towards Future Challenges in Mobile Learning* (pp. 1-15). Switzerland: Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-13416-1>
- Prensky, M. (2001). *Digital natives, digital immigrants part 2: Do they really think differently? On the horizon*.
- Sahin, M., & Altıncelep, S. (2022). *Fen Bilimleri Öğretmen Adaylarına Yönelik Fen Öğretimi Öz Yeterlik İnancı Ölçeği Geliştirilmesi: Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması*. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 13(2), 1290-1313. DOI: 10.51460/baebd.1214225
- Schrifer, M.; Czerniak, C. M. (1999). A Comparison of Middle And Junior High Science Teachers Levels of Efficacy And Knowledge of Developmentally Appropriate Curriculum And Instruction, *Journal of ScienceTeacher Education*, 10(1), 21-42.
- Senemoğlu, N. (2005). *Gelişim ve öğrenme*. Ankara: Gazi Kitabevi.
- Sharples, M., Taylor, J., & Vavoula, G. (2005, October). Towards a theory of mobile learning. In *Proceedings of mLearn* (Vol. 1, No. 1, pp. 1-9).

- Tabachnick, B. G. & Fidell, L. S. (2013). Using multivariate statistics. (6. Baskı). Pearson.
- Woolfolk, A.E. (1993). *Educational Psychology*. 5. Basım. Boston: Allyn and Bacon.



FEN EĞİTİMİNDE BİLGİ İŞLEMSEL DÜŞÜNME VE STEM EĞİTİMİ

“ ”

Öznur ÇAMBAY¹

¹ Öznur Çambay, Dr. oznuncambay@hotmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-6761-108X>

GİRİŞ

Fen eğitimi, öğrencilere doğa olaylarını anlama, gözlem yapma, veri toplama ve analiz etme gibi beceriler kazandırmayı amaçlayan bir süreçtir. Bu sürecin etkili bir şekilde yürütülmesi, öğrencilerin yalnızca teorik bilgileri öğrenmelerini değil, aynı zamanda bu bilgileri pratikte nasıl kullanacaklarını anlamalarını da sağlar. Günümüzde, fen eğitiminde daha etkileşimli ve yenilikçi öğretim yöntemleri kullanılmaktadır. Bu yöntemlerden biri, bilgisayar destekli eğitim ve özellikle bilgi işlemsel düşünme (BİD) becerilerinin fen eğitimine entegrasyonudur. BİD, bireylerin sorunları analiz etme, çözüm yolları geliştirme ve bu çözümleri sistematik bir şekilde uygulama becerisini içerir. BİD, özellikle programlama ve algoritmik düşünme gibi kavramlarla ilişkilendirilse de, problem çözme, soyutlama ve modelleme gibi genel becerileri de kapsar. Fen eğitiminde BİD becerilerinin geliştirilmesi, öğrencilerin analitik düşünme kapasitelerini artırmakta ve bilimsel süreci daha derinlemesine anlamalarına yardımcı olmaktadır.

STEM (Bilim, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik) eğitimi de son yıllarda fen eğitimine entegre edilen bir diğer önemli yaklaşımdır. STEM, disiplinler arası bir yaklaşım olarak, bilimsel ve mühendislik temelli problemleri çözmek için öğrencilerin bilişsel, yaratıcı ve uygulamalı becerilerini geliştirmeyi hedefler. STEM eğitimi, öğrencilere sadece alan bilgisi kazandırmakla kalmaz, aynı zamanda bu bilgiyi gerçek dünya problemleriyle ilişkilendirerek, öğrendiklerini uygulamaya dönüştürmelerini sağlar. STEM, öğrencilerin hem teknik hem de problem çözme becerilerini geliştiren bir çerçeve sunduğundan, BİD becerilerinin bu süreçteki rolü büyük önem taşır. STEM eğitimi, öğrencilere bilgi işlemsel düşünme becerileri kazandırarak, teknolojinin ve mühendisliğin nasıl birleştirilebileceğini ve uygulanabileceğini öğretirken, aynı zamanda öğrencilerin matematiksel ve bilimsel düşünme becerilerini de geliştirir.

Bu bölüm, fen eğitiminde BİD ve STEM eğitiminin entegrasyonuna odaklanarak, bu iki önemli yaklaşımın öğrencilerin öğrenme süreçlerine nasıl katkı sağladığını incelemeyi amaçlamaktadır. Bu bağlamda, BİD becerilerinin fen eğitimine entegrasyonunun yolları, STEM uygulamalarının fen derslerinde nasıl kullanılabileceği ve her iki yaklaşımın bir arada nasıl daha etkili bir öğrenme ortamı oluşturabileceği üzerine derinlemesine bir inceleme yapılacaktır.

1. BİLGİ İŞLEMSSEL DÜŞÜNME

Bilgi işlemsel düşünme (Computational Thinking, CT), bir problemi çözmek için bilgisayar bilimlerinin temel ilkelerini ve düşünme biçimlerini uygulama sürecidir. Bu düşünme tarzı, yalnızca bilgisayar bilimleriyle sınırlı olmayan, her alanda geçerli olabilecek bir beceridir. BİD, problemleri analiz etme, çözüm önerileri geliştirme ve bu çözümleri adım adım uygulama gibi

süreçleri içerir. Bilgisayar bilimleri ve programlamadan türemiş olsa da, BİD genellikle herkesin öğrenebileceği bir beceri olarak kabul edilir ve sadece yazılım geliştirme değil, aynı zamanda günlük yaşamda karşılaşılan sorunların çözümünde de faydalıdır.

İşlemsel düşünme kavramı ilk olarak Papert (1980) tarafından tanıtılmış ve programlamayı işlemsel düşünme ile ilişkilendirerek BİD için bir temel atmıştır (Merino-Armero vd., 2022). Papert, BİD kavramını tanımlayan ilk kişi olsa da, Wing (2006, 2008, 2011) bu terime önemli bir ilgi uyandırmış ve bu ilgi günümüze kadar devam etmektedir (Brennan ve Resnick: 2012; Chen vd., 2023a). Literatürde çeşitli başka tanımlar ortaya çıkmış olup, BİD'in kesin bir tanımı konusunda bir uzlaşma bulunmamaktadır (Barr ve Stephenson, 2011; Grover ve Pea, 2013; Shute vd., 2017). BİD'in tanımları genellikle programlama ve bilişim kavramlarını içermekte (Israel-Fishelson ve Hershkowitz, 2022) veya BİD'i, hem bilişim kavramları hem de problem çözme becerileri ile ilişkilendirilen bir dizi unsur olarak değerlendirmektedir (Kalelioglu vd., 2016; Piatti vd., 2022).

BİD, bilgisayar biliminin temel kavram ve tekniklerinden yararlanarak bireylerin problem çözme süreçlerini ve kavramsal anlama becerilerini geliştirmeyi amaçlayan bir yaklaşım olarak tanımlanmaktadır (Wing, 2006). Voskoglou ve Buckley (2012) ise BİD'i, bilgisayar bilimleri bağlamında ortaya çıkan yenilikçi bir problem çözme yaklaşımı olarak ele almakta; bu becerinin eleştirel düşünme ile mevcut bilgilerin bütünleştirilmesi yoluyla karmaşık problemlerin çözümüne katkı sağladığını vurgulamaktadır. Buna paralel olarak Yadav vd. (2016), BİD'i bilgisayar bilimcilerin problem çözme süreçlerinde benimsedikleri kendine özgü bir düşünme biçimi olarak değerlendirmiştir.

BİD, bilgisayar bilimi prensiplerini içeriyor olsa da yalnızca bilgisayarlar ve programlamayla sınırlı değildir. Wing'e göre, BİD becerisi sadece bilgisayarların işleyişiyle ilgili bir yetenek değil, aynı zamanda bireylerin özgün düşünme ve problem çözme becerilerini de kapsar. Mannila vd. (2014), BİD'i, mevcut problemleri çözmek için bilgisayar bilimi ilkelerini kullanma süreci olarak tanımlamıştır. Aynı şekilde, Syslo ve Kwiatkowska (2015), BİD'i sadece bilgisayar programlama becerileriyle değil, daha çok bilgisayar programlamaya dair temel prensiplere dayalı bir düşünme biçimi olarak ifade etmiş ve bunun, bilgisayar programlama becerilerinden ziyade bu prensiplere odaklandığını belirtmiştir. Bilişsel süreçlere odaklanan Riley ve Hunt (2014), Bilgi İşlemsel Düşünme'yi bilgisayar bilimcilerinin düşünme tarzı ve akıl yürütme stratejilerini yansıtan bir yaklaşım olarak tanımlamaktadır. Bu perspektife göre BİD, bilgisayarların işleyiş biçimlerini taklit eden bir düşünme modelini temsil eder ve öğrencilere problem çözme ile eleştirel düşünme becerilerini geliştirme fırsatları sunar (Gülbahar vd., 2019).

1.1. BİD'in Alt Bileşenleri

Wing'e (2010) göre, Bilgi İşlemsel Düşünme (BİD) becerilerinin önemi, birçok alt beceriyi içeren üst düzey düşünme süreçlerini kapsamasından kaynaklanmaktadır. Ancak, BİD'in hangi bileşenlerden oluştuğu konusunda literatürde kesin ve ortak bir görüş bulunmamaktadır (Çetin ve Toluk Uçar, 2020). BİD, problem çözme süreçlerinde kullanılan çeşitli becerilerden oluşur. Fakat araştırmacılar, BİD'in alt bileşenleri hakkında farklı tanımlar ve yaklaşımlar geliştirmiştir. Bu nedenle, BİD'in bileşenleri, farklı çalışmalarla çeşitlenmiş ve sürekli olarak evrim geçiren bir kavramdır. Aşağıda, çeşitli araştırmacıların Bilgi İşlemsel Düşünme'nin alt bileşenleriyle ilgili görüşlerine yer verilmektedir.

Soyutlama (Abstraction): Soyutlama, karmaşık problemleri basitleştirerek yönetilebilir hale getirme sürecidir. Bu bileşen, BİD becerisinin temel taşlarından biridir. Örneğin, Wing (2006), soyutlamayı BİD'in ana unsurlarından biri olarak tanımlarken, öğrencilerin bir problemi çözebilmek için karmaşık bilgileri basitleştirme yeteneklerinin geliştirilmesi gerektiğini vurgulamıştır. Ancak, bazı araştırmacılar bu bileşenin daha geniş bir bağlamda değerlendirilmesi gerektiğini belirtmektedir. Örneğin, Brennan ve Resnick (2012), soyutlamayı yalnızca bilgisayar bilimleri bağlamında değil, aynı zamanda daha genel problem çözme bağlamında ele almışlardır.

Ayrıştırma (Decomposition): Ayrıştırma, büyük ve karmaşık problemleri daha küçük, yönetilebilir parçalara ayırma sürecidir ve Wing (2006) tarafından Bilgi İşlemsel Düşünme'nin (BİD) temel bileşenlerinden biri olarak tanımlanmıştır. Bu süreç, yalnızca teknik bir beceri olmanın ötesinde, öğrenme süreçlerinde karmaşık fikirleri parçalara ayırarak anlamlandırma stratejisi olarak da değerlendirilebilir (Yadav vd., 2016). Böylece öğrenciler, hem bilişsel hem de teknik becerilerini geliştirme fırsatı bulurlar. Herhangi bir BİD görevinde, problem ayrıştırma kritik bir rol oynar. Bu strateji, BİD'in ortaya çıkmasından çok önce, genel bir problem çözme yöntemi olarak kullanılmaktaydı (Anderson, 2015). BİD bağlamında ayrıştırma, **modülerlik** ile yakından ilişkilidir; modülerlik sayesinde karmaşık bir görev, bağımsız veya birbirinden ayrı olarak ele alınabilecek daha küçük parçalara bölünerek yönetilebilir (Atmatzidou ve Demetriadis, 2016). Örneğin, bir multimedya hikaye programı hazırlanırken, öncelikle farklı sahneler belirlenir ve ardından her sahne, karakterlerin gerçekleştirdiği bir dizi eyleme ayrılır. Bu yaklaşım, öğrencilerin problem çözme ve eleştirel düşünme becerilerini geliştirmesine olanak tanır.

Algoritmik Düşünme (Algorithmic Thinking): Algoritmik düşünme, bir problemi çözmek için adım adım bir yol haritası oluşturma becerisidir ve Bilgi İşlemsel Düşünme'nin (BİD) önemli bileşenlerinden biridir. Kökleri, insanların sosyal veya davranışsal bağlamlarda nasıl hareket edeceklerini

anlamalarına yardımcı olan bilişsel psikolojiye dayanır; örneğin bir restorana gitmek veya oyun oynamak gibi günlük betiklerle ilişkili süreçler (Schunk ve Abelson, 1977). Algoritmik düşünme, bireylerin soyut fikirlerini ve tanıdıkları örüntüleri sistemli bir dizi prosedüre dönüştürmelerine olanak sağlar. Örneğin, bir robotun bir şekil çizmesi ve ardından belirli hareketleri gerçekleştirmesi bu düşünme biçimiyle tasarlanabilir. Bu kavram, bilgisayar bilimlerinde sıklıkla kullanılsa da eğitim literatüründe daha geniş bir anlam taşır. Grover ve Pea (2013) algoritmik düşünmeyi programlamayla sınırlarken, Selby ve Woollard (2013) bunu, problem çözme sürecinde adımları mantıklı bir sıraya koyma ve çözüm stratejilerini planlama becerisi olarak ele almıştır. Csizmadia vd. (2015), ise algoritmik düşünmeyi, problemlerin çözüm sürecinde sıralamalar ve kurallar üzerinden düşünme ve çözümleri sistematik biçimde otomatikleştirme süreci olarak tanımlamıştır. Ayrıca, algoritmik düşünme, algoritma tasarımlarının erken aşamalarında ortaya çıkan hataların giderilmesi sürecini de kapsar; bilgisayar biliminde bu süreç “hata ayıklama” olarak bilinir. Bu özellik, algoritmik düşünmeyi yalnızca teknik bir beceri değil, aynı zamanda genel problem çözme ve BİD’in bilişsel süreçlerini geliştiren bir yetkinlik hâline getirir.

Hata Ayıklama (Debugging): Hata ayıklama, BİD’in bir diğer temel bileşenidir ve bir çözümdeki hataları bulma, tanımlama ve düzeltme sürecini içerir. Bu süreç, bilgisayar bilimlerinde yaygın olarak kullanılsa da, bazı araştırmalar hata ayıklamanın yalnızca teknik bir beceri değil, aynı zamanda öğrencilerin çözüme yönelik eleştirel düşünme becerilerini geliştirmelerini sağlayan bir strateji olduğunu vurgulamaktadır. Shute vd. (2017), hata ayıklamayı yalnızca yazılım geliştirme bağlamında değil, genel olarak öğrenme sürecinde de önemli bir beceri olarak kabul etmiştir.

Genelleme (Generalization): Genelleme, belirli bir problemten elde edilen çözümün, farklı ama benzer problemlere uygulanabilmesi sürecidir. Bu bileşen, bir çözümün daha geniş bir çerçevede kullanılabilir olmasını sağlar. Ancak, bazı araştırmacılar (Wing, 2006) genellemeyi yalnızca teknik çözümlerle ilişkilendirmişken, diğer araştırmacılar (Selby ve Woollard, 2013) genellemeyi daha çok eleştirel düşünme ve yeni durumlara uygulama becerisi olarak tanımlamaktadır. Bu farklı tanımlar, BİD’in daha esnek ve çok yönlü bir beceri seti olduğunu göstermektedir.

Modelleme (Modeling): Modelleme, gerçek dünyadaki karmaşık sistemleri anlamak için soyut temsiller oluşturma sürecidir. Bu süreç, özellikle bilgisayar bilimleri ve STEM eğitiminde önemli bir rol oynar. Ancak, modelleme konusundaki görüşler farklılık gösterir. Yadav vd. (2016), modellemeyi yalnızca bilgisayar bilimleri ile ilişkilendirerek, bu süreci teknik bir beceri olarak tanımlarken, diğer araştırmacılar (Grover ve Pea, 2013) modellemenin, öğrencilerin problemlere farklı açılardan yaklaşmalarına olanak tanıyan bir düşünme tarzı olarak değerlendirilmesi gerektiğini savunmuşlardır.

Sonuç olarak, BİD'in alt bileşenleri farklı araştırmacılar tarafından farklı şekillerde tanımlanmış ve genişletilmiştir. Bu farklı bakış açıları, BİD'in yalnızca bilgisayar bilimiyle sınırlı olmadığını, aynı zamanda daha geniş bir problem çözme ve eleştirel düşünme süreci olarak değerlendirilebileceğini göstermektedir. Bu çeşitlilik, bilgi işlemsel düşünmenin eğitimde nasıl daha etkin bir şekilde kullanılabileceği konusunda farklı yaklaşımlar geliştirilmesine olanak tanımaktadır.

2. FEN EĞİTİMİNDE BİD BECERİLERİNİN ÖNEMİ

Fen eğitimi, öğrencilerin çevrelerini anlamalarını, bilimsel yöntemleri öğrenmelerini ve karmaşık problemleri çözebilmelerini hedefler. Bu bağlamda, BİD becerileri, fen eğitiminde önemli bir rol oynamaktadır. BİD, bilgisayar bilimlerinin temel prensiplerinden beslenen ve bireylerin problem çözme, algoritma geliştirme ve soyut düşünme becerilerini geliştiren bir düşünme biçimidir (Wing, 2006). Fen bilimlerinde, bu becerilerin önemi gün geçtikçe daha fazla anlaşılmakta ve eğitim stratejilerinde bu becerilerin entegrasyonu giderek yaygınlaşmaktadır.

Problem Çözme ve Eleştirel Düşünme Becerilerinin Geliştirilmesi

Fen eğitimi, öğrencilerin doğal dünyayı anlamaları için çeşitli problem çözme becerilerine sahip olmalarını gerektirir. Bu süreçte, bilgi işlemsel düşünme becerileri, öğrencilere analitik düşünme ve soyutlama gibi beceriler kazandırarak karmaşık bilimsel problemleri çözme yeteneklerini artırır. Öğrenciler, BİD becerilerini kullanarak, fen problemlerini daha sistematik bir şekilde çözebilir, deneyler tasarlayabilir ve veri analizlerinde daha etkin olabilirler (Grover ve Pea, 2013). Bu becerilerin öğrencilerin günlük yaşamlarında karşılaştıkları sorunlara daha yaratıcı çözümler bulmalarına da olanak tanıdığı vurgulanmıştır (Shute vd., 2017).

STEM Alanlarında Başarıyı Artırma

BİD becerilerinin fen eğitimine entegrasyonu, öğrencilerin sadece fen bilimlerinde değil, aynı zamanda matematik, teknoloji ve mühendislik alanlarında da başarılı olmalarını destekler. STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) alanları, genellikle bir arada ele alınır ve bu alanlarda başarılı olabilmek için öğrencilerin çözüm odaklı ve algoritmik düşünme becerilerine sahip olmaları gerekir (Wing, 2006). Fen eğitiminde BİD becerileri, bu becerilerin STEM disiplinlerinde etkin bir şekilde kullanılmasını sağlar, çünkü öğrencilere gerçek dünya problemleri üzerinde çalışırken çeşitli hesaplamalar yapma, verileri düzenleme ve analiz etme gibi yetkinlikler kazandırır (Yadav vd., 2016).

Veri İşleme ve Analiz Becerilerinin Geliştirilmesi

Fen eğitimi, öğrencilere veri toplama, düzenleme ve analiz etme bece-

rileri kazandırmayı amaçlar. Bu süreçte BİD becerileri, öğrencilerin verileri daha verimli bir şekilde işlemelerine ve bu veriler üzerinden anlamlı sonuçlar çıkarmalarına yardımcı olur. Özellikle bilgisayar destekli bilimsel simülasyonlar, öğrencilere fen derslerinde deneysel verileri analiz etme ve farklı senaryoları test etme fırsatı sunar (Brennan ve Resnick, 2012). Bu tür araçlar, öğrencilerin soyutlama, algoritmalar geliştirme ve hata ayıklama becerilerini geliştirirken, aynı zamanda fen bilimlerine dair daha derin bir anlayış kazanmalarını sağlar.

Bilimsel Düşünme ve Yaratıcı Problem Çözme

Fen bilimlerinde yaratıcı düşünme, öğrencilerin BİD becerilerini kullanarak yeni fikirler geliştirmelerini sağlar. Bu beceriler, öğrencilerin bilimsel soruları anlamalarına ve bu soruları çözmek için farklı yollar aramalarına yardımcı olur. Soyutlama ve algoritmalar oluşturma gibi bilgi işlemsel düşünme unsurları, fen bilimlerinde yenilikçi çözümler geliştirmeyi teşvik eder (Selby ve Woollard, 2013). Ayrıca, fen bilimleri öğretiminde algoritmaların ve programlamanın kullanılması, öğrencilere bilinçli bir şekilde problem çözme ve veri işleme yeteneklerini kazandırırken, aynı zamanda bilimsel akıl yürütme becerilerini de geliştirir.

Eleştirel Düşünme ve Hata Ayıklama

Fen eğitiminde hata ayıklama (debugging) becerisi, öğrencilerin çözüm sürecinde karşılaştıkları zorlukları tanıma ve bu zorlukları aşma yeteneklerini geliştirmelerini sağlar. Fen bilimlerinde, öğrenciler sık sık deneysel verilerle karşılaşır ve bu verilerdeki hataları tespit ederek doğru çözüm yollarına ulaşmaları gerekir. Bu süreçte BİD, öğrencilere hata ayıklama teknikleri öğretir ve onları daha doğru ve etkin bir şekilde problem çözmeye yönlendirir (Grover ve Pea, 2013). Hata ayıklama süreci, öğrencilerin bilimsel deneylerde karşılaştıkları belirsizlikleri yönetmelerine yardımcı olur.

2.1. BİD'in Öğretim Sürecine Entegrasyonu

Fen eğitiminde BİD becerilerinin entegrasyonu, genellikle bilgisayar bilimleri ile fen bilimlerinin birleşimi olarak ele alınır. Bu bağlamda, öğrenciler bilgisayar destekli araçlar ve yazılımlar kullanarak fen problemleri üzerinde çalışırlar. **Programlama dilleri** ve **algoritmalar** gibi bilgisayar bilimleri kavramları, öğrencilerin fen problemlerine yönelik çözüm yolları geliştirmelerini sağlayarak öğretimin daha etkileşimli ve somut hale gelmesine olanak tanır (Grover ve Pea, 2013). Bu sayede, öğrenciler fen bilimlerinde karşılaştıkları teorik kavramları, algoritmalarla ve programlamayla daha somut bir şekilde ilişkilendirirler.

Birçok araştırma, bilgisayar destekli öğretim yöntemlerinin fen eğitimi üzerindeki olumlu etkilerini vurgulamaktadır. Örneğin, Scratch gibi görsel programlama dillerinin, öğrencilere BİD becerilerini kazandırırken fen bi-

limlerine dair anlayışlarını da geliştirdiği gösterilmiştir (Brennan ve Resnick, 2012). Bu tür araçlar, öğrencilerin fen problemleriyle ilgili algoritmalar oluşturmalarını, çözüm süreçlerini anlamasını ve fen bilimlerinde aktif bir öğrenme deneyimi yaşamasını sağlar.

Fen eğitiminde, özellikle laboratuvar çalışmaları ve deneysel süreçlerde bilgi işlemsel düşünme becerilerinin entegrasyonu oldukça önemlidir. Öğrenciler, deneysel verileri toplarken, düzenlerken ve analiz ederken BİD becerilerini kullanarak daha verimli ve doğru sonuçlar elde edebilirler. Bu süreçte, **veri görselleştirme, istatistiksel analizler** ve **simülasyonlar** gibi BİD araçları öğrencilere sağlanabilir.

Bilgisayar destekli fen uygulamaları, öğrencilerin veri setlerini yönetmelerini, sonuçları görselleştirmelerini ve bu sonuçları yorumlamalarını sağlar. Ayrıca BİD, öğrencilerin fen deneylerinde karşılaştıkları verilerin anlamlı hale gelmesi ve sonuçların doğruluğunun test edilmesi için önemli bir araçtır (Grover ve Pea, 2013). Bu tür uygulamalar, öğrencilere bilimsel düşünme becerileri kazandırırken, aynı zamanda fen bilimlerine olan ilgilerini artırabilir.

BİD becerilerinin öğretim sürecine entegrasyonu, öğrencilerin yaratıcı düşünme ve bilimsel modelleme yeteneklerini geliştirir. Öğrenciler, fen eğitiminde karşılaştıkları problemlere yönelik algoritmalar oluştururken, aynı zamanda bu problemleri çözmeye yönelik modellemeler geliştirebilirler. Bu modellemeler, onların bilimsel kavramları somutlaştırmalarını ve daha geniş bir anlayış kazanmalarını sağlar. Ayrıca, öğrencilere problem çözme süreçlerinde daha özgür ve yaratıcı olmaları için fırsatlar sunar (Brennan ve Resnick, 2012).

Fen eğitiminde BİD becerilerinin öğretim sürecine entegrasyonu, öğrencilerin sadece fen bilimlerini öğrenmelerine değil, aynı zamanda bu bilgileri problem çözme ve analitik düşünme biçiminde nasıl kullanacaklarını anlamalarına yardımcı olur. Fen bilimleri ve bilgisayar bilimleri arasındaki sınırları aşarak, öğrencilerin **algoritmalar geliştirme, veri analizi, modelleme** ve **hata ayıklama** gibi becerileri öğrenmeleri sağlanır. Bu entegrasyon, öğrencilerin STEM alanlarında daha başarılı olmalarını ve bilimsel düşünme becerilerini günlük yaşamlarında da kullanabilmelerini destekler.

3. STEM EĞİTİMİ

3.1. STEM Eğitiminin Temel İlkeleri

STEM, 1990'lı yıllarda Amerika Birleşik Devletleri Ulusal Bilim Vakfı'nda (National Science Foundation—NSF) bilim (science), teknoloji (technology), mühendislik (engineering) ve matematik (mathematics) alanlarını ifade eden bir kısaltma olarak ortaya çıkmıştır (Bybee, 2013). Ancak terimin geniş ölçekte tanınması ve kullanılmaya başlanması, NSF yöneticilerinden Judith A. Ramaley'in 2001 yılında bu kısaltmayı aktif biçimde kullanmasıyla

hız kazanmıştır (Yıldırım ve Altun, 2014). STEM, okul öncesinden üniversite düzeyine kadar tüm eğitim kademelerinde disiplinler arası bir yaklaşımı benimseyerek bireylerin sorunları fark etmesini ve bu sorunlara uygulanabilir, etkili çözümler geliştirmesini hedefleyen bir eğitim anlayışı olarak tanımlanmaktadır (Beede vd., 2011).

STEM (Bilim, Teknoloji, Mühendislik, Matematik) anlayışının ortaya çıkışı, büyük ölçüde siyasi ve ekonomik hedeflere dayanmaktadır. Küresel ekonomik üstünlüğü sürdürmek ve mühendis ve bilim insanı sayısını artırmak amacıyla eğitim aracılığıyla topluma bu beceriler kazandırılmaya çalışılmıştır (Breiner vd., 2012). 2000’li yılların başında, STEM disiplinlerinin her birinin bağımsız bir şekilde iyileştirilmesine odaklanılmıştır. Ancak, STEM’in bu dönemde genellikle ayrı ayrı disiplinleri ifade eden bir kavram olarak algılandığına dikkat çeken Blackley ve Howell (2015), bu yaklaşımın çeşitli sorunlara yol açtığını belirtmiştir.

Bu sorunlardan bazıları şunlardır:

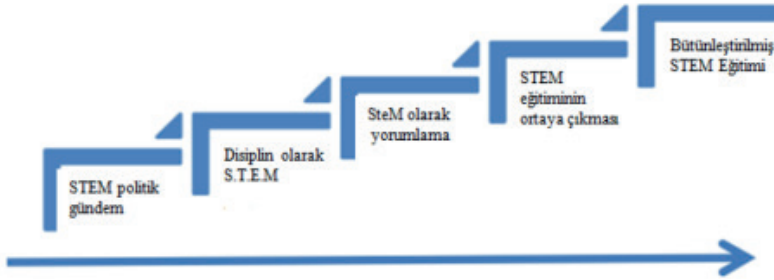
İlk ve ortaöğretim müfredatlarında mühendislik eğitiminin ayrı bir konu alanı olarak yer almaması ve öğretmen adaylarının mühendislik eğitimi almamış olmaları,

Teknolojinin farklı şekilde yorumlanması ve pedagojik yaklaşımlarda tutarsızlıkların olması,

İlkokul öğretmenlerinin fen ve matematik derslerinde özgüven eksikliği yaşaması,

Ortaöğretimde fen ve matematik öğretmeni sayısının yetersizliği, bu eksikliklerin temel sebeplerindendir.

Bu noktada, düşük öğretim seviyelerinde teknolojinin ve mühendisliğin nasıl aktarılacağı sorunu, STEM’in yalnızca fen ve matematikle sınırlı bir şekilde algılanmasına yol açmıştır. Başka bir deyişle, STEM’in aslında “S.T.E.M” olarak değil, “S.t.e.M” olarak anlaşılmasına neden olmuştur (Moore ve Smith, 2014). Ancak, süreç içinde eğitimcilerin bu eksiklikleri fark etmeleri ve STEM eğitiminin pedagojik etkilerini sorgulamaları sonucunda, STEM eğitimi kavramı daha geniş bir anlam kazanmış ve disiplinlerarası bir eğitim yaklaşımı olarak kabul edilmeye başlanmıştır (Breiner vd., 2012)



Şekil 1. STEM'in Gelişim Süreci (Adıgüzel, 2019)

STEM eğitimine ilişkin tanımlar zamanla değişim göstermiş; ancak bu süreç sonunda STEM, fen, teknoloji, mühendislik ve matematik alanlarına ait bilgi ve becerilerin bütüncül biçimde bir araya getirildiği bir öğretim yaklaşımı olarak kabul edilmiştir (Maryland S.T.E.M, 2012). STEM eğitiminin temel özelliklerine dair yapılan araştırmalar ve literatür taramaları, bu eğitim modelinin aşağıdaki genel özelliklerini ortaya koymaktadır (Akarsu, Akçay ve Elmas, 2020; Lafifa vd., 2023):

Disiplinlerarası bir yaklaşımdır: STEM eğitimi, farklı disiplinlerin birleşimini teşvik eder ve öğrencilerin bu disiplinler arasında bağlantılar kurarak derinlemesine öğrenmelerini sağlar.

Gerçek yaşam bağlamında kurgulanır: STEM, öğrencilerin öğrendikleri bilgileri gerçek dünya problemleriyle ilişkilendirmelerini sağlayarak, daha anlamlı ve uygulamalı bir öğrenme süreci sunar.

Çeşitli çözümü olan problemlere odaklanır: STEM eğitimi, öğrencilere farklı çözüm yolları sunan ve yaratıcı düşünme gerektiren problemlerin çözümünü öğretirken, eleştirel düşünme becerilerini geliştirir.

Mühendislik tasarım sürecini kullanır: Öğrenciler, mühendislik tasarım sürecini kullanarak, tasarım, test etme ve iyileştirme adımlarında yer alır ve pratik beceriler kazanır.

Kanıtla dayalı karar verme sürecini kullanır: STEM, öğrencilerin veriye dayalı kararlar almasını teşvik eder, bu da onların analitik ve problem çözme becerilerini geliştirir.

Tasarım sürecinde hatalardan öğrenmeye imkân verir: Öğrenciler, tasarım ve problem çözme süreçlerinde hatalar yaparak bu hatalardan öğrenme fırsatı bulurlar, bu da onların esneklik ve eleştirel düşünme becerilerini artırır.

Değerlendirme hem ürün hem de süreç odaklıdır: STEM eğitimi, öğrencilerin hem elde ettikleri ürünleri hem de süreç boyunca gösterdikleri ge-

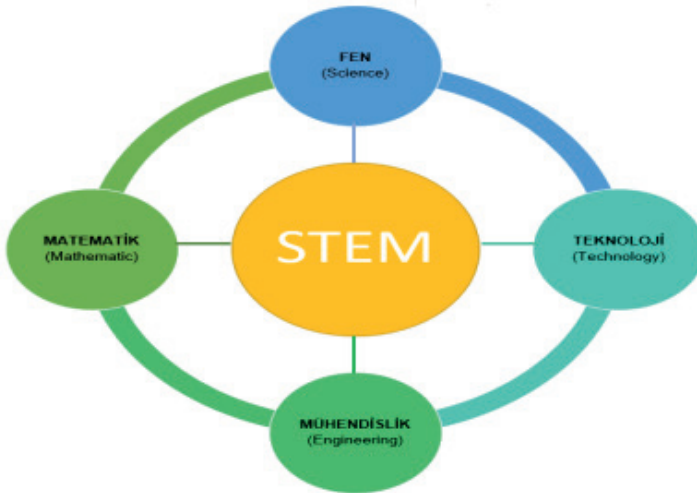
lişimi değerlendirir, böylece hem sonuçlar hem de öğrenme süreci üzerinde odaklanılır.

Grup çalışmasına imkân tanır: STEM, işbirliği ve takım çalışmasını teşvik eder, öğrenciler birbirleriyle etkileşime girerek farklı bakış açılarını değerlendirir ve grup içi işbirliği yaparak çözümler üretir.

21. yüzyıl becerilerinin geliştirilmesini sağlar: STEM eğitimi, öğrencilerin iletişim, işbirliği, yaratıcılık, eleştirel düşünme ve dijital okuryazarlık gibi 21. yüzyıl becerilerini kazanmalarına olanak tanır.

3.2. STEM Eğitimi Disiplinleri

STEM eğitimi, birbirini tamamlayan ve birbiriyle bağlantılı dört ana alandan oluşan iç içe geçmiş bir yapıdadır (Basham ve Marino, 2013). Alan yazınında STEM'in kapsamı konusunda çeşitli görüşler mevcuttur. Yaygın görüşe göre, STEM eğitimi genellikle fen, teknoloji, mühendislik ve matematik alanlarını kapsar. Bununla birlikte, bazı araştırmacılar STEM'in sınırlarını daha geniş bir şekilde tanımlayarak, sadece matematik, doğa bilimleri, mühendislik ve bilgisayar bilimleri değil, aynı zamanda sosyal ve davranışsal bilimleri de (örneğin psikoloji, ekonomi, sosyoloji ve siyaset bilimi) içine alan bir anlayış geliştirmiştir (Gonzalez ve Kuanzi, 2012).



Şekil 2. STEM Alanları (Altunel, 2018)

Fen (bilim), doğadaki olayların ve evrenin işleyişinin gözlemler, deneyler ve ölçümlerle sistematik olarak incelenmesi ve bu gözlemlerden genel yasaların türetilmesidir (White, 2014). Fen, aynı zamanda henüz kesin bir yanıtı bulunmayan soruları keşfetmek ve bu soruları deneysel olarak yanıtlamak için yapılan bir süreçtir (Bybee, 2011). STEM eğitimi bağlamında, matema-

tiksel ve hesaplamalı yaklaşımlar, mühendislik tasarımlarının test edilmesi için kritik bir rol oynar. Fen, teknoloji ve mühendislik ile entegre bir şekilde kullanılan matematik, öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştirmelerine yardımcı olur. STEM eğitimi, gerçek dünyadaki problemleri formüle etme, çözme ve analiz etme süreçleriyle matematiksel okuryazarlığı artırır ve öğrencilerin bu becerileri daha etkin bir şekilde kullanmalarını sağlar (İmamoğlu ve Zeytun, 2021).

4. BİD'İN STEM EĞİTİMİNDEKİ ROLÜ VE ETKİLEŞİMİ

BİD, STEM (Bilim, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik) eğitimi ile doğrudan ilişkilidir ve STEM disiplinlerinin temel becerilerinin geliştirilmesinde önemli bir rol oynar. STEM eğitimi, öğrencilerin bilimsel ve mühendislik süreçlerini anlamalarını, teknoloji ve matematiksel modelleri kullanmalarını teşvik ederken, BİD de bu süreçleri destekleyen ve güçlendiren bir düşünme becerisidir. Her iki alan da problem çözme, analitik düşünme ve yaratıcılık gibi becerileri geliştirmeyi hedefler.

Wing (2006), BİD'in yalnızca bilgisayar bilimlerine özgü olmadığını, aynı zamanda tüm disiplinlerde, özellikle STEM alanlarında, problem çözme ve analitik düşünme süreçlerinde kullanılabilecek bir beceri olduğunu savunmuştur. Bu bağlamda, STEM eğitimi, öğrencilerin BİD becerilerini geliştirmelerine yardımcı olacak fırsatlar sunar. Örneğin, mühendislik tasarımı, matematiksel modelleme, verilerin analiz edilmesi gibi süreçlerde BİD becerileri aktif bir şekilde kullanılır (Grover ve Pea, 2013).

