

**UFEK
2025**



Atatürk Eğitim Fakültesi
1848'den beri



VI. ULUSAL FİZİK EĞİTİMİ KONGRESİ



30 EKİM - 1 KASIM 2025

KONGRE BİLDİRİ ÖZET KİTAPÇIĞI
MARMARA ÜNİVERSİTESİ, İSTANBUL

VI. Ulusal Fizik Eğitimi Kongresi
Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi
Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü
Fizik Eğitimi Anabilim Dalı
tarafından gerçekleştirilmiştir.

30 Ekim – 1 Kasım 2025

İstanbul

e-ISBN (PDF): 978-625-00-3559-7

1.BASKI – 03.11.2025

Bu Kongre Bildiri Özetleri Kitabı, VI. Ulusal Fizik Eğitimi Kongresi - UFEK 2025’de sunumu yapılan bildirilerin Özet Metinleri olup metinlerin içeriğinin tüm sorumluluğu yazarlarına aittir.

Editörler

Doç. Dr. Erol SÜZÜK

Dr. Öğr. Üyesi Arzu ARSLAN BUYRUK

Arş. Gör. Hatice Esra CÖMERT

Arş. Gör. Öznur AVCI

Görsel Tasarım

Arş. Gör. Dr. Uğur AKBULUT

İSTANBUL, 2025

İletişim Bilgileri



Kongrenin Gerçekleşeceği Adres

Marmara Üniversitesi, Recep Tayyip Erdoğan Külliyesi,
Atatürk Eğitim Fakültesi, A1 Binası,
Fizik Eğitimi Anabilim Dalı
Maltepe-İstanbul

E-posta

ufek2025.marmara@gmail.com

İnternet Sitesi

<https://ufek.org.tr/>
<https://ufek2025-kongre.marmara.edu.tr/>

İçindekiler

Editörler.....	2
Görsel Tasarım	2
İletişim Bilgileri.....	3
İçindekiler.....	4
Önsöz.....	8
Onur Kurulu	9
Akademisyen Temsilcileri.....	9
Düzenleme Kurulu.....	10
Bilim Kurulu.....	11
Bildiriler.....	17
Çağrılı Konuşmacılar.....	19
Çalıştaylar.....	20
Yazar Listesi	21
Bildiri Özetleri.....	23
Fizik Öğretmen Adaylarının Ölçüm Belirsizliğine Yönelik Anlayışlarının İncelenmesi	24
Osman Akşit	24
Öğretmenlerin Gözünden Kuantum Teknolojileri Eğitiminin Katkıları	26
Ayşenur Dayan, Sedef Taylan, Emir Musa Olgun, Yaren Sarıboğa, Erkan Özcan, Burçin Ünlü, Fatih Çağlayan Mercan & Gaye Defne Ceyhan	26
Learning to write reports in the instructional physics labs: Challenges and successes experienced by pre-service physics teachers.....	29
Olga Gkioka	29
2018 Ortaöğretim Fizik Öğretim Programı ile 2024 Maarif Modeli Fizik Öğretim Programının Ölçme ve Değerlendirme Yaklaşımları Açısından İncelenmesi ve Karşılaştırılması	31
Mete Burak Demir	31
Türkiye Yüzyılı Maarif Modeline Göre Hazırlanmış Fizik Ders Kitaplarında Kullanılan Alternatif Ölçme ve Değerlendirme Tekniklerinin Öğrenme Çıktıları ile Uygunluğunun İncelenmesi	34

Yaprak Güzelci & Sevim Bezen	34
Fizik Ders Kitaplarında Kuantum Teknolojileri: Türkiye Örneği.....	36
Sedef Taylan & Osman Akşit	36
Phenomenographic Insights of College Students' Problem-Solving Strategies in Kinematics.....	38
Özden Şengül	38
Eğlence Düzeneklerinden Fizik İlkelerine: Öğrencilerle Deneyimsel Bir Öğrenme Yolculuğu.....	40
Gonca Arslan	40
Lise Öğrencilerinin Üstbilişsel Farkındalıkları ve Hedef Yönelimleri Arasındaki İlişki.....	42
Selda Kaya Eker & Feral Ogan-Bekiroğlu	42
Fizik Öğretmenlerinin Isı ve Sıcaklık Konusundaki Pedagojik Alan Bilgilerinin Vinyet Tabanlı Bir Ölçekle İncelenmesi.....	44
Havva Sağlam, Sevda Yerdelen Damar & Serkan Özel	44
Araştırma-Sorgulamaya Dayalı Fizik Laboratuvar Uygulamalarının, Fizik Öğretmen Adaylarının Öğretmenlik Mesleğine Yönelik Motivasyonu Üzerine Etkisi.....	46
Sümeyra Hallaç Karakapıcı & Feral Ogan-Bekiroğlu	46
2025 YKS Fizik Sorularının MEB Kazanımları ve Yenilenmiş Bloom Taksonomisine Göre Analizi.....	48
Suat Yamak & Hakan Şevki Ayvacı	48
Fiziksel Optik Konularında Çok Aşamalı Kavram Testinin Geliştirilmesi.....	50
Ömer Ilıcan & Uygur Kanlı	50
Kavram Karikatürlerinin Okul Dışı Astronomi Öğretiminde Kullanımı: Bir Planetaryum Etkinliği.....	52
Neslihan Üstün & Ertuğrul Özdemir	52
PhET Simülasyonlarıyla Zenginleştirilmiş Laboratuvar Sürecinde Bilimsel Rapor Yazımı: Fizik Öğretmen Adaylarının Deneyimleri Üzerine Nitel Bir İnceleme.....	54
Sibel Uyanık & Hatice Esra Cömert	54
Kanıt Temelli Öğretimin Öğrencilerin Kavramsal Öğrenmelerine Etkisi.....	56
İlknur Gazioğlu & Filiz Kabapınar	56

Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Etki Tepki Kuvvetleri Konusundaki Kavram Yanılgılarının İncelenmesi.....	58
Ece Demir, Elif Deniz & Semanur Torlak	58
Nükleer Enerji ve Nükleer Güvenlik Kültürüne Yönelik Öğrenci ve Öğretmen Görüşleri.....	60
Mustafa Güray Budak, Ayşegül Tüysüz, Nuray Önder Çelikkanlı, Hasan Şahin Kızılcık, Tuğba Taşkın, Volkan Damlı & Esin Şahin	60
İklim Değişikliği Bağlamında Uygulanan Epistemik Biliş Modelinin Fizik Öğretmen Adaylarının Argüman Becerilerine Etkisi.....	63
Dürrüşehvar Selin Güleriyüz & Feral Ogan-Bekiroğlu	63
Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli Çerçevesinde 2024 ve 2018 Fizik Öğretim Programlarının Sosyobilimsel Konular Açısından Karşılaştırmalı Analizi.....	65
Esmâ Cerenci Seyhan	65
AI-Supported Scientific Analysis for Quantum Simulations: Case Studies on H ₂ and LiH Molecules with VQE and Error Evaluation	66
Büşra Şahinal	66
Lise Öğrencilerinin 21.Yüzyıl Becerileri ile Tasarım Odaklı Düşünceleri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi.....	68
Hatice Elif Sağırılı & Feral Ogan-Bekiroğlu	68
Fizik Öğretimi için Yapay Zeka Argümantasyon Robotu Tasarımı ve Geliştirilmesi	70
M. Serhan Kal, Serhat İrez & Erol Süzük	70
Fizik Eğitiminde Proje Danışmanlığının Geleceği: Yapay Zeka Destekli Hibrit Model Olarak Proje Fabrikası.....	71
M. Serhan Kal	71
Ortaokul STEM Etkinliklerinde Yapay Zeka Kullanımının Doğru Yönlendirilmesinin Öğrenci Tutum ve Başarılarına Etkisi.....	73
Emre Tuğrul Ergüzel	73
Harezmi Eğitim Modeli Işığında Sorgulama Temelli Deney Yaklaşımı: Fizik Dersindeki Kavram Yanılgılarına Yönelik Bir Çözüm Önerisi	75
Onur Kahveci & Hakan Özdemir	75

Fizik Kavramlarının Sanat Yoluyla Somutlaştırılması: Tork ve Denge Örneği.....	78
Gonca Arslan	78
2024 Fizik Dersi Öğretim Programı'nın “Erdem-Değer-Eylem” Çerçevesi Doğrultusunda İncelenmesi.....	80
Suat Yamak & Ali Rıza Akdenizs	80
İnsan ve İrade Eğitimi	82
Hamza Yaşar Ocak	82
Kampüsümüzden Fotoğraflar	84

Önsöz

Cumhuriyetimizin 102. yılını kutladığımız bu anlamlı senede, VI. Ulusal Fizik Eğitimi Kongresi'ni (UFEK 2025) Marmara Üniversitesi çatısı altında gerçekleştirmenin heyecanını yaşıyoruz. 2013 yılında Hacettepe Üniversitesi'nde başlayan UFEK geleneği; ODTÜ, Gazi, Trabzon ve Boğaziçi Üniversiteleri'nin ev sahiplikleriyle güçlenmiş, bugün Marmara Üniversitesi'nde, yapay zekâ, Maarif Modeli ve öğretmen yetiştirme modellerinin odağında yeni bir anlamlar üretmeye devam etmektedir.

Bu yılki temamız olan “Yapay Zekâ, Maarif Modeli ve Öğretmen Yetiştirme”, dönüştürücü bir frekans oluşturma çabasının göstergesi olarak çağımızın eğitimsel arayışlarını simgelemektedir. Her titreşim bir değişimin habercisidir; her rezonans, ortak bir anlamın yankısıdır. UFEK 2025, bu anlayışla öğretmenlik mesleğini yalnızca bilgi aktarımı olarak değil, değer üreten, teknolojiyle uyumlu, insana dokunan bir titreşim alanı olarak yeniden düşünmeye davet etmektedir. Yapay zekâ, öğrenme süreçlerini dönüştürürken, Maarif Modeli bizlere insan merkezli bir rehberlik sunmaktadır. Bu iki yönelim, öğretmen yetiştirmede yeni bir rezonans alanı oluşturmaktadır: bilimin doğruluğu, bilincin rehberliği ve değer derinliği aynı frekansta buluşmaktadır. Bu rezonansın güçlenmesi, öğretmen yetiştirme ekosisteminde yer alan kurumların birbirinin frekansını duymasıyla mümkündür. Yeni yaklaşımlar geliştirilirken, eğitim fakültelerinin yüzyılı aşan birikimi, akademik tecrübesi ve pedagojik geleneği bu sürecin ayrılmaz bir parçası olmalıdır. Bu birikimle uyum içinde atılacak her adım, öğretmen yetiştirmenin sürekliliğini ve niteliğini güçlendirecek; aksi halde sistemin temel titreşimi zayıflayacaktır. UFEK 2025, bu bağlamda yalnızca bir bilimsel etkinlik değil; eğitimde anlam, değer ve teknoloji arasında sürdürülebilir bir uyum arayışının sesi olmayı amaçlamaktadır.