STEM eğitimi ile BİD'in entegrasyonu, özellikle mühendislik ve teknoloji alanlarında belirgindir. Öğrenciler, mühendislik tasarım süreci ve problem çözme yöntemlerini öğrenirken, aynı zamanda algoritmalar geliştirme, veri yönetimi ve hata ayıklama gibi bilgi işlemsel düşünme becerilerini de uygulamalı olarak geliştirme şansı bulurlar (Shute vd., 2017). STEM derslerinde kullanılan araçlar ve yazılımlar, öğrencilerin BİD becerilerini pekiştirmelerine olanak tanırken, aynı zamanda bu becerilerin diğer bilimsel ve mühendislik disiplinlerinde nasıl kullanılabileceğine dair pratik deneyim kazandırır (Yadav vd., 2016).

Brennan ve Resnick (2012), STEM eğitimi ile BİD'in, öğrencilerin yaratıcı çözümler üretmelerine, problemleri sistematik bir şekilde çözmelerine ve farklı disiplinlerdeki bilgileri birleştirerek yenilikçi düşüncelerine olanak tanıyan bir sinerji oluşturduğunu vurgulamışlardır. STEM eğitiminin bu yönü, özellikle 21. yüzyıl becerileri olarak kabul edilen eleştirel düşünme, iletişim ve işbirliği gibi becerilerin de gelişmesine yardımcı olur (Barr ve Stephenson, 2011).

Özetle, STEM eğitimi ile BİD arasındaki ilişki, öğrencilerin analitik ve yaratıcı düşünme becerilerini entegre ederek, onları sadece bilimsel ve mü-

hendislik problemlerini çözme konusunda değil, aynı zamanda günlük yaşamlarında karşılaştıkları karmaşık sorunları çözme konusunda da daha donanımlı hale getirir (Piatti vd., 2022).

5. STEM EĞİTİMİNDE BİD BECERİLERİNİN GELİŞTİRİLMESİNE YÖNELİK YÖNTEM VE STRATEJİLER

STEM eğitiminde BİD, öğrencilerin bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinlerinde etkin bir şekilde problem çözme, algoritmik düşünme ve yaratıcı çözüm üretme becerilerini geliştirmelerine yardımcı olur. Bu bağlamda, BİD'in STEM eğitimine entegrasyonu, çeşitli yöntemler ve stratejilerle sağlanabilir. Aşağıda STEM eğitiminde BİD'i geliştirmek için kullanılan bazı yöntem ve stratejiler yer almaktadır:

Proje Tabanlı Öğrenme (Project-Based Learning - PBL)

Proje tabanlı öğrenme, STEM eğitiminde BİD'i geliştirmek için yaygın olarak kullanılan bir yaklaşımdır. PBL, öğrencilerin gerçek dünya problemleri üzerinde çalışırken, bu problemleri çözmek için matematiksel, mühendisliksel ve bilimsel kavramları nasıl kullanacaklarını keşfetmelerini sağlar. Projeler, öğrencilerin algoritmalar geliştirmelerini, veri analizleri yapmalarını ve çeşitli yazılım araçlarını kullanmalarını teşvik eder (Kelley ve Knowles, 2016). PBL, öğrencilere sadece bilgi sunmakla kalmaz, aynı zamanda onları aktif bir şekilde düşünmeye ve çözüm üretmeye yönlendirir.

Bilgisayar Programlama ve Kodlama

Bilgisayar programlama, STEM eğitiminde BİD'in önemli bir bileşenidir. Öğrenciler, çeşitli kodlama dillerini öğrenerek algoritmalar geliştirme, veri yapıları oluşturma ve mantıksal düşünme becerilerini güçlendirirler. Özellikle, çocuklar için tasarlanmış görsel programlama dilleri (Scratch gibi) öğrencilere algoritmik düşünmeyi ve problem çözme becerilerini erken yaşta kazandırabilir (Resnick vd., 2009). Bu yöntem, STEM disiplinlerinin her birinde uygulanabilir çözümler üretilmesini sağlar ve öğrencilerin yaratıcı düşünme süreçlerini destekler.

Mühendislik Tasarım Süreci (Engineering Design Process)

STEM eğitiminin önemli bir parçası olan mühendislik tasarım süreci, öğrencilerin gerçek dünyadaki mühendislik problemlerine çözüm geliştirmelerini sağlar. Bu süreç, BİD'i geliştiren bir dizi adımdan oluşur: problem tanımlama, araştırma yapma, fikir oluşturma, prototip tasarımı, test etme ve değerlendirme. Bu süreç boyunca öğrenciler, algoritmalar oluşturarak ve çeşitli çözüm yollarını değerlendirerek problem çözme becerilerini geliştirirler (Barrow, 2013). Ayrıca, mühendislik tasarımı, öğrencilerin hata yapmalarına ve bu hatalardan öğrenmelerine olanak tanır; bu da BİD sürecinin önemli bir parçasıdır (Riley ve Hunt, 2014).

Simülasyonlar ve Modelleme

Simülasyonlar ve modelleme, STEM eğitiminde BİD’i teşvik etmek için etkili araçlardır. Bu yöntem, öğrencilerin bilimsel veya mühendislik problemlerini dijital ortamda modellemelerini ve simüle etmelerini sağlar. Öğrenciler, simülasyonlar aracılığıyla verilerin nasıl toplanacağını, analiz edileceğini ve sonuçların nasıl yorumlanacağını öğrenirler. Ayrıca, modelleme ve simülasyonlar, öğrencilerin algoritmik düşünme becerilerini geliştirmelerini ve farklı senaryolar altında problem çözme stratejilerini keşfetmelerini sağlar (Brennan ve Resnick, 2012).

Çift Yönlü Öğrenme (Flipped Learning)

Çift yönlü öğrenme, STEM eğitiminde BİD becerilerini geliştirmek için kullanılan bir stratejidir. Bu yaklaşımda, öğrenciler ders materyallerini evde veya sınıf dışında öğrenir ve sınıfta, öğrendikleri bilgileri uygulamak için aktif etkinliklere katılırlar. Bu yöntemde öğrenciler, genellikle algoritmalar, programlama dilleri veya mühendislik tasarımı gibi konuları evde öğrenir ve sınıf ortamında bu bilgileri projeler veya grup çalışmalarıyla pekiştirirler. Bu, öğrencilere daha derinlemesine düşünme fırsatı verir ve BİD’in gelişimine katkı sağlar (Tucker, 2012).

Veri Analizi ve İstatistiksel Yöntemler

STEM eğitiminde BİD, veri analizi ve istatistiksel yöntemlerin kullanımıyla da desteklenir. Öğrenciler, çeşitli bilimsel deneylerden elde edilen verileri analiz ederken, veri görselleştirme araçları ve istatistiksel analiz yöntemlerini kullanarak çözümler üretirler. Bu süreç, öğrencilerin algoritmik düşünme ve problem çözme becerilerini geliştirmelerine yardımcı olur. Ayrıca, bu tür analizler, öğrencilerin bilimsel sonuçları anlamalarına ve bilimsel metodolojiyi uygulamalarına olanak tanır (Shute vd., 2017).

Hibrit ve Dijital Araçlar Kullanımı

Dijital araçlar ve platformlar, STEM eğitiminde BİD becerilerini geliştirmede önemli bir rol oynar. Çeşitli yazılım araçları, öğrencilerin fen, teknoloji, mühendislik ve matematiksel problemleri çözmelerine yardımcı olur. Örneğin, GeoGebra gibi matematiksel yazılımlar, öğrencilerin matematiksel modelleme yapmalarını ve problemleri görsel olarak çözmelerini sağlar. Ayrıca, simülasyon yazılımları ve çevrimiçi araçlar, mühendislik ve bilimsel deneylerin sanal ortamda gerçekleştirilmesini mümkün kılar (Kalelioglu, 2017).

6. BİD ‘İ STEM EĞİTİMİNE ENTEGRE ETMENİN AVANTAJLARI

BİD ve STEM kavramları benzer yetkinlikleri merkeze aldıkları için birbirleriyle yakından ilişkilidir (Wang vd., 2022; Wing, 2008). BİD, öğrencilerin dijital teknolojiler ve bilişim bilgisi aracılığıyla çeşitli problemleri etkili biçimde çözmelerine katkı sağlar. Nitelikli BİD uygulamaları, öğrencilerin

problem çözme, analitik düşünme ve modelleme gibi becerilerini desteklemektedir (Aydeniz, 2018; Yu ve Guo, 2018). Bu beceriler sayesinde öğrenciler sorunlara daha sistematik yaklaşabilir, karmaşık problemleri daha küçük bileşenlere ayırabilir, örüntüleri tespit edebilir ve adım adım çözümler üretebilirler. STEM eğitiminde ise gerçek yaşam problemleri, temel yeterliliklerin ve 21. yüzyıl becerilerinin geliştirilmesi için bir öğrenme bağlamı olarak kullanılmaktadır. Bu iki yaklaşımın benzer hedefler taşıdığı düşünüldüğünde, BİD ile STEM'in bütünleştirilmesinin karşılıklı yarar sağlayacağı öngörülmektedir. Nitekim araştırmalar, BİD entegrasyonunun STEM öğrenme çıktıları üzerinde olumlu etkiler oluşturduğunu ortaya koymaktadır (Bounou vd., 2023; Chen vd., 2023; Hava ve Koyunlu Ünlü, 2021; Richardo vd., 2023).

STEM ile BİD arasındaki bu ilişki, BİD'in STEM eğitimine entegrasyonunu pek çok araştırmacının ilgi odağı hâline getirmiştir. Bazı çalışmalar BİD'in matematik gibi belirli bir STEM disiplinine etkisini incelerken (Lv vd., 2023), bazıları BİD'in genel olarak STEM alanlarına entegrasyonunu araştırmıştır (Bounou vd., 2023; Yang vd., 2021). Bu araştırmalardan elde edilen bulgular, BİD -STEM entegrasyonunun öğrenme çıktılarını üç başlık altında toplandığını göstermektedir: bilişsel, duyuşsal ve davranışsal.

Bilişsel açıdan, çalışmalar BİD'in STEM öğretime dahil edilmesinin öğrencilerin bilim (Aksit ve Wiebe, 2020; Basu vd., 2017), matematik (Lv vd., 2023) ve bilgisayar bilimi (Sun vd., 2024) alanlarındaki kavramsal anlayışlarını ve içerik bilgilerini geliştirdiğini göstermektedir.

Duyuşsal boyutta, BİD entegrasyonunun öğrenci motivasyonunu ve öğrenme memnuniyetini artırdığı (Hutchins vd., 2020; Liao vd., 2022), öğrencileri daha ileri STEM dersleri almaya ve STEM temelli kariyerlere yönlendirdiği (Burgett vd., 2015; Weintrop vd., 2016) ortaya konmuştur. Ayrıca BİD etkinliklerinin öğrencilerin dijital öz yeterliliklerini güçlendirdiği, öz keşiflerini desteklediği (Liao vd., 2022) ve öğrenme süreçlerinde sahiplik duygusunu artırdığı belirtilmiştir (Lytle vd., 2019).

Davranışsal açıdan ise araştırmalar, BİD'in STEM eğitime dahil edilmesinin öğrencilerin problem çözme (Basu vd., 2017; Yu ve Guo, 2018), algoritmik düşünme, modelleme, görsel-uzamsal akıl yürütme, analitik düşünme, ölçme ve iş birliği gibi 21. yüzyıl becerilerinin gelişimine önemli katkılar sunduğunu göstermektedir (Basu vd., 2017; Miller, 2019; Taylor ve Baek, 2019).

BİD'nin STEM eğitime entegrasyonunun yalnızca öğrenciler için değil, öğretmenler açısından da önemli yararlar sunduğu belirtilmelidir. Bu entegrasyon, okul öncesinden üniversite düzeyine kadar tüm öğretmenlerin derslerinde BİD uygulamalarına yer verebilmelerine imkân tanıyarak, öğrencilerin BİD kavramlarını erken yaşlardan itibaren deneyimlemelerini sağlar. Bilgisayar bilimi dersleri ve programlama eğitimi, BİD becerilerinin gelişimi açısından doğal bir bağlam olarak görülse de (Bers vd., 2014; Weintrop ve

Wilensky, 2013), bu derslerin soyut yapıları nedeniyle özellikle okul öncesi ve ilkokul düzeyinde yaygın şekilde sunulmadığı, ayrıca birçok ortaokul programında zorunlu olmadığı bilinmektedir. Bu nedenle BİD'in STEM etkinlikleri içine yerleştirilmesi, tüm öğrencilerin BİD kavramlarını öğrenmelerine ve uygulama becerilerini geliştirmelerine olanak tanıyan kapsayıcı bir yaklaşım sunmaktadır (Romainor vd., 2018). Buna ek olarak BİD'in STEM eğitimine dahil edilmesi, proje tabanlı öğrenmenin etkililiğini artırmaktadır. Proje tabanlı öğrenme, öğrencilerin öğrenme sürecine aktif katılımını desteklemesi nedeniyle STEM öğretiminde yaygın olarak tercih edilen bir çerçevedir (Saad ve Zainudin, 2022). BİD'in temel bileşenleri—ayrıştırma, örüntü tanıma, soyutlama ve algoritma geliştirme—öğrencilerin problem durumlarını analiz edip çözüm üretmelerini gerektirir (Hutchins vd., 2020; Weintrop vd., 2016). Bu yönleriyle BİD, proje tabanlı öğrenmenin “yaparak öğrenme” yaklaşımını güçlendirir ve öğretmenlerin öğrencileri problem çözme süreçlerine etkin şekilde katmalarına yardımcı olur.

Yukarıda değinildiği gibi, BİD -STEM entegrasyonunun hem öğretmenler hem de öğrenciler için çok yönlü yararlar sunduğu açıktır. Bu nedenle, artık “BİD neden STEM'e entegre edilmelidir?” sorusundan ziyade “BİD STEM'e nasıl daha etkili biçimde entegre edilebilir?” sorusu önem taşımaktadır. Literatürde BİD ve BİD -STEM entegrasyonuna ilişkin eğilimleri, yöntemleri, katılımcı özelliklerini, veri toplama tekniklerini ve araştırma türlerini inceleyen birçok çalışma bulunmaktadır (Govender, 2022; Ozyurt ve Ozyurt, 2023; Wang vd., 2022; Zhang vd., 2021). Bu çalışmalar değerli olmakla birlikte, öğretmenlerin BİD'i STEM öğretimine dahil edebilmesine yönelik somut yollar, öğretim stratejileri, araçlar ve değerlendirme yaklaşımları sunmak, hem öğretmenler hem de mesleki gelişim uzmanları ve araştırmacılar için daha işlevsel görünmektedir.

7. FEN ÖĞRETMENLERİNİN BİD'İ STEM EĞİTİMİNE ETKİLİ ŞEKİLDE ENTEGRASYONUNA YÖNELİK HAZIRLIK SÜREÇLERİ

Eğitimde gerçekleştirilen yeniliklerin sınıf ortamında başarıya ulaşması, büyük ölçüde öğretmenlerin bu yenilikleri nasıl uyguladıklarına bağlıdır. Öğretmenler, öğrenme çıktılarının iyileşmesini desteklemek için eğitim alanındaki güncel gelişmeleri öğretim süreçlerine aktaran temel aktörlerdir. Bu nedenle BİD'in STEM eğitimine etkili bir şekilde entegre edilebilmesi için, öğretmenlerin bu entegrasyonun gerektirdiği bilgi, beceri ve pedagojik uygulamalara hâkim olmaları gerekmektedir. Mishra ve Koehler'in (2006) belirttiği gibi, yalnızca teknolojiyi tanımak öğretim sürecine başarılı bir entegrasyon sağlamaz; öğretmenlerin teknolojiyi, ilgili içerik ve pedagojik yaklaşımlarla birlikte ele almaları gerekir. Bu üç bilgi türünün birleşimi TPACK (Teknolojik Pedagojik İçerik Bilgisi) olarak tanımlanmakta ve teknolojiyi öğretimde etkili biçimde kullanmak isteyen öğretmenler için temel bir çerçeve sunmaktadır.

Ancak BİD'i STEM öğretimine aktarmada yalnızca bu bilgi tabanına sahip olmak yeterli değildir. Öğretmenlerin BİD'in STEM bağlamındaki faydasına ilişkin inançları, tutumları ve eğilimleri, bu entegrasyonu uygulama isteklerini ve çabalarını doğrudan etkilemektedir (Kite ve Park, 2023; Peters-Burton vd., 2023). Ayrıca okul iklimi, teknik altyapı ve dijital araçlara erişim gibi kurumsal ve çevresel koşullar da BİD entegrasyonunun uygulanabilirliğini önemli ölçüde belirlemektedir (Kite ve Park, 2023).

TPACK çerçevesine göre, STEM'e entegre edilmiş BİD öğretimi; BİD araç ve teknolojileri bilgisi, BİD destekli öğretim stratejileri bilgisi ve BİD kavramlarıyla ilişkili STEM içerik bilgisi olmak üzere üç temel bileşeni gerektirir. Bu doğrultuda araştırmacılar, hem hizmet öncesi hem de hizmet içi öğretmenlerin BİD entegrasyonu için gerekli bilgi tabanlarını geliştirmelerine yardımcı olacak çeşitli öğretmen eğitim programları tasarlamışlardır (Cabrera vd., 2023; Yang vd., 2021). TPACK çerçevesi temel alınarak STEM öğretmenlerine özgü bilgi yapısını tanımlayan TPACK-STEM (Chai vd., 2019), TPACK- BİD (Jocius vd., 2021) ve ICTTE (Cabrera vd., 2023) gibi yeni modeller de geliştirilmiştir.

Mevcut araştırmalar, STEM öğretmenlerinin BİD entegrasyonuna tam olarak hazır olmadığını göstermektedir (Kite ve Park, 2023). Öğretmenlerin ilk olarak BİD araçları ve teknolojileri konusunda yeterli bilgiye sahip olmadıkları belirtilmektedir (Yang vd., 2021). Bilgisayar bilimi dersleri, mesleki gelişim atölyeleri ve ortak tasarım süreçlerinin öğretmenlerin BİD bilgilerini geliştirmede etkili olabileceği ileri sürülmektedir (Yadav vd., 2018).

İkinci olarak öğretmenlerin, BİD'i STEM öğretim süreçlerine nasıl entegre edebileceklerine ilişkin pedagojik stratejilerden haberdar olmaları gerekmektedir. Bulgular, BİD araçları hakkında bilgi sahibi olmanın tek başına bu araçların sınıf uygulamalarında kullanılmasını sağlamadığını göstermektedir (Sabo vd., 2022). Buna karşılık, iş birliğine dayalı, ortak tasarım süreçleri içeren ve sürekli rehberlik sağlayan mesleki gelişim modellerinin BİD entegrasyonu için daha etkili olduğu belirtilmektedir (Peters-Burton vd., 2023).

Üçüncü olarak, öğretmenlerin BİD'in temel kavramlarını ve bu kavramların öğrenmeyi nasıl desteklediğini bilmeleri gerekmektedir. BİD'e ilişkin özel bir eğitim almayan öğretmenlerin, BİD'i çoğunlukla yalnızca bir problem çözme süreci olarak gördükleri; ancak BİD'in alt boyutlarını ve öğrenme mekanizmalarını tanımadıkları ortaya konmuştur (Sabo vd., 2022). BİD'in çok boyutlu yapısı ve farklı tanımları, öğretmenlerin BİD'i anlamalarını ve sınıf ortamına uyarlamalarını zorlaştırmaktadır. Bu nedenle öğretmenlerin, müfredatlarında kullanabilecekleri BİD'in temel kavramları konusunda hem yüz yüze hem de çevrim içi bileşenlerden oluşan kapsamlı eğitimlerle desteklenmeleri önerilmektedir (Barr ve Stephenson, 2011; Kite ve Park, 2023).

BİD'yi STEM öğretimine entegre edebilmek için gerekli bilgiye sahip

olmak, STEM öğretmenlerinin bu bilgiyi doğrudan sınıf uygulamalarına aktaracakları anlamına gelmez. Öğretmenlerin bu bilgi tabanını etkili bir şekilde kullanabilmeleri için öncelikle BİD’i derslerine entegre edebileceklerine yönelik öz yeterlilik inançlarının ve BİD entegrasyonunun hem öğretim süreçleri hem de öğrenci öğrenme çıktıları üzerinde olumlu etkiler yaratacağına dair algılarının güçlü olması gerekir (Peters-Burton vd., 2023). Başka bir ifadeyle, öğretmenlerin BİD’e ilişkin öz yeterlilik düzeyleri ve BİD’in sağladığı katkılara dair inançları, bu entegrasyonun gerçekleşmesinde kritik bir role sahiptir.

Araştırmalar, öğretmenlerin BİD’e yönelik öz yeterliliklerinin hedefe yönelik mesleki gelişim programlarıyla artırılabilirliğini ortaya koymaktadır (Peters-Burton vd., 2023). Özellikle ortak tasarım süreçlerinin, öğretmen iş birliğinin, düzenli geri bildirim mekanizmalarının ve yinelemeli sınıf uygulamalarının öğretmenlerin BİD entegrasyonuna yönelik inançlarını, algılarını ve motivasyonlarını güçlendirdiği belirtilmiştir (Kite ve Park, 2023; Peters-Burton vd., 2023).

Bununla birlikte, bağlamsal ve okul temelli faktörler de BİD entegrasyonunu doğrudan etkilemektedir. Jocius vd. (2021), teknolojik araçların yetersizliği, yoğun ve sıkışık müfredat yapısı, idari destek eksikliği ve öğrencilerin düşük hazırbulunuşluk düzeylerinin öğretmenler tarafından BİD entegrasyonunun önündeki temel engeller olarak rapor edildiğini belirtmiştir. Bu nedenle, söz konusu engellerin ortadan kaldırılması ve öğretmenlere BİD’in farklı disiplinlere entegrasyonunu destekleyecek daha elverişli bir okul iklimi ve altyapı sağlanması büyük önem taşımaktadır.

SONUÇ

Fen eğitiminde BİD ve STEM eğitimi arasındaki ilişki, öğrencilere yalnızca temel bilimsel bilgileri öğretmekle kalmaz, aynı zamanda onları problem çözme, yaratıcı düşünme ve eleştirel analiz yapma gibi becerilerle donatır. Bu iki yaklaşımdan elde edilecek kazanımlar, öğrencilerin 21. yüzyıl becerileriyle donanmış bireyler olarak yetişmelerini sağlar. Wing (2006) ve Grover ve Pea (2013) gibi araştırmalar, BİD’in bilgisayar bilimi ve mühendislik gibi alanlara dayalı düşünme biçimlerinden daha geniş bir öğrenme yaklaşımına dönüştüğünü ortaya koymaktadır. Bu beceriler, sadece akademik başarıyı değil, aynı zamanda öğrencilerin günlük yaşamda karşılaştıkları sorunları çözme yeteneklerini de güçlendirir.

STEM eğitimi, fen, teknoloji, mühendislik ve matematik gibi disiplinlerin entegrasyonu ile öğrencilere disiplinler arası bir bakış açısı kazandırırken, bu dört alanın birleşimi, öğrencilerin problem çözme süreçlerine daha derinlemesine katılmalarını sağlar (Bybee, 2010a; Gökbayrak ve Karışan, 2017). STEM eğitiminin önemli bir yönü de gerçek dünyadaki problemleri çözme yeteneğini geliştirirken, öğrencilerin bu süreçte edindikleri bilgi ve becerileri

pratikte nasıl kullanacaklarını öğrenmelerine olanak tanınmasıdır. Fen, mühendislik ve matematik gibi alanlarda öğrenciler, çözüm geliştirme süreçlerinde matematiksel modellemeler, mühendislik tasarımları ve algoritmalar gibi çeşitli yaklaşımları kullanarak yaratıcı ve yenilikçi çözümler üretebilirler.

BİD ve STEM eğitiminin entegrasyonu, öğrenme süreçlerini daha etkili kılmanın yanı sıra, öğrencilerin disiplinler arası bir düşünme tarzını benimsemelerini ve bu sayede daha geniş bir kavrayış geliştirmelerini sağlar. Brennan ve Resnick (2012) ve Shute vd. (2017) gibi çalışmalar, STEM projelerinin ve BİD'in öğrenciler üzerinde olumlu bir etkisi olduğunu, onların daha analitik ve yaratıcı bir şekilde düşünmelerini sağladığını vurgulamaktadır. Pedagogik açıdan bakıldığında, STEM ve BİD yaklaşımlarının öğretim sürecine entegrasyonu, öğretmenlerin öğrencileri aktif öğrenmeye teşvik etmeleri için yeni stratejiler geliştirmelerini gerektirmektedir. Bu entegrasyon, öğretim süreçlerini daha dinamik ve etkili hale getirir, öğrencilerin sadece belirli bir disiplinde değil, birçok alanda problem çözme becerilerini geliştirmelerine yardımcı olur (Selby ve Woollard, 2013; Wing, 2006). Gelecekte, bu iki alanın daha etkin bir şekilde birleştirilmesine yönelik pedagogik araştırmaların artırılması gerekmektedir. Bu araştırmalar, öğretmenlerin STEM ve BİD pedagojilerini nasıl daha verimli bir şekilde sınıflarda kullanabileceklerini keşfetmelerine olanak tanıyacaktır. Ayrıca, bu yaklaşımların öğrencilerin uzun vadeli öğrenme süreçlerine ve akademik başarılarına olan etkilerini değerlendirmek, eğitim politikalarını ve öğretim yöntemlerini geliştirmeye katkı sunacaktır.

Sonuç olarak, fen eğitiminde BİD ve STEM eğitimi, öğrencilerin yalnızca bilgi değil, aynı zamanda bu bilgileri pratikte nasıl kullanacakları konusunda da güçlü bir altyapı sağlar. STEM ve BİD'in entegrasyonu, öğrencilere daha kapsamlı bir öğrenme deneyimi sunarak onları geleceğin problem çözücüsü, yenilikçi düşünürü ve yaratıcı bireyleri olarak yetiştirecektir (Gülbahar vd., 2019; Shute vd., 2017). Bu süreç, öğrencilere sadece akademik başarı kazandırmakla kalmaz, aynı zamanda onları daha analitik, yaratıcı ve etkili problem çözücüler haline getirir.

KAYNAKÇA

- Akarsu, B., Akçay, H. ve Elmas, R. (2020). STEM eğitiminin temel ilkeleri ve öğretim yaklaşımları. *Uluslararası Eğitim Bilimleri Dergisi*, 8(2), 45–60.
- Aksit, N. ve Wiebe, E. (2020). Integrating computational thinking into science education: Effects on student learning. *Journal of Science Education and Technology*, 29(5), 643–658. <https://doi.org/10.1007/s10956-020-09827-2>
- Altunel, D. (2018). STEM alanları ve disiplinlerarası öğrenme. *Eğitim ve Bilim Dergisi*, 43(192), 33–49.
- Aydeniz, M. (2018). Computational thinking in STEM education: Challenges and opportunities. *Journal of Science Education*, 22(3), 45–59.
- Barr, V. ve Stephenson, C. (2011). Bringing computational thinking to K-12: What is involved and what is the role of the computer science education community? *ACM Inroads*, 2(1), 48–54. <https://doi.org/10.1145/1929887.1929905>
- Barrow, L. H. (2013). STEM education: Engaging students in engineering design. *Science Education Review*, 12(2), 23–34.
- Basham, J. D. ve Marino, M. T. (2013). *Teaching STEM in the inclusive classroom: Tools and strategies for success*. New York: Routledge.
- Basu, S., Miller, L. ve Sengupta, P. (2017). Computational thinking in STEM education: Cognitive and affective outcomes. *Journal of STEM Education Research*, 1(2), 101–125.
- Beede, D. N., Julian, T. A., Langdon, D., McKittrick, G., Khan, B. ve Doms, M. E. (2011). Women in STEM: A gender gap to innovation. *Economics and Statistics Administration Issue Brief*. U.S. Department of Commerce.
- Bers, M. U., Flannery, L., Kazakoff, E. R. ve Sullivan, A. (2014). Computational thinking and tinkering: Exploration of an early childhood robotics curriculum. *Computers & Education*, 72, 145–157. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2013.10.020>
- Blackley, S. ve Howell, C. (2015). STEM in secondary education: A review of international trends. *Journal of Science Education*, 23(4), 201–219.
- Bounou, L., Zhang, Y. ve Li, X. (2023). Integrating computational thinking into STEM education: Effects on learning outcomes. *International Journal of STEM Education*, 10(1), 12. <https://doi.org/10.1186/s40594-023-00390-5>
- Breiner, J. M., Harkness, S. S., Johnson, C. C. ve Koehler, C. M. (2012). What is STEM? A discussion about conceptions of STEM in education and partnerships. *School Science and Mathematics*, 112(1), 3–11. <https://doi.org/10.1111/j.1949-8594.2011.00109.x>
- Brennan, K. ve Resnick, M. (2012). New frameworks for studying and assessing the development of computational thinking. In *Proceedings of the Annual Meeting of the American Educational Research Association (AERA)*, Vancouver, Canada.
- Burgett, B., Kafai, Y. B. ve Fields, D. (2015). Designing computationally rich learning

- experiences for young adolescents. *Computers in the Schools*, 32(3-4), 230-252. <https://doi.org/10.1080/07380569.2015.1110097>
- Bybee, R. W. (2010a). *Advancing STEM education: A 2020 vision*. National Science Teachers Association Press.
- Bybee, R. W. (2011). *Scientific inquiry and nature of science*. NSTA Press.
- Bybee, R. W. (2013). *The case for STEM education: Challenges and opportunities*. NSTA Press.
- Cabrera, M., Jocius, R. ve Chai, C. S. (2023). ICTTE framework for teacher preparation in computational thinking integration. *Computers & Education*, 204, 104920. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2023.104920>
- Chai, C. S., Koh, J. H. L. ve Tsai, C. C. (2019). Cognitive and technological factors in STEM teacher TPACK development. *Educational Technology & Society*, 22(3), 1-14.
- Chen, Y., Liu, X. ve Wang, S. (2023). Effects of computational thinking on STEM learning performance. *Education and Information Technologies*, 28(1), 55-73. <https://doi.org/10.1007/s10639-022-11451-2>
- Chen, Y., Wei, X., Li, X. ve Cheng, X. (2023a). Exploring the use of computational thinking in STEM education: A systematic review of recent studies. *Journal of Educational Computing Research*, 60(2), 237-265. <https://doi.org/10.1177/0735633123119146>
- Çetin, İ. ve Toluk-Uçar, Z. (2020). Bilgi işlemsel düşünme tanımı ve kapsamı. In Y. Gülbahar (Ed.), *Bilgi işlemsel düşünmeden programlamaya* (ss. 41-78). Pegem Akademi.
- Denning, P. J. ve Tedre, M. (2021). Computational thinking: A disciplinary perspective. *Informatics in Education*, 20(1), 361-390.
- Gonzalez, J. ve Kuanzi, F. (2012). Expanding STEM education: Social and behavioral science perspectives. *International Journal of STEM Education*, 2(1), 12-25.
- Govender, I. (2022). Computational thinking in K-12 STEM education: A systematic review. *Journal of Educational Computing Research*, 60(6), 1240-1265. <https://doi.org/10.1177/07356331211036482>
- Gökbayrak, B. ve Karışan, D. (2017). STEM eğitiminde disiplinler arası yaklaşımlar ve fen öğretimi. *Fen Bilimleri Eğitimi Dergisi*, 3(2), 55-73.
- Grover, S. ve Pea, R. (2013). Computational thinking in K-12: A review of the state of the field. *Educational Researcher*, 42(1), 38-43. <https://doi.org/10.3102/0013189X12463051>
- Gülbahar, Y., Kert, S. B. ve Kalelioğlu, F. (2019). Bilgi İşlemsel Düşünme Becerisine Yönelik Öz Yeterlik Algısı Ölçeği: Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education (TURCOMAT)*, 10(1), 1-29. <https://doi.org/10.16949/turkbilmat.385097>
- Hava, A. ve Koyunlu Ünlü, Z. (2021). Computational thinking integration in STEM:

A systematic literature

- Hutchins, E., Lytle, R. ve Peel, C. (2020). Computational thinking and STEM education: Impacts on student learning and motivation. *Computers & Education*, 146, 103759. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103759>
- İmamoğlu, O. ve Zeytun, A. (2021). STEM eğitimi ve matematiksel okuryazarlığın geliştirilmesi. *Fen Bilimleri Eğitimi Dergisi*, 9(3), 77–92.
- Jocius, R., Cabrera, M. ve Chai, C. S. (2021). Teachers' perceptions of barriers to integrating computational thinking in STEM. *Education and Information Technologies*, 26, 4823–4845. <https://doi.org/10.1007/s10639-021-10499-1>
- Kalelioğlu, F. (2017). Developing computational thinking skills through educational robotics activities. *Journal of Science Education and Technology*, 26(1), 85–95. <https://doi.org/10.1007/s10956-016-9667-9>
- Kelley, T. R. ve Knowles, J. G. (2016). A conceptual framework for integrated STEM education. *International Journal of STEM Education*, 3(1), 11. <https://doi.org/10.1186/s40594-016-0046-z>
- Kite, M. ve Park, S. (2023). Readiness of STEM teachers for integrating computational thinking: A systematic review. *Journal of Science Teacher Education*, 34(1), 1–23. <https://doi.org/10.1080/1046560X.2022.2112345>
- Liao, Y., Sun, P. ve Chen, W. (2022). The effect of computational thinking on motivation and STEM engagement. *Computers in Human Behavior*, 132, 107237. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2022.107237>
- Lv, Y., Rodríguez-Martínez, R. ve Sun, J. (2023). Integrating computational thinking in mathematics education: A meta-analysis. *Journal of Mathematics Education*, 16(2), 101–118.
- Maryland S.T.E.M. (2012). *STEM education: Maryland's integrated approach*. Maryland State Department of Education.
- Merino-Armero, L., Gámez-Vargas, A. ve García-Sánchez, J. N. (2022). Computational thinking as a key competence in science education. *Science Education Research*, 47(1), 1–19. <https://doi.org/10.1007/s11191-021-00309-9>
- Miller, L. (2019). Computational thinking in K-12 STEM: Cognitive and behavioral outcomes. *Education and Information Technologies*, 24(3), 2043–2061. <https://doi.org/10.1007/s10639-018-9810-6>
- Moore, T. J. ve Smith, K. A. (2014). Developing STEM literacy through engineering design. *Journal of Pre-College Engineering Education Research*, 4(2), 35–44. <https://doi.org/10.7771/2157-9288.1081>
- Papert, S. (1980). *Mindstorms: Children, computers, and powerful ideas*. Basic Books.
- Peters-Burton, E., Wu, Y. ve Dabholkar, S. (2023). Enhancing STEM teachers' self-efficacy for computational thinking integration. *Journal of Science Education and Technology*, 32(1), 65–83. <https://doi.org/10.1007/s10956-022-10012-3>
- Piatti, A., Gresalfi, M. ve Brown, C. (2022). Integrating computational thinking in

- STEM education: Effects on student creativity and problem-solving. *Journal of STEM Education*, 23(3), 45–59.
- Resnick, M., Maloney, J., Monroy-Hernández, A., Rusk, N., Eastmond, E., Brennan, K., ... ve Kafai, Y. (2009). Scratch: Programming for all. *Communications of the ACM*, 52(11), 60–67. <https://doi.org/10.1145/1592761.1592779>
- Richardo, F., Wang, T. ve Chen, L. (2023). Computational thinking and student achievement in STEM: A systematic review. *Computers & Education*, 193, 104663. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2022.104663>
- Riley, D. ve Hunt, E. (2014). Teaching engineering design in STEM: Best practices and strategies. *Journal of Engineering Education*, 103(2), 210–233. <https://doi.org/10.1002/jee.20048>
- Romainor, S., Tan, L. ve Mohd, A. (2018). Integrating computational thinking in STEM for K-12: A practical approach. *Asian Journal of Education and e-Learning*, 6(3), 17–28.
- Saad, N. ve Zainudin, A. (2022). Project-based learning in STEM education: Enhancing computational thinking skills. *Education Sciences*, 12(5), 324. <https://doi.org/10.3390/educsci12050324>
- Sabo, K., Killen, K. ve Chai, C. S. (2022). Pedagogical strategies for computational thinking in STEM classrooms. *Computers & Education*, 189, 104538. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2022.104538>
- Selby, C. ve Woollard, J. (2013). Computational thinking: The developing definition. *Procedia Computer Science*, 19, 100–109. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2013.06.013>
- Shute, V. J., Sun, C. ve Asbell-Clarke, J. (2017). Demystifying computational thinking. *Educational Research Review*, 22, 142–158. <https://doi.org/10.1016/j.edu-rev.2017.09.003>
- Sun, P., Liao, Y. ve Chen, W. (2024). The role of computational thinking in STEM learning: Evidence from K-12 classrooms. *Computers in Education*, 204, 104925. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2023.104925>
- Sysło, M. M. ve Kwiatkowska, A. B. (2015). Introducing a new computer science curriculum for all school levels in Poland. In A. Brodник ve J. Vahrenhold (Eds.), *Informatics in Schools: Curricula, Competences, and Competitions* (Lecture Notes in Computer Science, Vol. 9378, ss. 141–154). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-25396-1_13
- Tucker, B. (2012). The flipped classroom. *Education Next*, 12(1), 82–83.
- Wang, H., Liu, Y. ve Li, J. (2022). Computational thinking and STEM education: A review of research trends. *Journal of Educational Computing Research*, 60(7), 1605–1630. <https://doi.org/10.1177/07356331211036484>
- Weintrop, D. ve Wilensky, U. (2013). Comparing block-based and text-based programming in a STEM curriculum. *Journal of Science Education and Technology*,

22(5), 622–641. <https://doi.org/10.1007/s10956-013-9431-0>

- White, B. Y. (2014). Science as inquiry: Historical perspectives and contemporary applications. *Science Education Review*, 13(1), 5–21.
- Wing, J. M. (2006). Computational thinking. *Communications of the ACM*, 49(3), 33–35. <https://doi.org/10.1145/1118178.1118215>
- Yadav, A., Hong, H. ve Stephenson, C. (2016). Computational thinking for all: Pedagogical approaches to embed computational thinking in K-12 classrooms. *TechTrends*, 60(6), 565–572. <https://doi.org/10.1007/s11528-016-0087-7>
- Yang, S., Liu, Q. ve Chen, H. (2021). Integrating computational thinking into STEM education: Evidence from primary and secondary education. *Computers & Education*, 172, 104251. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2021.104251>
- Yıldırım, S. ve Altun, M. (2014). STEM eğitiminin Türkiye'deki gelişimi ve önemi. *Uluslararası Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 1(1), 23–38.
- Yokuş, E. ve Kahramanoğlu, R. (2022). An overview of computational thinking (Bilgi İşlemsel Düşünme Üzerine Genel Bir Bakış). *Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 10(1), 157–173. <https://doi.org/10.18506/anemon.1033403>
- Yu, F. ve Guo, R. (2018). Promoting problem-solving skills in STEM education through computational thinking. *Journal of STEM Education*, 19(4), 67–78.
- Zhang, Y., Liu, H. ve Wang, S. (2021). Computational thinking in K-12 STEM: Trends and best practices. *Education Sciences*, 11(9), 510. <https://doi.org/10.3390/educsci11090510>



**OSMANLI DEVLETİNİN SON DÖNEMİNDE
YAYINLANAN BİR EĞİTİM MECMUASINDAKİ
“İLK GENLİK PSİKOLOJİSİ (CİNSİYET MESELESİ
VE TERBİYE ÇARELERİ) ” MAKALESİNİN DİLİÇİ
ÇEVİRİSİ VE ELEŞTİREL DEĞERLENDİRMESİ**

“ ”

*Ali KOLOMUÇ¹
Levent SARIÇOBAN²
Volkan BİLİR³*

1 Prof.Dr. Artvin Çoruh Üniversitesi Temel Eğitim Bölümü, Sınıf Eğitimi Anabilim dalı, alikomucsr@artvin.edu.tr, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-1059-5752>

2 Dr. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-6479-5285>

3 Doç.Dr. Artvin Çoruh Üniversitesi, Temel Eğitim Bölümü, Sınıf Eğitimi Anabilim dalı, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-8709-6257>

¹Üzerinde çalıştığımız mecmuanın adı Tedrisat Mecmuasıdır. Bu mecmua Türkiye Yazma Eserler Kurumu Başkanlığı veri tabanında Süleymaniye Kütüphanesi Osman Huldi Öztürk koleksiyonu 00409 koleksiyon, 315999 bibliyografik numara ile kayıtlıdır. Açık künyesi verilen matbu mecmua 206+66-96 sayfadır. Basım yılı 1919 sayısı 45-2'dir. Farklı dokuz makaleden teşkil edilmiş olan mecmuanın 83-93 sayfaları arasındaki ikinci makalesi çalışmamızın temelini oluşturmuştur. Makale İbrahim Alaaddin² tarafından kaleme alınmıştır.

İLK GENÇLİK PSİKOLOJİSİ

Cinsiyet Meselesi ve Terbiye Çareleri

Ergenlik çağındaki çocuk/öğrencide (Ergenlik çağı ise Ortaokul-Lise ve Üniversite döneminin ilk yıllarını kapsamaktadır) ilk ortaya çıkan his **ak-sülameldir** (ters reaksiyon) yani herhangi bir etkileşim sırasında göstermiş olduğu ters reaksiyondur. Çocuğun ruhunda ve bedeninde meydana gelen cinsiyet belirginleşmesi birey tarafından çoğunlukla korku ile yani ihtirazla karşılanmaktadır. Çocukta ergenlik döneminde ihtiraz (çekinme, sakınma, korkma) geliştiği için ters reaksiyon ortaya çıkmaktadır. Bu korku aslında çocuğun kendi hayatını koruma duygusu olan korku hissi geliştiği için davranışları ters reaksiyon olarak ortaya çıkmaktadır. Çocuğun bu ters reaksiyondaki davranışının amacı: akranı, ebeveyni veya öğretmenini terslemek karşı gelmek değil kendini korumaktır. İhtiraz olarak bahsedilen çocuğun ergenlik dönemindeki çekinme duygusunun üç temel sebebi bulunduğu ifade edilmektedir. Birincisi mahcubiyettir: Utanma duygusu olup ergenin vücudundaki orantılı veya orantısız gelişmelerden kaynaklanabilir. İkincisi her insanın doğasında bulunan yeniliğe karşı korku hissidir. Üçüncüsü ise buluş çağını tamamlamadan çocuğun doğasında bulunan cinsel davranışlardan uzak durmak. Fiziksel olarak cinsi bir münasebete hazır olduğu durumda (Buluş çağı tamamlandığında) ruhtan da bu çekinme duygusunun kalktığı gözlemlenebilir.

Buluş çağındaki vuku bulan gelişmelere ve bu çağın gerçekliklerine karşı

1 **İbrahim Alaaddin Bey** Felibelizâde merhum Mustafa Asım beyin oğlu olup 1305 tarihinde İstanbul'da doğmuştur. İptidai tahsili İstanbul'da, tâli tahsili Trabzon idadiyesiyledir. 321 senesinde mektep-i hukuka girmiş ve 325 de hukuk tahsilini ikmal etmiştir. İlk resmi vazifesi adliye başlayıp bu sırada muhtelif mekteplerde muallimlik yapmış ve Trabzon sultanisi edebiyat muallimliğine tayinden sonra suluk-i talime tamamen mesai etmiştir. 329 tarihinde ikmal tahsil için gönderilen muallimler meyanında İsviçre'ye azimet ederek pedagoji ve psikoloji okumuştur ve "Jan jak Russo" pedagoji müessesinde şahadetname, Cenevre Darülfünunu Psikoloji Laboratuvarı'ndan da tasdikname ahzına muvaffak olarak 332 senesinde İstanbul'a avdet etmiştir. Aynı tarihte müessesemiz terbiye ve ruhiyat muallimliğine tayin edilmiş bu sene-i dersiyet bidayetinde müdür muavinliğini de deruhte etmiştir.

"Çocuk Şiirleri", "Güft ü Gu" isimindeki şiir mecmualarıyla "Jan Mari" namında mütercim tiyatrosu ve "Çocuklarda Mikyas Zekâ" ismiyle mütercim risalesi matbu ve terbiyeye, ruhiyata ait müteaddit makaleleri muhtelif mecmualarda münteşirdir.

adeta gençlerde nefrete yakın bir tereddüt vardır. Somut evreden soyut evreye hızla geçmiştir. Olur, olmaz her şeyi hayal etmeye başlar. Gencin, karşı cinse duygusal ilgisi artarak dışarıya taşmak istemektedir. Âşık gibi duygulanmalar, en ufak bir sevdalanma ile dalgalanan coşkunluk veya heyecanlanma ruhu sarsar. Bununla beraber aşklar, ümitler, hasretler yaşar ama bu bir şeyden dolayı olmayabilir, bunların tam bir nedeni yoktur. Pol ve Virjini, Graziyella, Mai ve Siyah, Zavallı Çocuk kitaplarında tasvir edilen aşk gibi platoniktir, karşılığı yoktur. İnsanın şahsi hayatının bir devri olan gençliğinin ilk yıllarında ortaya çıkan heyecanlanmalar veya duygulanmalar efsanevi veya mitolojik bir şekildedir. Cinsellik ile ilgili meseleler gencin hislerini, meyllerini ve dikkatini çekmektedir. Cinselliği açık açık konuşmaktan, bahsetmekten ve fiiliyata dökmekten çekinir.

Konuşmalar esnasında kendinden büyüklerin sözlü veya fiili tacizlerinin farkına varan çocuk, yaşam ve geleneklerin tesirleri altında bu durumdan utanır ve nefret eder. Çocuk bu zamana kadar bu tarz davranışlarla karşılaşmadığından ruhu, düşünce ve anlayışı temizdir.

Madenus'un incelediği gazetelerden birinden edindiği izlenimi ise tatilde memleketine dönen öğrencinin eski arkadaşlarıyla sınırları aşan bir şakalaşmayı hiç kaçırmadığıdır. Bu şakalaşmalar ciddileşmeye yüz tuttuğunda on beş yaşındaki bu öğrenci, derhal oyunu terk ederek kendi göstermiş olduğu cüret karşısında hayrete düşmüş, nefret hissi oluşmuş ve uzaklaşmıştır.

Şekspir'in gençlik ruhunu konuşturduğu ifadelerinde buluş çağına yeni adım atmış olan Adonis(erkek), Venüs'e karşı "Bana karşı aşkınız varsa, size soğuk davranışımı gençliğimin tazeliğine verin. Çünkü ben kendimi tanımadan siz beni tanımaya çalışmıyorsunuz." demiştir.

Diğer bir örnek ise Pol Burje, iki yetişmiş gencin bu yoldaki bir hatırasını şu şekilde naklediyor: "Mesele henüz tamam olmamış bir münasebetten şiddetli bir nefretle odadan ayrıldım. Bana öyle geliyordu ki ağzım, ellerim ve vücudum hiçbir suyun temizleyemeyeceği bir çamur ile kirlenmişti. Bu nefret birkaç gün devam etti. Sonra korku ve zevk karışık bir his meydana geldi. Anladım ki o gençliğin ilk evresindeki cinsi münasebete olan nefret içinde bir çeşit arzu da varmış."

Visâl-i maksat-ı sevdâ hakikaten bu ise

Benim için o kadar ıztıraba değmez ki;

Netice kalp olacaksa o hiss-i müfterise

Garam için eriyen bir şebâba değmez ki..

Yine edebiyatımızdan yukarıda verilen bazı beyitlerin ifadelerinde, şiddetli aşk ve kavuşma arzusunun neticesi eğer fiziki birliktelik ihtirasına dönüşecekse bunun için feda olunan gençliğe değmeyeceği ifade edilmiştir.

Gençlerde karşı cins ile ilgili ortaya çıkan ilk arzular, araştırmalar neticesinde maddi birliktelikten daha ziyade hissi ve ruhsaldır. Fakat Pilato'nun ifadelerinde her ikisi de bulunmaktadır.

Gençliğin ilk yıllarında cinsel eğilimler doğal olarak ortaya çıkmaya başlar. Fakat bu hisler o genç için öznel değil her gençte olduğu gibidir. Gençlere bu hislerin öznel olarak yerleşmesi ise sosyal çevre ve özellikle okul çevresi ile girdiği etkileşim ile şekil almaktadır. Bu çevreler, gençlerde doğal olmayan tahriklere sebebiyet vermezse ebeveynler gençlerin zamanından önceki cinsel eğilimlerine tedbirler alabilir.

Ancak çevrenin tesirinden başka genç erkeklerde uyku arasında rüyalanma tabir edilen gece boşalmaları ve genç kızların adet görmesi genellikle doğal olarak görülmektedir. Gençlerde bu hallerin ortaya çıkması garip rüyalarla olur. Bu rüyalarda görülen kimseler genellikle çevreden bilinçli veya bilinçsiz olarak gence tesir etmiş olan kişilerdir. Bazen bu rüyalarda cinsel olaylarda görülen kişiler, uyanırken ifade edilmesi utanç verecek tarzda olabilir. Aslında özet olarak bu olaylar, gencin ilerideki cinsel hayatına bir hazırlıktır.

Eğer çocuğun çevresi, doğal olarak ortaya çıkan bu cinsel eğilimlere gereğinden fazla heveslendirecek şekilde bozursa gencin cinsel gelişiminde sorunlarla beraber cinsel meselelerdeki merak ve araştırması da artar. Gençlere cinsel arzularının kendi kendine tatmini etrafından öğretildikten sonra eğer bu yanlış eğilimi düzeltecek bir çevre unsuru ve terbiye olgusu yoksa bu felaket derecede kötü bir alışkanlık ve bağımlılık haline gelir.

Kişisel olarak cinsellik üzerine kötü alışkanlıkları öğrenmek için herhangi bir arkadaşının eğitimine ve tarifine ihtiyaç yoktur. Çocuk kendini boşatma hareketine kendisi de bulabilir. Hayvanlar bile bunu yapabiliyor ve şüphesiz ki bu dersi arkadaşlarından değil çocuğun kendisi doğal olarak edinir. Paris Hayvanat Bahçesinde gezerken ıssız bir köşede bir maymunun mastürbasyon yaptığını gördüm. Hatta bizim yaklaştığımızı fark edince hemen bu hareketini bırakıp şaşkınlık içinde doğal bir vaziyet almağa çalıştı.

Gençlerde bahsi geçen bu kötü alışkanlığın ne kadar çok kurbanı olduğu okul yurtlarında yaşayanlar tarafından sayısız örnekleri bilinir. Bazı defa gençler bu çirkin adetlerin fiziksel ve ruhsal tahribatını hissetmelerine rağmen ondan kendilerini bir türlü kurtaramazlar. Bu bağımlılığın başlıca belirtileri şunlardır: Renk; solgun ve koyu kül rengidir. Yüz çehresi; sarılık olmuş gibi bir hal alır.

Gözler; çukurlaşmış, çapaklanmıştır. Bakışlar; sönük, bulutlu, halsiz ve bezgindir. Göz bebeği büyümüştür. Göz, uzun ve dikkatli bir incelemeye da-

yanamaz, sulanır ve acı çeker. Dudaklar canlılığını kaybetmiştir. Dişler kirli, Nefes kötü kokar. Kişinin siması, ahmaklık, bıkkınlığın belirtilerini yansıtır.

Tavırlarda zorlanma, çekingencilik ve mahcubiyet vardır. Vücut zayıftır ve gittikçe sürekli bir yorgunluk hali görülür. Direnci kırılmış vücut uzuvları her türlü hastalığa açık hale gelir. İstanbul Öğretmen Okulunun yüzlerce öğrencisi içinde görülen on, on beş verem vakasının başlıca sebebi bu kötü alışkanlıktır.

Geçen sene ölen zavallı Sibiryalı Adil Efendi kendisi özellikle bu kötü alışkanlıktan (mastürbasyon) verem olduğunu tekrarlar itiraf etmiştir. Bu bağımlılığın psikolojik belirti ve neticeleri çoktur. Dikkat kabiliyeti yani odaklanması çok eksilir. Zihinsel becerilerde sürat, hareket, denge ve mükemmeliyet kalmaz. Hafıza; özellikle hafızanın olayları kıyaslayıp birleştirme becerisi çok zayıflar.

Staneley Hall'in bu kötü bağımlılığın hem beyne giden kan dolaşımını zayıflatığına ve neticesinde hafızadaki unutkanlık gibi zayıflıklara sebep olduğuna hem vücut direncini artıran zararlı maddeleri dışarı atan veya sınırlandıran spermi oluşturan öz maddelerin mastürbasyonla atılması hafıza zayıflıklarına ve hastalık riskini artıracığına dikkat çekmektedir.

Hem de çirkin davranışların etkisi altında hislerin ve iradenin içine düştüğü bozulma ve çöküş çok acı vericidir. Çocuk daima üzgün, uyuşuk ve bençil olur. Heves ve isteklerinde devamlılık ve denge bulunmaz. Yavaş yavaş günlük işlerini ihmal eder. Hiçbir şeyden hatta en sevdiği oyunlardan bile zevk almaz ve içine kapanıktır. Daima yalnız kalmayı ve karanlığı arar. Bu kötü bağımlılığına mağlup olup devam ettirdiği oranda kişiliğinden ve insani vasıflarından kaybeder. Çok fazla mastürbasyon bağımlılığının neticesinde ortaya çıkan ruhsal hastalıklar, bedeni hastalıklar kadar acı verici ve çaresiz olur.

Belirtilerini ve bedensel ve ruhsal neticelerini özetlediğimiz su-i istimal olarak ifade edilen bağımlılık derecesinde mastürbasyon genellikle etrafındaki cinsel münasebetlerden daha fazla gençlere zarar vermektedir.

İkincisi: Cinsel münasebetlerin zararlarıyla beraber gence sosyalleşme kabiliyeti ve özellikle erkeklik vasfı gibi özellikleri kazandırması ihtimali de vardır.

Üçüncüsü: Cinsel münasebetlerde insan bedeninin sarf ettiği enerji; bu enerji harekete geçiren sebeplerin (dışsal tahrikler) tamamı dışarıdan alınmaktadır. Hâlbuki kişisel kötü bağımlılıkların tekrar ile meydana gelmesinde ise dışsal tahrikler etkili değildir. Burada harekete geçirici sebep sadece beyin ve hayal gücünün aşırı faaliyetleri bütün dışsal tahriklerin yerini doldurmayla çalışıyor. Bunun sonucu olarak da kişide genel bir yorgunluk ve bitkinlik meydana gelmektedir.

Gençlerin bağımlılık seviyesine gelmiş olan bu kötü alışkanlıkları bir felaket iken ve bu felakete az çok her genç müptela olmuşken ebeveyn ve eğitimsiciler bu meseleye gözlerini kapıyorlar. Sanki onların hiçbiri bu gençlik evresinden geçmemiş, bu hatalara düşmemiş bu zararları görmemiş gibi bu çok acı meselenin yürek parçalayan durumuna karşı hissiz duruyorlar. Hâlbuki bu yüzden her gün gözlerimizin önünde damla damla eriyip mum gibi sönen çocuklarının sayısının toplamı korkunçtur.

Acaba hangimiz yakından tanıdığımız gençlerin bu kötü alışkanlığa olan bağımlılığından dolayı değişimi ve mahvoluşuna şahit olmadık. Okullar ve bilhassa yatılı eğitim kurumları bu örneklerle doludur.

Yakın akrabadan bir çocuk var ki on iki, on üç yaşlarına kadar zeki, çalışkan, görevlerini yerine getiren, okulunda başarılı ve insani vasıflara sahiptir. Çocuğun en buhranlı zamanlarında ben beraber değildim, aradan üç sene geçti ki onu önceki vasıflarının tamamen aksini yapar buldum. Dikkatsiz, tembel, üşengeç ve perişan olmuştu.

Çocuğun hareketlerini incelemeye başladım ve sonunda kendisinin konuşturdum. Şüphelerimi doğrulamış. Çocuk iki, üç seneden beri, yani buluşunun başlangıcından beri o bahsi geçen kötü alışkanlığa tutulmuş ve yavaş yavaş bedeni kuvvetiyle birlikte fikri ve hissi bütün vasıflarını kaybetmişti.

Çocukların bu tür hareketlerini ehemmiyetle düşünmek ve pek buhranlı ve tehlikeli olan bu ilk gençlik devresini mümkün mertebe güvenli ve sağlıklı geçirmelerinin çarelerini bulmak hem insani hem de milli bir vazifedir. Fakat bu hususta acaba ne gibi tedbirler alınabilir? Biraz başka ülkelerde düşünülen ve yapılan çareleri inceleyelim:

İlk iş olarak cinsiyet meselesini ergenliğe girmek üzere olanlar için merak ve araştırma gerektiren esrarengiz bir şekilden çıkartılmaya çalışılmalıdır.

Cinsiyet/cinsel eğitim hakkındaki ilk çalışmalar Almanya’da başlamıştır. Orada bu mesele hakkında ebeveynlere gönderilen mektuplarda çocuklardan ergenliğe geçenlere cinsiyet meselesinin ve sosyal hayatla ilişkisinin açıkça anlatılması gerekliliği bildirilmiş. Bu suretle kendilerinden saklandığı için çocukların cinsiyet işlerine yasak meyveye yükledikleri cazibedardık ve gizli araştırma yapmaktan kurtarılacağı söylenmektedir.

Zaten “Ruso” ile yeni filozofların görüşleri: çocuk terbiyesinde doğallığı takdir ve takip etmek ve batıl geleneklere itiraz ile meselenin çocuklara serbestçe fakat makul olarak anlatılması şeklindedir.

Çocuk bu hususta merak edebilecek çağa gelince kendisinin nasıl dünyaya geldiğini öğrenmelidir. Bitkiler ve hayvanların üremelerinden örnekler verilerek insanların da üremesinin basit ve doğal bir şey olduğuna yavaş yavaş alıştırmalıdır.

Bazı yerlerde çocuklar, ergenlik buhranlarını artıran fazla dersler ve sıkı imtihanlarla meşgul edilirken bir kısım yerlerde ise ergenlikteki tehlikeleri açıkça anlatan konferanslarla eğitime tabi tutuluyorlar.

Bir Alman doktor bu konu üzerine yaptığı konferansları şu şekilde düzenliyor.

İlk olarak bitkinin çoğalma ve üreme meselesini ve buna vasıta olan organını anlatıyor. Sonra insanların benzer hallerine geçiyor. Bu münasebetle kötü alışkanlıklar (mastürbasyon gibi) ve hastalıklara sebep olmasını ve bunlardan doğan sonuç ve sorumlulukları ifade ediyor. Devamında yasal bir evlilik ile oluşan aile hayatındaki mutluluk, huzur, emniyet ve saadeti tasvir ediyor. Demek ki evlilik, aşk, üreme ve doğum gibi meseleler esrarengiz, gizlice araştırmaya değer olmaktan çıkıyor. Bunları doğal bir şekilde izahı ve açıklaması yapılıyor. Elbette bu tarz açıklamalar, çocuklarda makul bir zihniyetin ve algının meydana gelmesi için tercih edilebilir.

Özetle gerek konferans tarzında olsun gerek öğretmenler, ebeveynler veya doktorlar tarafından birebir söylenmek tarzında olsun herhalde toplumda bir derece gizli tutulan bu cinsiyet meselesinin doğru bir şekilde algılanmasını sağlamak lazımdır.

Bu hususta babanın oğluna annenin de kızına hakikati anlatmak görevidir. Cinsiyet meselesinin mümkün olduğu kadar önemli yönlerini ve bu sürecin doğal akışını, beden ve ruh sağlığı ile alakasını açıklamaktır.

Ancak bu açıklamalar ve uyarıların yeterli olacağını düşünmek doğru olmaz. Özellikle de cinsiyet meselesini vaktinden önce yani ergenlik çağından önce açıp konuşmak, çocuğu bu gizemli meseleyi düşünmeye davet edilmiş olunur ki: bu da zararlıdır. Öyle de hayatın bazı olumsuz yönlerini birdenbire çocuğun önüne dökmekte gereksizdir. Bu tarz konuşmalar ergende ters etki yapmayacak tarzda ve büyük bir tecrübe ve incelikle süreç yönetilmelidir.

İkinci bir tedbir olarak kız ve erkek çocukların beraber yaşamalarını, beraber eğitim ve öğretim görmelerini tavsiye edilebilir. Fakat bu fikir “yangına körükle gitmek” şeklinde düşünenler de olacağı açıktır.

Hâlbuki sadece edilen tecrübeler değil genellikle akliselim yani sağduyu da kız-erkek karışık eğitimi “Coeducation”i destekler. Çünkü doğal ve yaradılış gelen eğilimleri set çekmeğe çalışmak boş bir iddiadır. O meyil ve eğilimleri biz engellemek değil yönlendirmek ve iyileştirmeye çalışmalıyız. Çünkü ancak bu elimizden gelir. Nasıl cinsel meseleleri saklamakla ergenin bu husustaki ilgi ve alakasına engel olamıyorsak, ayrı cinsten olan çocukları birbirinden ayırmakla, birinin diğerleri hakkındaki eğilimlerini ve merakını engelleyemeyiz. Belki de bu merakın artmasına sebep oluruz.

Uzun bir süre kadınlarla konuşmamış, medresede ve yatılı erkek okulla-

rında eğitim hayatını geçiren gençler için bir kadının eteğini bile görmek tahrik edicidir. Buna mukabil çocukluktan beri kalabalık bir aile içinde, kızlar ve kadınlar arasında bulunmuş, eğitim hayatında kadınlarla çalışmış gençler diğer cinse karşı daha doğal ve ölçülü bulunurlar.

Biz ayrı yaşamanın doğal olmadığını herkesten fazla görmüş bir milletiz. Üzülerek belirtiyim ki: Bizde genellikle bir cins diğerini cinsel ilişkiye vasıta olarak tanır. Kendi cinsinden olmayan birini görünce “hayvanlar” gibi ilk hatırına gelen şey bu olur. Hakikati itiraf etmeliyiz. Zaten bu meseleden bahsedildiği zaman genel olarak aldığımız terbiyenin tesiri altında derhal bu noktayı hatırladığımız içindir ki iki cinsin doğal ve sosyal ortamlarda karışık bulunmasını uygun görmeyiz.

Sokakta annesiyle konuşan, eşiyle yürüyen, arkadaşının hanımı veya kızını selamlayan bir adam etrafın şüpheli bakışlarını kendine çeker. Erkeklerimizin çoğu kadınlarla konuşurken doğallığını kaybeder. Kadınlar da böyledir. Kendine yabancı bir erkekle konuşmaya fikren pek doğal bulan kadınlar bile -bu davranış ve serbestlik henüz kadınların his ve şuur altına yerleşmediği için- sesleri titrer, şüphesiz istemeyerek eğilip bükülürler, kırıлып dökülürler.

Bir batılı kadın, mesela bir İngiliz kadını bir erkeğe doğrudan bakabilir. Biz asırlardan beri devam eden âdetimizle kadını dişilikten kurtaramamışız ve ona cinsiyetin dışında bir insanlığın bir ferdi olarak bakmamışız. Bunun içindir ki onun gözleri bize -erkeklerle- karşı tereddütlü ve titreyerek, bizim bakışlarımız ise onların algısına göre ya saldırgan veya mahcup ve kaçamalıdır.

Her iki cinsi ayrı yaşatarak doğal eğilimlere set çekmek, kan davası güden bir kavim içinde silahları toplayarak bu derde çare aramaya benzer. Medeni memleketlerde silah dükkânları açıktır ama kimse birbirini öldürmüyor. Bununla beraber o memleketlerde kadın, erkek beraber çalışır, beraber yaşar. Fakat bizde olduğu kadar ahlaki sakıncalar ortaya çıkmaz.

Ben küçükken mahalle mektebinde kız ve erkek karışık eğitim vardı. On bir, on iki yaşlarında iken kız arkadaşlarımızla pek doğal iletişim kurardık. Şimdi ilkokul ve ortaokullarda erkek ve kız öğrenciler tamamen ayrıdır. Fakat bu yaştaki erkek çocuklarda kızlara karşı bir merak ve arzu, kız çocuklarında erkeklere karşı bir korku ve sakınma vardır. Hatta ders başlangıç ve bitişi aynı saatte olan ilkokul çocuklarının birbirini taciz etmelerinden dolayı önceki sene³ Milli Eğitim Müdürlüğü İstanbul'daki Numune kız ve erkek mekteplerinin farklı saatlerde okuldan çıkmalarını uygulamaya koymaya mecbur olmuştu.

Müşterek terbiye bazı ufak çapkınlıklara (flört) sebep olabilir. Fakat bu

3 Derginin yayınlanma tarihi 1919 yılı olduğundan önceki sene ile işaret edilen tarih 1918 yılı olarak tahmin edilmektedir.

hal, kişisel tacizlerden veya aynı cinsten çocuklar arasındaki doğal olmayan eğilimlerden elbette çok çok daha iyidir ve “zararın çoğundan kurtulmak için az zarar tercih edilebilir.”

Yatılı erkek mekteplerinde çalışanlar çevrelerini dikkatli gözlemliyorlarsa, kişisel tacizlerin hele aynı cins arasındaki doğal olmayan eğilimlerin ne kadar fazla olduğunu iyi bilirler. Yatılı kız mektepleri de böyledir. Orada da kişisel tacizler, bilhassa sevicilik⁴ denilen uğursuz eğilim, tasvir edilemeyecek derecede yaygınlaşmıştır.

Pek yakından tanıdığım ve sözüne inandığım bir kız ismini açıklamaya lüzum olmayan bir mektepte büyük kız öğrencilerin yüzde seksen nispetinde doğal olmayan eğilimlere yöneldiklerini ifade etti. Bunun canlı örneklerinden olan mektuplardan birini hala saklıyorum ki iki kız arasındaki aşkın ne kadar hastalıklı, asabi, isterik duygular içerisinde olduğunu açık bir surette gösteriyor.

Henüz bizde liselerde kız erkek karışık eğitimi istemek için fazla erkendir. Fakat her iki cins için de yatılı mektep sisteminin bu noktadan çok sakıncalı olduğunu unutmamalıyız. Artık manastırlar tarzında mektepler, haristanlar (dikenlikler/erkekler) ve gülistanlar (gülbahçesi/kızlar) cinsel ve ahlaki terbiye noktasından sorunludur. Her yerde zaruret bulunmadıkça artık yatılı mektep yapılmıyor ve gençlerin aileleriyle kâfi derecede temasına imkân bırakılıyor. Aslında bizde sürekli temas halinde bulunmaları hayırlı ve faydalı olacak aile yapısı henüz oluşmuş değilse de bu husustaki anlayış ve gelişmeler her türlü tepkiye rağmen yine oldukça süratlidir.

Üniversiteler ve ilkokullar, bizde erkek-kız karışık eğitimin uygulamasına en müsait zeminlerdir. Aslında eski adetten yani kız erkek ayrı eğitim uygulamasından yeniliğe (karma eğitime) geçiş “transition” devresinde bazı olumsuzlukların ortaya çıkması pek mümkündür. Fakat sonrasında sosyal hayatımızda doğal olmayan mevcut durumların bertaraf olmasına sebep olacağı için çok gereklidir ve ona katlanmak mecburi olacaktır.

Bence geçiş devresindeki olumsuzluklara o kadar korkunç nazarla bakılmamalıdır. İsviçre’de iken üniversite ve enstitüde biz, evvelce alışmamış olduğumuz halde yetişkin kızlarla ve genç kadınlarla ortak dersi doğal olarak kabul ettik. Hatta bizden daha genç ve daha toy olanlar için de biraz acemilikten sonra bu doğallık yine pekâlâ oluştu. Bazen derste bir delikanlının dikkati mesela önündeki sırada bulunan dalga dalga saçların içinde biran için kaybolsa bile çok defa bu sakınca; beyin ve bedeni yoracak meşguliyetlere mâni olur.

Cenevre’de sekiz, on tane de Türk ve Müslüman talebe vardı. Onlar da bizimle birlikte öğrenci topluluklarına ve eğlencelere katılıyorlardı. Bununla

4 Kadınlar arasındaki eşcinsellik.

beraber hiçbir münasebetsizliğe şahit olmadım. Bilakis onların huzurunda genç erkekler daha az laubali, daha çok dikkatli bulunurlar, bizim karşımızda genç kızlar daha vakarlı dururlardı. Erkek ilkokullarında (sadece erkek öğrencilerin olduğu okullar) kadınların da öğretmenlik ve eğitmenlik yapmalarını ön plana çıkarmak lazımdır. Çünkü kadın fitratı küçüklerin terbiyesi için daha müsaittir. Ergenliğe girmek üzere olan bir delikanlının üzerinde kadın tesiri daima iyi olur. Bununla beraber kız mekteplerinde erkek öğretmenlerin bir kısım dersleri uhdelere almaları çok faydalı olacaktır. Çünkü ayrı cinslerin yekdiğeri üzerindeki telkinleri faydalı ve tesirli olur.

İlk gençlik hayatındaki cinsel tacizler için üçüncü bir tedbir olarak “spor” u zikredebiliriz. Spor yalnız beden ve fikrin değil, ahlakında takviyesine ve olgunlaşmasına hizmet eder.

Zaten ilk gençlik çağında bulunanlar gururlanmayı, fedakârlığı, bireyselliği severler.

Spora merak eden bir genç hem ahlakı olumsuz etkileyen duygular ve hayallere vakit bulamayacak hem de vücudunu harap edecek hareketlerden doğal olarak kaçınacaktır. Büyüme ve gelişim zamanlarında bedende toplanan fazla enerji sporla, yürüyüşlerle sarf edilir ve delikanlı bütün enerjisini atmış olarak rüyasız bir uykuya gönül rahatlığıyla dalar, gününü sorunsuz şekilde tamamlar.

Bir de gençleri uygulamalı iş hayatı ile meşgul eden yeni okulların, mesleki okulların sistemi bu bakış açısıyla tercih edilebilir. “Edmon de Molan” kendi tesis ettiği “Ekol de Roş”a ait kitabında daima faal olmağa ve uygulamalı mesaiye yönlendirilen gençlerin gayr-i ahlaki eğilimlere imkân bulamadıklarını kaydediyor ki pek doğaldır.

Bu husustaki tedbirler bağlamında gençlerin herhangi bir meraka veya fikri (hobiler) amaca sevk ve teşviki meselesi söylenebilir. Hayata **ikinci doğuş** olan ilk gençlik devrini hususi, cazip fakat az yorucu mesai ile meşgul edilmelidir. Eğlenceler, seyahatler, fotoğraf, resim, musiki, bisiklet, koleksiyon merakları, şiir ve felsefeyle ilgilenmek bağımlılık şeklinde olsa bile bu devrin sakıncalarını hafif geçirmeğe sebep olabilecekleri için teşvik edilmelidir.

Bütün bu tür tedbirlere ebeveynin ve öğretmenlerin daimî takipleri de eşlik ederse gencin ilk buhranlarından tehlikesizce kurtularak selamete çıkması ihtimali elbette çok kuvvetli olur.

“İlk Gençlik Psikolojisi (Cinsiyet Meselesi ve Terbiye Çareleri)” ile Günü- müz Gençlik Eğitimi Anlayışının Karşılaştırmalı Değerlendirmesi

GİRİŞ

1919 yılında *Tedrisat Mecmuası*’nda yayımlanan İbrahim Âlâaddin’in “İlk Gençlik Psikolojisi (Cinsiyet Meselesi ve Terbiye Çareleri)” adlı makalesi, Osmanlı Devleti’nin son döneminde gençlik eğitimi, cinsiyet anlayışı ve ahlaki terbiyeye dair dönemin zihniyetini yansıtan dikkate değer bir metindir. Makalede, ergenlik dönemindeki gençlerin bedensel ve ruhsal değişimlerinin ahlaki eğitimle nasıl dengelenmesi gerektiği tartışılmış; cinsiyet eğitiminin gizlenmeden, fakat ölçülü bir biçim de verilmesi savunulmuştur. Bu yönüyle metin, bir yandan dönemin **ahlaki ve dini değerlerinin** etkisini taşıırken, diğer yandan **modern pedagojik yaklaşımlara** kapı aralayan erken bir “cinsel eğitim” denemesi olarak değerlendirilebilir.

1. ERGENLİK DÖNEMİ ANLAYIŞI: BİYOLOJİK-DEHŞET DÖNEMİNDEN PSİKOLOJİK-GELİŞİMSEL SÜRECE

İbrahim Âlâaddin, ergenliği bireyin hem bedensel hem ruhsal değişimlerinin en yoğun yaşandığı, korku, çekinme ve ters tepkilerle (aksülamel) dolu bir dönem olarak tanımlar. Ergenin duygusal dalgalanmalarını “kendi hayatını koruma içgüdü” ile açıklar ve bu dönemin hassasiyetine dikkat çeker. Günümüzde ise ergenlik, **biyopsikososyal bir gelişim evresi** olarak tanımlanmakta; ergenin davranışları yalnızca “ahlaki sapma” veya “korku” ile değil, **kimlik gelişimi, benlik arayışı ve sosyal aidiyet** kavramlarıyla açıklanmaktadır. Bugünün eğitim anlayışı, bu dönemi suçlayıcı veya bastırıcı değil, **anlayıcı ve destekleyici** bir yaklaşımla ele almaktadır. Psikolojik danışmanlık, rehberlik ve gelişim psikolojisi alanları, İbrahim Âlâaddin’in sezgisel olarak fark ettiği birçok unsuru bilimsel bir zemine oturtmuştur.

2. CİNSELLİK EĞİTİMİ: GİZEM VE YASAKTAN BİLİNÇLİ EĞİTİME

Makalenin en dikkat çekici yönlerinden biri, yazarın dönemi için oldukça cesur bir biçimde **cinsiyet/cinsel eğitimin gerekliliğini** savunmasıdır. Yazar, “çocuklara cinsiyet meselesinin gizemli ve yasak bir konu olarak değil, doğal bir süreç olarak öğretilmesi gerektiğini” söyler. Hatta Almanya örneğini vererek, ailelerin çocuklarına bu konuları açıklamasını önermektedir. Bu, Osmanlı’nın son döneminde **modern pedagojik düşüncenin** bir yansımasıdır.

Günümüzde Türkiye’de cinsel eğitim hâlâ sınırlı düzeydedir. Okullarda “biyo-psikososyal sağlık eğitimi” başlığı altında dolaylı biçimde ele alınmakta, ancak aile ve toplum baskısı nedeniyle açık biçimde tartışılmamaktadır. Dolayısıyla, İbrahim Âlâaddin’in yüz yılı aşkın süre önce dile getirdiği “doğal, makul ve ölçülü cinsel eğitim” çağrısı, **bugün bile tam anlamıyla hayata geçirilememiştir**.