Bu büyük buluşmanın gerçekleşmesine emek veren Düzenleme Kurulu üyelerine, Bilim Kurulu'na, oturum başkanlarına, bildiri sunan araştırmacılara, destek veren kurumlara ve kongrenin her aşamasında gönüllü olarak görev alan öğrencilerimize en içten teşekkürlerimizi sunarız. Kongremizin, ülkemizin dört bir yanından gelen akademisyenlerin, öğretmenlerin ve araştırmacıların katkılarıyla, nitelikli öğretmen yetiştirme vizyonuna, fizik eğitiminin dönüşümüne ve sürdürülebilir bir öğrenme kültürünün inşasına güçlü katkılar sunacağına inanıyoruz.

Bilimin titreşimini, bilincin rehberliği ve kurumsal uyumun rezonansıyla buluşturan bir UFEK 2025 dileğiyle...

Düzenleme Kurulu Adına

Doç. Dr. Erol SÜZÜK

UFEK 2025

Düzenleme Kurulu Başkanı

Onur Kurulu

Prof. Dr. Mehmet Emin OKUR (Marmara Üniversitesi Rektörü)

Prof. Dr. Yusuf ALPAYDIN (Atatürk Eđitm Fakóltesi Dekanı)

Akademisyen Temsilcileri

Dr. Öğr. Üyesi Arzu ARSLAN BUYRUK

Arş. Gör. Hatice Esra CÖMERT

Arş. Gör. Öznur AVCI

Düzenleme Kurulu

Doç. Dr. Erol SÜZÜK Marmara Üniversitesi (Düzenleme Kurulu Başkanı)

Doç. Dr. Mustafa YADİGAROĞLU Aksaray Üniversitesi (FEAD Başkanı)

Prof. Dr. Feral BEKİROĞLU (Marmara Üniversitesi)

Prof. Dr. Hamza Yaşar OCAK (Marmara Üniversitesi)

Prof. Dr. Zeynep GÜREL (Marmara Üniversitesi)

Prof. Dr. Serap ÖZ AYDIN (Balıkesir Üniversitesi - FEAD)

Doç. Dr. Emre YILDIZ (Atatürk Üniversitesi - FEAD)

Doç. Dr. Gamze YAYLA ESKİCİ (Sivas Cumhuriyet Üniversitesi - FEAD)

Doç. Dr. Ebru Zeynep MUĞALOĞLU (Boğaziçi Üniversitesi - FEAD)

Doç. Dr. Yasemin ÖZDEM YILMAZ (Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi - FEAD)

Dr. Öğr. Üyesi Arzu ARSLAN BUYRUK (Marmara Üniversitesi)

Dr. Öğr. Üyesi Bahar YILMAZ YENDİ (Giresun Üniversitesi - FEAD)

Dr. Öğr. Üyesi Gaye Defne CEYHAN (Boğaziçi Üniversitesi - FEAD)

Öğr. Gör. Dr. Aslı ŞENSOY (Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi - FEAD)

Arş. Gör. Dr. Onurhan GÜVEN (Trabzon Üniversitesi - FEAD)

Arş. Gör. Dr. Uğur AKBULUT (Marmara Üniversitesi)

Arş. Gör. Hatice Esra CÖMERT (Marmara Üniversitesi)

Arş. Gör. Öznur AVCI (Marmara Üniversitesi)

Bilim Kurulu

Öğretim Üyesi	Kurumu
Dr. Abdulkadir Maskan	Dicle Üniversitesi
Dr. Ahmet İlhan Şen	Hacettepe Üniversitesi
Dr. Ahmet Kumaş	Uşak Üniversitesi
Dr. Ahmet Tekbıyık	Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi
Dr. Ahmet Yavuz	Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi
Dr. Ahmet Zeki Saka	Trabzon Üniversitesi
Dr. Ali Azar	Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi
Dr. Ali Çetin	Siirt Üniversitesi
Dr. Ali Eryılmaz	Orta Doğu Teknik Üniversitesi
Dr. Ali Rıza Akdeniz	Trabzon Üniversitesi
Dr. Altuğ Arda	Hacettepe Üniversitesi
Dr. Arif Böyüksolak	Boğaziçi Üniversitesi
Dr. Arzu Arslan Buyruk	Marmara Üniversitesi
Dr. Arzu Öden Acar	Bursa Uludağ Üniversitesi
Dr. Aslıhan Kartal Taşoğlu	Dokuz Eylül Üniversitesi
Dr. Ayhan Aksakallı	Bayburt Üniversitesi
Dr. Ayşe Gül Şekercioğlu	Balıkesir Üniversitesi
Dr. Ayşegül Sağlam Arslan	Trabzon Üniversitesi
Dr. Aytekin Erdem	Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi
Dr. Behzat Bektaşlı	Hacettepe Üniversitesi
Dr. Beril Yılmaz Senem	Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi
Dr. Bilal Güneş	Gazi Üniversitesi
Dr. Burak Kağan Temiz	Gazi Üniversitesi
Dr. Celal Bayrak	Hacettepe Üniversitesi