3. AHLAKİ PANİK: TIBBÎ BİLGİSİZLİKTE PSİKOLOJİK FARKINDALIĞA

Makale, ergenlik dönemindeki “kötü alışkanlıklar” (özellikle masturbasyon) konusuna oldukça geniş yer ayırır. Yazar, bu davranışı fiziksel ve ruhsal çöküşün, hastalıkların hatta veremin sebebi olarak gösterir. Bu yaklaşım, dönemin **ahlakçı ve biyomedikal bilgi eksikliğinden kaynaklanan** bir anlayışın ürünüdür. Masturbasyonun “bedensel zayıflık” ve “ruhsal hastalık” doğurduğuna dair görüşler, 19. yüzyıl Avrupa tıbbından Osmanlı düşüncesine aktarılmıştır.

Günümüzde bu tür görüşler tamamen geçerliliğini yitirmiştir. Çağdaş psikoloji, masturbasyonu **normal gelişimsel bir davranış** olarak kabul eder. Önemli olan, bireyin bu konuda **suçluluk duygusuna kapılmaması** ve sağlıklı bir beden farkındalığı geliştirmesidir. Bu bakımdan İbrahim Âlâaddin’in metni, **ahlakî kaygıların bilimselliğin önüne geçtiği bir dönemin** tipik örneğidir.

4. KARMA EĞİTİM (COEDUCATION): CESUR BİR REFORM FİKRİ

Makalenin en modern ve dikkat çekici yönlerinden biri, yazarın **kız ve erkek çocukların birlikte eğitim görmesini savunmasıdır**. İbrahim Âlâaddin, iki cinsin ayrılmasının doğal eğilimleri bastırmadığını, bilakis merakı ve gizliliği artırdığını savunur. Karma eğitimi, “ahlakî yozlaşma değil, doğal sosyalleşme aracı” olarak görür. Bu görüş, Osmanlı toplumunun geleneksel yapısı düşünüldüğünde oldukça ileridir.

Bugün Türkiye’de karma eğitim, Cumhuriyet’in kuruluşundan itibaren temel bir ilke hâline gelmiştir. Ancak son yıllarda bu konuda yeniden tartışmalar yaşanmakta; bazı çevreler cinsiyet temelli ayrışmayı savunmaktadır. Yine de eğitim sosyolojisi ve pedagojik araştırmalar, **karma eğitimin empati, toplumsal cinsiyet eşitliği ve özgüven gelişimini desteklediğini** açıkça ortaya koymuştur.

Dolayısıyla, İbrahim Âlâaddin’in yüz yıl önce öne sürdüğü bu fikir, günümüz modern eğitim anlayışıyla tamamen uyumludur.

5. AHLAK, SPOR VE ÇALIŞMA DİSİPLİNİ: ENERJİNİN DÖNÜŞTÜRÜLMESİ

Yazar, gençlik enerjisinin “ahlaksızlığa yönelmemesi” için spor, sanat ve mesleki eğitimle değerlendirilmesi gerektiğini söyler. Bu bakış açısı, aslında günümüz psikolojisindeki **“enerji yönlendirme” (sublimasyon)** kavramına oldukça yakındır. Modern eğitim sisteminde de benzer biçimde, ergenlik dönemindeki enerjinin **bedensel aktiviteler, sanatsal uğraşlar ve toplumsal sorumluluk projeleri** yoluyla dönüştürülmesi önerilir. Dolayısıyla bu yönüyle İbrahim Âlâaddin’in görüşü hem **psikolojik sezgi** hem de **pedagojik öncülük** açısından dikkat çekicidir.

6. AİLE VE ÖĞRETMEN SORUMLULUĞU: SESSİZLİKTEN REHBERLİĞE

Makale, ebeveynlerin ve öğretmenlerin gençlerin cinsel ve duygusal gelişim dönemlerinde “gözlerini kapadığını” sert bir dille eleştirir. Yazar, bu dönemin “milli ve insani bir vazife” olarak görülmesi gerektiğini, ebeveynin oğluna, annenin kızına bu konuları açıkça anlatması gerektiğini belirtir. Bu vurgu, günümüz psikolojisindeki **ebeveyn rehberliği ve iletişim temelli cinsel eğitim modelleriyle** birebir örtüşmektedir. Ancak Osmanlı’da bu fikir toplumsal tabular nedeniyle pratiğe geçememiştir.

Bugün ise okullarda rehberlik servisleri, psikolojik danışmanlık merkezleri ve aile seminerleri aracılığıyla bu işlev daha kurumsal biçimde yürütülmektedir. Yine de İbrahim Âlâaddin’in eleştirdiği “gizleme ve utanma kültürü” toplumun bazı kesimlerinde hâlâ varlığını sürdürmektedir.

SONUÇ

İbrahim Âlâaddin’in “*İlk Gençlik Psikolojisi*” adlı makalesi, Osmanlı’nın son döneminde gençliğin ruhsal gelişimini anlamaya ve eğitime bilimsel bir temel kazandırmaya yönelik erken bir çabadır. Metin, yer yer dönemin ahlakçı anlayışını yansıtsa da; **karma eğitim, açık cinsiyet eğitimi, sporun eğitsel işlevi ve ebeveyn rehberliği** gibi konularda oldukça ilerici düşünceler barındırır. Bugünün Türkiye’inde hâlâ tartışılan birçok eğitim ve gençlik meselesine bu denli erken bir tarihte değinilmiş olması, makalenin tarihsel önemini artırmaktadır.

Bu makaleden çıkarılabilecek en önemli hususlardan biri öğrencinin ergenlik çağındaki etkileşiminde sergilemiş olduğu **aksüamel** yani **ters reaksiyondur**. Derin, kalıcı etkisi ve makale yazarının tabiri olan aksüamel; ergenlik çağında bulunan genç ile iletişime girecek kişi ve eğitimcinin adı gibi bilmesi gereken bir ruh durumudur. Aksüamel tabirinin eğitimcilere her zaman hatırlatıcı olarak sloganlaştırılıp okullarımızda muhtelif yerlere asılması lüzumlu görülmektedir. Aynı zaman bu aksüamel hissiyatının suistimale yol açmadan öğrenciye ders verilmeli ve bu durumdan kurtulmanın örnek davranışlarla çıkış yolları gösterilmelidir.

İbrahim Alaaddin öğrencilerdeki özellikle yatılı okul öğrencilerindeki yanlış cinsel eğilimlerin önüne geçmek için öne sürmüş olduğu tek çıkış yolu olarak gösterdiği çözüm karma eğitimidir. Fakat bu yanlış eğilimlerin önüne geçilmesinin ne tek yolu ne de en güzel yoludur. Günümüze Japonya gibi bazı ülkelerin karama eğitim ve karma ulaşımdan vaz geçme çabaları bulunmaktadır. Bu da gösteriyor ki karma eğitim zararlarından kaçınmanın yolları bazı ülkeler tarafından aranmaya başlanmıştır. Karma eğitim; uygun rehberlik, psikolojik ve cinsel eğitim sağlanmazsa geç evliliklerle nüfus artışının düşmesine, gayrimeşru ilişkilerle toplum düzeninin alt üst olmasına sebebiyet vereceği açıktır.

Sonuç olarak, 1919’da kaleme alınan bu metin, Osmanlı’dan Cumhuriyet’e geçişte **ahlak merkezli terbiye anlayışından bilim temelli eğitim felsefesine geçişin** izlerini taşır. Aradan geçen yüz yılda pedagojik bilimler gelişmiş, psikoloji kurumsallaşmış olsa da gençlik sorunlarının özünde yer alan **beden, ruh, kimlik ve ahlak** gerilimi hâlâ insanlığın ortak meselesi olmaya devam etmektedir.



STEM YAKLAŞIMINA DAYALI ÖĞRETİM TASARIMININ AKADEMİK BAŞARI, BİLİMSEL TUTUM VE BİLİMSEL YARATICILIK AÇISINDAN İNCELENMESİ¹

“ ”

Aysel DALLI²

Yeter ŞİMŞEKLİ³

¹ Bu makale, Aysel Dallı'nın Yeter Şimşekli danışmanlığında yürüttüğü “Madde Döngüleri ve Çevre Sorunları Konusunda STEM Yaklaşımına Dayalı Öğretim Tasarımı” adlı yüksek lisans tezinden üretilmiştir.

² Fen Bilgisi Öğretmeni, MEB. ORCID ID: 0009-0001-1371-4016.

³ Bursa Uludağ Üniversitesi, Eğitim Fakültesi. ORCID ID: 0000-0003-3276-2475.

1.Giriş

Son yıllarda eğitim alanında yapılan çalışmalar incelendiğinde dünya eğitim politikalarının öğrencilerin yaşam becerilerini kapsayacak, eğitim politikalarına yöneldiği görülmektedir. Ülkelerin eğitim sistemlerinde soruşturan, eleştirel düşünebilen ve karşılaştığı problemleri bilimsel yöntemlerle çözebilen bireylerin yetiştirilmesi fen bilimleri eğitiminde önem kazanmaya başlamıştır (Yıldırım ve Selvi, 2017). Okullarda her çalışma alanı kendisi ve diğer disiplin alanları ile ilişki içerisinde. Son yıllarda bütüncül bakış açısının bir yansıması olarak disiplinlerin bütünleşmesi fikri kabul görmeye başlamıştır(Bybee, 2018). Bütünleştirilmiş öğretim programları öğrencinin çeşitli alanlarda bilgi sahibi olmasını sağlamasının yanında ilgi, güdülenme, problem çözme ve işbirlikli öğrenme gibi gelişim alanlarına da katkı sağlar(-Niess, 2005).

Eğitimde bu bakış açısıyla fen, teknoloji, matematik ve mühendislik gibi disiplin alanlarının bütünleşmesi STEM adıyla uygulamaya geçirilmiştir. STEM; fen, teknoloji, mühendislik ve matematik gibi temel bilimler arasındaki bağlamı keşfederek birbirine entegre eden bir yaklaşımdır. STEM eğitimi ile temel becerileri yaşamın içinde keşfeden öğrenciler hem hayata hem de mesleki yaşamları için gerekli ayrıma erken yaşta kavuşmaktadırlar. Böylece yaşamında karşısına çıkan problemleri analiz eden ve bunlarla baş etmenin yanında çözüm bulan bireyler yetişmektedir. STEM etkinlikleri içeren öğretim öğrencilerin fen bilimleri ve matematik konularını somutlaştırmasını ve güdülenimin artısını sağlarken mühendisliği kapsayan alanda uygulamalar yapmaları öğrencilerin fen ve matematik konularını öğrenmelerini de etkiler (Eroğlu & Bektaş, 2016).

STEM sayesinde eğitimciler, derslerinde 21. Yüzyıl becerilerine odaklanır ve öğrencilerin temel konularda, yenilikçilik, teknoloji okuryazarlığı, yaşam ve kariyer becerileri konularında ustalaşmaları için mükemmel fırsatlar sağlar (Jones, 2014). STEM, ele alınan disiplinleri içeren mesleklerde; derin teknik ve kişisel becerilere sahip bir işgücü sağlayarak 21. yüzyılın büyük zorluklarının üstesinden gelecek yeterlilikler için STEM okuryazarlığını kazandırmalıdır(Bybee, 2018).

Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik için gerekli becerilerin birliğine temel alan STEM eğitimi bireylerin rekabet yeteneğine ve STEM okuryazarlığına olumlu katkı sağlar (Eroğlu & Bektaş, 2016). Ülkemizde STEM eğitiminin gelişmesinde Türk Sanayi ve İş adamları Derneği (TÜSİAD) tarafından 2014'te yayınlanan STEM eğitime duyulan ihtiyacı gösteren rapor ve TÜBİTAK projesi kapsamında desteklenen okul dışı STEM etkinliklerinin etkisi büyüktür (Herdem & Ünal, 2018). Bu etkiyle Türkiye'de son yıllarda bir çok araştırmacının üzerinde çalışmalar yaptığı bir alan haline geldiği söylenebilir (Balçın, Çavuş ve Topaloğlu, 2018; Özcan ve Koca, 2019; Ceylan,

2014; Yıldırım ve Altun, 2015; Çevik ve Abdioğlu, 2018; Yıldırım, 2018; Yıldırım, 2019; Çalışıcı, 2018).

Ülkemizde STEM eğitiminin kaliteli ve doğru olarak uygulanması için Fen Bilimleri Öğretim Programı'nda yapılacak düzenlemelerin belirlenmesi ve ülkemizde çağın gereklerine uygun öğrencilerin yetiştirilmesi için fen, teknoloji, matematik ve mühendislik entegrasyonuna dayalı fen öğretimiyle ilgili araştırmalar önem arz etmektedir. Bu araştırmada “Madde Döngüleri ve Çevre Sorunları” konusunda STEM yaklaşımına dayalı öğretim tasarımı hazırlanıp uygulaması yapılarak bu uygulamanın 8. Sınıf öğrencilerinin akademik başarı, bilimsel tutum ve bilimsel yaratıcılıkları üzerinde etkisinin araştırılması amaçlanmıştır.

Bu amaç doğrultusunda oluşturulan araştırma soruları şunlardır:

1. *Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin akademik başarı ön test puanları ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?*
2. *Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin akademik başarı son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?*
3. *Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin bilimsel tutum ölçeği ön test puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?*
4. *Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin bilimsel tutum ölçeği son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?*
5. *Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin bilimsel yaratıcılık ölçeği ön test puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?*
6. *Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin bilimsel yaratıcılık ölçeği son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?*

2.Yöntem

Araştırmada ortaokul sekizinci sınıf Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nda yer alan “Madde Döngüleri ve Çevre Sorunları” konusunda STEM eğitimi temelinde öğretim tasarımı geliştirilerek uygulanmış ve uygulama sonuçları değerlendirilmiştir.

2.1. Araştırmanın modeli

Araştırma ön test son test kontrol gruplu yarı deneysel desene göre planlanmıştır. Yarı deneysel desen, özellikle eğitim alanındaki araştırmalarda, bütün değişkenlerin kontrol altına alınmasının mümkün olmadığı, araştırmanın var olan gruplarda farklı koşulları incelediği, bireyleri rastgele seçemediği durumlarda kullanılan deneysel desendir (Cohen, Manion & Marrison, 2000; Creswell & Plano Clark, 2015). Araştırma 2018-2019 eğitim-öğretim yılında 8. sınıfta öğrenim gören iki farklı şube ile yapılmıştır. Bu şubelerden biri deney grubu diğeri kontrol grubu olmak üzere uygun örneklem yöntemi

kullanılarak seçilmiştir. Deney grubundaki öğrencilere “Madde Döngüleri ve Çevre Sorunları” konusunda STEM yaklaşımına dayalı olarak tasarlanan öğretim programı uygulanmıştır. Kontrol grubunda öğretim ders kitabına göre gerçekleştirilmiştir. Araştırmaya başlamadan önce tüm öğrencilere ön test ve çalışma bitiminde son test uygulamaları yapılmış ve öğrencilerin akademik başarıları, bilimsel tutum ve bilimsel yaratıcılıkları üzerinde bir etkisinin olup olmadığı incelenmek istenmiştir. Araştırmada kullanılan uygulama deneyi Tablo 1’de gösterilmiştir.

Tablo 1.
Uygulama Deseni

	<u>Kontrol Grubu</u>	<u>Deney Grubu</u>
Ön Test	Akademik Başarı testi Bilimsel Tutum Ölçeği Bilimsel Yaratıcılık Ölçeği	Akademik Başarı testi Bilimsel Tutum Ölçeği Bilimsel Yaratıcılık Ölçeği
Öğretimin Uygulaması	Fen Bilimleri Müfredat Programına uygun öğretim	STEM yaklaşımına dayalı olarak tasarlanan öğretim programına uygun öğretim
Son Test	Akademik Başarı testi Bilimsel Tutum Ölçeği Bilimsel Yaratıcılık Ölçeği	Akademik Başarı testi Bilimsel Tutum Ölçeği Bilimsel Yaratıcılık Ölçeği

2.2. Araştırmanın Örneklemi

Araştırma 2018-2019 eğitim-öğretim yılında Düzce merkez ilçesine bağlı bir Ortaokulda yürütülmüştür. Araştırmanın örneklemi 8. sınıfta okuyan 2 farklı şubedeki toplam 24 öğrenci oluşturmuştur. Deney grubu 11 kişi (bir şube) olarak, kontrol grubu ise 13 kişi (bir şube) olarak belirlenmiştir. Araştırma öncesi öğrencilere süreç hakkında bilgi verilmiştir.

2.3. STEM Yaklaşımına Dayalı Öğretim Tasarımının Geliştirilmesi

Öğretim tasarımı terimi, eğitimdeki öğretim programları doğrultusunda, kuramlar kullanılarak araç-gereç ve etkinliklerin geliştirilmesi, sürecin ve öğrenenlerin değerlendirilmesini de içine alan bir yapıdır (Yücel, 2013).

8. Sınıf “Madde Döngüleri ve Çevre Sorunları” konusunda STEM yaklaşımına dayalı öğretim planı örneği oluşturulurken araştırmada öğretim tasarım modellerinden ASSURE modeli temele alınmış, Gagne, Briggs ve Wagner modeli ile desteklenmiştir. Hazırlanan öğretim tasarımında öğrenenlerin analizi, hedeflerin belirlenmesi, yöntem, medya ve materyallerin seçilmesi öğrenenlerin katılımı ve değerlendirme ve güncelleme aşamaları ASSURE öğretim tasarımından uygulamaya konulmuştur. Öğretim sırasını tasarlama, öğretim ortamını seçme ve dersleri tasarlama aşamaları, Gagne, Briggs ve Wagner modelinden uygulanmıştır.

2.4. Veri Toplama Araçları

Araştırmada üç veri toplama aracı kullanılmıştır. Bunlar, Akademik başarı testi, Bilimsel tutum ölçeği, Bilimsel yaratıcılık ölçeğidir.

Ayrıca deney ve kontrol grubu öğrencilerinin homojen dağılıp dağılmadığını test etmek amacıyla hazırbulunuşluk testi kullanılmıştır. Bu amaçla “Madde Döngüleri ve Çevre Sorunları” ünitesi kazanımlarına yönelik ME-B’in farklı sınavlarında kullanılan sorulardan 25 maddelik bir başarı testi hazırlanmıştır. Testin güvenilirliğini sınamak amacıyla Düzce ili merkez ilçesinde bir ortaokulda 8.sınıfta okuyan 42 öğrenciye pilot uygulama yapılmış ve Cronbach Alpha katsayısı 0,87 bulunmuştur. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin homojen dağılıp dağılmadığını test etmek amacıyla hazırbulunuşluk testi deney ve kontrol gruplarına uygulanmıştır. Elde edilen verilerin istatistiksel analizleri SPSS 20.0 programı ile yapılmıştır. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin aldıkları puanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirlemek için parametrik olmayan testlerden Mann-Whitney U testi uygulanmış ve anlamlı bir fark olmadığı sonucuna varılmıştır.

2.4.1 Akademik başarı testi. Araştırmada veri toplamak üzere hazırlanan akademik başarı testi için 2018 Fen Bilimleri Öğretim Programı’nda yer alan 8. Sınıf “Madde Döngüleri ve Çevre Sorunları” konusunun 3 ana kazanımı ve 5 alt kazanımı bulunmaktadır. Tüm kazanımları ölçen ve 30 sorudan oluşan dört seçenekli çoktan seçmeli deneme test formu oluşturulurken Milli Eğitim Bakanlığı tarafından ilköğretim grubu öğrencilerine uygulanan Liseye Geçiş Sınavı (LGS), Temel Eğitimden Ortaöğretime Geçiş (TEOG) sınavı, Seviye Belirleme Sınavı (SBS), Orta Öğretim Kurumları Öğrenci Seçme ve Yerleştirme Sınavı (OKS), Devlet Parasız Yatılı Sınavından (DPY) çıkmış soruları, MEB kazanım kavrama testleri, MEB kazanım değerlendirme testleri ve MEB onaylı ders kitaplarından yararlanılmıştır. Testin güvenilirliğini sınamak amacıyla Düzce ili Merkez İlçesinde bir Lisenin 9. Sınıfında öğrenim gören 52 öğrenciye pilot uygulama yapılmıştır. Uygulama sonucunda Cronbach Alpha değeri 0,77 bulunmuştur. Kazanımlara uygun olarak hazırlanan akademik başarı testindeki sorular; 0 = Tamamen yanlış veya boş, 1 = doğru şeklinde puanlanmıştır. Akademik başarı testinden alınacak maksimum puan 25’tir.

2.4.2 Bilimsel tutum ölçeği. Araştırmada öğrencilerin fen bilimleri dersine yönelik bilimsel tutumlarını incelemek amacıyla Moore ve Foy (1997) tarafından geliştirilen Demirbaş ve Yağbasan (2006) tarafından Türkçeye uyarlanan bilimsel tutum ölçeği kullanılmıştır. Ölçek 40 maddeden oluşmakta, maddeler beşli likert tipinde düzenlenmiştir. Ölçekte yer alan maddelerden 20 tanesi olumlu, 20 tanesi olumsuz olarak belirlenmiştir. Ayrıca ölçek 6 alt ölçeğe ayrılmıştır. Alt ölçeklerden 5 tanesi fen biliminin doğası, bilim

adamlarının çalışma biçimi ile ilgili olurken, 1 tane alt ölçek öğrencilerin fen bilimleri hakkında neler hissettikleri ile ilgili maddeleri içermiştir. Öğrencilerin vermiş olduğu cevapların puanlanmasında, olumlu maddeler için 5, 4, 3, 2, 1 şeklinde, olumsuz maddeler için 1, 2, 3, 4, 5 şeklinde puanlama yapılmıştır. 40 maddeden oluşan bilimsel tutum ölçeğinden alınabilecek en düşük ve en yüksek puan 40-200 arasında değişmektedir. Ölçeğin Cronbach Alfa güvenirlik katsayısı 0,76 olarak bulunmuştur.

2.4.3 Bilimsel yaratıcılık ölçeği. Araştırmada öğrencilerin Fen Bilimleri dersine yönelik bilimsel yaratıcılıklarını incelemek amacıyla Hu ve Adey (2002) tarafından geliştirilen Çeliker ve Balım (2012) tarafından Türkçeye uyarlaması yapılan Bilimsel yaratıcılık ölçeği kullanılmıştır. Ölçeğin Cronbach alfa güvenirlik katsayısı 0,86 bulunmuştur. Bilimsel yaratıcılık ölçeğine öğrencilerin verdikleri cevaplar puanlanırken öncelikle öğrencilerin tüm fikirleri dikkate alınmış ve orijinallik ölçütü açısından puanlama yapılmıştır. Orijinallik puanlarının hesaplanmasında öğrencilerin verdikleri bütün cevapların frekanslarının belirlenmesi için tablo oluşturulmuştur. İlk dört soru için tüm cevaplar içerisinde %5'e giren öğrenciler 2 puan; %5 ile %10 arasına giren öğrenciler ise 1 puan almaktadır. %10 değerinde fazla olan diğer doğru yanıtlara ise sıfır puan verilmektedir. Beşinci soruda verilen tüm cevapların içerisinde %5'e giren öğrencilere 3 puan, %5 ile %10 arasına giren öğrencilere 2 puan ve %10 değerinden fazla ise 1'er puan verilmektedir. Altıncı sorunun orijinallik puanı öğrencilerin verdikleri bütün cevaplara göre %5'in altında ise 4 puan, % 5 ile %10 arasında ise 2 puan, yüzde %10'dan büyük ise 0 puan olarak hesaplanmıştır. Yedinci sorunun puanlanmasında elma toplama makinesinin her bir işlevi için 3 puan verilmiştir. Orijinalliği ise 1 ile 5 puan arasında puanlama yapılmıştır.

2.5.Verilerin analizi

Ortaokul 8. Sınıf öğrencileriyle gerçekleştirilmiş olan araştırmada STEM yaklaşımına dayalı öğretim tasarımının akademik başarı, bilimsel tutum, bilimsel yaratıcılık alanlarında anlamlı farklılık yaratıp yaratmadığını test etmek için ön test ve son test uygulanarak nicel veriler toplanmıştır. Verilerin analizi aşamasında yapılan istatistiksel anlamlılık düzeyi minimum 0,05 olarak kabul edilmiştir. Analizlerde SPSS 22.00 paket programı kullanılmıştır. Analiz için parametrik olmayan istatistiklerden Mann-Whitney U testi uygulanmıştır. Mann-Whitney U testi iki bağımsız örneklemden elde edilen verilerin puanlarının birbirinden anlamlı bir şekilde farklı olup olmadığını test eder (Büyüköztürk, 2018). Bu test bağımsız örnekler için uygulanan t-testlerinin parametrik olmayan alternatiflerindendir (Kalaycı, 2009).

3.Bulgular

Bu araştırmada deney grubuna STEM yaklaşımına dayalı öğretim planına uygun olarak yapılan öğretim sonucunda elde edilen veriler ile kontrol grubundan elde edilen nicel verilerin analiz sonuçları sunulmuştur.

Araştırmanın birinci problem cümlesinde deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerine uygulanan akademik başarı ölçeğinin ön test puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır? sorusuna yanıt aranmış, bu sorunun yanıtlanması için ise deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ön test sonuçları karşılaştırılmıştır(Tablo 2).

Tablo 2.

Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Akademik Başarı Ön Test Analiz Sonuçları

Grup	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Deney	11	13,18	145,00	64,00	0,66
Kontrol	13	11,92	155,00		

Tablo 2’de öğrencilerin akademik başarı testinde yaptıkları doğru sayılarının sıra ortalamaları arasındaki farkın 1,26 olduğu anlaşılmaktadır. Fen bilimleri dersi kapsamında kullanılan akademik başarı ölçeği için deney ve kontrol grubu öğrencilerine ön test sonuçlarına ilişkin farkın anlamlı olup olmadığını anlamak için Mann Whitney U testi yapılmıştır. Mann-Whitney U testi sonuçları Tablo 2’de verilmiştir. Bu sonuçlara göre deney ve kontrol gruplarının birinci problem cümlesinde ilişkin ön test başarı puan ortalamasında 0,05 anlamlılık düzeyinde anlamlı bir fark olmadığı bulunmuştur (U=64,0 ve p=0,66). Bu sonuca göre yapılan ön testte deney ve kontrol grubunu oluşturan öğrencilerin “Madde Döngüleri ve Çevre Sorunları” konusuna ilişkin akademik başarıları arasında anlamlı bir fark olmadığı söylenebilir.

Araştırmanın ikinci problem cümlesinde deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerine uygulanan akademik başarı ölçeğinin son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır? sorusuna yanıt aranmış, bu sorunun yanıtlanması için ise deney ve kontrol grubu öğrencilerinin son test sonuçları karşılaştırılmıştır. Analiz sonuçları Tablo 3’de verilmiştir.

Tablo 3.

Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Akademik Başarı Son Test Analiz Sonuçları

Grup	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Deney	11	16,00	176,00	33,00	0,023
Kontrol	13	9,54	124,00		

Yapılan analiz sonucunda deney ve kontrol gruplarının başarı puan sıra ortalamaları arasında 0,05 anlamlılık düzeyinde anlamlı bir fark olduğu belirlenmiştir (U=33,00 ve p=0,023). Deney grubu öğrencilerinin başarı sıra ortalaması ile kontrol grubu öğrencilerinin sıra ortalaması arasındaki farkın 6,46 olduğu anlaşılmaktadır. Sıra ortalamaları dikkate alındığında STEM

yaklaşımına dayalı öğretime katılan öğrencilerin, öğretim programında öngörülen eğitimi alan öğrencilere göre akademik başarısının daha yüksek olduğu anlaşılmaktadır. Bu bulgu öğrencilerin akademik başarısının artmasında STEM yaklaşımına dayalı öğretimin etkili olduğunu göstermektedir.

Araştırmanın üçüncü problem cümlesinde deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerine uygulanan bilimsel tutum ölçeğinin ön test puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır? sorusuna yanıt aranmış, bu sorunun yanıtlanması için ise deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ön test sonuçları karşılaştırılmıştır. “Madde Döngüleri ve Çevre Sorunları” eğitimi konusu kapsamında STEM yaklaşımına dayalı öğretimin bilimsel tutum üzerinde anlamlı bir farklılık oluşturup oluşturmadığını belirlemek amacıyla bağımsız gruplar için Mann-Whitney U testi yapılmıştır. Analiz sonuçları Tablo 4’de verilmiştir.

Tablo 4.

Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Bilimsel Tutum Ölçeği Ön Test Analiz Sonuçları

Grup	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Deney	11	13,41	147,50	61,50	0,56
Kontrol	13	11,73	152,50		

Yapılan analiz sonucunda deney ve kontrol sınıflarının bilimsel tutum puan sıra ortalamaları arasında 0,05 anlamlılık düzeyinde anlamlı bir fark olmadığı belirlenmiştir ($U=61,50$ ve $p=0,56$). Bu sonuca göre deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ön test sonuçlarında bilimsel tutumlarının homojen bir yapıya sahip olduğu görülmektedir.

Araştırmanın dördüncü problem cümlesinde deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerine uygulanan bilimsel tutum ölçeğinin son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır? sorusuna yanıt aranmış, bu sorunun yanıtlanması için ise deney ve kontrol grubu öğrencilerinin son test sonuçları karşılaştırılmıştır (Tablo 5).

Tablo 5.

Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Bilimsel Tutum Ölçeği Son Test Analiz Sonuçları

Grup	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Deney	11	15,64	172,00	37,00	0,045
Kontrol	13	9,85	128,00		

STEM yaklaşımına dayalı öğretimin bilimsel tutum üzerinde etkisinin incelendiği deney ve kontrol grubu öğrencilerinin son uygulama testlerinde anlamlı bir farklılık olup olmadığını test etmek için bağımsız gruplar için Mann-Whitney U testi yapılmıştır. Analiz sonuçları Tablo 5’de verilmiştir. Yapılan analiz sonucunda deney ve kontrol grupları bilimsel tutum puan sıra ortalamaları arasında 0,05 anlamlılık düzeyinde anlamlı bir fark olduğu belirlenmiştir ($U=37,00$ ve $p=0,045$). Sıra ortalamaları dikkate alındığında STEM yaklaşımına dayalı öğretime katılan öğrencilerin, öğretim programında öngörülen eğitimi alan öğrencilere göre bilimsel tutumlarında anlamlı bir farklılık meydana gelmiştir.

Araştırmanın beşinci problem cümlesinde deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerine uygulanan bilimsel yaratıcılık ölçeğinin ön test puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır? sorusuna yanıt aranmış, bu sorunun yanıtlanması için ise deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ön test sonuçları karşılaştırılmıştır(Tablo 6).

Tablo 6.

Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Bilimsel Yaratıcılık Ölçeği Ön Test Analiz Sonuçları

Grup	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Deney	11	13,05	143,50	65,50	0,72
Kontrol	13	12,04	156,50		

“Madde Döngüleri ve Çevre Sorunları” eğitimi konusu kapsamında STEM yaklaşımına dayalı öğretimin bilimsel yaratıcılık üzerinde anlamlı bir farklılık oluşturup oluşturmadığını belirlemek amacıyla bağımsız gruplar için Mann-Whitney U testi yapılmıştır. Analiz sonuçları Tablo 6’da verilmiştir. Yapılan analiz sonucunda deney ve kontrol gruplarının bilimsel yaratıcılık puan sıra ortalamaları arasında 0,05 anlamlılık düzeyinde anlamlı bir fark olmadığı belirlenmiştir ($U=65,50$ ve $p=0,72$). Bu sonuca göre deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ön test sonuçlarında bilimsel yaratıcılıklarının homojen bir yapıya sahip oldukları söylenebilir.

Araştırmanın altıncı problem cümlesinde deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerine uygulanan bilimsel yaratıcılık ölçeğinin son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır? sorusuna yanıt aranmış, bu sorunun yanıtlanması için ise deney ve kontrol grubu öğrencilerinin son test sonuçları karşılaştırılmıştır(Tablo 7).

Tablo 7.

Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Bilimsel Yaratıcılık Ölçeği Son Test Analiz Sonuçları

Grup	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Deney	11	15,77	173,50	35,50	0,037
Kontrol	13	9,73	126,50		

STEM yaklaşımına dayalı öğretimin bilimsel yaratıcılık üzerinde etkisinin incelendiği deney ve kontrol grubu öğrencilerinin son testlerinde anlamlı bir farklılık olup olmadığını test etmek için bağımsız gruplar Mann-Whitney U testi yapılmıştır. Analiz sonuçları Tablo 7’de verilmiştir. Yapılan analiz sonucunda deney ve kontrol grupları bilimsel yaratıcılık puan sıra ortalamaları arasında 0,05 anlamlılık düzeyinde anlamlı bir fark olduğu belirlenmiştir ($U=35,50$ ve $p=0,037$). Sıra ortalamaları dikkate alındığında STEM yaklaşımına dayalı öğretime katılan öğrencilerin, öğretim programında öngörülen eğitimi alan öğrencilere göre bilimsel yaratıcılıklarında anlamlı bir farklılık meydana gelmiştir. STEM yaklaşımına dayalı hazırlanan öğretim tasarımının uygulandığı deney grubu öğrencilerinin, STEM yaklaşımına dayalı etkinliklerin bilimsel yaratıcılıkları üzerinde olumlu etki yaptığı söylenebilir.

4.Tartışma

Araştırmanın bu bölümünde STEM yaklaşımına dayalı hazırlanan öğretim planı ve öğretim planının uygulanmasından elde edilen verilerin analiz sonuçlarının tartışılmasına yer verilmiştir.

Araştırmanın birinci ve ikinci problem cümlesi STEM yaklaşımına dayalı öğretim programı uygulanmış deney grubu öğrencileri ile öğretim programında ön görülen yöntemin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin “Madde Döngüleri ve Çevre Sorunları” konusu kapsamında uygulanan akademik başarı ölçeğinin ön testleri ve son testleri arasında anlamlı bir fark var mıdır? şeklinde ifade edilmiştir. deney grubu öğrencileri ile kontrol grubu öğrencilerinin 8. sınıf Madde döngüleri ve çevre sorunları eğitimi kazanımlarına yönelik STEM yaklaşımına dayalı başarı testi ön test sonuçları analiz edilmiş ve elde edilen bulgular Tablo 2’de verilmiştir. Her iki grubun ön test başarı puanları karşılaştırılmış ve gruplar arasında 0,05 anlamlılık düzeyinde anlamlı bir farkın olmadığı sonucuna ulaşılmıştır ($U=64,0$ ve $p=0,66$). Bu durumda her iki gruptaki öğrencilerin de konuya yönelik hazırbulunuşluk seviyelerinin aynı olduğu söylenebilir.

Konu anlatımlarının deney ve kontrol gruplarında tamamlanmasının ardından her iki gruba da akademik başarı testi son test olarak uygulanmıştır. Gruplara uygulanan son testler karşılaştırılmış, elde edilen bulgular Tablo 3’de verilmiştir. Elde edilen bulgulara göre deney ve kontrol grupları başarı

puanları arasında 0,05 anlamlılık düzeyinde deney grubunun lehine anlamlı bir fark olduğu görülmüştür ($U=33,00$ ve $p=0,023$). Bu durum 8. sınıf “Madde Döngüleri ve Çevre Sorunları” konusunun, STEM yaklaşımına dayalı öğretim yöntemiyle işlenen deney grubu öğrencilerinin, aynı konuyu programda ön görülen plana göre işlenen kontrol grubu öğrencilerine göre daha başarılı olduklarını ortaya koymaktadır.

Araştırmada STEM yaklaşımına dayalı öğretimin akademik başarıyı olumlu yönde etkilediği ortaya konulmuştur. Çalışıcı (2018) “Canlılar ve Enerji İlişkileri” ünitesinde yaptığı çalışmada STEM uygulamalarının 8.sınıf öğrencilerinin fen başarılarını olumlu yönde katkı sağladığını ortaya koymuştur. STEM merkezli uygulamalar öğrencilerin akademik başarılarını artırmaktadır. Bender (2018), Ceylan (2014), Hill (2002), Green (2012), Özdoğru (2013), Özcan ve Koca (2018), Selvi ve Yıldırım (2017)’nin yaptığı çalışmalar STEM uygulamalarının akademik başarıyı arttırdığını göstermektedir. Yürütülen araştırmadan elde edilen sonuçlar tüm bu çalışmalarla uyum içindedir.

Araştırmanın üçüncü ve dördüncü problem cümlesinde STEM yaklaşımına dayalı öğretim programı uygulanmış deney grubu öğrencileri ile öğretim programında ön görülen yöntemin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerine uygulanan bilimsel tutum ölçeğinin ön testleri ve son testleri arasında anlamlı bir fark var mıdır? şeklinde ifade edilmiştir. Deney grubu öğrencileri ile kontrol grubu öğrencilerinin bilimsel tutum ölçeği ön test sonuçları analiz edilmiş ve elde edilen bulgular Tablo 4’de verilmiştir. Her iki grubun başlangıçtaki bilimsel tutum ölçeği sıralı puanları karşılaştırılmış ve gruplar arasında 0,05 anlamlılık düzeyinde anlamlı bir farkın olmadığı sonucuna ulaşılmıştır ($U=61,50$ ve $p=0,56$). Bu durumda her iki gruptaki öğrencilerin bilimsel tutumla ilgili kazanımlarının birbirine denk olduğu söylenebilir.