Dr. Cezmi Ünal	Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi
Dr. Cihat Demir	Dicle Üniversitesi
Dr. Çağlar Gülççek	Gazi Üniversitesi
Dr. Demet Batman	Trabzon Üniversitesi
Dr. Deniz Gürçay	Hacettepe Üniversitesi
Dr. Derya Kaltakçı Gürel	Kocaeli Üniversitesi
Dr. Dündar Yener	Dokuz Eylül Üniversitesi
Dr. Elif İnce	İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa
Dr. Emrah Oğuzhan Dinçer	Trakya Üniversitesi
Dr. Eray Şentürk	Orta Doğu Teknik Üniversitesi
Dr. Ercan Türkkkan	Necmettin Erbakan Üniversitesi
Dr. Erdal Sönmez	Atatürk Üniversitesi
Dr. Erdal Taşlıdere	Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi
Dr. Erdoğan Özdemir	Sivas Cumhuriyet Üniversitesi
Dr. Erol Süzük	Marmara Üniversitesi
Dr. Ersin Bozkurt	Necmettin Erbakan Üniversitesi
Dr. Ertuğrul Özdemir	Artvin Çoruh Üniversitesi
Dr. Eser Ültay	Giresun Üniversitesi
Dr. Esin Şahin	Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi
Dr. Esra Bilal Önder	Dokuz Eylül Üniversitesi
Dr. Fatih Çağlayan Mercan	Boğaziçi Üniversitesi
Dr. Fatih Önder	Dokuz Eylül Üniversitesi
Dr. Fatma Nur Akı	İstanbul Ticaret Üniversitesi
Dr. Fatma Nur Büyükbayraktar	Ordu Üniversitesi
Dr. Feral Bekiroğlu	Marmara Üniversitesi
Dr. Fikret Korur	Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi
Dr. Gamze Sezgin Selçuk	Dokuz Eylül Üniversitesi

Dr. Güner Tural	Ondokuz Mayıs Üniversitesi
Dr. Gürcan Uzal	Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi
Dr. Hakan Işık	Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi
Dr. Haki Peşman	Fırat Üniversitesi
Dr. Halil Uğur Taşdemir	Necmettin Erbakan Üniversitesi
Dr. Hamza Yaşar Ocak	Marmara Üniversitesi
Dr. Hanife Can Şen	Aydın Adnan Menderes Üniversitesi
Dr. Hasan Şahin Kızılcık	Gazi Üniversitesi
Dr. Hatice Asuman Küçüközer	Balıkesir Üniversitesi
Dr. Hatice Güzel	Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi
Dr. Havva Sağlam	İstanbul Gelişim Üniversitesi
Dr. Havva Sibel Kurt	Lokman Hekim Üniversitesi
Dr. Hülya Ertuş Kılıç	Aksaray Üniversitesi
Dr. Hüseyin Küçüközer	Balıkesir Üniversitesi
Dr. Işık Saliha Karal Eyüboğlu	Giresun Üniversitesi
Dr. Işık Yeşim Erdamar	Dicle Üniversitesi
Dr. Işıl Aykutlu	Hacettepe Üniversitesi
Dr. İbrahim Karaman	Atatürk Üniversitesi
Dr. İbrahim Varol	Manisa Celâl Bayar Üniversitesi
Dr. İmran Oral	Necmettin Erbakan Üniversitesi
Dr. İsmet Ergin	Milli Savunma Üniversitesi
Dr. İzzet Kara	Pamukkale Üniversitesi
Dr. Kemal Akkılıç	Dicle Üniversitesi
Dr. Kübra Özmen	Başkent Üniversitesi
Dr. Medine Baran Türkan	Dicle Üniversitesi
Dr. Mehmet Halim Başkan	Dicle Üniversitesi
Dr. Mehmet Tahir Kavak	Dicle Üniversitesi

Dr. Mehmet Uzunkavak	Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi
Dr. Mert Büyükdede	İstanbul Aydın Üniversitesi
Dr. Mualla Bolat	Ondokuz Mayıs Üniversitesi
Dr. Muhammed Sait Gökarp	Kütahya Dumlupınar Üniversitesi
Dr. Muhamme Mustafa Alpaslan	Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi
Dr. Murat Metehan Türkoğlu	İstanbul Gelişim Üniversitesi
Dr. Musa Sarı	Gazi Üniversitesi
Dr. Mustafa Bakaç	Dokuz Eylül Üniversitesi
Dr. Mustafa Çoramık	Balıkesir Üniversitesi
Dr. Mustafa Erol	Dokuz Eylül Üniversitesi
Dr. Mustafa Erol	Dokuz Eylül Üniversitesi
Dr. Mustafa Güray Budak	Gazi Üniversitesi
Dr. Mustafa Karadağ	Gazi Üniversitesi
Dr. Müge Aygün	Giresun Üniversitesi
Dr. Naki Erdemir	Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi
Dr. Nedim Alev	Trabzon Üniversitesi
Dr. Nevzat Bayrı	İnönü Üniversitesi
Dr. Nilüfer Cerit Berber	Necmettin Erbakan Üniversitesi
Dr. Nilüfer Didiş Körhasan	Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi
Dr. Nimet Remziye Ergül	Bursa Uludağ Üniversitesi
Dr. Nuray Önder Çelikkanlı	Gazi Üniversitesi
Dr. Nusret Güçlü	Necmettin Erbakan Üniversitesi
Dr. Oğuz Doğan	Necmettin Erbakan Üniversitesi
Dr. Olga Gkioka	Boğaziçi Üniversitesi
Dr. Orhan Karamustafaoğlu	Amasya Üniversitesi
Dr. Osman Akşit	Boğaziçi Üniversitesi
Dr. Ömer Dereli	Necmettin Erbakan Üniversitesi

Dr. Ömer Faruk Özdemir	Orta Doğu Teknik Üniversitesi
Dr. Önder Şimşek	Atatürk Üniversitesi
Dr. Özden Şengül	Boğaziçi Üniversitesi
Dr. Özge Kol	Beykent Üniversitesi
Dr. Özgür Anıl	Milli Savunma Üniversitesi
Dr. Özgür Özcan	Hacettepe Üniversitesi
Dr. Özlem Aydın Şengüleş	Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi
Dr. Özlem Eryılmaz Muştı	Aksaray Üniversitesi
Dr. Özlem Oktay	Atatürk Üniversitesi
Dr. Pervin Ünlü Yavaş	Gazi Üniversitesi
Dr. Rabia Tanel	Dokuz Eylül Üniversitesi
Dr. Rahmi Yağbasan	Başkent Üniversitesi
Dr. Refik Dilber	Atatürk Üniversitesi
Dr. Rıza Salar	Atatürk Üniversitesi
Dr. Salih Değirmenci	Amasya Üniversitesi
Dr. Salih Uzun	Uşak Üniversitesi
Dr. Sebahattin Kartal	Sivas Cumhuriyet Üniversitesi
Dr. Seda Altunsoy Okvuran	Amasya Üniversitesi
Dr. Selahattin Gönen	Dicle Üniversitesi
Dr. Sema Altun Yalçın	Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi
Dr. Sema Çıldır	Hacettepe Üniversitesi
Dr. Serap Kaya Şengören	Dokuz Eylül Üniversitesi
Dr. Serhat Arsen	Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi
Dr. Serkan Ekinci	Hacettepe Üniversitesi
Dr. Serkan Kapucu	Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi
Dr. Sevda Yerdelen Damar	Boğaziçi Üniversitesi
Dr. Sevgi Bayarı	Hacettepe Üniversitesi

Dr. Sevim Bezen	Hacettepe Üniversitesi
Dr. Seyhan Eryılmaz Toksoy	Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi
Dr. Sezen Çiçek Apaydın	Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi
Dr. Sibel Açışlı Çelik	Artvin Çoruh Üniversitesi
Dr. Şebnem İngeç	Gazi Üniversitesi
Dr. Şeyma Aksakal Taşkiran	Fırat Üniversitesi
Dr. Tolga Gök	Dokuz Eylül Üniversitesi
Dr. Tolga Saka	Kafkas Üniversitesi
Dr. Tuğba Taşkın	Gazi Üniversitesi
Dr. Tuğba Yüksel	Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi
Dr. Tuğbanur Dinçer	Hacettepe Üniversitesi
Dr. Tuncay Tunç	Aksaray Üniversitesi
Dr. Ufuk Yıldırım	Orta Doğu Teknik Üniversitesi
Dr. Uğur Akbaba	Kafkas Üniversitesi
Dr. Ulaş Üstün	Orta Doğu Teknik Üniversitesi
Dr. Uygur Kanlı	Gazi Üniversitesi
Dr. Ümit Turgut	Atatürk Üniversitesi
Dr. Ümmü Gülsüm Durukan	Giresun Üniversitesi
Dr. Vahide Nilay Kırtak Ad	Balıkesir Üniversitesi
Dr. Volkan Damlı	Gazi Üniversitesi
Dr. Yasin Ünsal	Gazi Üniversitesi
Dr. Yavuz Ege	Balıkesir Üniversitesi
Dr. Zeynep Başkan Takaoglu	Gümüşhane Üniversitesi
Dr. Zeynep Gürel	Marmara Üniversitesi

Bildiriler

(Bildiriler konu sırasına göre düzenlenmiştir)

Bildiri Başlığı	Yazar(lar)
Fizik Öğretmen Adaylarının Ölçüm Belirsizliğine Yönelik Anlayışlarının İncelenmesi	Osman Akşit
Öğretmenlerin Gözünden Kuantum Teknolojileri Eğitiminin Katkıları	Ayşenur Dayan, Sedef Taylan, Emir Musa Olgun, Yaren Sarıboğa, Erkan Özcan, Burçin Ünlü, Fatih Çağlayan Mercan, Gaye Defne Ceyhan
Learning to Write Reports in the Instructional Physics Labs: Challenges and Successes Experienced by Pre-service Physics Teachers	Olga Gkioka
2018 Ortaöğretim Fizik Öğretim Programı ile 2024 Maarif Modeli Fizik Öğretim Programının Ölçme ve Değerlendirme Yaklaşımları Açısından İncelenmesi ve Karşılaştırılması	Mete Burak Demir
Türkiye Yüzyılı Maarif Modeline Göre Hazırlanmış Fizik Ders Kitaplarında Kullanılan Alternatif Ölçme ve Değerlendirme Tekniklerinin Öğrenme Çıktıları ile Uygunluğunun İncelenmesi	Yaprak Güzelci, Sevim Bezen
Fizik Ders Kitaplarında Kuantum Teknolojileri: Türkiye Örneği	Sedef Taylan, Osman Akşit
Phenomenographic Insights of College Students' Problem-Solving Strategies in Kinematics	Özden Şengül
Eğlence Düzeneklerinden Fizik İlkelerine: Öğrencilerle Deneyimsel Bir Öğrenme Yolculuğu	Gonca Arslan
Lise Öğrencilerinin Üstbilişsel Farkındalıkları ve Hedef Yönelimleri Arasındaki İlişki	Selda Kaya Eker, Feral Ogan-Bekiroğlu
Fizik Öğretmenlerinin Isı ve Sıcaklık Konusundaki Pedagogik Alan Bilgilerinin Vinyet Tabanlı Bir Ölçekle İncelenmesi	Havva Sağlam, Sevda Yerdelen Damar, Serkan Özel
Araştırma-Sorgulamaya Dayalı Fizik Laboratuvar Uygulamalarının, Fizik Öğretmen Adaylarının Öğretmenlik Mesleğine Yönelik Motivasyonu Üzerine Etkisi	Sümeyra Hallaç Karakapıcı, Feral Ogan-Bekiroğlu
2025 YKS Fizik Sorularının MEB Kazanımları ve Yenilenmiş Bloom Taksonomisine Göre Analizi	Suat Yamak, Hakan Şevki Ayvacı
Fiziksel Optik Konularında Çok Aşamalı Kavram Testinin Geliştirilmesi	Ömer Ilıcan, Uygur Kanlı
Kavram Karikatürlerinin Okul Dışı Astronomi Öğretiminde Kullanımı: Bir Planetaryum Etkinliği	Neslihan Üstün, Ertuğrul Özdemir