Konu anlatımlarının deney ve kontrol gruplarında tamamlanmasının ardından her iki gruba da bilimsel tutum ölçeği son test olarak uygulanmıştır. Gruplara uygulanan son test bilimsel tutum ölçeği puanları karşılaştırılmış, elde edilen bulgular Tablo 5’de verilmiştir. Elde edilen bulgulara göre deney ve kontrol grupları puanları arasında 0,05 anlamlılık düzeyinde deney grubunun lehine anlamlı bir fark olduğu görülmüştür ($U=37,00$ ve $p=0,045$). 8. sınıf “Madde Döngüleri ve Çevre Sorunları” konusunu, STEM yaklaşımına dayalı öğretim yöntemiyle işleyen deney grubu öğrencilerinin, aynı konuyu öğretim programında ön görülen plana göre işleyen kontrol grubu öğrencilerine göre bilimsel tutum becerilerinin gelişimine katkı sağlamıştır.

Araştırmanın sonucunda STEM yaklaşımına dayalı öğretimin bilimsel tutum becerilerini artırdığı belirlenmiştir. Damar, Durmaz ve Önder (2017) 5., 6., 7. ve 8. sınıf öğrencileriyle yaptıkları fen, teknoloji, mühendislik ve matematik uygulamalarının öğrencilerin tutumunu olumlu yönde etkilediğini ortaya koymuşlardır. STEM’e dayalı yapılan uygulamaların öğrencilerin tu-

tumlarında olumlu etki yaptığına yönelik çalışmalar bulunmaktadır (Aydın ve diğerleri, 2017; Yıldırım & Selvi, 2015).

Araştırmanın beşinci ve altıncı problem cümlesinde STEM yaklaşımına dayalı öğretim programı uygulanmış deney grubu öğrencileri ile öğretim programında ön görülen yöntemin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin uygulanan bilimsel yaratıcılık ölçeğinin ön testleri ve son testleri arasında anlamlı bir fark var mıdır? şeklinde ifade edilmiştir. Deney grubu öğrencileri ile kontrol grubu öğrencilerinin bilimsel yaratıcılık ölçeği ön test sonuçları analiz edilmiş ve elde edilen bulgular Tablo 6’da verilmiştir. Her iki grubun başlangıçtaki bilimsel yaratıcılık ölçek sıralı puanları karşılaştırılmış ve gruplar arasında 0,05 anlamlılık düzeyinde anlamlı bir farkın olmadığı sonucuna ulaşılmıştır ($U=65,50$ ve $p=0,72$). Bu durumda her iki gruptaki öğrencilerin bilimsel yaratıcılıkla ilgili kazanımlarının birbirine denk olduğu söylenebilir.

Konu anlatımlarının deney ve kontrol gruplarında tamamlanmasının ardından her iki gruba da bilimsel yaratıcılık ölçeği son test olarak uygulanmıştır. Gruplara uygulanan son test bilimsel yaratıcılık ölçeği puanları karşılaştırılmış, elde edilen bulgular Tablo 7’de verilmiştir. Elde edilen bulgulara göre deney ve kontrol gruplarının puanları arasında 0,05 anlamlılık düzeyinde deney grubunun lehine anlamlı bir fark olduğu görülmüştür ($U=35,50$ ve $p=0,037$). Bu veri sonuçlarına göre 8. sınıf madde döngüleri ve çevre sorunları konusunu, STEM yaklaşımına dayalı öğretim yöntemiyle işleyen deney grubu öğrencilerinin, aynı konuyu öğretim programında ön görülen plana göre işleyen kontrol grubu öğrencilerine göre bilimsel yaratıcılık becerilerinin gelişimine katkı sağladığı tespit edilmiştir.

STEM yaklaşımına dayalı öğretimin öğrencilerin bilimsel yaratıcılık becerilerine etkisinin araştırıldığı araştırmanın sonucunda STEM yaklaşımına dayalı öğretimin bilimsel yaratıcılık becerilerini artırdığı belirlenmiştir. Gülhan ve Şahin (2018) STEAM yaklaşımına dayalı yaptıkları çalışmada öğrencilerin bilimsel yaratıcılık düzeylerinin süreç boyunca geliştiğini ortaya koymuşlardır. Ceylan (2014) yaptığı çalışmada STEM temelli etkinliklerin öğrencilerin yaratıcılık becerilerine katkı sağladığını ifade etmiştir. Yapılan bu çalışmaların sonuçları araştırmanın sonucunu destekler niteliktedir.

Öneriler

STEM yaklaşımına dayalı öğretim programı 8. sınıf öğrencileriyle yapılmıştır. Farklı sınıf seviyeleriyle STEM yaklaşımına dayalı öğretim programı yapılabilir.

Araştırmadan elde edilen sonuçlar dikkate alınarak fen bilimleri ders kitaplarında “Madde Döngüleri ve Çevre Sorunları” konusunun yapılandırılması gözden geçirilebilir ve bu konuyla ilgili bölümler yeniden tasarlanabilir.

STEM ile ilgili okullardaki çalışmaları uygulayacak öğretmenler için STEM öğretim tasarısı ile ilgili öğretmenlere hizmet içi eğitimler verilebilir.

Kaynaklar

- Aydın, G., Saka, M., & Guzey, S. (2017). 4., 5., 6., 7. ve 8. Sınıf Öğrencilerinin Stem (Fetemm) Tutumlarının Bazı Değişkenler Açısından İncelenmesi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(2), 787–802. <https://doi.org/10.17860/mer-sinefd.290319>
- Balçın, M. D., Çavuş, R., & Topaloğlu, Y. M. (2018). Ortaokul Öğrencilerinin Fe-TeMM'e Yönelik Tutumlarının ve FeTeMM Alanlarındaki Mesleklere Yönelik İlgilerinin İncelenmesi. *Asian Journal of Instruction Asya*, 6(2), 40–62.
- Balım, A. G., Sucuoğlu, H., & Aydın, G. (2009). Fen ve Teknolojiye Yönelik Tutum Ölçeğinin Geliştirilmesi, *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25 (1), 33–41.
- Bender, W. N. (2018). 20 Strategies for STEM Instruction. U.S.A: [Learning Sciences International](https://www.learning-science.com/) Publisher.
- Büyüköztürk, Ş. (2018). Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı: İstatistik, araştırma deseni, SPSS uygulamaları ve yorum (24.baskı). Pegem Yayınları. Ankara.
- Bybee, R. W. (2018). What is STEM Education? *American Association for the Advancement of Science*, 329(5995), 996. <https://www.jstor.org/stable/40802982> <https://doi.org/10.19126/suje>
- Ceylan, S. (2014). Ortaokul fen bilimleri dersindeki asitler ve bazlar konusunda fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (FeteMM) yaklaşımı ile öğretim tasarımı hazırlanmasına yönelik bir çalışma (Yüksek Lisans Tezi). Uludağ Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bursa.
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison K. (2000). Research methods in education (5th Edition). London: Routledge Falmer.
- Creswell, J. W. & Plano Clark, V. L. (2015). Karma yöntem araştırmaları tasarımı ve yürütülmesi (Y. Dede ve S. B. Demir, Çev.). Ankara: Anı yayıncılık.
- Çalışıcı, S. (2018). Fetemm Uygulamalarının 8.Sınıf Öğrencilerinin Çevresel Tutumlarına, Bilimsel Yaratıcılıklarına, Problem Çözme Becerilerine Ve Fen Başarılarına Etkisi (Yüksek Lisans Tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Çeliker, D.H.,&Balım, A. G. (2012). Bilimsel Yaratıcılık Ölçeğinin Türkçeye Uyarlama Süreci Ve Değerlendirme Ölçütleri. *Uşak Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 5(2), 1-21.
- Çevik, M. & Abdioğlu, C. (2018). Bir Bilim Kampının 8. Sınıf Öğrencilerinin Stem Başarılarına, Fen Motivasyonlarına Ve Üstbilişsel Farkındalıklarına Etkisinin İncelenmesi. *İnsan ve Toplum Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 7 (5), 304-327. Retrieved from <http://www.itobiad.com/issue/41845/477163>
- Damar, A., Durmaz, C., & Önder, İ. (2018). Middle School Students' Attitude s towards STEM Applications and Their Opinions about These Applications. *Journal of Multidisciplinary Studies in Education*, 2017, 1(1), 47-65.

- Demirbaş, M., & Yağbasan, R. (2006). Fen Bilgisi Öğretiminde Bilimsel Tutumların İşlevsel Önemi ve Bilimsel Tutum Ölçeğinin Türkçeye Uyarlanma Çalışması. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(2), 271–299.
- Eroğlu, S., & Bektaş, O. (2016). STEM Eğitimi Almış Fen Bilimleri Öğretmenlerinin STEM Temelli Ders Etkinlikleri Hakkındaki Görüşleri. *Eğitimde Nitel Araştırmalar Dergisi*, 4(3), 43–67. <https://doi.org/10.14689/issn.2148-2624.1.4c3s3m>
- Green, A., (2012). The integration of engineering design projects into the secondary science classroom. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Michigan State University, Michigan.
- Gülhan, F., & Şahin, F. (2018). STEAM (STEM+Sanat) etkinliklerinin 7. sınıf öğrencilerinin akademik başarı, STEAM tutum ve bilimsel yaratıcılıklarına etkisi. *International Journal of Human Sciences*, 15(3), 1675–1699. <https://doi.org/10.14687/jhs.v15i3.5430>
- Herdem, K., & Ünal, İ. (2018). STEM Eğitimi Üzerine Yapılan Çalışmaların Analizi: Bir Meta-sentez Çalışması. *Educational Research in International Context • Uluslararası Eğitim Araştırmaları • ERIC ISSN: 2630-6239 DOI: 10.15285/maruabed.38141*, 145–163. <https://doi.org/10.15285/maruabed.381417>
- Hill, M. D. (2002). The effects of integrated mathematics/science curriculum and instruction on mathematics achievement and student attitudes in gradesix. (Yayınlanmamış doktora tezi). Texas A&M University, Texas.
- Jones, V. R. (2014). Teaching STEM: 21st century skills. *Children's Technology & Engineering*, 18(4), 11–13. <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=ehh&AN=96000870=es&site=ehost-live>
- Kalaycı, Ş.(2009). Spss uygulamalı çok değişkenli istatistik teknikleri. Asil yayınları. Ankara.
- Niess, M. L. (2005). Preparing teachers to teach science and mathematics with technology: Developing a technology pedagogical content knowledge. *Teaching and Teacher Education*, 21, 509–523. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2005.03.006>
- Özcan, H., & Koca, E. (2018). STEM'e Yönelik Tutum Ölçeğinin Türkçeye Uyarlanması : Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması . *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 0–2. <https://doi.org/10.16986/HUJE.2018045061>
- Özcan, H., & Koca, E. (2019). STEM Yaklaşımı ile Basınç Konusu Öğretiminin Ortaokul 7. Sınıf Öğrencilerinin Akademik Başarılarına ve STEM'e Yönelik Tutumlarına Etkisi. *Eğitim ve Bilim Dergisi*, 44 (198), 201–227. <https://doi.org/10.15390/EB.2019.7902>
- Özdoğru, E. (2013). The effect of lego programme basedscience and technology education on the students' academic achievement, science processskills and their attitudes toward science and technology course for physicalfacts learning field. (Yayınlanmamış doktora tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.
- Successful K-12 STEM Education*. (2011). <https://doi.org/10.17226/13158>
- TÜSİAD (2017). 2023'e Doğru Türkiye'de STEM Gereksinimi <https://www.tusiadstem>.

org/images/raporlar/2017/STEM-Raporu-V7.pdf

- Yıldırım, B. (2018). Bağlam Temelli Öğrenmeye Uygun Olarak Hazırlanmış Stem Uygulamalarının Etkilerinin İncelenmesi. *Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1-20. <https://dergipark.org.tr/download/article-file/500223>
- Yıldırım, B. (2019). Fen bilgisi öğretmen adaylarının STEM eğitiminde biyomimikri uygulamalarına yönelik görüşleri. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 39(1), 63–90.
- Yıldırım, B., & Altun, Y. (2015). STEM Eğitim ve Mühendislik Uygulamalarının Fen Bilgisi Laboratuar Dersindeki Etkilerinin İncelenmesi. *El-Cezerî Fen ve Mühendislik Dergisi*, 2 (2), 28–40.
- Yıldırım, B., & Selvi, M. (2015). Adaptation of Stem Attitude Scale To Turkish. *International Periodical for the Languages, Literature and History of Turkish or Turkic*, 10(3), 1117–1130. <https://doi.org/10.7827/TurkishStudies.7974>
- Yıldırım, B., & Selvi, M. (2017). STEM Uygulamaları ve Tam Öğrenmenin Etkileri Üzerine Deneysel Bir Çalışma. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 13(2), 183–210. <https://doi.org/10.17244/eku.310143>
- Yücel, E. Ö. (2013). Fen Bilimleri Programındaki Ekosistem, Biyolojik Çeşitlilik Ve Çevre Sorunları Konularının Öğretim Tasarımı Ve Uygulanması (Doktora Tezi). *Uludağ Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, Bursa.



**YİRMİNCİ YÜZYILIN BAŞLARINDA OSMANLI
DÖNEMİNDE YAYINLANAN BİR EĞİTİM
MECMUASINDAKİ “BİZ NASIL YETİŞTİK” ADLI
MAKALENİN TÜRKİYE TÜRKÇESİNE ÇEVİRİSİ VE
DEĞERLENDİRMESİ**

“ ”

Ali KOLOMUÇ¹
Levent SARIÇOBAN²
Volkan BİLİR³

1 Prof.Dr. Artvin Çoruh Üniversitesi Temel Eğitim Bölümü, Sınıf Eğitimi Anabilim dalı, alikolo-mucsr@artvin.edu.tr, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-1059-5752>

2 Dr. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-6479-5285>

3 Doç.Dr. Artvin Çoruh Üniversitesi, Temel Eğitim Bölümü, Sınıf Eğitimi Anabilim dalı, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-8709-6257>

Çalışmamıza kaynaklık yapan makalenin içinde bulunduğu Tedrisat Mecmuası Türkiye Yazma Eserler Kurumu Başkanlığı veri tabanında Süleymaniye Kütüphanesi Osman Huldi Öztürk koleksiyonu 00409 koleksiyon, 315999 bibliyografik numara ile kayıtlıdır. Açık künyesi verilen matbu mecmua 206+66-96 sayfadır. 1919 yılının mayıs ayında basılan bu mecmuanın sayısı 45-2'dir. Dokuz makaleden teşkil edilmiş olan mecmuanın 93-107 sayfaları arasındaki üçüncü makalesi çalışmamızın konusunu oluşturmuştur. Makale Siracettin tarafından kaleme alınmıştır.

Biz Nasıl Yetiştik?

Terbiye Mecmuasında, öğrenim gördüğüm okullardan bahsetmiştim. Burada size bu okullardan mezun olan çocukların noksanlık ve eksikliklerini anlatacağım. Siz bu eksikliklerin çoğunu aileye bağlayacak, "Aile terbiyesi asıldır." Diyeceksiniz. Bu söz doğru olmakla beraber biz hayatımızın büyük çoğunluğunu yatılı okullarda geçirdik. Aile ocağı yerine okulu koyduk. Okullarda ise doğal olarak gelecek nesle doğru yolu gösterme ve yetiştirme vazifesini üzerine almış birtakım kimseler vardır. Ailelerimizden aldığımız kötü terbiyeleri az çok değiştirebilirlerdi. Bakınız bu vazifeyi nasıl yaptılar.

Okullar bize iki şey verecekti:

Birincisi, duygularımızı ve becerilerimizi geliştirmektir. Yani çevremizden en yüksek faydayı elde edebilecek şekilde bizi mümkün olduğu kadar donatmaktır.

İkincisi, bize bir amaç göstermek, şahsımıza, vatanımıza ve insaniyete karşı vazifelerimizi öğretmek diğer bir ifade ile mücadele ordusuna hareket istikameti belirlemek.

Bu vazifenin yerine getirilmesinde ailenin büyük bir hissesi olduğu inkâr edilemez. Bende onu tamamen bir tarafa bırakacak değilim. Sırası geldikçe ona ait tarafları da göstereceğim.

Başlangıçta duygular, hisler ve becerilerin nasıl geliştiğinden bahsedelim:

Duygular diye bizi saran, dış çevre ile münasebette bulunduran yetilerimize diyorlar. Bundan dolayı dış çevre ile çok temas halinde olmalı ki hisler inkişaf edip gelişsinsin. Biz okullarımızda tamamıyla bunun aksini gördük. İlkokula girince dört duvar arasına hapsedilmiş oldum. Oyundan, el işlerinden çevre ile temastan katıyen yasaklandım. Çünkü günde yalnız yemek için yarım saat molamız vardı. Eşya ve hadiseler adına karatahta ve tebeşirden... yok yanlış söyledim... derse yapıştırılan balmumu ile anlamadığım kitap sayfalarından başka bir şey görmedim. Daha ilk aşamada dersten... dersten değil insanlıktan soğudum. Hayatı dayanılamayacak bir hale getirecek şey samimiyet ve muhabbet idi. Altı yaşına kadar ailemden hiç olmazsa şefkat

ve yumuşak davranışlar görmüştüm. Mutluydum. Burada dayak yemek ve anlamadan ezberlemek işkencesine uğrayınca mutluluğum bahtsızlığa döndü. Yüzüm gülmedi. İşkenceden kaçmak için yalancılığa alıştım. Okulu terk ettiğim vakit tam bir papağan olmuştum. Fırsat buldukça gaganayan, ısırarak ve öğretilen sözleri anlamadan söyleyen bir papağan...

Eğitmenler diyor ki: çocuklara soyut kavramlardan bahsetmeyin. Tecrübe ve elle tutulan maddi şeyler üzerinde ders veriniz. Biz ilk ve ortaokulda yalnız soyut... soyut değil ezber ile uğraştık. Doğal olarak bir papağandan başka bir şey olamazdık. İlkokulda okutulan kitaplar içinde yalnız Selim Sabit merhumun elif-ba kitabından bir sayfayı seve seve okurdum. O sayfa dört mevsimden ve zorunlu ihtiyaçlardan bahsediyordu; yani tek maddi ve gerçek bahis...

Dört duvar arasında üç sene hapis olmak beni o kadar yanıltmıştı ki bahçede oynarken dikkatimi çok bir şey çekmez, çekse de onunla meşgul olmayı faydasız düşünür, darılırlar diye bakmaya cesaret edemezdim. Akşam okuldan çıkıyor yani azat oluyorduk. Hademenin kapısı önünde bir yaprak gördüm. Ah! Ne güzel, külâh gibi kıvrılmış büyük bir yaprak. Kopardım. Özenle eve götürdüm. Hizmetçi kadın gördü. "Aman! Buna (yılanyastığı) derler. Bulunduğu yere yılan gelir. Sakın evde bırakma; götür, sokağa at!" dedi. Korktum attım. İlk temas ettiğim, ilk sevdiğim doğa mahsulünden de beni bu suretle soğuttular.

Bereket versin; babam cuma günleri beni alır, Haydar Paşa Çayırı'na gezmeye götürür; her gördüğümü sormamı isterdi. Bu sayede çok istifade ettim. Hatta tek istifadem bu gezintiler ve bu sorulara aldığım cevapları diyebilirim. İşte gözlem kabiliyetimi bende bir dereceye kadar geliştiren babam olmuştur. Okula kalsaydı hiçbir şey elde edemeyecektim. Bu gezintiler çok faydalı olmakla beraber biraz geç kalmıştı. Bir de bu gibi incelemelere okul kılavuzluk etseydi elbette başka olurdu.

Özetle okulum bendeki gözlem ve inceleme kabiliyetini geliştirmede. Aksine köreltti! Bu hal ta tıp fakültesine geçinceye kadar böyle devam etmiştir.

Diğer bir melekeye geçelim:

İlkokula girdiğim zaman bir hoca vardı. Melih, uzun boylu bir zattı. Haftada bir saat öğrencilere ilahi öğretirdi. Ben o zaman çok küçüktüm. Fakat ilahi gününü ne büyük bir heyecan ile beklerdik. Bir gün, hiç unutmam, bir cumartesi günüydü, Hoca Mustafa Efendi (ilahici hocanın ismi) dördüncü sınıftaki çocukların hepsini değneklerle dövdü. Biz o gün çok korktuk. Dördüncü sınıfın birincisi Halit Bey isminde bir beyzâdeye de birkaç sopa vurulmuştu. Bir de baktık, Halit Bey'in babası şikâyet etmiş. Birkaç gün sonra maarif müfettişleri geldi. İlahici hocayı okuldan çıkardılar. Hoca öğrencilere veda etti. Herkes ağladı. O hüznün uzun müddet kalplerimizden çıkmadı. İlahinin öğre-

timi kesildi. Ciddiyete termiş! Musikiden nasibimiz bu kadarla kaldı. Bundan dolayı duyma melekemizi geliştirmekten yoksun kalmıştık.

Ondan sonra hiçbir okulda musiki görmedik.

Şimdi muhakeme yeteneğimizi ele alıyorum.

Askeri ortaokullar da bundan farklı değildi. Muhakememizi yani akıl süzgecinden geçirerek karar vermememiz geliştirecek olan matematik, ilkökula kıyasla daha iyi öğretiliyordu. Fakat yukarıda söylediğim gibi anlayamayacağımız bir dil ile anlatım olur ve yalnız kural yetinilirdi. Hiçbir mesele halletmedik. Soyut kavramlar içinde yuvarlandık. Bundan dolayı muhakememiz geliştirmek için hiçbir faydası olmadı. Zaten neyi muhakeme edecektik. Bir şey görmemiştik ki... Bugün örneğin sayılar hakkında pek de kati bir fikrim yoktur. Milyonları pak kolay telaffuz ederim. Çoğunlukta benim gibidir. Bundan başka zamanımda hiç olmazsa akıldan yapılan hesap olsaydı bugün bu kadar çaresiz kalmazdım. Benimle beraber yetişenlere soruyorum: Herkes elini vicdanına koysun. Kilosu beş kuruştan beş kilo yüz yirmi yedi buçuk gram bir şey aldığımız zaman yüz yirmi yedi buçuk dirhemi derhal hesap edip aldanmamak kaçınızın elinden gelir.

Garip değil mi? Dört senelik ortaokulda ne tarih ne medeniyet bilgisi dersi vardır. Geçmiş, şu an, gelecek ve çevre ile aramızda o derece açıktı ki memleketin bile ne olduğunu bilmezdim. Bir kere coğrafya dersinde öğretmen, bir sürü şehir isimleri arasında Avrupa devletlerinden bahsetmiş ve “Avrupa’da yalnız Rusya ile Osmanlı Devleti mutlak hükümdardır. Yani hükümdar istediğini yapar. Diğerlerinde yapamaz.” demişti. Ah! Ne kadar iftihar etmiştik: Diğer devletlerde olmayan şeyler bizde vardı.

Özetle muhakeme değil, okuduklarımızı anlayıp idrak etmekten acizdik.

Bu anlayamamak yalnız hocaların kusuru değildi. Şüphesiz hocalar Türkçe dilbilgisi ve İlmihal öğretmeni gibi bazıları da dersi harfiyen ezberletiyordu. Fakat asıl kötülük programlarda idi. On yaşında ayrıntılı bir şekilde bayağı kesir ve ondalık kesri gördük. Birdenbire Farsça dilbilgisi, bunun devamında Farsça seçme yazı ve şiirleri, Arapça gramerlerinden fiil çekimleri ve çatısını okuduk. On bir yaşında Arapça cümle bilgisi; Gülistan kitabı, ayrıntılı coğrafya, hesaptan tenasüpler, mürekkep sayılar, ölçüler öğretiliyordu. Ölçüler denildiği zaman ne arşın ne metre ne ölçek gösterilmişti. İşte bunun için milletlere ait çeşitli ölçülerin bir diğerine çevirisini yapamadık diye ne dayaklar yedik. Mürekkep sayılar dersi ölçüler dersi ile bağlantılı olduğundan en çok korktuğumuz konulardı. Mürekkep sayılardan bahsedildiğinde rengi uçmayan bir tek öğrenci yoktu. Geometrik uygunluklar ve ortak bölenler dersleri aklımızın almadığı şeylerdi. Hele bunları ne için öğrendiğimizi hiç bilmiyorduk. Zaten lüzum var mıydı? Bizce öğretilen işkence Allah tarafından insanlara musallat olmuş bir bela idi. Herkes ister istemez katlanacaktı.

Eskiden hiç olmazsa okuldan kaçmak hatırıma gelirdi. Ortaokulda o kadar- cık bir isyan düşüncesi bile bende kalmamış; miskin, iradesiz bir makine ol- muştum. Bir şey anlamadan ders okur ve gider gelirdim. Tatbikatı yani ders uygulamasını kim arar kim sorar? On iki yaşında mantık -anlıyor musunuz? – mantık okuyorduk. Bunu şimdi liselerin on ikinci sınıfında on dokuz yirmi yaşındaki gençler okuyor; zorluğundan bahsediyorlar.

-Ey oğul, onu biz, on iki yaşında, hem Arapça bir metinden okuduk ve imtihan verdik diyorum. Bana gülüyorlar! Bu yetmiyormuş gibi dördüncü senede yani yine on iki yaşında sayılar teorisi gösterdiler. Artık sersem olmak kabil değildi.

El hak, ben de sersem oldum. Ya Rabbi! Nasıl da sınıfları geçmiştim! Yal- nız Fransızcadan istifade ettik. Hocamıza teşekkür ederim. Demek ki Askeri ortaokul beni sersem yaptı. Artık duyguların terbiyesini size bağışladım!

İşte bu eğitimin etkiyledir ki bugün bile okuduğum şeyleri anlamak pek şiddetle hissettim. Dikkatli okumak için kendimi adeta zorlamaya muhtaç olurum.

Bereket versin. Çok çalıştım. Eğer ortaokul dersleriyle fazla uğraşmış ol- saydım artık aklım tamamıyla perişan olur giderdi.

Bizi yıkip perişan eden yalnız dersler değildi. Yukarıda uzun uzadıya anlattım. Askerlik terbiyesi -eğer buna terbiye demek caizse- zorla ve şiddet usulü bizi okuldan soğutmuş, kaba ve sert etmişti. İradeden, düşünmek ih- tiyacından yoksun bir emir kulu olmayı, zor görmeden çalışmamayı pren- sip edindik. Daha bu yaştan itibaren hayat mücadelesinde mağlup olmaya ve bir efendinin emri altında mahkûm yaşamaya aday bulunuyorduk. Bu kadar olumsuz bir terbiye almış olan çocukların ileride amir olamayacakları; amir mevkiine geçince akıllarına gelen saçma sapan işleri yapacağı doğal idi.

Şimdi hafızadan ne dereceye kadar istifade ettiğimizi inceleyim:

Yukarıdan beri saydığım bütün bu şeyler ilkokulda daha vahim bir şekil- de devam etti. Yalnız ortaokulda sıkıntısını hissetmediğimiz bir ders burada başımıza bela kesildi: Fransızca... Zeki Paşa'nın en çok önem verdiği ders bu idi. Kendisi de çok dil bilmekle tanınıyordu. Bunu bir amaç olarak görüyor- du. Fakat öğretme yöntemi o kadar kötü idi ki ortaokulda öğrendiklerimi unuttum. Gramer ezberlemekten canım çıktı. Anlamadan Fransızca imla yazmak ne demek olduğunu yabancı dil bilenler takdir ederler. Biz ise ma- nasını anlamadığımız halde sınırsız “dikte” yazardık yani öğretmen yüksek sesle söyle biz yazardık. Umum derslerin ta ilkokuldan beri hiç değişmeyen bir surette anlatılmış olması bizi çoktan bezdirmiş; bizde dikkat namına bir şey bırakmamıştı. Onun için diktelerin doğru şekli tahtaya yazılırken bak- mazdık bile! Zaten baksaydık öğrenecek miydik? Bununla beraber bize öyle geliyordu ki Fransızca öğrenince dünyanın en bilgili adamı olacaktık. Evet,

bunun bir araç olduğu bize anlatılmamış yalnız amaç olduğu vurgulanmıştı.

Bizim çok tuhaf inanışlarımız vardı. Okula gönderdiğimiz çocuk güzel hesap, geometri... vb. kurallarını, coğrafyada şehir, tarihte meşhurların isimlerini saymayı öğrendi mi işimiz bitti, çocuğumuz yetişti zannederiz. Her mahlûkun vazifesi çevreden en yüksek faydayı sağlamak çalışkan olmak -tabii kanunlar dairesinde- olduğuna göre bu bilgilerden hayat mücadelesinde nasıl faydalanılacağını düşünmek bile bize fazla gelir.

Her şeyde geçerli olan bu kısa görüş özellikle yabancı dil meselesinde pek açıktır. Bir genç iyi Fransızca veya İngilizce yahut Almanca kısacası herhangi bir Avrupa dili öğrendi mi onu artık öğrenimini tamamlamış sayarız. Hepimiz duymuşuzdur:

-Falan Efendi çok muktedirdir. Güzel Fransızca, İngilizce, Almanca bilir, yazar ve okur, derler. Bu esnada Türkçesinden çoğunlukla bahsedilmediği gibi bu dili de ne yapmak için öğrendiği hesaba katılmaz. Hâlbuki zavallı gencin bildiği şey bu üç dili yalnız söylemek ve yazmaktır. Zaten yabancı dil öğrenmekten başka şeyle uğraşmaya vakti olmamıştır ki. Yabancı dil bilince kendisini elçilik kâtibi, dışişleri memuru, müsteşar, üniversite öğretmeni, tayin etmekte acele ederiz. Yabancıların okullarına vererek çocuklarımızı bozduğumuzun en birinci sebebi de budur.

Hiç unutmam. Bir gün bir ilim meclisinde oturuyorduk, oradaki bir zat:

-Bak, dedi. Şimdi biri gelecek, hayran olacaksın... Biraz sonra uzun boylu, dalgınca çehreli bir ziyaretçi içeri girdi. Takdim ettiler:

-Doktor R... On yedi dil konuşur.

Doğrusu orada bulunanların söyledikleri dillerin toplamı yediyi buldu. Adamcağız hepsinden az çok bir şey söylüyordu. Bir süre görüştük. Ziyaretçi kapıdan çıktıktan sonra onu bize takdim eden zat sordu:

-Ne hayret edilecek adam değil mi? Terbiyem iktizası benim bazen kabalığım tutar ağızımdan kaçırdım:

-Gayet güzel bir otel kapıcısı olur.

Doğrusu on yedi lisanı yarım yamalak konuşmak için ömrünü tüketen bir kişi mevcut ilimleri öğrenmeye vakit bulamaz. Olsa olsa kapıcılıkta, hem pek büyük otellerin kapıcılığında işe yarar.

Memleketimiz böyle kapıcılarla doludur.

Zamanımda da yabancı dil bilmek büyük marifet idi. Onun için bir amaç olmadığı halde Fransızca'yı öğrenmeğe kendimi zorlayarak çok çalışır; fakat bir türlü ileri gidemezdim, çünkü usulleri kötü idi. Hesap ediyorum:

İşte devamlı ezberle hafızam genişlemiş edilmiş iken o hafızadan da istifade etmeye imkân bırakılmamıştı.

Fransızcadan sonra en ziyade ehemmiyet verilen matematik idi. Cebir, üçgenler, makine (çok ayrıntılı), astronomi okuduk. Birçok denklemleri hallettik. Kurallar çıkardık. Geometri davalarını yani kurallarını ezberledik. Hiçbir işime yaramadı. Çünkü ne uygulama ne tecrübe vardı.

Geçen gün muhterem bir arkadaşım yanıma geldi. Bana eşek davasını sordu, söyledim.

- İşte, dedi, bunu ancak askeri okuldan çıkanlar söyler.

Üzülerek belirtiyim ki ben eşek davasıyla hayatta hiçbir şey yapamadım. Neye yaradığını arkadaşşımdan sormağa da vaktim olmadı. Keşke onu bilmeseydim de bir fikir ve maksat uğrunda gayret ile faydalı bir surette çalışmayı uygun vakitte öğrenmiş olsaydım hayat mücadelesinde bugünkü zorluklara uğramazdım.

Felsefe ilimleri ile aşırı bir şekilde uğraşmağa başladığım zaman o geometriler, hesaplar, cebirler, üçgenler, makine ilimleri bana çok lazım oldu. Kendimi yokladığım zaman hiçbir şey öğrenmemiş olduğumu anladım ve yeni baştan büsbütün başka bir tarzda çalışmağa mecbur oldum. Pek büyük zorluk yaşadım. Hâlbuki benden daha kısa okumuş olanlar pek zor bulduğum meselelerin içinden kolayca çıkıyorlardı.

Özetle bu on senelik okul hayatı bende hiçbir şeyi adam akıllı geliştirmedi. Bereket versin ki ailemde çok bilgili kimseler vardı. Bunlar daima toplanırlar, karşılık ilim sohbetlerinde bulunurlardı. Ben de dinlerdim. O sayede çok istifade ettim. Hatta biraz matematik öğrendim: babama borçluyum. Okul beni soğutmasaydı şüphesiz çok terakki edecektim.

Yalnız güzel hatırlamaya layık dersler; ilkokulda resim, yazı yazma, tarih dersleriydi. Bunlardan tarihin ve yazı yazmanın ne gibi aksaklıklarla eksik kaldığını yukarıda anlattım. Resimden çizgi çizmeyi öğrendim. Boyalı resim de yaptık. Fakat renkleri ayırt edemezdim. Ancak uzun seneler gözlemler ile uğraştıktan sonra renkleri görecektir bir hale geldim. Fakat başka yerlerde...

Şimdi amacı inceleyelim:

Acaba bize dini bir amaç mı göstermek istiyorlardı. O zamanlar işittiğim sözlerden takip olunan yolun hedefi bu olduğunu anlıyorum. Fakat dini bir gaye etmeden önce, bu gayeyi aşılamağa o kadar dar, o kadar yanlış bir yöntem kullanıyorlardı ki tamamıyla zıt neticeler verdi. Daha ilkokulda Kur'an-ı Kerim, tecvit yüzünden, bizi hakikaten yıldırıyordu. Okuldan çıktıktan sonra aklımız başımıza gelinceye kadar bir daha okuyamadık. İlm-i hâl ise anlaşılmaz bir şey idi. Hülâsa dini sevdiremediler.

Okullar büyüdükçe din öğretimi o kadar ilkel, o kadar amiyane bir şekil aldı ki soğumamak mümkün değildi. Öncelikle ezberdi, zorla öğretilmek isteniyordu. Zor kullanmak ise acizlikten gelir. Soğutmak için bu kadar kâfi iken bir de bayağı birtakım masallarla, hurafelerle esas konulma amacından çıkarılıyordu. Bundan dolayı o zamanki zihniyetimiz için bile gülünçtü. Dine karşı ilgisizlik uyandırdı. İlkokulda iken sözde bu ilgisizliği için bir din ilimleri öğretmeni getirdiler. Askeri tıp fakültesinde bile başımızdan eksik etmediler. Bizi irşat için özellikle bir öğretmen tayin olunduğunu işittiğimiz zaman çok sevinmiştik. Çünkü avamın hoşuna giden dini fikirlerin fen ile taban tabana zıt olduğu iddiaları vicdanları muhtarip etmiş, dini tartışmalar okulda çok ilerlemişti. İlgisizlere karşı vicdanlarındaki huzur ve teselliği müdafaa etmek isteyen bir grup vardı.

İlgisizler de oldukça önemli bir grup oluşturunuyordu. Bu iki düşünür gruptan başka kaba sofular eksik değildi. Bunlar en zayıf iddialara bile inanıyorlardı. Mesela: Astronomi sınavında dünyanın hareketleri sorulmuştu. Arkadaşlarımızdan biri dersi yazmış ve sonunda şu cümleyi ilave etmişti: “Derste böyle okuduksa da en yine dünyanın bir öküz boynuzu üzerinde durduğuna inanırım!” Tıp fakültesinde bu gruplar birer derece fark etmişlerdir. Görülüyor ki herkes din meseleleriyle alakadardı. Bundan dolayı dini savunmak için bize gönderilen hocanın derse başlamasını dört gözle beklerdik. Nihayet beklediğimiz gün geldi. Camide toplandık. İtiraz edenler tenkit edenler kürsünün etrafına birikteler. Öğretmen derse şöyle başladı:

-Sizler, dersiniz ki sema küresi şeffaf katlardan yapılmıştır. Her taraftan bağırdılar:

- Hoca Efendi, biz öyle demeyiz!.. Hoca şaşırdı. Fen namına bildiği bu idi ve buna karşı dini savunmaya gelmişti. Sordu:

- Ya nasıl dersiniz?.. Ta arka saflardan bir ses işitildi. Zannedersen arkadaşlardan (A.N.) bağırması:

- Mademki ne dediğimizi bilmiyorsun. Buraya ne geldin?