Bildiri Başlığı	Yazar(lar)
PhET Simülasyonlarıyla Zenginleştirilmiş Laboratuvar Sürecinde Bilimsel Rapor Yazımı: Fizik Öğretmen Adaylarının Deneyimleri Üzerine Nitel Bir İnceleme	Sibel Uyanık, Hatice Esra Cömert
Kanıt Temelli Öğretimin Öğrencilerin Kavramsal Öğrenmelerine Etkisi	İlknur Gazioğlu, Filiz Kabapınar
Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Etki Tepki Kuvvetleri Konusundaki Kavram Yanılgılarının İncelenmesi	Ece Demir, Elif Deniz, Semanur Torlak
Nükleer Enerji ve Nükleer Güvenlik Kültürüne Yönelik Öğrenci ve Öğretmen Görüşleri	Mustafa Güray Budak, Ayşegül Tüysüz, Nuray Önder Çelikkanlı, Hasan Şahin Kızılcık, Tuğba Taşkın, Volkan Damlı, Esin Şahin
İklim Değişikliği Bağlamında Uygulanan Epistemik Biliş Modelinin Fizik Öğretmen Adaylarının Argüman Becerilerine Etkisi	Dürrüşehvar Selin Güleriyüz, Feral Ogan-Bekiroğlu
Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli Çerçevesinde 2024 ve 2018 Fizik Öğretim Programlarının Sosyobilimsel Konular Açısından Karşılaştırmalı Analizi	Esmâ Cerenci Seyhan
AI-Supported Scientific Analysis for Quantum Simulations: Case Studies on H ₂ and LiH Molecules with VQE and Error Evaluation	Büşra Şahinal
Lise Öğrencilerinin 21. Yüzyıl Becerileri ile Tasarım Odaklı Düşünceleri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi	Hatice Elif Sağır, Feral Ogan-Bekiroğlu
Fizik Öğretimi için Yapay Zekâ Argümantasyon Robotu Tasarımı ve Geliştirilmesi	M. Serhan Kal, Serhat İrez, Erol Süzük
Fizik Eğitiminde Proje Danışmanlığının Geleceği: Yapay Zekâ Destekli Hibrit Model Olarak Proje Fabrikası	M. Serhan Kal
Ortaokul STEM Etkinliklerinde Yapay Zeka Kullanımının Doğru Yönlendirilmesinin Öğrenci Tutum ve Başarılarına Etkisi	Emre Tuğrul Ergüzel
Harezmi Eğitim Modeli Işığında Sorgulama Temelli Deney Yaklaşımı: Fizik Dersindeki Kavram Yanılgılarına Yönelik Bir Çözüm Önerisi	Onur Kahveci, Hakan Özdemir
Fizik Kavramlarının Sanat Yoluyla Somutlaştırılması: Tork ve Denge Örneği	Gonca Arslan
2024 Fizik Dersi Öğretim Programı'nın “Erdem-Değer-Eylem” Çerçevesi Doğrultusunda İncelenmesi	Suat Yamak, Ali Rıza Akdeniz
İnsan ve İrade Eğitimi	Hamza Yaşar Ocak

Çağrılı Konuşmacılar



The poster features a background image of a modern building at sunset. In the top left corner is the Marmara University logo (1883). In the top right corner is the FEAD logo. The text "Atatürk Eğitim Fakültesi" and "1898'den beri" is in the top left. The main title "İnsan-Yapay Zeka Etkileşimi: Öğreten Kim, Öğrenen Kim?" is in the center. Below it, "UFEK-2025" is written in large, stylized letters. Underneath, "Çağrılı Konuşmacı" and "Prof. Dr. Bilal Güneş" are listed. At the bottom, "Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dekanı" is written. A circular logo with "17.04.2025" is in the bottom left. A portrait of Prof. Dr. Bilal Güneş is on the right.

Atatürk Eğitim Fakültesi
1898'den beri

**İnsan-Yapay Zeka Etkileşimi:
Öğreten Kim, Öğrenen Kim?**

UFEK-2025
Çağrılı Konuşmacı
Prof. Dr. Bilal Güneş
Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dekanı



The poster features a background image of a modern building at sunset. In the top left corner is the Marmara University logo (1883). In the top right corner is the FEAD logo. The text "Atatürk Eğitim Fakültesi" and "1898'den beri" is in the top left. The main title "Maddenin Yapısı ve CERN Deneyleri" is in the center. Below it, "UFEK-2025" is written in large, stylized letters. Underneath, "Çağrılı Konuşmacı" and "Prof. Dr. Mithat Kaya" are listed. At the bottom, "Marmara Üniversitesi Fizik Bölümü Öğretim Üyesi" is written. A circular logo with "17.04.2025" is in the bottom left. A portrait of Prof. Dr. Mithat Kaya is on the right.