Herkes ümitsizliğe düştü. Gürültü başladı. Artık dersi kimse dinlemiyordu. Böyle bir vaziyet karşısında yapılacak şey, istifa etmektir. Fakat maaş pek fazla idi. Hoca gelmekte devam etti. Ancak sonraları ders vermez. Kürsüye çıkmaz. Bir köşede oturur. Üç beş kişiyle sohbet eder. Biz de camide derse bakardık.

İşte zamanımda dinin temsilcileri bunlardı...

Dine karşı hürmeti eksiltme, fikirleri yanıltılar. Bu hal ile dini bir gaye nasıl takip olunur, siz düşününüz. Sonra kendi çabamızla dindar olduksa olduk. Fakat İslamiyet gayesi arkadaşlarımızdan hiçbirini alakadar etmez oldu. Çoğunlukla dinsiz görünmek moda haline geldi. Hâlbuki ailelerimiz bizi ha-

kikaten dindar olarak okullara teslim etmişlerdi.

Artık şahsımıza, milletimize, insaniyete karşı vazifelerimize gelelim:

Öncelikle bizde vazife hissi yoktu. Yukarıda da söyledim. Daima zorla çalıştırılmış, çalışmayı hiç sevmemiş; keyfi emirlerle harekete alılmış, vazifeye saldıranları göre göre büyümüş idik. Baskı görmeyince çalışmıyor, çalıştığımız şeyleri de bir angarya olarak algılıyorduk. Öğrendiklerimizin ne işe yarayacağını bilmiyorduk; bir grup soyut bilgi taşıyan kimseler olmuştuk. Bize verilen bir işi sonuna kadar takip ve hatta kontrol edilmeyecek olursa yapılması mümkün değildi. Mutlaka kaçamak yapardık.

Kanun nedir bilmezdik. Kanun bizce keyfi emirden başka bir şey değildi. Bundan dolayı bir fert değil bir esir olmak için yetiştiriliyorduk.

Milli duygu: Bu hatırlardan bile geçmemişti. Hatırlardan geçmiş olduğu nasıl düşünülebilir ki milletimizin tarihini, kanunlarını, geleneklerini, meziyetlerini ve meziyeti olmayan bir kavmin bekasına imkân yokken yükselme sebebini tarihi vazife ve insaniyesini katiyen bize öğretmemişlerdi. Okuduğumuz Osmanlı tarihi kuru bir olay yazılarından başka bir şey değildi. Buna karşılık küçük yaştan beri milletimize karşı güven hissi kalmamış, Avrupa'ya ve Avrupalılara nihayetsiz bir bağlılık peyda olmuştu. Bu, yalnız bizim okullarımızın çıktıklarına münhasır değildi. Hemen herkes bu halde idi.

Mesela: Yüksekokulda bir öğretmenimizden şöyle bir söz işitiyorduk: “Ne olaydı bir Hacı Mehmet Efendi'nin oğlu olacağıma bir “Jozef'in” oğlu olaydım.”

Bu alınan terbiye dersleri o zamanlar bununla kalmıyor: “Bizim haddimize mi düşmüş,” “Biz Avrupalıların topuk kemiğine yetişebilir miyiz?” gibi sözler devamlı kulağımıza çarpıp duruyordu. “Biz adam mıyız?” sözünü söyleye söyleye hakikaten adamlıktan çıktık; bayağı bir şey olduk. Zannetmem ki dünyada kendini bizim kadar tahkir eden veyahut genç nesillerini özgüvenden bu kadar mahrum edecek bir terbiye ile yetiştiren bizden başka bir millet bulunsun.

Avrupa esaretine girme için ne güzel hazırlanmıştık!

Sanki dünyanın her yerinde terakki adımları engellemelere maruz olmamış da yalnız bizde olurmuş gibi doğru yanlış herhangi bir terakki yolunu tavsiye eden kimse az çok muhalefete maruz kaldı mı derhal bağıırıyordu: “Bu millet adam olmaz, bu millet yok olup harap olmaya mahkûmdur!” ... Kendimizi harap olamaya mahkûm görerek büyüdüğümüz içindir ki bugün en küçük bir başarısızlık bizi tamamıyla ümitsizliğe düşürüyor. Dünyada mağlup olmak için yetiştirilmiş bir nesil varsa biziz!

Doğrusu ekseriyet itibarıyla azimden, cesaretten, muhakemeden mahrum idik. Bunda hem ailelerimizin hem okullarımızın kusuru vardı. Fakat

öğretmenlerimizden başka bir tarz terbiyeye beklemek hakkımızdı. Çünkü onlar aydın bir zümreden idiler. Haydi, usul bilmedikleri için bizi terbiye edemediler; kendileri de azim ve iman ile büyütülmemişlerdi diyelim. Hiç olmazsa telkin edemezler miydi? Bizim bu kadar cesaretimizi kıracak ne vardı? İşte bu kadar sefil görülen bir milletin erkânından bulunmak kanaati bizde milletin öz saygısı namına bir şey bırakmamıştı. Meşrutiyetten sonraki taşkınlıklar bunun bir göstergesi, bir fiili bir belirtisi olsa gerektir.

Karaktersizlik, övünmek, sınırlılık: Evet ailelerimizden çok kötü terbiye almıştık. Altı yüz seneden beri asker terbiyesi almış bir millet efradından bulunduğumuz için körü körüne itaat etmekten başka bir şey düşünmemiştik. Bir gencin aile içinde büyüklerin sözüne karışması ve kazara itiraz etmesi büyük bir terbiyesizlik sayılırdı. Muhakeme yeteneğimiz parlatılacağı yerde: “Küçüksün, aklın ermez.” sözünden başka bir şey işitmezdik. Bundan dolayı büyüklerimizden ne kadar münasebetsizlik ortaya çıksa düşünmeden kabul etmeğe mecbur idik. Okullardaki asker terbiyesi de bizi düşünmemeğe, kurulmakla işleyen bozuk düzen bir makine olmağa zorladı. İrade namına bir şey bırakmadı. Artık kendimizi idare etmek için bir imama tabi olmaktan başka yapacak bir şeyimiz kalmamış idi. Okullarda karşımıza bir Avrupa çıktı. Biz de ona tabi olduk. Avrupa bizi hakir görüyordu; biz de kendimizi hakir görmeye kalkıştık. Bize etrafımızı görüp inceleyecek bir fikri kabiliyet kazandırılmamış; diğer taraftan taklide yeltendiğimiz Avrupa adabı da ahalimizin ekser tabakalarına nüfuz etmemişti. Bir yabancı gibi büyütülüyorduk. Uygulamadan yoksun soyut bilgi ile zihinlerimiz dolmuştu. Öğrendiğimiz şeylerin yalnız kurallarını biliyorduk. Bir insan gramer bilmekle nasıl Fransızca öğrenmiş olmazsa biz de Avrupa medeniyetinin kurallarını bilmekle o medeniyetin uygulamasını vücuda getirecek bir hale gelmiş olmuyorduk. Mösyö (Piyer) bir şey söyledi mi artık o söz bizim için tersini düşünmek uygun olmayan bir kesin hüküm idi. Milletin diğer kısımları da ananelerine muhalif olan şeyleri bizde gördükçe alay ediyor; biz de bize benzemedikleri için onları küçük görmeye kalkışıyorduk. Zaten körü körüne ve yalnız dış görünüşü taklit ettiğimiz için birbirine uymaz şeyler yapıyor, en doru zevk sahibi alaturkalarla konuşmaktan ve tartışmadan aciz kalıyorduk. Bu acz ile hiddetlenerek onların adam olmayacağına hükmediyorduk. Taklitçiler körü körüne bağlı olurlar. Biz de hem Avrupalı –hem pek yarım yamalak, pek gü-lünç Avrupalı- olmakta taassup içindeydik.

Hiç unutmam: Evimiz doğal olarak alaturka idi. Ben alafrangalık isterdim. Bir gün babamla görüşüyordum. Şu doğrultuda bir şey söyledim: -Avrupa’da ayakkabı çıkarmak, çorapla terlikle gezmek pek ayıpmış. Ben de artık ayakkabılarımı çıkarmayacağım... Merhum babam

-Peki ama Avrupa’da yer minderleri yoktur. Tahtaların aralıkları olmasına gayret ederler. Sen çamurlu ayakkabılarınınla içeri girersen üstümüz başımız kir içinde kalmaz mı? Her hafta geldiğin zaman yatağını yere serilmiş

görüyor ve yatıp uyuyorsun. Uyuduktan sonra da çoğunlukla adam akıllı yatamıyor, yorganını yerlere atıyorsun. Sonra üşüyüp uyanıyor, tekrar üstüne çekiyorsun. Yerler çamurlu olsa, çamurlu değil her hafta ovularak silinmese bütün pisliği bu suretle yüzüne gözüne sürmüş olmaz mısın? Her odaya bir karyola kursak oturacak yeri nerede bulalım. Sabret! Ne zaman kendi başına aile kurarsan o zaman istediğini yapabilirsin. Biz, bütün ev halkı senin keyfin için alıştığımız eşyayı; elli yıllık alışkanlığımızı değiştiremeyiz. Sana çaresini söyleyeyim: Ayakkabılarının üstüne kılıf yaptır... dedi.

Ben o zamanlar buna ne kadar kızmıştım.

Merhum babam, benden sonra; bir fikri kabul etmeden önce muhakeme etmenin gerekliliğine dair bana uzun bir konuşma yapmıştı. Bir kulağımdan girdi, ötekinden çıktı!

Avrupalılar bana babamdan daha yakın ve ben Avrupalılıkta onlardan daha gayretli idim. Avrupa'ya kaçarak hükümetimiz aleyhinde gazeteler neşrettiğimiz zamana kadar bu hal devam etti. Bakınız: Hangi soğuk su banyosu benim aklımı başıma getirdi:

Cenevre'de Türkçe Fransızca "Osmanlı" unvanıyla gazete çıkarıyorduk. Bunda doğal olarak ağzımıza geleni yazıyor, her tarafa gönderiyorduk. Gurur sarhoşu idik. Ben "Karoj" Sokağı'ndaki yazı işlerinin yürütüldüğü yerde yatar kalkardım. Bir gün salonda birkaç arkadaşla beraber oturuyorduk. Kapı vuruldu, ihtiyar bir zat içeri girdi. Kısa boylu, uzun aksakallı, boyu ihtiyarlıktan bükülmüş. Arkasına siyah yıpranmış bir redingot uzun ceketli takımı giymiş, redingotun etekleri diz kapaklarına doğru sarkmıştı. Samimiyetle geldi:

-Ben Lozan Üniversitesi öğretmenlerindenim. Gençler, sizi görmeğe geldim dedi. Uzun, geniş masanın önüne oturdu. Biz de masaya yaslanarak etrafını sardık. İhtiyar profesör devam etti:

-Çocuklar, gazetenizi okuyorum. Merak ettim. Sizden bir şey sormak için buraya kadar geldim. Bana söyler misiniz? Memleketinizin kötülüklerini bize ilan etmeye neden gerek görüyorsunuz? Bu suretle milletinizin haysiyetini çiğnemiş olmuyor musunuz? Sizin idareniz kötü imiş. Bunu biz biliyorduk. Fakat bilmiş olsak bundan size bir fayda mı olur? Sizin iç işleriniz burada kimi alakadar eder? Bunlar kendi aranızda söylenecek şeylerdir. Böyle şeyleri âleme yaymayı vatanperverlikle nasıl uygun düşürüyorsunuz?

Arkadaşlarım cevap vermeğe çalışıyorlar, o fikrinde ısrar ediyordu. Ne tarzda savunduklarını tamamen hatırlamıyorum. Şu kadar biliyorum ki profesörü ikna edemediler. Nihayet "bu herif, bunağın biril" kararını verdiler. Ondan sonra Fransızca nüsha neşredilmedi. Neşredilmemesi bu sözlerin etkisi değildi. Fakat ben oldukça ayılmıştım. O zaman anladım ki Avrupalılar bana babamdan yakın değilmiş...

Gayret ve metanet: Bu derece taklitçilikle beraber bari Avrupalıların gayretini, metanetini de taklit etseydik. Hâlbuki bizde böyle şeyler yoktu. Bir fikir, bir girişim uğrunda tehlikeye atılmayı kimse hatırına getirmezd. Hatıra getirmek şöyle dursun hakkımızı bile dava etmekten acızdık. Hak, insaniyet onuru bizce pek de manası anlaşılmayan şeylerdi.

İlkokulda veya tıp fakültesinde bulunduğum sıralarda bazen haklı bir davamız olur, öğrenciler arasında “şöyle yapalım, böyle yapalım” gibi münakaşalar edilirdi. Ben bunları ailem arasında anlatırdım. Derhal “Aman oğlum! Sen öyle işlere karışma; nene lazım.” nasihatıyla cesaretimi kırarlardı. Genellikle bir fikre şiddetle taraftarlık etmeme ses çıkarmazlar, fiiliyata gelince hemen korkutur, yasaklardı. Yasaklamasalar da ileri gidecek değildim ya!

Zaten muhakememiz tamam olmadığı için imanımız olamazdı. Bu sebeple böyle nasihatleri canıma minnet bilir; gevezelikle yetinirdim. Küçükten beri bizi bir şeyden men etmek için tek vasıta “korkutmaktı”. Onun için biz de korkak olmuştuk. Korkak, muhakemesi zayıf bir adam için hakikaten azim ile iradenin manası yoktur.

Bereket versin; babam çok cesur, çok metin, gayretli, kararlı ve iradeli idi. Onun sözleri değil davranışları beni az çok düzeltti ve ıslah etti. Tıp fakültesinde de bir dereceye kadar bir amaç için çalışmayı öğrendim... Bizde, insaniyet fikirleri var mıydı yok muydu bilmiyorum. Çünkü hiç öyle bir şey hatırıma gelmiyor! İşte Avrupa’ya gidinceye kadar bu halde isim: Sınırlandırılmış, iradesiz, bilgiçlik taslayan... Avrupa’ya gidince hayal kırıklığına uğradım. Orası hiç bana anlattıkları derecede değildi. Şehirlerini bile beğenmedim. Hayal, hakikatten daima daha güzeldir. Orada din ve millet anlayışlarını öğrendim. Küçük yaştan beri bana aile vergisi olan dinimi sevdim. Milletimi küçük görmek değil müdafaa etmek gereğini anladım. Benim onlardan aşağı olmadığımı gördüm. Usullerini takdir ettim. İstanbul’daki Avrupalılığın beş para etmediği anlaşıldı. Hürriyetin manasını orada tatbikatıyla karşılaştırdım, o da vaktiyle benim anladığım gibi değildi.

Şimdi son söz olarak şunu söyleyeyim: Yukarıda saydığım noksanların çoğundan kurtulduğumu övünerek iddia ederim. Bununla beraber ilerlemiş bir yaşta aldığım fikirler bende kanaatimi düzeltmezdi. Vazifenin kutsiyetini anlamıştım; fakat ruhsal tembellikten tamamıyla kurtulamazdım. Öyle iken şimdiki halime gelinceye kadar birçok mahrumiyetler, mahcubiyetlere uğradım; acılar duydum.

Bugün şuna kanaatim gelmiştir ki: Benim gibiler ancak bu memleketin çocuklarına öğütlerde bulunmakla hizmet edebilirler; işte o kadar. Hazreti Ali’nin şu sözü ne kadar güzeldir. “Kıymetü’l-mer’i mâ yahsene” insanın kıymeti güzel yapabildiği şey ile takdir olunur. Ben de bununla teselli buluyorum.

Siraceddin

“Biz Nasıl Yetiştik?” Makalesi ile Günümüz Türk Eğitim Sisteminin Karşılaştırmalı Değerlendirmesi

Giriş

Siraceddin’in 1919 yılında kaleme aldığı “*Biz Nasıl Yetiştik?*” adlı makalesi, Osmanlı Devleti’nin son döneminde uygulanan eğitim anlayışını eleştiren, dönemin pedagojik eksikliklerini içerden bir gözle ortaya koyan önemli bir metindir. Yazar, kendi öğrencilik deneyimlerinden yola çıkarak eğitim sisteminin bireyi hayata hazırlamadığını, düşünme yeteneğini körelttiğini, ezbere dayalı ve baskıcı bir anlayışla öğrencileri “iradesiz makineler” hâline getirdiğini savunur. Bu eleştiriler, aradan bir asırdan fazla zaman geçmiş olmasına rağmen, günümüz Türk eğitim sistemi açısından da şaşırtıcı derecede güncelliğini korumaktadır.

1. Ezberci Eğitim Anlayışı

Siraceddin, yazısında dönemin okullarında “anlamadan ezberleme”nin en temel öğrenme yöntemi hâline geldiğini belirtir. Öğrencilerin muhakeme gücünü, sorgulama alışkanlığını ve yaratıcılığını körelten bu sistemin, onları “papağan gibi tekrar eden varlıklar”a dönüştürdüğünü söyler.

Günümüzde de eğitim sisteminde **ezbercilik eleştirisi** sürmektedir. Her ne kadar “öğrenci merkezli” ve “yapılandırmacı” yaklaşımlar müfredata dâhil edilmiş olsa da, sınav odaklı sistem öğrencileri hâlâ bilgiyi ezberlemeye zorlamaktadır. Sorgulama, analiz etme ve üretme yerine **test çözme becerisi** öne çıkmaktadır. Bu bakımdan, yüz yıl önceki eleştirilerin önemli bir kısmı hâlâ geçerliliğini korumaktadır.

2. Öğrenci Merkezli Eğitimin Eksikliği

Siraceddin, kendi döneminde öğretmenin mutlak otorite olduğunu, öğrencilerin pasif alıcılar olarak görüldüğünü, görüş belirtmenin “terbiyesizlik” sayıldığını aktarır.

Günümüzde öğretmen-öğrenci ilişkileri daha demokratikleşmiş görünmekle birlikte, uygulamada **öğrenci merkezli** bir sistem tam anlamıyla yerleşmemiştir. Müfredatın yoğunluğu, merkezi sınav baskısı ve öğretmenlerin yetişme biçimi, hâlâ öğretmen odaklı bir eğitim kültürünü sürdürmektedir. Bu nedenle, öğrencilerin eleştirel düşünme, özgüven ve sorumluluk duygusu geliştirmesi sınırlı kalmaktadır.

3. Uygulama ve Hayat Bağlantısının Kopukluğu

Yazar, öğrenilen bilgilerin hayatta hiçbir karşılığı olmadığını, soyut bilgilerin ezberletildiğini, pratiğe dönük hiçbir eğitimin verilmediğini vurgular. Bugün de bu sorun büyük ölçüde devam etmektedir. Teorik bilgiye ağırlık veren ders programları, öğrencilerin **yaşam becerileri**, **problem çözme yeteneği** ve **mesleki pratik** geliştirmesine yeterince imkân tanımamaktadır.

Teknoloji, proje tabanlı öğrenme ve STEM yaklaşımlarıyla bu eksiklik giderilmeye çalışılsa da uygulamada sınırlı kalmaktadır.

4. Yabancı Dil ve “Amaçsızlık” Sorunu

Siraceddin, Fransızca öğretiminin yönteminin yanlışlığını ve dilin “amaç değil araç” olarak görülmesi gerektiğini vurgular. Bugün de Türkiye’de yabancı dil eğitimi benzer şekilde **sonuçsuz** kalmaktadır. Yıllarca İngilizce eğitimi almasına rağmen dili kullanamayan öğrenciler, Siraceddin’in dönemindeki aynı çıkmazla karşı karşıyadır. Sorunun kökeninde yine **ezberci yaklaşım, iletişim odaklı eğitimin yetersizliği ve amaçsızlık** vardır.

5. Milli ve Manevi Değerlerin Zayıflığı

Siraceddin, kendi eğitim döneminde milli duyguların gelişmediğini, hatta öğrencilerin Avrupalılara hayranlık besler hâle geldiğini anlatır. Bugün Türkiye’de milli kimlik eğitimi sistematik olarak verilmektedir; ancak küreselleşme, sosyal medya etkisi ve kültürel melezleşme sonucu gençlerin **aidiyet duygusu** farklı biçimlerde şekillenmektedir. Siraceddin’in dönemindeki “Avrupa hayranlığı”, günümüzde yerini **Batı yaşam tarzı taklitçiliğine ve popüler kültür etkisine** bırakmıştır.

6. Din Eğitimi ve Değerler Eğitimi

Makale, dönemin din öğretiminin ezberci, korkutucu ve sevimsiz bir biçimde uygulandığını; bunun da dinden soğumaya yol açtığını belirtir. Günümüzde din eğitimi hem seçmeli derslerle hem de farklı kademelerde zorunlu ders olarak verilmektedir. Ancak yönetime ilişkin tartışmalar hâlâ sürmektedir. Siraceddin’in eleştirisiyle paralel biçimde, bazı öğretmenlerin **sevgi ve akıl temelli değil, korku ve ezber temelli** yaklaşımlar sergilediği yönünde eleştiriler devam etmektedir.

7. Kişilik, Özgüven ve Toplumsal Sorumluluk

Siraceddin, dönemin okullarında “iradesiz, korkak ve özgüvensiz” bireyler yetiştirdiğini, öğrencilerin sadece emre itaat eden pasif bir kitleye dönüştürüldüğünü dile getirir.

Bugün gençler bilgiye çok daha kolay ulaşmakta, teknolojiyle iç içe büyümektedir; ancak özgüven, sabır, azim ve toplumsal sorumluluk duygusu açısından benzer sorunlar yaşanmaktadır. Dijital çağın hız ve kolaylık kültürü, bireylerin derin düşünme ve kararlılık becerilerini zayıflatmaktadır. Bu açıdan bakıldığında, Siraceddin’in eleştirileri yine şaşırtıcı derecede günceldir.

Sonuç

Siraceddin'in 1919'da yazdığı "*Biz Nasıl Yetiştik?*", yalnızca geçmiş bir eğitim sisteminin eleştirisi değil, **Türk eğitim tarihinin süreklilik arz eden problemlerinin aynası** niteliğindedir.

Ezbercilik, amaçsızlık, özgüven eksikliği, uygulama yoksunluğu, birey yerine itaatkâr nesiller yetiştirme eğilimi... Bunların hemen hepsi, farklı biçimlerde günümüzde de varlığını sürdürmektedir.

Ancak bugünün farkı, bu sorunların artık açıkça tartışılabilmesi, alternatif pedagojik yaklaşımların denenebilmesi ve bireyin merkeze alınan bir eğitim anlayışına doğru mesafe alınmış olmasıdır. Siraceddin'in bir asır önceki çığlığı hâlâ yankılanmaktadır:

"Biz hayat mücadelesinde mağlup olmak için yetiştirildik". Bugün bu tespiti tersine çevirmek, yani **hayat mücadelesinde başarılı olmak için yetişen bir nesil** oluşturmak, çağdaş Türk eğitiminin en büyük sorumluluğudur.



**2024 TÜRKİYE YÜZYILI MAARİF MODELİ
KİMYA ÖĞRETİM PROGRAMINDAKİ İÇERİK
YENİLİKLERİNE GENEL BİR BAKIŞ**

“ ”

Tamer YILDIRIM¹

¹ Tamer YILDIRIM, Doç. Dr., Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Eğitim
Fakültesi Kimya Eğitim, kimyaci08@hotmail.com , ORCID: 0000-0001-8605-5384

Giriş

Eğitim programları, bir eğitim sisteminin felsefi temellerini, toplumsal beklentilerini ve bilimsel gelişmeleri yansıtan temel politik metinleridir. Öğretim programı, eğitim ortamlarında hedeflerin belirlendiği, içerik seçimi ve düzenlenmesi, öğrenme yaşantılarının yapılandırılması ve ölçme-değerlendirme süreçlerinin bütüncül bir yaklaşımla ele alındığı resmi dokümanlardır (Demirel, 2017). Öğretim programları, bir ülkenin genç nesilleri yetiştirme anlayışını ve geleceğe ilişkin vizyonunu yansıtan stratejik belgeler niteliği taşımaktadır (Scott, 2014). Bu nedenle ülkeler, değişen toplumsal ihtiyaçlar, bilim ve teknolojiadaki hızlı gelişmeler, küresel rekabet koşulları ve eğitim bilimlerindeki kuramsal ilerlemeler doğrultusunda öğretim programlarını belirli aralıklarla yenileme gereksinimi duymaktadır (Tyler, 2014). Programlarda gerçekleştirilen bu güncellemeler, yalnızca içerik değişikliği olarak değil; aynı zamanda eğitim sisteminin çağın gereklerine ne ölçüde yanıt verebildiğinin bir göstergesi olarak değerlendirilmektedir. Bu bağlamda, öğretim programlarında yapılan yeniliklerin incelenmesi, program geliştirme çalışmalarının niteliğini ortaya koyan önemli bir araştırma alanı oluşturmaktadır.

Millî Eğitim Bakanlığı tarafından 2024 yılında uygulamaya konulan Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli (TYMM), bütüncül bir eğitim anlayışını merkeze alan ve bilgi, beceri, değer ile eğilimleri bir arada ele alan bir program tasarımıdır (MEB, 2024a). 21. yüzyıl becerileri ile evrensel ilkeler ve millî değerler yeni hazırlanan programda harmanlanmaya çalışılmıştır. Kavramsal, alan, sosyal-duyusal, ve okuryazarlık gibi beceriler çerçevesi esas alınarak hazırlanan TYMM, değerlerle kuşanmış erdemli insana ve huzurlu topluma ulaşmayı hedefleyen, çeşitli bileşenlere sahip bilişsel, sosyal-duyusal ve ahlaki boyutları içeren bütüncül bir modeldir (MEB, 2024a). Model; öğrenenin aktif rol aldığı, disiplinler arası ilişkilerin güçlendirildiği ve beceri kazanımını ön planda tutulduğu bir yapıyı benimsemektedir. Programın temel bileşenleri arasında kavramsal öğrenmeyi sağlayacak çağdaş bilimsel içerik, değer temelli eğitim, beceri odaklı öğrenme yaklaşım ve alternatif ölçme-değerlendirme anlayışı öne çıkmaktadır. Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli, geleneksel içerik merkezli program anlayışından farklılaşarak, öğrencinin yetenek ve bilişsel seviyesini göz önünde alan öğretmene farklılaştırma uygulamaları imkanı sağlar. Farklılaştırma yaklaşımı doğrultusunda, öğrencilerin hazır bulunuşluk ve yeterlik düzeylerine göre çeşitlendirilmiş etkinlikler önerilmektedir. Akranlarına göre daha ileri düzeyde olan öğrenciler için içeriğin derinleştirilmesini ve üst düzey düşünme becerilerini destekleyen zenginleştirme uygulamaları planlanırken; öğrenme sürecinde daha fazla zaman ve tekrar gereksinimi duyan öğrenciler için ise daha sade ve alternatif öğretim yöntemlerine dayalı destekleyici uygulamalar önerilmektedir (MEB, 2024a). Modelin itici unsurları olarak kurgulanan eğilimler ile programlar arası bileşenler, öğrenme-öğretme yaşantılarını destekleyerek öğrencilere zengin

ve bütüncül bir öğrenme ortamı sunmaktadır. Bu süreçte, programlar arası bileşenler kapsamında yer alan değerler, sosyal-duygusal öğrenme becerileri ve okuryazarlık becerilerinin öğrenme-öğretme yaşantılarına bütünleşik biçimde dâhil edilmesi öngörülmektedir. Ölçme ve değerlendirme süreçlerinin, geri bildirim sağlamaya ve beceri gelişimini izlemeye olanak tanıyacak biçimde süreç temelli olarak planlanması ve yürütülmesi tavsiye edilmektedir (MEB, 2024a). Bu doğrultuda öğretmenlerin, öğrenci performansını belirlemek amacıyla çeşitli ölçme ve değerlendirme araçlarından yararlanmaları öngörülmektedir. Öğrenci portfolyoları, ödevler, projeler, performans görevleri, sunumlar, kontrol listeleri, sınavlar, gözlem ve görüşme formları, öğrenci anketleri, grup çalışmaları, ölçekler, sınıf içi tartışmalar, öz ve akran değerlendirmeleri ile yansıtıcı yazılar; öğrencilerin öğrenme düzeylerinin belirlenmesinde kullanılabilecek araçlar arasında yer almaktadır (MEB, 2024a). Programın önemli bileşenlerinden biri olan Erdem-Değer-Eylem Çerçevesi aracılığıyla değerlerin, tüm derslere ve öğretim programının geneline doğal ve bütüncül bir biçimde entegre edildiği vurgulanmaktadır (MEB, 2024a).

Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli çerçevesinde güncellenen Ortaöğretim Kimya Öğretim Programı ise kimya biliminin doğasına uygun olarak öğrencilerin kimyasal olay ve olguları açıklama, yorumlama ve tahmin etme becerilerini geliştirmeyi hedeflemektedir (MEB, 2024b). Programın genel amaçları arasında; öğrencilerin kimyasal bilgileri günlük yaşamla ilişkilendirebilmeleri, bilimsel akıl yürütme süreçlerini kullanabilmeleri ve kimyasal kavramları makroskobik, mikroskobik ve sembolik temsiller aracılığıyla anlamlandırabilmeleri yer almaktadır. Güncellenen Kimya Dersi Öğretim Programı, öğrencilerin toplumsal ve bilimsel sorumluluk bilinci geliştirmiş bireyler olarak yetişmelerini hedeflemekte; bilimsel okuryazarlığı temel bir kazanım alanı olarak ele almaktadır. Program, temel bilimler ve mühendislik alanlarına yönelim potansiyeli bulunan öğrencilerin ortaöğretim sonrası eğitim tercihlerine rehberlik edebilecek nitelikte yapılandırılmış olup, uzun vadede ülkenin bilimsel ve ekonomik gelişimine katkı sunmayı amaçlayan bir anlayışa sahiptir. Bu doğrultuda kimya dersi, öğrenme-öğretme süreçlerinde günlük yaşamdan ve doğal olgulardan seçilen örnek olayları bağlamsal bir çerçeve olarak kullanmakta; öğrencilerin kimya kavramlarını fen bilimlerine özgü alan becerilerini etkin biçimde kullanarak yapılandırmalarını öngörmektedir. Program kapsamında 9. ve 10. sınıf düzeylerinde, öğrencilerin kimyanın temel kavramlarını edinmeleri ve fen bilimleri alan becerilerinin geliştirilmesi öncelikli hedefler arasında yer almaktadır. Üst sınıf düzeylerinde ise öğrencilerin daha ileri düzey kimya kavramlarını kazanmaları amaçlanmakta; bu süreçte hipotez kurma, bilimsel sorgulama ve kanıta dayalı akıl yürütme gibi fen bilimlerine özgü beceriler ile üst düzey düşünme becerilerine sistematik biçimde yer verilmektedir.

Bu doğrultuda programda, önceki öğretim programlarına kıyasla bazı konuların ilk kez yer aldığı bazı konuların ise programdan çıkarıldığı ya da kapsamının daraltıldığı görülmektedir. Söz konusu içerik düzenlemeleri, hem kimya alanındaki güncel kuramsal yaklaşımlar hem de öğrencilerin kavramsal öğrenmelerini destekleme potansiyeli açısından ayrıntılı bir incelemeyi gerekli kılmaktadır. Araştırmada elde edilen bulgular, 2024 Kimya Dersi Öğretim Programı'nda önceki programa kıyasla programa yeni eklenen, çıkarılan ya da kapsamı daraltılan konuların sistematik biçimde ortaya konulmasını sağlamış; söz konusu içerik düzenlemeleri, kimya alanındaki güncel bilimsel yaklaşımlar ve öğrencilerin kavramsal öğrenmelerini destekleme potansiyeli açısından değerlendirilmiştir. Bu yönüyle çalışma, program geliştirme ve kimya eğitimi alanında yürütülecek uygulama temelli araştırmalar için kuramsal bir zemin sunmayı amaçlamaktadır. Bu gereklilik çerçevesinde bu çalışmada MEB 2024 TYMM kimya öğretim programındaki içerik güncellemeleri tespit edilerek bir önceki (2018) programı ile karşılaştırılacaktır. Bu çalışmada aşağıdaki araştırma sorularına yanıt aranacaktır:

- 2024 TYMM Kimya Dersi Öğretim Programı'nda, 2018 Kimya Öğretim Programı'na kıyasla ilk kez yer verilen kimya konuları hangileridir?
- 2024 TYMM Kimya Dersi Öğretim Programı'nda, 2018 programına göre programdan çıkarılan ya da kapsamı daraltılan konular nelerdir?
- Her iki programda da yer alan ortak konu ve kavramlar hangileridir?
- 2024 TYMM Kimya Dersi Öğretim Programı'nda değerlere ilişkin yenilikler nelerdir ve program içeriğine nasıl entegre edilmiştir?

Yöntem

Bu araştırmada, Milli Eğitim Bakanlığı tarafından 2024 yılında TYMM kapsamında güncellenen Ortaöğretim Kimya Dersi Öğretim Programı'ndaki içerik yeniliklerini ortaya koymak amacıyla nitel araştırma yaklaşımlarından literatür inceleme yöntemi kullanılmıştır. Literatür inceleme, belirli bir konu alanında üretilmiş yazılı kaynakların sistematik biçimde taranması, sınıflandırılması ve yorumlanmasını içeren bir yöntem olup; mevcut bilgi birikimini analiz etme ve anlamlı sonuçlar çıkarmayı hedefleyen önemli bir araştırma stratejisi olarak kabul edilmektedir (Bowen, 2009; Yıldırım ve Şimşek, 2018).

Veri Kaynakları ve Analizi

Araştırmanın veri kaynaklarını, MEB tarafından yayımlanan 2018 ve 2024 yıllarına ait Kimya Dersi Öğretim Programları oluşturmaktadır. İlgili yıllardaki öğretim programlarında yer konu/kavram listeleri ve bunlara ait bilgi kümeleri incelenerek karşılaştırmalı analiz edilmiştir. 2018 ve 2024 Kimya Dersi Öğretim Programları ayrıntılı biçimde incelenmiş; programlarda yer alan konu başlıkları, kazanımlar ve içerik düzenlemeleri karşılaştırmalı

olarak ele alınmıştır. Önceki programlarda yer almayıp yeni programda ilk kez yer alan konu/kavramlar, önceki programda yer alıp yeni programda yer almayan konu/kavramlar ve her iki programda da değişmeden kalan konular kodlanarak tablolar halinde sunulmuştur. Bu değişikliklerin olası nedenleri tartışılmıştır.

Sonuçlar ve Tartışma

İlk Kez Yer Verilen Kimya Konuları

Önceki programlarda yer almayıp 2024 kimya öğretim programında ilk kez yer alan güncel konu ve kavramlar tespit edilerek sınıf düzeyinde Tablo 1’de sunulmuştur.

Tablo 1. 2024 Öğretim Programıyla İlk kez Yer alan Konu ve Kavramlar

Sınıf	Konu İsmi	Kavramlar
9.sınıf	Nanoparçacıklar ve Ekolojik Sürdürülebilirlik	Ağır Metal, Atık Önleme, Ekolojik Ayak İzi, Kimyasal Ayak İzi, Metal Nanoparçacık, Yeşil Kimya
10.sınıf	Yeşil Kimya, Çevresel ve Ekolojik Sürdürülebilirlik	Atom ekonomisi, karbon ayak izi, makro ölçekli deney, mikro ölçekli deney, ozon azalımı, sera gazı, su ayak izi
11.sınıf	Nanoteknoloji ve Sürdürülebilirlik	mikroplastik, nanoplastik, nanoteknoloji, yeşil hidrojen enerjisi
12.sınıf	Nanobilim, Yeşil Kimya ve Sürdürülebilirlik	biyobozunur polimer, biyopolimer, boyaya duyarlı güneş pili, güneş hücresi, nanoparçacıklı güneş pili, nanopolimer, yapay zekâ

Tablo incelendiğinde 2024 TYMM kimya öğretim programı ile birlikte popüler yenilikçi bilim konuları olan Nanobilim/ Nanoteknoloji ve Yeşil Kimya konularının müfredatta kapsamlı bir şekilde ilk kez yer aldığı ve bu konuların bir ünite altında toplanmayıp 9, 10, 11 ve 12. sınıflara 4 yıl boyunca yayıldığı görülmektedir. 2018 programında 12. sınıf son konusu olarak çok kısa şekilde tanımı verilerek değinilen nanoteknoloji konusu 2024 programında oldukça detaylı ele alındığını görüyoruz. 9 sınıf düzeyinde “Evsel atıklardan metalik nanoparçacık elde etmek üzere deney yapabilme” ve “Metal, alaşım ve metalik nanoparçacıkların ekosistemdeki etkilerine ilişkin problem çözebilme” olarak iki öğrenme çıktısı bulunmaktadır. Buna ek olarak 11.sınıf düzeyinde ise “Nanoteknolojik ürünlerin seçimine yönelik eleştirel düşünebilme” ve “Mikroplastik ve nanoplastiklerin etkilerini sorgulayabilme” olmak üzere iki öğrenme çıktısı ile birlikte toplamda dört öğrenme çıktısı bu konulara ayrılmıştır. 9. Sınıf düzeyinde bu öğrenme çıktıları için önerilen süre 8 ders saatidir. Bu süre bu kavramlara ilk defa karşılaşacak öğrenciler için yeterli olmayabilir. Nanoteknolojinin iyi anlaşılması için gerekli olan temel kavramlar; nanoboyutu ve ölçeklendirme ve nanoteknolojinin çalışma prensiplerini açıklayan nanoboyutta bağlı değişen özelliklerin iyi anlaşılması ge-

rekmetektedir (Yıldırım, 2021). Yeni kimya öğretim programında (2024) buna yönelik çıktılar yer almazken konuya direk nanoparçacık sentezi ile giriş yapılması öğrenme zorluklarına yol açabilecektir. Ayrıca bu 8 ders ssati sadece nanoteknoloji konuları için değil aynı zamanda bu süre zarfında Yeşil kimya ve buna yönelik kavram ve ilkeleri de içermektedir. Sene sonu öğrencilerdeki motivasyon kayıpları da göz önüne alındığında müfredata yeni giren bu popüler bilim konularının yeterince işlenemeyeceği ve ihmale uğrayabileceği ihtimallerini akla getirmektedir.