Atatürk Eğitim Fakültesi
1898'den beri

Maddenin Yapısı ve CERN Deneyleri

UFEK-2025
Çağrılı Konuşmacı
Prof. Dr. Mithat Kaya
Marmara Üniversitesi Fizik Bölümü Öğretim Üyesi

Çalıştaylar

ANKARA ÜNİVERSİTESİ
1883

Atatürk Eğitim Fakültesi
1848'den beri

Liselerde Fizik Olimpiyat Süreçleri Çalıştayı

UFEK-2025
ÇALIŞTAY

Prof. Dr. Recep Dimitrov
Bahçeşehir Üniversitesi

177. Yıl

ANKARA ÜNİVERSİTESİ
FİZİK EĞİTİMİ VE ARAŞTIRMALARI ENSTİTÜSÜ
FEAD
2019

ANKARA ÜNİVERSİTESİ
1883

Atatürk Eğitim Fakültesi
1848'den beri

Fizik Eğitiminde Ölçme-Değerlendirmeyi Yapay Zeka ile Dönüştürmek

UFEK-2025
ÇALIŞTAY

Dr. Fatma Caner
Özyeğin Üniversitesi

177. Yıl

ANKARA ÜNİVERSİTESİ
FİZİK EĞİTİMİ VE ARAŞTIRMALARI ENSTİTÜSÜ
FEAD
2019

ANKARA ÜNİVERSİTESİ
1883

Atatürk Eğitim Fakültesi
1848'den beri

Fizik Öğretmenleri İçin Etkili Prompt Yazma ve Yapay Zeka ile Materyal Tasarımı Atölyesi

UFEK-2025
ÇALIŞTAY

Uzman Öğr. Gör. M. Serhan Kal

177. Yıl

ANKARA ÜNİVERSİTESİ
FİZİK EĞİTİMİ VE ARAŞTIRMALARI ENSTİTÜSÜ
FEAD
2019

Yazar Listesi

Not: Yazar listesi isim sırasına göre düzenlenmiştir.

Büşra ŞAHİNAL

D. Selin GÜLERYÜZ

Ece DEMİR

Elif DENİZ

Emre Tuğrul ERGÜZEL

Erol SÜZÜK

Ertuğrul ÖZDEMİR

Esmâ CERENCİ SEYHAN

Fatih Çağlayan MERCAN

Feral OGAN BEKİROĞLU

Gaye Defne CEYHAN

Gonca ARSLAN

Hakan ÖZDEMİR

Hamza Yaşar OCAK

Hatice Elif SAĞIRLI

Hatice Esra CÖMERT

Havva SAĞLAM

İlknur GAZİOĞLU

M. Serhan KAL

Mete Burak DEMİR

Mustafa Güray BUDAK

Olga GKIOKA

Onur KAHVECİ

Osman AKŞİT

Ömer ILICAN

Özden ŞENGÜL

Sedef TAYLAN

Selda KAYA EKER

Semanur TORLAK

Serhat İREZ

Sevda YERDELEN DAMAR

Sibel UYANIK

Suat YAMAK

Sümeyra HALLAÇ KARAKAPICI

Yaprak GÜZELCİ

Bildiri Özetleri (Abstracts)

Not: Bildiriler konu sırasına göre düzenlenmiştir.

Fizik Öğretmen Adaylarının Ölçüm Belirsizliğine Yönelik Anlayışlarının İncelenmesi

Osman Akşit

Fizik Öğretmenliği Boğaziçi Üniversitesi
osman.aksit@bogazici.edu.tr

Özet

Ölçüm belirsizliği, deneysel bilginin doğruluğunu, verinin güvenilirliğini ve kanıt-temelli bilimsel çıkarımların geçerliğini doğrudan etkileyen temel bir kavramdır. Fizik eğitimi bağlamında öğretmen adaylarının bilimsel ölçümlerdeki belirsizlik kavramını anlayış düzeyleri, laboratuvar uygulamalarının kalitesi ve öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini kazanması açısından belirleyici bir rol oynar (Lubben ve Millar, 1996). Bu çalışmanın amacı, bir grup hizmet öncesi fizik öğretmenin (N = 23) ölçme belirsizliğine ilişkin anlayışlarını ve varsa bu konudaki kavram yanlışlarını incelemektir. Mevcut çalışma, ilgili literatürde bu alanda sık kullanılmış olan ve bilimsel ölçme kavramına ilişkin iki zıt zihinsel model olan nokta-paradigması ve küme-paradigması ayrımını kuramsal çerçeve olarak benimsemiştir (Baffer vd., 2001). Veri kaynakları olarak katılımcıların Fizik Ölçüm Anketi'ndeki (Physics Measurement Questionnaire, PMQ) açık uçlu sorulara vermiş oldukları yazılı yanıtlar ve bireysel görüşmeler kullanılmış; verilerin nitel analizi ise Pollard ve arkadaşlarının geliştirmiş olduğu kodlama şemasına göre yapılmıştır (Pollard vd., 2020). Ön bulgular, katılımcıların büyük çoğunluğunun ölçme belirsizliğini tekil bir “doğru” değerin peşine düşen ve bireysel ölçümleri yeterli kabul eden bir nokta-eğilimli akıl yürütme biçimiyle ele aldığını; bir kısmının ise nokta ve küme öğelerini harmanlayan karma akıl yürütme teknikleri sergilediğini göstermektedir. Öğretmen adaylarının PMQ'daki sorulara verdikleri yazılı yanıtlarda ölçüm değerlerinin belirsizliğini genellikle belirtmeme, tekrarlı ölçümlerin gerekliliğini göz ardı etme eğilimlerinin yaygın olduğu bulunmuştur. Bu durum, öğretmen adaylarının ölçme süreçlerinde olası sistematik ve rassal hataları yeterince hesaba katmadığını ve laboratuvar uygulamalarında öğrencilere aktarılacak kavramsal eksiklikler taşıdıklarını düşündürmektedir. Bulgular, ölçme belirsizliğini hem prosedürel hem de kavramsal düzeyde ele alan öğretim müdahalelerine ihtiyaç olduğunu göstermiş; özellikle laboratuvar eğitimi tasarımlarında küme-paradigması anlayışını teşvik eden etkinliklerin ve veri analizi uygulamalarının dahil edilmesi önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Hizmet-öncesi fizik öğretmenleri; ölçüm belirsizliği; nokta ve küme paradigması; fizik eğitimi