10. sınıf düzeyinde yine son üniteye yer alan Yeşil Kimya ve Sürdürülebilirlik konuları daha önce ki programlarda yer almayıp TYMM kimya programı ile kimya derslerine giren konulardan biridir. Bu konu ile ilgili yer alan iki öğrenme çıktısı şunlardır: “*Kimya dersinde mikro ölçekli deney tercih etmenin sonuçlarını atom ekonomisi, su ayak izi ve ekosistem açılarından değerlendirebilme*” ve “*Kimyasal tepkimeler sonucunda atmosferin doğasındaki değişimin ekosisteme etkilerine yönelik problem çözebilme*.” 10.sınıfın son ünitesinde yer alan Yeşil kimya ile ilgili atom ekonomisi, karbon ayak izi, su ayak izi gibi kavramlar öğrencilerin ilk kez karşılaşacakları kavramlardır. Yine sürdürülebilirlik kapsamında çevre için zararlı kimyasalların önlenmesine yönelik makro ölçekli deney, mikro ölçekli deney, ozon azalımı ve sera gazı kavramları da yeni kavramlar arasında yer almaktadır. Bu iki öğrenme çıktısı için sekiz ders saati süre önerilmiştir.

11. sınıf düzeyinde de benzer yeni içerikler bir ünite olarak yer almıştır. Nanoteknoloji ve Sürdürülebilirlik konusu için 20 ders saati ve üç öğrenme çıktısına yer verilmiştir. Çevresel zararı azaltacak yeşil hidrojen enerjisine yönelik “*Evsel atıklardan fermantasyon yöntemi ile yeşil hidrojen enerjisi elde etme sürecine yönelik hipotez oluşturabilme*” öğrenme çıktısı kimya müfredatında ilk kez yer almıştır. Nanoteknolojinin etik yönden fayda ve zarralarının tartışılacağı “*Nanoteknolojik ürünlerin seçimine yönelik eleştirel düşünebilme*” öğrenme çıktısı ve “*Mikroplastik ve nanoplastiklerin etkilerini sorgulayabilme*” öğrenme çıktıları Maarif Model ile kimya programına giren yeni içerikler arasındadır.

Doğaya zararsız enerji kaynaklarına yönelik “*biyobozunur polimer, boyaya duyarlı güneş pili, güneş hücresi, nanoparçacıklı güneş pili ve nanopolimer*” gibi kavramlar TYMM kimya öğretim programının yeni kavramları arasında yer almıştır. 12.sınıfın son ünitesinde işlenecek bu kavramlar için iki öğrenme çıktısı bulunmaktadır. Bunlar: “*Boyaya duyarlı güneş pillerinin verimliliklerine ilişkin bilimsel çıkarım yapabilme*” ve “*Biyobozunur polimer eldesinde kullanılacak bileşenlere karar verebilme*” öğrenme çıktılarıdır. Son olarak TYMM ile kimya ders içeriklerine giren yapay zeka olmuştur. Yapay zeka ile ilgili öğrenme çıktısı sürdürülebilirlik kapsamında “*Yapay zekâ uygulamalarının sürdürülebilirliğe etkilerine yönelik eleştirel düşünebilme*” şeklinde olmuştur. Bu üç öğrenme çıktısı için tavsiye edilen süre ise 20 ders saatidir.

Değerler Kapsamında Programdaki Yenilikler

2024 TYMM kimya öğretim programında dikkat çeken yeniliklerden biri, doğrudan bir kimya konusu olmamakla birlikte programın bütüncül yapısının bir bileşeni olarak ele alınan “Erdem–Değer–Eylem Çerçevesi” aracılığıyla değerler eğitiminin kimya dersine entegre edilmesidir. Bu çerçeve kapsamında değerlerin, kimya içerikleriyle ilişkilendirilerek örtük ve doğal bir biçimde kazandırılması hedeflenmiştir. Örneğin öğrencilerin, kimya dersinde İstanbul Kimya Teknoloji Merkezinin ülke ekonomisine sağladığı katkıları incelemeleri yoluyla vatanseverlik değerini dolaylı olarak edinmeleri amaçlanmıştır. Benzer şekilde Türkiye Enerji, Nükleer ve Maden Araştırma Kurumu tarafından yürütülen atom altı teknolojilere yönelik projelere yer verilerek, öğrencilerin ülkenin kalkınma ve gelişimine katkı sağlayan millî çalışmaları tanınmaları ve benimsemeleri beklenmiştir. Bunun yanı sıra Türk-İslam âlimlerinin kimya bilimine yaptıkları katkıların ele alınmasıyla, öğrencilerin bu bilim insanlarını takdir etmeleri ve onlara karşı vefa duygusu geliştirmeleri hedeflenmiştir. Uygulama temelli etkinlikler kapsamında ise nanoparçacıkların evsel atıklar kullanılarak elde edilmesine yönelik deneyler aracılığıyla öğrencilerin çevreyi koruma, atık yönetimi konusunda bilinçlenme ve çevreye duyarlılık gibi değerleri kazanmaları amaçlanmıştır. Ayrıca bu tür grup çalışmaları yoluyla öğrencilerin çalışkanlık, sorumluluk ve iletişim gibi sosyal değerleri geliştirmeleri beklenmektedir. Öğrencilerden mide, ağız, diş ve cilt sağlığı açısından kullandıkları ürünlerin etkilerine ilişkin görüşlerini etkinlik kâğıtları aracılığıyla yansıtmaları istenerek sağlıklı yaşam değerine dikkat çekilmiştir. Son olarak, yeşil kimya ilkeleri doğrultusunda sürdürülebilirliğe katkı sağlayan ürünlerin tercih edilmesi üzerinden duyarlılık ve tasarruf gibi değerlere vurgu yapılmıştır.

Programdan Çıkarılan Konular

2018 programında bulunurken 2024 TYMM ile kimya öğretim programında sadeleştirme kapsamında çıkarılan konu ve kavramlar tespit edilerek sınıf düzeyinde Tablo 2’de sunulmuştur.

Tablo 2. 2024 TYMM ile Programdan Çıkarılan Konu ve Kavramlar

Sınıf	Konu İsmi	Kavramlar
9.sınıf	Simyadan Kimyaya,	Simya
	Fiziksel Değişimler, Maddenin Fiziksel Hâller,	bağıl nem, kırılgılaşma, plazma, süblimleşme,
	Su ve Hayat,	sert/yumuşak su
	Çevre Kimyası	kimyasal kirletici

10.sınıf	Homojen ve Heterojen Karışımlar	adi karışım, aerosol, diyaliz, emülsiyon,
	Ayırma ve Saflaştırma Teknikleri	heterojen karışım, kolloid, özütleme,
	Tuzlar	süspansiyon, süzme, yüzdürme
	Gıdalar	aktif metal, amfoter metal, soy metal,
		tuz,yarı soy metal
11.sınıf	Tepkime Isılarının Toplanabilirliği	Hess Yasası, tampon çözelti
12.sınıf	Anorganik Bileşikler	
	Alternatif Enerji Kaynakları	

Tablo 2’den 2024 yılındaki sadeleştirme kapsamında çıkarılan konu kavramlar incelendiğinde bunların bir kısmının ilköğretim (ortaokul) düzeyinde yer alan konular olduğu anlaşılmaktadır. Örneğin Fiziksel Değişimler, Madenin Fiziksel Hâller, Homojen ve Heterojen Karışımlar, Ayırma ve Saflaştırma Teknikleri ve Tuzlar konuları benzer adlarla ilköğretim kademesinde fen bilgisi dersinde yer almaktadır. TYMM’nin temel kabuller bölümünde bu konuları bildikleri belirtilmektedir. Tekrara düşmemek adına ve programın yoğunluğunu azaltmak için bu konuların çıkarıldığı düşünülebilir.

TYMM ile programa yeni giren Yeşil Kimya konularında değinilen benzer kavramlar bulunduğundan, 2018 programında yer alan “Su ve Haya”, “Çevre Kimyası” ve “Alternatif Enerji Kaynakları” konuları müfredattan çıkarılmıştır. Yine daha az gerekli olduğu düşünülen “Simyadan Kimyaya”, “Gıdalar”, “Hess Yasası”, “Anorganik Bileşikler” ve “Tampon çözelti” konuları ile bunlara ilişkin kavramlara yeni programda yer verilmemiştir. Bu düzenlemelerle öğretim programında içerik yoğunluğunun azaltılması, konu tekrarlarının önlenmesi ve kavramsal bütünlüğün güçlendirilmesi amaçlanmıştır. Ayrıca programın, güncel bilimsel gelişmeler ve sürdürülebilirlik odağı doğrultusunda yeniden yapılandırıldığı; öğrencilerin çağın gerektirdiği bilgi, beceri ve değerleri kazanmasına öncelik verildiği görülmektedir. Bu bağlamda yapılan içerik düzenlemeleri, kimya öğretiminin daha işlevsel ve odaklı hâle getirilmesine yönelik bir yaklaşım olarak değerlendirilebilir.

Programda Değişmeden Kalan Konular

Geçmiş programlarda olduğu gibi 2024 TYMM kimya öğretim programında da yer alan kimyanın değişmeyen konuları Tablo 3’de listelenmektedir.

Tablo 3. Değişmeyen Konu ve Kavramlar

Sınıf	Konu İsmi
9.sınıf	Günlük Hayatta Kimya, Kimyasalların Kullanımı ve Güvenlik, Kimyanın Alt Disiplinleri, Kimya Alanında Kariyer Olanakları Atom Teorileri ve Atomun Yapısı, Atom Orbitaleri ve Elektron Dizilimi, Periyodik Tabloda Yer Bulma, Periyodik Özellikler (Atom Yarıçapı, İyonlaşma Enerjisi ve elektronegatiflik)
10.sınıf	Metalik Bağ, İyonik Bağ, Kovalent Bağ, Lewis Nokta Yapısı, Molekül Polarlığı ve Apolarlığı, Bileşiklerin Adlandırılması Moleküller Arası Etkileşimler, Katılar ve Özellikleri, Sıvılar ve Özellikleri (Kaynama Sıcaklığı ve Buhar Basıncı, Akışkanlık, Adezyon ve Kohezyon Kuvvetleri, Yüzey Gerilimi)
11.sınıf	Kimyasal Tepkimeler, Kimyasal Tepkime Türleri, Mol Kavramı, Kimyasal Tepkime Denklemlerinin Denkleştirilmesi, Kimyasal Hesaplamalar, Gazların Özellikleri ve Gaz Yasaları, Gazların Kinetik Moleküler Teorisi, İdeal Gaz Yasası, Graham Difüzyon ve Efüzyon Yasası Çözünme Süreci, Çözünme Olayı ve Çözeltilerin Sınıflandırılması, Derişim Birimleri, Çözünürlük, Çözünürlüğe Etki Eden Faktörler, Koligatif Özellikler (Kaynama Noktası Yükselmesi, Donma Noktası Düşmesi) Tepkimelerde Meydana Gelen Enerji Değişimi, Bağ Enerjileriyle Tepkime Entalpisinin Hesaplanması, Standart Oluşum Entalpileriyle Tepkime Entalpisinin Hesaplanması Kimyasal Tepkimelerde Hız: Kimyasal Tepkimelerin Gerçekleşmesi İçin Gerekli Şartlar, Ortalama Tepkime Hızlarının Hesaplanması, Tepkime Hızına Etki Eden Faktörler, Kimyasal Tepkimelerin Hız Denkleminin DeneySEL Veriler Yardımıyla Belirlenmesi Fiziksel ve Kimyasal Değişimlerde Denge, Denge Sabiti İfadesinin Yazılması, Dengeyi Etkileyen Faktörler Suyun Otoiyonizasyonu, Asit Baz Teorilerinin Karşılaştırılması, Asitlerin ve Bazların Kuvveti, Kuvvetli Asit-Zayıf Asit ve Kuvvetli Baz-Zayıf Baz Sulu Çözeltilerindeki pH Hesaplamaları, Kuvvetli Asit ve Kuvvetli Bazların Nötralleşme Tepkimeleri, Kuvvetli Asit-Kuvvetli Baz Titrasyonları, Asidik ve Bazik Ürünlerin Seçiminde Dikkat Edilmesi Gerekenler Çözünürlük Dengesi: Suda Az Çözünen Tuzların Molar Çözünürlükleri, Çözünürlük Çarpımı (K_{çç}), Tuzların Çözünürlüğüne Etki Eden Faktörler

12.sınıf	İndirgenme-Yükseltgenme Tepkimeleri: Redoks Tepkimeleri ve Yarı Tepkimeler, Metalik Aktiflik Galvanik Hücreler, Standart Hidrojen Elektrot, Standart İndirgenme Potansiyeli, Standart Hücre Potansiyeline Etki Eden Faktörler, Elektrolitik Hücreler, Madde-Elektrik İlişkisi, Elektrolizle Kaplama, Korozyon ve Korozyonu Önleme Yöntemleri Organik Kimyaya Giriş: Hibritleşme, Molekül Geometrisi ve VSEPR Organik Bileşiklerin Yapı Formülleri, Alifatik ve Aromatik Hidrokarbonlar, Alifatik Hidrokarbonların Sınıflandırılması, Alifatik Hidrokarbonların Sistematik Adlandırılması, Alifatik Hidrokarbonların İzomerlikleri, Alifatik Hidrokarbonların Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri, Organik Bileşikler Fonksiyonel Gruplarına Göre Sınıflandırma, Fonksiyonel Gruba Sahip Organik Bileşiklerin Sistematik Adlandırılması, Fonksiyonel Grup İzomerliği
----------	---

Tablo 3 incelendiğinde yıllar geçse de kimya öğretim programında yerini koruyan konu ve kavramlar kimyadaki gerçekleşen olay ve olguların anlaşılmasında önemli yeri olan temel kavramlardır. Bu kavramlar, öğrencilerin kimyasal düşünme becerilerini geliştirmede ve daha karmaşık kimyasal olguları anlamlandırabilmelerinde bir altyapı işlevi görmektedir. Ayrıca söz konusu temel konuların programda süreklilik göstermesi, kimya eğitiminin dikey ve yatay bütünlüğünü destekleyerek öğrenmelerin kalıcılığını artırma-yı amaçlamaktadır.

Bu çalışma kapsamında 2018 ve 2024 Ortaöğretim Kimya Dersi Öğretim Programları karşılaştırmalı olarak incelenmiş; Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli doğrultusunda yapılan içerik güncellemelerinin yönü ve gerekçeleri ortaya konulmuştur. Bulgular, 2024 programında içerik sadeleştirmesine gidilirken sürdürülebilirlik, yeşil kimya ve nanoteknoloji gibi güncel ve disiplinler arası konulara belirgin biçimde ağırlık verildiğini; buna karşılık tekrar niteliği taşıyan ya da programın öncelikleriyle örtüşmediği değerlendirilen bazı konuların müfredattan çıkarıldığını göstermektedir. Bununla birlikte kimya öğretiminin temelini oluşturan kavram ve ilkelerin programda korunması, alanın epistemolojik sürekliliğinin gözetildiğine işaret etmektedir. Değerler eğitiminin Erdem-Değer-Eylem Çerçevesi aracılığıyla kimya der-si bağlamında bütüncül ve örtük biçimde ele alınması ise programın ayırt edici yönlerinden biri olarak öne çıkmaktadır. Bu yönleriyle 2024 TYMM Kimya Öğretim Programı, çağdaş bilimsel gelişmeler, toplumsal beklentiler ve eğitim bilimlerindeki güncel yaklaşımlar doğrultusunda yeniden yapılandırılmış bir program niteliği taşımakta; elde edilen bulguların, programın uygulanmasına ve gelecekte yapılacak program geliştirme çalışmalarına ışık tutması beklenmektedir.

Kaynakça

- Bowen, G. A. (2009). Document analysis as a qualitative research method. *Qualitative Research Journal*, 9(2), 27-40.
- Demirel, Ö. (2017). *Kurumdan uygulamaya eğitimde program geliştirme* (25. baskı). Pegem Akademi Yayıncılık.
- Millî Eğitim Bakanlığı (MEB). (2018). *Ortaöğretim kimya dersi (9, 10, 11 ve 12. sınıflar) öğretim programı*. Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- Millî Eğitim Bakanlığı (MEB). (2024a). *Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli, öğretim programları ortak metni*. Millî Eğitim Bakanlığı Yayınları. <https://tymm.meb.gov.tr/ortak-metin>
- Millî Eğitim Bakanlığı (MEB). (2024b). *Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli kimya dersi öğretim programı*. Millî Eğitim Bakanlığı Yayınları. <https://tymm.meb.gov.tr/ogretim-programlari/ders/kimya-dersi>
- Scott, D. (2014). Knowledge and the curriculum. *Curriculum Journal*, 25(1), 14-28.
- Tyler, R. W. (2013). *Basic principles of curriculum and instruction*. In Curriculum studies reader E2 (pp. 60-68). Routledge.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2018). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Seçkin Yayıncılık.
- Yıldırım, T. (2021). Nanoteknoloji öğretimi üzerine yapılan çalışmaların uluslararası literatür kapsamında tematik incelenmesi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, (52), 77-96.



İZOMERİ KAVRAMININ ÖĞRENİLMESİ ÜZERİNE FENOMENOGRAFİK BİR YAKLAŞIM¹

“

”

Erdal CANPOLAT²

Burcu NENG ÇETİN³

¹ Bu çalışma yazarların 'Hidrokarbonlarda İzomeri Konusunu Algılamaları Hakkında Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Görüşleri Üzerine Fenomenografik Bir Araştırma' başlıklı tezinden üretilmiştir.

² Prof. Dr., Fırat Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Fen Bilgisi Eğitimi ABD.

ORCID: 0000-0002-1167-0881

³ Yük. Lisans. Öğr., Fırat Üniversitesi, Eğitim Fak.

ORCID: 0009-0005-2937-4633

GİRİŞ

FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİNDE KİMYANIN EPİSTEMİK KONUMU

Fen bilimleri eğitimi, bireylerin doğayı yalnızca betimleyen değil; aynı zamanda açıklayan, yorumlayan ve öngörülerde bulunabilen bilimsel düşünme becerileri geliştirmesini amaçlayan disiplinler bütünüdür. Bu bütün içerisinde kimya, bilgi üretme biçimi, kullandığı sembolik dil ve çoklu temsil yapısı nedeniyle diğer fen disiplinlerinden epistemik olarak ayrılmaktadır (Johnstone, 1991; Gilbert & Treagust, 2009). Kimya bilgisinin büyük bir bölümü doğrudan gözlemlenemeyen atomik ve moleküler süreçlere dayandığından, öğrenme süreci zorunlu olarak modeller, semboller ve temsiller aracılığıyla gerçekleşmektedir (Gabel, 1998; Johnstone, 2000).

Bu durum, kimya öğrenimini yalnızca içerik bilgisi edinimiyle sınırlı olmayan, temsiller arası bilişsel geçişleri zorunlu kılan çok katmanlı bir süreç hâline getirmektedir. Öğrencilerden, makroskobik düzeyde gözlemlenen kimyasal olguları mikroskobik düzeyde açıklamaları ve bu açıklamaları sembolik dil aracılığıyla ifade etmeleri beklenmektedir (Johnstone, 1991; Taber, 2013). Ancak bu üç temsil düzeyi arasında anlamlı bağlantılar kurulamadığında, öğrenme yüzeysel kalmakta ve kavramsal yanılgılar kalıcı hâle gelmektedir (Entwistle & Ramsden, 1983; Treagust, 1988).

Araştırmalar, öğrencilerin kimya derslerini sıklıkla zor, soyut ve günlük yaşamdan kopuk bir alan olarak algıladığını ortaya koymaktadır (Kind, 2004; Taber, 2013). Bu algı, öğrencilerin öğrenme sürecinde derinlemesine anlamlandırma yerine yüzeysel öğrenme stratejilerine yönelmesine yol açmakta; kavramlar arası ilişkiler kurmak yerine ezbere dayalı bilgi edinimini teşvik etmektedir (Biggs, 1987; Biggs, 1989). Öğretmen adayları bağlamında bu durum daha da kritik bir nitelik kazanmaktadır. Öğretmenlerin sahip olduğu kavramsal yapı ve benimsedikleri öğrenme yaklaşımları, doğrudan sınıf içi öğretim uygulamalarına yansımakta; dolayısıyla öğretmen adaylarının yalnızca alan bilgisi düzeyi değil, bu bilgiyi nasıl yapılandırdıkları da öğretimin niteliğini belirleyen temel unsurlardan biri hâline gelmektedir (Shulman, 1986; Van Driel & Berry, 2012).

ORGANİK KİMYADA ÖĞRENME GÜÇLÜKLERİNİN YAPISAL NİTELİĞİ

Organik kimya, kimya eğitimi içerisinde öğrencilerin en fazla zorlandığı alt alanlardan biri olarak rapor edilmektedir (Furió & Calatayud, 1996; Bhattacharyya & Bodner, 2005). Bu güçlükler yalnızca konu yoğunluğundan değil; organik kimyanın gerektirdiği uzamsal düşünme, zihinsel modelleme ve çok adımlı bilişsel işleme süreçlerinden kaynaklanmaktadır (Stieff, 2011; Talanquer, 2011). Organik kimyada moleküller çoğunlukla iki boyutlu çizimler aracılığıyla temsil edilmekte; ancak bu temsiller, moleküllerin üç boyutlu uzamsal yapısını tam olarak yansıtamamaktadır. Öğrencilerden bu

iki boyutlu temsilleri zihinsel olarak üç boyutlu yapılara dönüştürmeleri beklenmektedir (Chittleborough & Treagust, 2007).

Bu dönüşüm süreci, özellikle uzamsal biliş becerileri yeterince gelişmemiş öğrenciler için önemli bir bilişsel yük oluşturmaktadır (Sweller, 1994; Stieff, 2011). Bilişsel yük kuramına göre, çalışma belleğinin sınırlı kapasitesi aşıldığında öğrenme yüzeysel hâle gelmekte ve öğrenciler basitleştirilmiş ya da hatalı zihinsel modeller geliştirmektedir (Sweller, 1994; Paas, Renkl, & Sweller, 2003). Organik kimyada sıkça karşılaşılan kavram yanlışlarının önemli bir bölümü, bu tür bilişsel aşırı yüklenmenin bir sonucu olarak ortaya çıkmaktadır (Taber, 2002; Bodner & Domin, 2000).

İZOMERLİK KAVRAMININ EPİSTEMOLOJİK VE EĞİTSEL ÖNEMİ

İzomerlik, organik kimyanın temel kavramlarından biri olup, aynı molekül formülüne sahip bileşiklerin farklı bağlanma düzenleri veya uzamsal konumlanışlar sergileyebilmesini ifade etmektedir (McMurry, 2016). Epistemolojik açıdan izomerlik, kimyasal bilginin yalnızca nicel boyutunu değil; yapı, bağ türü ve uzamsal kısıtlar gibi nitel boyutlarını da içeren çok katmanlı bir kavramsal yapı sunmaktadır (Bodner & Domin, 2000; Taber, 2013). Bu yönüyle izomerlik, öğrencilerin “aynı formül = aynı madde” biçimindeki sezgisel genellemeleriyle doğrudan çelişen, kavramsal olarak zorlayıcı bir içerik barındırmaktadır (Gilbert, Osborne, & Fensham, 1982).

Bu durum, izomerliği eşik kavram niteliğine yaklaştırmaktadır. İzomerlik anlaşılmadan, organik kimyada yapı özellik ilişkilerinin bütüncül biçimde kavranması mümkün değildir (Meyer & Land, 2005; Taber, 2013). Araştırmalar, öğrencilerin izomerliği çoğunlukla sembolik düzeyde ele aldığını; moleküler yapıdaki farklılıkların kimyasal özellikler üzerindeki etkisini yeterince anlamlandıramadığını göstermektedir (Bodner & Domin, 2000; Bhattacharyya & Bodner, 2005). Bu durum, izomerlik öğretiminde kavramsal değişimi hedefleyen pedagojik yaklaşımların önemini açık biçimde ortaya koymaktadır (Treagust, 1988; Taber, 2002).

ÖĞRETMEN ADAYLARI BAĞLAMINDA İZOMERLİK ÖĞRENİMİ

Fen bilgisi öğretmen adaylarının izomerlik kavramına ilişkin anlayışları, yalnızca bireysel öğrenme başarıları açısından değil; gelecekte yürütecekleri öğretim uygulamalarının niteliği bakımından da belirleyici bir rol oynamaktadır. Öğretmen adaylarının sahip olduğu kavram yanlışları, sınıf ortamında yeniden üretilerek öğrenciler arasında yaygınlaşabilmektedir (Kind, 2004). Bu durum, öğretmen eğitiminde alan bilgisinin pedagojik olarak yapılandırılmasının önemini vurgulayan çalışmalarla örtüşmektedir (Shulman, 1986; Van Driel & Berry, 2012).

Shulman'ın pedagojik alan bilgisi (PAB) kavramı, öğretmenlerin yalnızca konuya hâkim olmalarının yeterli olmadığını; bu bilgiyi öğrencilerin

anlayabileceği biçimde yapılandırabilme becerisinin öğretim sürecinde belirleyici olduğunu ortaya koymaktadır (Shulman, 1986). İzomerlik gibi soyut ve çok temsilli kavramlarda öğretmen adaylarının alan bilgisindeki eksiklikler, pedagojik alan bilgisinin gelişimini doğrudan sınırlamakta ve öğretim sürecinin niteliğini olumsuz yönde etkilemektedir (Van Driel & Berry, 2012).

İZOMERLİK KAVRAMININ KİMYASAL VE KAVRAMSAL TANIMI

İzomerlik, kimya literatüründe aynı molekül formülüne sahip bileşiklerin atomların bağlanma sırası veya uzamsal konumlanması bakımından farklılık göstermesi olarak tanımlanmaktadır (McMurry, 2016; Solomons, Fryhle, & Snyder, 2019). Yüzeyde basit görünen bu tanım, izomerliğin kavramsal derinliği dikkate alındığında oldukça karmaşık bir bilişsel yapı içermektedir. İzomerlik, moleküler düzeydeki farklılıkların makroskobik düzeyde gözlemlenen fiziksel ve kimyasal özelliklere nasıl yansıdığını açıklayan temel kavramlardan biridir (Bodner & Domin, 2000).

Eğitsel açıdan izomerlik, öğrencilerin nicel benzerlikler ile nitel farklılıklar arasındaki ayrımı yapabilmesini gerektirmektedir. Ancak araştırmalar, öğrencilerin büyük bir bölümünün izomerliği yalnızca sembolik düzeyde ele aldığını ve moleküler yapı farklılıklarını yeterince dikkate almadığını göstermektedir (Taber, 2002; Bhattacharyya & Bodner, 2005). Bu durum, izomerliğin öğretiminde kavramsal değişimi hedefleyen yaklaşımların önemini bir kez daha ortaya koymaktadır (Posner et al., 1982; Treagust, 1988).

İZOMERLİKTE YAYGIN KAVRAM YANILGILARI

İzomerlik konusuna ilişkin yapılan çok sayıda araştırma, öğrenciler arasında benzer kavram yanlışlarının yaygın olduğunu ortaya koymaktadır (Treagust, 1988; Taber, 2002; Bodner & Domin, 2000). Bu yanlışlar yalnızca bilgi eksikliğinden değil; öğrencilerin mevcut bilişsel şemalarının bilimsel açıklamalarla uyumsuz olmasından kaynaklanmaktadır (Gilbert et al., 1982).

Literatürde sıklıkla rapor edilen izomerlik temelli kavram yanlışları arasında; aynı molekül formülüne sahip bileşiklerin aynı madde olarak düşünülmesi, yapı izomerliği ile geometrik izomerliğin karıştırılması, cis-trans izomerleri arasında bağ kırılmadan dönüşüm olabileceği inancı, fonksiyonel grup farklarının kimyasal özellikleri etkilemediği düşüncesi ve iki boyutlu yapısal çizimlerin üç boyutlu moleküler yapılarla ilişkilendirilememesi yer almaktadır (Ferk et al., 2010; Stieff, 2011; Taber, 2002).

Bu kavram yanlışları, öğrencilerin izomerliği yüzeysel öğrenme stratejileriyle ele aldığını ve kavramı derinlemesine yapılandıramadığını göstermektedir (Biggs, 1987; Marton & Säljö, 1976). Yanlışların kalıcı niteliği, izomerlik öğretiminde tanılayıcı ölçme araçlarının ve kavramsal değişimi

hedefleyen öğretim stratejilerinin kullanılmasını zorunlu kılmaktadır (Treagust, 1988; Taber, 2013).

FENOMENOGRAFİK YÖNTEMİN KİMYA EĞİTİMİNDEKİ YERİ

Fenomenografik yaklaşım, kimya eğitimi alanında özellikle soyut kavramların ve kavram yanlışlarının incelenmesinde etkili bir yöntem olarak kullanılmaktadır. Kimya öğrenimi; temsiller arası geçiş, uzamsal düşünme ve zihinsel modelleme gibi karmaşık bilişsel süreçleri içerdiğinden, öğrencilerin bu süreçleri nasıl deneyimlediğinin anlaşılması büyük önem taşımaktadır (Johnstone, 1991; Bodner & Domin, 2000). Kimya eğitiminde gerçekleştirilen fenomenografik çalışmalar, öğrencilerin moleküler yapı, bağlanma ve reaksiyon mekanizmaları gibi konuları niteliksel olarak farklı biçimlerde algıladığını ortaya koymuştur (Linder & Marshall, 2003; Orgill & Bodner, 2004).

Bu çalışmalar, kavram yanlışlarının yalnızca bilgi eksikliğinden değil; öğrencilerin kimyasal olguları deneyimleme ve anlamlandırma biçimlerindeki farklılıklardan kaynaklandığını göstermektedir (Taber, 2002; Treagust, 1988). İzomerlik bağlamında fenomenografik yaklaşımın kullanılması, öğrencilerin izomerliği yalnızca tanımsal düzeyde mi yoksa yapı özellik ilişkileri bağlamında mı ele aldıklarını ortaya koyma açısından önemli bir olanak sunmaktadır. Bu yaklaşım, izomerliğe ilişkin öğrenme güçlüklerinin bilişsel kökenlerini görünür kılarak, öğretim sürecinde hedeflenmesi gereken kavramsal ilerleme düzeylerinin belirlenmesine katkı sağlamaktadır (Akerlind, 2005; Trigwell, 2000).

YÖNTEM

Araştırma Deseni ve Yaklaşım

Bu çalışma, nitel araştırma geleneği içerisinde yer alan fenomenografik araştırmadeseni kullanılarak yürütülmüştür. Fenomenografi, bireylerin belirli bir olguyu nasıl deneyimlediklerini, algıladıklarını ve anlamlandırdıklarını betimlemeyi amaçlayan bir yaklaşımdır (Marton, 1981; Marton & Booth, 1997). Bu bağlamda çalışmanın odağında, izomerlik kavramının “nesnel olarak ne olduğu” değil; fen bilgisi öğretmen adayları tarafından nasıl deneyimlendiği ve kavramsallaştırıldığı yer almaktadır. Fenomenografik yaklaşımın temel varsayımı, bireylerin aynı olguyu sınırlı sayıda ancak niteliksel olarak farklı biçimlerde deneyimleyebileceğidir (Akerlind, 2005). Bu çalışmada fenomenografik yaklaşımın tercih edilmesinin temel nedeni, araştırmanın amacının öğretmen adaylarının izomerlik konusundaki deneyimlerini betimlemekten ziyade, bu deneyimlerin niteliksel olarak nasıl farklılaştığını ortaya koymak olmasıdır. İçerik analizi veya tematik analiz, katılımcı söylemlerindeki temaları belirlemede etkili olmakla birlikte, bireylerin bir olguyu deneyimleme biçimlerindeki yapısal farklılıkları

hiyerarşik bir çerçevede sunma konusunda sınırlı kalmaktadır. Fenomenografi ise, bu farklılıkları sonuç uzayı aracılığıyla görünür kılarak öğretim tasarımı açısından doğrudan kullanılabilir bir kavramsal yapı sunmaktadır (Akerlind, 2005; Trigwell, 2000).

Çalışma Grubu

Araştırmının çalışma grubunu, bir devlet üniversitesinin Fen Bilgisi Öğretmenliği Programı'nda öğrenim gören ikinci sınıf düzeyindeki 10 öğretmen adayı oluşturmaktadır. Fenomenografik araştırmalarda örneklem büyüklüğü, istatistiksel genelleme amacıyla değil; olgunun deneyimlenme biçimlerindeki çeşitliliği ortaya koymak amacıyla belirlenmektedir. Bu nedenle fenomenografik çalışmalarda küçük ancak bilgi açısından zengin örneklem tercih edilmektedir (Marton & Booth, 1997; Akerlind, 2005). Bu çalışmada 10 öğretmen adayının seçilmesi, izomerlik kavramını anlamada güçlük yaşayan bireylerin deneyimlerini derinlemesine incelemeye olanak tanımış ve anlam kategorilerinin doygunluğa ulaşmasını sağlamıştır. Çalışma grubunun belirlenmesinde amaçlı örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Amaçlı örnekleme, bilgi açısından zengin durumların seçilmesine olanak tanıyan ve nitel araştırmalarda sıklıkla tercih edilen bir örnekleme stratejisidir (Patton, 2015; Yıldırım & Şimşek, 2018). Katılımcıların seçilmesinde; kimya derslerinde öğrenme ve anlamada güçlük yaşadıklarını ifade etmeleri, organik kimya kapsamında yer alan sınavlardan düşük başarı göstermeleri ve araştırmaya gönüllü olarak katılmayı kabul etmeleri ölçüt olarak dikkate alınmıştır. Bu ölçütlerin belirlenmesinde, fenomenografik yaklaşımın doğası belirleyici olmuştur. Fenomenografik araştırmalar, genellikle olguyu anlamakta zorlanan bireylerin deneyimlerini inceleyerek, kavramsal güçlüklerin bilişsel kökenlerini ortaya koymayı amaçlamaktadır (Marton & Booth, 1997; Akerlind, 2005).

Etik Süreç ve Katılımcı Onayı

Araştırma sürecinde etik ilkelere titizlikle uyulmuştur. Tüm katılımcılara araştırmanın amacı, kapsamı ve süreci hakkında ayrıntılı bilgi verilmiş; görüşmelerin yalnızca bilimsel amaçlarla kullanılacağı açıkça ifade edilmiştir. Katılımcılara, araştırmaya katılımın gönüllülük esasına dayandığı, istedikleri herhangi bir aşamada çalışmadan çekilebilecekleri ve görüşmelerin ders notlarını etkilemeyeceği bildirilmiştir (Creswell, 2013). Görüşmeler öncesinde katılımcılardan bilgilendirilmiş onam alınmış ve görüşmelerin ses kaydıyla gerçekleştirileceği konusunda izinleri sağlanmıştır. Araştırma sürecinde katılımcıların kimlik bilgileri gizli tutulmuş; raporlamada takma kodlar (FBÖA1, FBÖA10) kullanılmıştır.

Veri Toplama Aracı

Fenomenografik araştırmalarda temel veri toplama aracı, bireylerin deneyimlerini ayrıntılı biçimde ifade edebilmelerine olanak tanıyan bireysel yarı yapılandırılmış mülakatlardır (Marton, 1986; Trigwell, 2000). Bu çalışmada da veri toplama aracı olarak yarı yapılandırılmış mülakatlar kullanılmıştır. Yarı yapılandırılmış mülakatlar, araştırmacının önceden belirlediği sorular çerçevesinde ilerlemekle birlikte, katılımcının verdiği yanıtlara göre soruların esnek biçimde yeniden düzenlenmesine olanak tanımaktadır (Kvale & Brinkmann, 2009). Bu esneklik, katılımcıların izomerlik kavramını nasıl düşündüklerini, hangi kavramsal vurguları yaptıklarını ve hangi ifadeleri kullandıklarını derinlemesine incelemeyi mümkün kılmıştır. Araştırmada gerçekleştirilen mülakatlar, iki aşamalı olarak yapılandırılmıştır. Tüm mülakatlar aynı araştırmacı tarafından yürütülmüş ve her bir mülakat yaklaşık 45–60 dakika sürmüştür.

Aşama 1 Temel Kimya Kavramlarına İlişkin Sorular

Mülakatların ilk aşamasında, katılımcıların kimya dersine yönelik genel tutumlarını ve temel kimya kavramlarına ilişkin anlayışlarını belirlemeye yönelik sorular yöneltilmiştir. Bu aşamada sorulan sorular, öğrencilerin kimya öğrenimine nasıl yaklaştıklarını ve izomerlik konusuna gelmeden önceki kavramsal altyapılarını ortaya koymayı amaçlamıştır.

Mülakat Soruları

1. Çalışırken zorlandığın ders hangisi? Neden?
2. Kendini başarılı bir öğrenci olarak mı görüyorsun başarısız bir öğrenci olarak mı?
3. Başarılı bir öğrenci olmak sence ne demek?
4. Kimya dersi için kendini başarılı mı görüyorsun yoksa başarısız mı?
5. Kimyaya ilgin nasıl?
6. Neden kimya öğreniyoruz?
7. Çalışırken keyif aldığın kimya konuları hangileri?
8. Çalışırken zorlandığın kimya konuları hangileri?
9. Kimya ile ilgili düşüncelerin neler?
10. Sence kimyanın biyoloji veya fizikten farkı nedir?
11. Fen bilgisi ile kimyanın nasıl bir ilişkisi vardır?
12. Kimya dersindeki başarı durumun hakkında ne düşünüyorsun?
13. Kimya öğrenirken ezberleme yapmak gerekli midir sence?

14. Soru çözerken işlemli soruları mı yoksa işlemsiz soruları mı tercih edersin?

15. Hidrokarbon nedir?

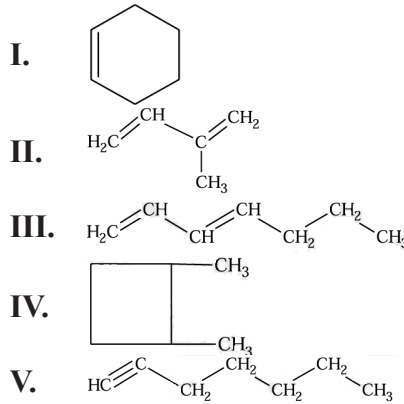
16. İzomeri nedir? Hidrokarbonlarda kaç tür izomeri vardır?

Aşama 2: Hidrokarbonlarda İzomerlik Soruları

İkinci aşamada, katılımcılara hidrokarbonlarda izomerlik konusuna yönelik olarak araştırmacı tarafından geliştirilen açık uçlu sorular yöneltilmiştir. Bu sorular, katılımcıların izomerlik kavramını nasıl tanımladıklarını, izomerlik türlerini nasıl ayırt ettiklerini ve moleküler yapı özellik ilişkisini nasıl kurduklarını ortaya çıkarmayı hedeflemiştir. Bu aşamada, katılımcıların yalnızca doğru ya da yanlış yanıtları değil; yanıtlarını gerekçelendirme biçimleri, kullandıkları metaforlar ve vurguladıkları kavramsal unsurlar da dikkate alınmıştır (Orgill & Bodner, 2004).

Hidrokarbonlarda İzomerlik ile İlgili Sorular

Soru 1. Aşağıdaki grupların her birinde hangi bileşikler birbiri ile yapı izomeridir? Hangileri yapı izomeri değildir? Açıklayınız.



Soru 2. Aşağıdaki bileşiklerden hangilerinin geometrik izomerleri vardır? Açıklayınız.

- I. 2-kloro-2-büten
- II. 1-kloro-2-metilsiklopropan
- III. 1-propen
- IV. 2-bromo-1-kloro-1-floroeten

Veri Analizi Süreci

Araştırmada elde edilen veriler, fenomenografik analiz süreci doğrultusunda analiz edilmiştir. Fenomenografik analiz, katılımcı ifadelerinin tekrar tekrar okunması, anlamlı birimlere ayrılması ve

bu birimlerin niteliksel olarak farklılaşan anlam kategorileri altında gruplanmasını içermektedir (Marton, 1981; Akerlind, 2005). Veri analizi süreci şu aşamalardan oluşmuştur:

1. Verilerin Transkripsiyonu: Tüm mülakatlar sözel veriye dönüştürülmüş ve analiz için hazır hâle getirilmiştir.

2. Anlamlı İfade Birimlerinin Belirlenmesi: Katılımcıların izomerlik kavramına ilişkin açıklamaları, anlamlı ifade birimleri hâlinde kodlanmıştır.

3. Anlam Kategorilerinin Oluşturulması: Benzer anlam yapıları gösteren ifadeler bir araya getirilerek niteliksel olarak farklılaşan anlam kategorileri oluşturulmuştur.

4. Sonuç Oluşturulması: Anlam kategorileri, basitten karmaşığa doğru uzanan hiyerarşik bir yapı içinde düzenlenerek sonuç oluşturulmuştur. Bu süreçte analiz, bireysel farklılıkları değil; kolektif anlam örüntülerini ortaya koymayı hedeflemiştir (Marton & Booth, 1997).

BULGULAR

Bu bölümde, fen bilgisi öğretmen adaylarının hidrokarbonlarda izomerlik konusuna ilişkin algıları, fenomenografik analiz sonucunda elde edilen betimleme kategorileri çerçevesinde sunulmaktadır. Bulgular, katılımcıların doğrudan ifadeleri esas alınarak yapılandırılmış; her kategori, öğretmen adaylarının izomerlik olgusunu algılama ve anlamlandırma biçimlerindeki nitel farklılıkları yansıtacak biçimde analiz edilmiştir. Analiz sürecinde yalnızca katılımcıların “neyi bilip bilmedikleri” değil, izomerlik kavramını **nasıl deneyimledikleri** ve bu deneyimlerin hangi kavram yanlışlarına zemin hazırladığı da görünür kılınmıştır.

Fenomenografik analiz sonucunda bulgular üç ana tema altında toplanmıştır:

- (i) Kimya dersine yönelik genel öğrenme yaklaşımları,
- (ii) Hidrokarbonlarda izomerlik konusuna ilişkin algılar,
- (iii) İzomerlik bağlamında ortaya çıkan kavram yanlışları.

KİMYA DERSİNE YÖNELİK ÖĞRENME YAKLAŞIMLARINA İLİŞKİN BULGULAR

Analiz sonucunda, öğretmen adaylarının kimya dersine yönelik algılarının ağırlıklı olarak yüzeysel ve stratejik öğrenme yaklaşımları etrafında biçimlendiği görülmüştür. Katılımcı ifadeleri, kimya dersinin çoğunlukla zor, soyut ve sınav odaklı bir ders olarak algılandığına işaret etmektedir.

Tablo 1. Kimya Dersine Yönelik Öğrenme Yaklaşımlarına İlişkin Kategoriler

Betimleme Kategorisi	Doğrudan Öğrenci Alıntısı	Kavram Yanılgısı	Bulgular
Kimyanın zor ve korkutucu bir ders olarak algılanması	“Kimya benim için hep zor oldu, çalışsam da anlamıyorum.”	Kimya başarısının yalnızca yetenekle ilişkili olduğu inancı	Öğretmen adayları, kimya dersini anlaması güç ve zorlayıcı bir ders olarak deneyimlediklerini ifade etmiş; bu algı, öğrenme sürecinin bireysel çabaya rağmen ilerlemediği yönündeki deneyimlerle ilişkilendirilmiştir.
Sınav odaklı öğrenme	“Sadece sınavdan geçecek kadar öğreniyorum, sonra unutuyorum.”	Öğrenmenin geçici ve araçsal görülmesi	Katılımcılar, kimya öğrenimini çoğunlukla sınav başarısına yönelik geçici bir etkinlik olarak tanımlamış; öğrenilen bilgilerin sınav sonrasında kalıcı olmadığına vurgu yapmıştır.
Kimyanın günlük yaşamla ilişkilendirilememesi	“Günlük hayatta ne işime yarayacağını hiç düşünmedim.”	Kimyasal bilgilerin soyut ve işlevsiz olduğu düşüncesi	Öğretmen adayları, kimya bilgisini günlük yaşamla ilişkilendirmediklerini belirtmiş; ders içeriğinin bağlamsal anlamdan yoksun biçimde deneyimlendiği görülmüştür.

Bu kategoriler, öğretmen adaylarının kimya dersini büyük ölçüde yüzeysel öğrenme yaklaşımıyla deneyimlediklerini ortaya koymaktadır. Kimya, anlamlandırılması gereken bir bilgi alanından ziyade, çoğu katılımcı açısından “geçilmesi gereken” bir ders olarak konumlanmaktadır. Bu algının, izomerlik gibi kavramsal derinlik gerektiren konularda öğrenmenin yüzeyde kalmasına zemin hazırladığı anlaşılmaktadır.

HİDROKARBONLARDA İZOMERLİK KONUSUNA YÖNELİK ALGILAR

Öğretmen adaylarının izomerlik konusuna ilişkin algıları incelendiğinde, izomerliğin çoğunlukla tanımsal düzeyde ele alındığı; kavramın yapısal ve uzamsal boyutlarının yeterince içselleştirilmediği görülmüştür. Katılımcıların büyük bir kısmı izomerliği “aynı formül, farklı yapı” ifadesiyle sınırlı bir çerçevede tanımlamıştır.

Tablo 2. İzomerlik Konusuna Yönelik Algı Kategorileri

Betimleme Kategorisi	Doğrudan Öğrenci Alıntısı	Kavram Yanılgısı	Bulgular
İzomerliği ezbere dayalı bir konu olarak görme	“Ezberlemeden yapılacak bir konu değil.”	Kavramsal öğrenmenin mümkün olmadığı inancı	Katılımcılar, izomerliği anlamlandırılması gereken bir yapıdan ziyade ezberlenmesi gereken bir konu olarak tanımlamış; öğrenme sürecinde kavramsal ilişkilere sınırlı yer vermiştir.
İzomerliği yalnızca formül farklılığına indirgeme	“Formülleri aynıysa izomer oluyor zaten.”	Yapısal bağlanma düzeninin göz ardı edilmesi	Öğretmen adaylarının izomerlik algılarında, molekül formülü temel belirleyici olarak öne çıkmış; bağlanma düzeni ve uzamsal yapı gibi unsurlar ikincil planda kalmıştır.
İzomerliği alt başlıklar arasında ilişkisiz görme	“Yapı izomeri ayrı, cis-trans ayrı konular gibi.”	Kavramın bütüncül yapısının fark edilememesi	Katılımcılar, yapı izomerliği ve geometrik izomerliği birbirinden bağımsız konular olarak ele almış; izomerlik türleri arasında kavramsal bütünlük kurmamıştır.

Bu bulgular, öğretmen adaylarının izomerliği bütüncül bir kavramsal yapı olarak değil; parçalı ve çoğunlukla tanımsal bir bilgi alanı olarak deneyimlediklerini göstermektedir. Bu durum, izomerlik konusunun derinlemesine öğrenilmesini güçleştiren önemli bir bilişsel bariyer oluşturmaktadır.

HİDROKARBONLARDA İZOMERLİK BAĞLAMINDA ORTAYA ÇIKAN KAVRAM YANILGILARI

Fenomenografik analiz sonucunda, öğretmen adaylarının hidrokarbonlarda izomerlik konusunda çeşitli ve sistematik kavram yanılgılarına sahip olduğu belirlenmiştir. Bu kavram yanılgıları özellikle yapı izomerliği ve geometrik izomerlik bağlamında yoğunlaşmaktadır.

Tablo 3. Hidrokarbonlarda İzomerlik Konusunda Belirlenen Kavram Yanılgıları

Betimleme Kategorisi	Doğrudan Öğrenci Alıntısı	Kavram Yanılgısı	Bulgular
Yapı izomerliğini yalnızca karbon sayısına bağlama	“Karbon sayısı değişirse izomer olur.”	Molekül içi bağlanma düzeninin ihmal edilmesi	Katılımcı açıklamalarında yapı izomerliği, atom sayısındaki değişimle ilişkilendirilmiş; molekül içi bağlanma düzenine yönelik vurgular sınırlı kalmıştır.

Betimleme Kategorisi	Doğrudan Öğrenci Alıntısı	Kavram Yanılgısı	Bulgular
Cis-trans izomerliğini görsel simetriyle açıklama	“Şekli ters çizince trans oluyor.”	Geometrik izomerliğin bağ dönme kısıtıyla ilişkilendirilmemesi	Öğretmen adayları, cis-trans izomerliğini çoğunlukla iki boyutlu görsel düzenlemeler üzerinden açıklamış; bağ dönme kısıtına ilişkin kimyasal gerekçelere yer vermemiştir.
Çift bağın rolünü göz ardı etme	“Çift bağ olmasa da cis-trans olur.”	Pi bağının dönmeyi engelleyici etkisinin bilinmemesi	Katılımcı ifadelerinde çift bağın moleküler hareket üzerindeki sınırlayıcı etkisi yeterince dikkate alınmamış; cis-trans izomerliği bağ yapısından bağımsız olarak ele alınmıştır.

Bu kavram yanılgıları, öğretmen adaylarının izomerlik konusunu çoğunlukla görsel ve ezbere dayalı stratejilerle ele aldıklarını göstermektedir. Kimyasal bağlar, enerji gereksinimleri ve moleküler hareketlilik gibi temel ilkeler, katılımcı açıklamalarında çoğu zaman ikincil planda kalmaktadır. Bu görünüm, yüzeysel öğrenme yaklaşımlarının izomerlik bağlamındaki kavram yanılgılarını nasıl beslediğine ilişkin güçlü göstergeler sunmaktadır.

Bulgular bir bütün olarak değerlendirildiğinde, fen bilgisi öğretmen adaylarının hidrokarbonlarda izomerlik konusunu derinlemesine öğrenmekte zorlandıkları; öğrenme süreçlerinin büyük ölçüde yüzeysel ve stratejik yaklaşımlar tarafından şekillendiği görülmektedir. İzomerlik kavramı, öğretmen adaylarının zihinsel dünyasında bütüncül bir yapıdan ziyade, parçalı ve çoğu zaman ezbere dayalı bir bilgi alanı olarak yer almaktadır. Bu bulgular, izomerlik öğretiminin yalnızca içerik aktarımıyla sınırlı kalmaması gerektiğini; kavramsal ilişkilerin, görsel temsillerin ve bağlamsal açıklamaların pedagojik olarak yeniden düşünülmesinin önemini göstermektedir.

Bu bölümde ortaya konan fenomenografik bulgular, fen bilgisi öğretmen adaylarının izomerlik kavramını tekil ve homojen bir bilgi nesnesi olarak değil; farklı bilişsel ve deneyimsel çerçeveler içerisinde yapılandırdıklarını ortaya koymaktadır. Elde edilen anlam kategorileri ve bu kategoriler arasındaki hiyerarşik ilişkiler, izomerliğin öğretmen adayları tarafından nasıl deneyimlendiğine ilişkin niteliksel çeşitliliği görünür kılmaktadır. Bu çeşitlilik, öğrenme güçlüklerinin yalnızca kavramsal içerikle sınırlı olmadığını; kimyasal olguların hangi temsil düzeyinde ve hangi öğrenme yaklaşımıyla ele alındığıyla yakından ilişkili olabileceğini düşündürmektedir. Fenomenografik sonuçlar, izomerlik kavramının öğretiminde hedeflenmesi gereken bilişsel ilerleme düzeylerine ilişkin kuramsal bir çerçeve sunmakta; mevcut anlamlandırma biçimlerinden daha bütüncül ve ilişkisel bir kavrayışa yönlendirmeye ilişkin önemli ipuçları barındırmaktadır.

TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu çalışmada, fen bilgisi öğretmen adaylarının hidrokarbonlarda izomerlik kavramını nasıl deneyimledikleri, nasıl anlamlandırdıkları ve bu süreçte hangi öğrenme yaklaşımlarını benimsedikleri fenomenografik bir bakış açısıyla incelenmiştir. Elde edilen bulgular, öğretmen adaylarının izomerlik kavramına ilişkin algılarının niteliksel olarak farklılaştığını ve bu farklılıkların öğrenme yaklaşımlarıyla yakından ilişkili olduğunu ortaya koymaktadır. Fenomenografik analiz sonucunda belirlenen anlam kategorileri, öğretmen adaylarının izomerliği yüzeysel, kısmen yapılandırılmış ve daha bütüncül biçimlerde deneyimlediklerini göstermektedir. Bu sonuçlar, öğrenmenin yalnızca bilgi edinme süreci olmadığını; öğrencinin öğrenme görevine nasıl yaklaştığının öğrenme çıktılarının niteliğini belirlediğini vurgulayan öğrenme yaklaşımları literatürüyle uyumludur (Marton & Säljö, 1976; Biggs, 1989; Entwistle, 2009).

Araştırma bulguları, fen bilgisi öğretmen adaylarının önemli bir bölümünün izomerlik konusunu öğrenirken yüzeysel öğrenme yaklaşımını benimsediğini göstermektedir. Bu durum, izomerliğin çoğunlukla sembolik ve tanımsal düzeyde ele alındığını; moleküler yapı, uzamsal düzenleme ve yapı-özellik ilişkileri gibi temel kavramsal boyutların yeterince bütünleştirilemediğini ortaya koymaktadır. Yüzeysel öğrenme yaklaşımının bu belirginliği, kimya derslerinin çoğu zaman sınav odaklı yürütülmesi ve öğrenme ortamlarının anlamlı öğrenmeyi yeterince teşvik etmemesiyle ilişkilendirilebilir (Biggs, 1999; Entwistle & Ramsden, 1983). Bu bağlamda, izomerlik gibi kavramsal karmaşıklığı yüksek konularda yüzeysel öğrenmenin baskın olması, kavram yanlışlarının ortaya çıkmasını kolaylaştırmaktadır (Taber, 2002; Bodner & Domin, 2000).

Buna karşılık, derinlemesine öğrenme yaklaşımı sergileyen sınırlı sayıdaki öğretmen adayının izomerliği daha bütüncül bir çerçevede yapılandırabildiği görülmüştür. Bu adaylar, izomerliği yalnızca adlandırma ya da görsel farklılıklar düzeyinde değil; moleküler yapı-özellik ilişkileri ve uzamsal kısıtlar bağlamında ele alabilmiştir. Bu bulgu, derinlemesine öğrenme yaklaşımının izomerlik gibi eşik kavramların anlaşılmasında belirleyici bir rol oynadığını vurgulayan önceki çalışmalarla örtüşmektedir (Meyer & Land, 2005; Taber, 2013).

Araştırmada belirlenen kavram yanlışları, kimya eğitimi literatüründe sıklıkla rapor edilen izomerlik temelli yanlış anlamalarla büyük ölçüde paralellik göstermektedir. Öğretmen adaylarının önemli bir bölümünün “aynı molekül formülü = aynı madde” biçimindeki sezgisel genellemeyi sürdürmesi, moleküler düzeyde düşünme becerilerinin yeterince gelişmediğine ve sembolik temsillere aşırı bağımlılığa işaret etmektedir (Gilbert et al., 1982; Johnstone, 1991). Özellikle geometrik izomerlik bağlamında ortaya çıkan

yanılıgılar dikkat çekicidir. Öğretmen adaylarının cis–trans izomerliğini çoğu zaman molekülün serbestçe dönebileceği bir yapı olarak algılaması ve çift bağın dönemezliğini yeterince vurgulamaması, uzamsal biliş ve temsiller arası geçiş becerilerindeki sınırlılıklarla ilişkilendirilebilir (Ferk et al., 2010; Stieff, 2011). Bu bulgular, izomerlik öğretiminde uzamsal düşünmeyi destekleyen pedagojik araçların ve çoklu temsillerin sistematik biçimde kullanılmasının önemini bir kez daha ortaya koymaktadır.

Fenomenografik yaklaşım, bu çalışmada öğretmen adaylarının izomerlik kavramını nasıl deneyimlediklerine ilişkin çok boyutlu ve derinlemesine bir bakış açısı sunmuştur. Elde edilen sonuç uzayı, öğretmen adaylarının izomerliği yalnızca formül düzeyinde algılamaktan, yapı–özellik ilişkilerini bütünleştiren daha derin bir anlayışa doğru uzanan bir bilişsel süreklilik içinde konumlandıklarını göstermektedir. Bu hiyerarşik yapı, öğrenme sürecinde hangi kavramsal ilerleme düzeylerinin hedeflenmesi gerektiğine ilişkin önemli ipuçları sunmaktadır (Akerlind, 2005; Marton & Booth, 1997).

Sonuç olarak, bu çalışmanın bulguları, izomerlik konusundaki öğrenme güçlüklerinin yalnızca yanlış bilgi ya da akademik başarısızlık olarak değerlendirilmemesi gerektiğini; bu güçlüklerin öğretmen adaylarının izomerliği deneyimleme ve anlamlandırma biçimleriyle yakından ilişkili olduğunu ortaya koymaktadır. Fenomenografik bakış açısı, öğretim sürecinin öğrencilerin mevcut anlam yapılarını dikkate alacak biçimde yeniden tasarlanmasının önemini vurgulamakta; izomerlik öğretiminde daha bütüncül, ilişkisel ve anlam temelli yaklaşımların geliştirilmesi gerektiğine işaret etmektedir (Entwistle, 2009; Trigwell, 2000).

ÖNERİLER

Bu çalışmadan elde edilen bulgular doğrultusunda, öğretmen eğitimi programlarına yönelik aşağıdaki öneriler geliştirilmiştir. Fen bilgisi öğretmen adaylarının izomerlik gibi soyut ve çok temsilli kavramları derinlemesine öğrenmelerini destekleyecek öğretim stratejilerinin öğretmen yetiştirme programlarına sistematik biçimde entegre edilmesi gerekmektedir. Özellikle organik kimya derslerinde, üç boyutlu moleküler modellerin, bilgisayar destekli simülasyonların ve dinamik görselleştirme araçlarının öğretim sürecinde daha etkin biçimde kullanılması, uzamsal düşünme ve yapı özellik ilişkilerinin anlaşılmasına önemli katkılar sağlayabilir (Stieff & Uttal, 2015).

Bununla birlikte, öğretmen adaylarının kendi öğrenme yaklaşımlarını fark etmelerini ve sorgulamalarını sağlayacak yansıtıcı etkinliklere öğretim sürecinde daha fazla yer verilmesi önerilmektedir. Öğrencilerin öğrenme sürecine nasıl yaklaştıklarının farkına varmaları, yüzeysel öğrenme stratejilerinden derinlemesine öğrenmeye yönelmelerini destekleyebilir (Biggs, 1999). Pedagojik alan bilgisi bağlamında ise öğretmen adaylarının izomerlik konusunu nasıl öğreteceklerine ilişkin tartışma, mikro-öğretim ve

uygulama temelli etkinliklerin artırılması, alan bilgisinin pedagojik olarak yapılandırılmasına katkı sağlayacaktır (Shulman, 1986; Van Driel & Berry, 2012).

Kimya öğretimine yönelik olarak, izomerlik konusunun öğretiminde bazı hususların özellikle dikkate alınması gerekmektedir. Öncelikle, öğrencilerin mevcut kavram yanlışlarını ortaya çıkarmaya yönelik tanılayıcı ölçme araçlarının öğretim sürecinin başında ve sırasında kullanılması önerilmektedir (Treagust, 1988). Öğretim sürecinde makroskobik, mikroskobik ve sembolik temsil düzeyleri arasında bilinçli ve planlı geçişlerin sağlanması, izomerlik gibi çok temsilli kavramların bütüncül biçimde anlaşılmasını destekleyecektir (Johnstone, 1991). Ayrıca, kavramsal değişimi hedefleyen öğretim yaklaşımlarının benimsenmesi; öğrencilerin sezgisel düşünme biçimlerinin bilimsel açıklamalarla sistematik olarak karşı karşıya getirilmesi, kavram yanlışlarının aşılmasında etkili olabilir (Posner et al., 1982; Taber, 2002). Bu süreçte, öğrencilerin uzamsal biliş becerilerini geliştirmeye yönelik etkinliklerin öğretim tasarımına dâhil edilmesi de önem taşımaktadır (Uttal et al., 2013).

Bu çalışmanın bulguları, izomerlik öğreniminin daha kapsamlı biçimde incelenebilmesi için gelecekte yapılacak araştırmalara yönelik de çeşitli öneriler sunmaktadır. Fenomenografik çalışmaların farklı üniversitelerde ve farklı öğretmen adayı gruplarıyla tekrarlanması, elde edilen anlam kategorilerinin karşılaştırılmasına ve bağlamsal farklılıkların ortaya konulmasına olanak sağlayabilir. Ayrıca, izomerlik dışında asit-baz dengesi, kimyasal denge ve reaksiyon mekanizmaları gibi kavramsal açıdan zorlayıcı konuların da fenomenografik yaklaşımla incelenmesi, kimya eğitiminde öğrenme güçlüklerinin bilişsel temellerine ilişkin daha geniş bir çerçeve sunacaktır. Bunun yanı sıra, nitel ve nicel yöntemlerin birlikte kullanıldığı karma desenli çalışmalar aracılığıyla öğrenme yaklaşımları ile kavramsal öğrenme arasındaki ilişkiler daha ayrıntılı biçimde analiz edilebilir (Creswell & Plano Clark, 2011).

Bu kitap bölümünde, fen bilgisi öğretmen adaylarının hidrokarbonlarda izomerlik kavramını nasıl deneyimledikleri fenomenografik bir perspektifle ele alınmış; öğrenme yaklaşımları, kavram yanlışları ve bilişsel yapılandırmalar arasındaki ilişkiler ayrıntılı biçimde ortaya konulmuştur. Çalışmanın özgün katkısı, izomerlik kavramını yalnızca belirli kavram yanlışlarının tespitiyle sınırlı ele almak yerine, öğretmen adaylarının bu kavramı nasıl deneyimledikleri ve anlamlandırdıkları üzerinden bütüncül bir analiz sunmasıdır. Literatürde izomerlik öğrenimine ilişkin çalışmalar çoğunlukla nicel başarı ölçütlerine ya da tekil kavram yanlışlarına odaklanırken (Bodner & Domin, 2000; Taber, 2002), bu çalışma öğrenme güçlüklerini anlamlandırma biçimlerinin çeşitliliği bağlamında ele alarak öğretim tasarımına yönelik daha derin pedagojik çıkarımlar sunmaktadır. Bu yönüyle çalışma, kimya eğitimi literatürüne ve öğretmen yetiştirme uygulamalarına anlamlı katkılar sağlamaktadır.

KAYNAKÇA

- Açıkgöz, K. Ü. (1996). *Etkili öğrenme ve öğretme*. Kanyılmaz Matbaası.
- Akerlind, G. S. (2005). Variation and commonality in phenomenographic research methods. *Higher Education Research & Development*, 24(4), 321–334. <https://doi.org/10.1080/07294360500284672>
- Arasasingham, R. D., Taagepera, M., Potter, F., & Lonjers, S. (2004). Assessing the effect of web-based learning tools on student understanding of stoichiometry using knowledge space theory. *Journal of Chemical Education*, 81(4), 511–515. <https://doi.org/10.1021/ed081p511>
- Barnard, A., McCosker, H., & Gerber, R. (1999). Phenomenography: A qualitative research approach for exploring understanding in health care. *Qualitative Health Research*, 9(2), 212–226. <https://doi.org/10.1177/104973299129121794>
- Bhattacharyya, G., & Bodner, G. M. (2005). “It gets me to the product”: How students propose organic mechanisms. *Journal of Chemical Education*, 82(9), 1402–1407. <https://doi.org/10.1021/ed082p1402>
- Biggs, J. (1979). Individual differences in study processes and the quality of learning outcomes. *Higher Education*, 8(4), 381–394. <https://doi.org/10.1007/BF01680526>
- Biggs, J. (1987). *Student approaches to learning and studying*. Australian Council for Educational Research.
- Biggs, J. (1989). Approaches to the enhancement of tertiary teaching. *Higher Education Research & Development*, 8(1), 7–25. <https://doi.org/10.1080/0729436890080102>
- Biggs, J. (1999). *Teaching for quality learning at university*. Open University Press.
- Bodner, G. M. (1986). Constructivism: A theory of knowledge. *Journal of Chemical Education*, 63(10), 873–878. <https://doi.org/10.1021/ed063p873>
- Bodner, G. M., & Domin, D. (2000). Mental models in chemistry: A philosophical and psychological perspective. *Journal of Chemical Education*, 77(9), 1203–1212. <https://doi.org/10.1021/ed077p1203>
- Booth, S. (1997). *Learning and awareness*. Lawrence Erlbaum Associates.
- Chittleborough, G., & Treagust, D. F. (2007). The modelling ability of non-major chemistry students. *Chemistry Education Research and Practice*, 8(3), 274–292. <https://doi.org/10.1039/B6RP90035F>
- Creswell, J. W., & Plano Clark, V. L. (2011). *Designing and conducting mixed methods research* (2nd ed.). SAGE.
- Çakır, Ö. S., & Yürük, N. (1999). Oksijenli ve oksijensiz solunum konusundaki kavram yanlışları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17, 32–40.
- Çekmez, E., Yıldız, C., & Bütüner, S. Ö. (2012). Fenomenografik araştırma yöntemi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 6(2),

77–102.

- Dahlgren, L. O., & Fallsberg, M. (1991). Phenomenography as a qualitative approach in social pharmacy research. *Journal of Social and Administrative Pharmacy*, 8(4), 150–156.
- Dahlin, B. (2007). On the path towards thinking: Learning from Martin Heidegger and Rudolf Steiner. *Studies in Philosophy and Education*, 26(6), 537–554. <https://doi.org/10.1007/s11217-007-9042-0>
- Demirel, Ö. (2000). *Eğitimde program geliştirme*. Pegem A Yayıncılık.
- Entwistle, N. (1987). *Understanding classroom learning*. Hodder & Stoughton.
- Entwistle, N. (2009). *Teaching for understanding at university*. Palgrave Macmillan.
- Entwistle, N., & Ramsden, P. (1983). *Understanding student learning*. Croom Helm.
- Erden, M. (1998). *Öğretmenlik mesleğine giriş*. Alkım Yayınları.
- Ertürk, S. (1994). *Eğitimde program geliştirme*. Meteksan.
- Ferk, V., Vrtacnik, M., Blejec, A., & Gril, A. (2010). Students' understanding of molecular structure representations. *Journal of Chemical Education*, 87(6), 699–705. <https://doi.org/10.1021/ed800156h>
- Furió, C., & Calatayud, M. L. (1996). Difficulties in learning organic chemistry: Causes and possible solutions. *Journal of Chemical Education*, 73(1), 23–26. <https://doi.org/10.1021/ed073p23>
- Gabel, D. (1998). The complexity of chemistry and implications for teaching. In B. J. Fraser & K. Tobin (Eds.), *International handbook of science education* (pp. 233–248). Kluwer Academic Publishers.
- Gilbert, J. K., Osborne, R. J., & Fensham, P. J. (1982). Children's science and its consequences for teaching. *Science Education*, 66(4), 623–633. <https://doi.org/10.1002/sce.3730660412>
- Gijbels, D., Van de Watering, G., Dochy, F., & Van den Bossche, P. (2005). The relationship between students' approaches to learning and the assessment of learning outcomes. *European Journal of Psychology of Education*, 20(4), 327–341. <https://doi.org/10.1007/BF03173560>
- Göncü, A. (2006). Kimya öğretiminde kavram yanlışları. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 26(2), 1–17.
- Gürdal, A. (1992). *Fen eğitimi*. Marmara Üniversitesi Yayınları.
- Gürdal, A., Şahin, F., & Çağlar, A. (2001). Fen eğitiminde kavram öğretimi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20, 45–52.
- Johnstone, A. H. (1991). Why is science difficult to learn? *Journal of Computer Assisted Learning*, 7(2), 75–83. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2729.1991.tb00230.x>
- Johnstone, A. H. (2000). Teaching of chemistry—Logical or psychological? *Chemistry Education Research and Practice*, 1(1), 9–15. <https://doi.org/10.1039/A9RP90001B>

- Kaçar, S. (2019). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının kimya öğrenme yaklaşımları*. Pegem Akademi.
- Kaptan, F. (1998). *Fen bilgisi öğretimi*. MEB Yayınları.
- Karplus, R. (1977). Science teaching and the development of reasoning. *Journal of Research in Science Teaching*, 14(2), 169–175. <https://doi.org/10.1002/tea.3660140212>
- Kind, V. (2004). *Beyond appearances: Students' misconceptions about basic chemical ideas*. Royal Society of Chemistry.
- Marton, F. (1981). Phenomenography: Describing conceptions of the world around us. *Instructional Science*, 10(2), 177–200. <https://doi.org/10.1007/BF00132516>
- Marton, F. (1986). Phenomenography: A research approach to investigating different understandings of reality. *Journal of Thought*, 21(3), 28–49.
- Marton, F., & Booth, S. (1997). *Learning and awareness*. Lawrence Erlbaum Associates.
- Marton, F., Hounsell, D., & Entwistle, N. (Eds.). (1997). *The experience of learning* (2nd ed.). Scottish Academic Press.
- Marton, F., & Säljö, R. (1976). On qualitative differences in learning: I—Outcome and process. *British Journal of Educational Psychology*, 46(1), 4–11. <https://doi.org/10.1111/j.2044-8279.1976.tb02980.x>
- McMurry, J. (2016). *Organic chemistry* (9th ed.). Cengage Learning.
- Meyer, J. H. F., & Land, R. (2005). Threshold concepts and troublesome knowledge. *Higher Education*, 49, 373–388. <https://doi.org/10.1007/s10734-004-6779-5>
- Nakleh, M. B. (1992). Why some students don't learn chemistry. *Journal of Chemical Education*, 69(3), 191–196. <https://doi.org/10.1021/ed069p191>
- Newble, D. I., & Entwistle, N. J. (1986). Learning styles and approaches: Implications for medical education. *Medical Education*, 20(3), 162–175. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2923.1986.tb01163.x>
- Paas, F., Renkl, A., & Sweller, J. (2003). Cognitive load theory and instructional design: Recent developments. *Educational Psychologist*, 38(1), 1–4. https://doi.org/10.1207/S15326985EP3801_1
- Posner, G. J., Strike, K. A., Hewson, P. W., & Gertzog, W. A. (1982). Accommodation of a scientific conception: Toward a theory of conceptual change. *Science Education*, 66(2), 211–227. <https://doi.org/10.1002/sce.3730660207>
- Reid, W. A., Duvall, E., & Evans, P. (2007). Relationship between assessment results and approaches to learning and studying in year two medical students. *Medical Education*, 41(8), 754–762. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2923.2007.02801.x>
- Shulman, L. S. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15(2), 4–14. <https://doi.org/10.3102/0013189X015002004>
- Sjöström, B., & Dahlgren, L. O. (2002). Applying phenomenography in nursing research. *Journal of Advanced Nursing*, 40(3), 339–345. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2648.2002.02375.x>

- Stieff, M. (2011). Mental rotation and learning organic chemistry. *Journal of Chemical Education*, 88(8), 1044–1050. <https://doi.org/10.1021/ed100930h>
- Stieff, M., & Uttal, D. H. (2015). How much can spatial training improve STEM achievement? *Educational Psychology Review*, 27(4), 607–615. <https://doi.org/10.1007/s10648-015-9324-3>
- Sweller, J. (1994). Cognitive load theory, learning difficulty, and instructional design. *Learning and Instruction*, 4(4), 295–312. [https://doi.org/10.1016/0959-4752\(94\)90003-5](https://doi.org/10.1016/0959-4752(94)90003-5)
- Taber, K. S. (2002). *Chemical misconceptions—Prevention, diagnosis and cure*. Royal Society of Chemistry.
- Taber, K. S. (2013). *Misconceptions in science and science education*. Cambridge University Press.
- Talanquer, V. (2011). Macro, submicro, and symbolic: The many faces of the chemistry “triplet”. *International Journal of Science Education*, 33(2), 179–195. <https://doi.org/10.1080/09500690903386435>
- Treagust, D. F. (1988). Development and use of diagnostic tests to evaluate students’ misconceptions. *International Journal of Science Education*, 10(2), 159–169. <https://doi.org/10.1080/0950069880100204>
- Trigwell, K. (2000). A phenomenographic interview on phenomenography. In *Phenomenography* (pp. 62–82). RMIT University Press.
- Trigwell, K. (2006). Phenomenography: An approach to research into geography education. *Journal of Geography in Higher Education*, 30(2), 367–372. <https://doi.org/10.1080/03098260600717449>
- Ülgen, G. (2004). *Kavram geliştirme*. Nobel Yayın Dağıtım.
- Uşak, M. (2005). Öğretmen adaylarının alan bilgisi yeterlikleri. *Milli Eğitim Dergisi*, 165, 54–68.
- Uttal, D. H., Meadow, N. G., Tipton, E., Hand, L. L., Alden, A. R., Warren, C., & Newcombe, N. S. (2013). The malleability of spatial skills. *Psychological Bulletin*, 139(2), 352–402. <https://doi.org/10.1037/a0028446>
- Van Driel, J. H., & Berry, A. (2012). Teacher professional development focusing on pedagogical content knowledge. *Educational Researcher*, 41(1), 26–28. <https://doi.org/10.3102/0013189X11431010>
- Yağbasan, R., & Gülçiçek, Ç. (2003). Fen öğretiminde kavram yanlışları. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23(2), 95–110.
- Yaşar, Ş. (2016). Öğrenme yaklaşımları ve akademik başarı. *Eğitim ve Bilim*, 41(183), 173–189. <https://doi.org/10.15390/EB.2016.4950>
- Yılmaz, M., & Orhan, F. (2011). Öğrenme yaklaşımları ve akademik başarı. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 41, 309–320.