Kaynakça

- Buffler, A., Allie, S., & Lubben, F. (2001). The development of first year physics students' ideas about measurement in terms of point and set paradigms. *International Journal of Science Education*, 23(11), 1137–1156.
- Lubben, F., & Millar, R. (1996). Children's ideas about the reliability of experimental data. *International Journal of Science Education*, 18(8), 955–968.
- Pollard, B., Werth, A., Hobbs, R., & Lewandowski, H. J. (2020). Impact of a course transformation on students' reasoning about measurement uncertainty. *Physical Review Physics Education Research*, 16(2), 020160.

Öğretmenlerin Gözünden Kuantum Teknolojileri Eğitiminin Katkıları

Ayşenur Dayan¹, Sedef Taylan², Emir Musa Olgun³, Yaren Sarıboğa³, Erkan Özcan⁴,
Burçin Ünlü⁵, Fatih Çağlayan Mercan⁶ & Gaye Defne Ceyhan^{7,*}

¹ Fen Bilgisi Öğretmenliği Boğaziçi Üniversitesi

² Fizik Öğretmenliği Boğaziçi Üniversitesi

³ Elektrik-Elektronik Mühendisliği Özyeğin Üniversitesi

⁴ Fizik Boğaziçi Üniversitesi

⁵ Medikal ve Biyolojik Fizik Özyeğin Üniversitesi

⁶ Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Boğaziçi Üniversitesi

⁷ Matematik ve Fen Eğitimi Bölümü Boğaziçi Üniversitesi

gaye.ceyhan@bogazici.edu.tr

Özet

Kuantum teknolojileri, 21. yüzyılın en önemli bilimsel ve teknolojik gelişme alanlarından biri olarak kabul edilmektedir (Dowling & Milburn, 2003). Özellikle kuantum bilgisayarlar, kuantum iletişim, kuantum kriptografi ve kuantum görüntüleme gibi uygulamalı teknolojilerin gelişmesi, bu alandaki önemi artırmaktadır. Kuantum bilimi alanındaki bu gelişmeler, eğitim-öğretim programlarının da bu yeni bilimsel paradigmaları içerecek şekilde güncellenmesini gerekli kılmaktadır (Bitzenbauer, 2021). Türkiye'nin küresel rekabette geri kalmaması ve kuantum çağına hazırlanması için öncelikle öğretmenlerin bu alanda yetkinlik kazanması kritik önem taşımaktadır. Öğretmenler, yeni nesillere bu teknolojileri aktaracak ve onların bu alana yönelmesinde rehberlik edecek anahtar aktörlerdir. Ancak mevcut literatür, öğretmenlerin kuantum konularında sınırlı bilgiye sahip olduğunu ve bu konuları öğretmekte zorlandıklarını göstermektedir (Bitzenbauer, 2021; Bonacci, 2021).

Bu araştırma, TÜBİTAK tarafından desteklenen projenin bir bölümü olan yüz yüze eğitim bileşeninin etkinliğini değerlendirmeyi amaçlamaktadır. Projenin temel hedefi, öğretmenlere kuantum kavramlarını ve teknolojilerini öğrencilere aktarmak için gerekli bilgi, beceri ve eğitim materyalleri kazandırmaktır. Çalışmada nitel araştırma yaklaşımı benimsenmiş olup, fizik, kimya, biyoloji ve matematik branşlarından toplam 47 öğretmenin katılımıyla gerçekleştirilen 5 günlük yüz yüze eğitim programı sonrasında açık uçlu sorularla veri toplanmıştır. Katılımcılara "Kuantum teknolojileri eğitiminin size ne gibi katkılar sağlayacağını düşünüyorsunuz?" ve "Kuantum teknolojileri eğitiminin öğrencilerinize ne gibi katkılar sağlayacağını düşünüyorsunuz?" soruları yöneltilmiştir.

Öğretmenler, eğitimi genel olarak verimli, ufuk açıcı ve ilham verici olarak değerlendirmiştir. Eğitim sayesinde kuantum biliminin temel kavramlarını ve bu kavramların günümüz teknolojilerindeki yerini daha iyi anladıklarını belirtmişlerdir. Katılımcılar, bu eğitimin kendilerini mesleki olarak güncel tutmalarını sağladığını ve geleceğin teknolojilerine dair farkındalıklarını artırdığını ifade etmişlerdir. Öğretmenlerin kendilerine yönelik katkılar konusundaki görüşleri üç ana temada toplanmıştır. Birinci tema, bilgiyi güncel tutma ve perspektif genişletmedir. Öğretmenler, kendilerini teknolojiye güncel tutacaklarını ve kuantum mekaniğinin temel kavramlarını pekiştirdiklerini belirtmişlerdir. İkinci tema, disiplinlerarası bağlantı kurmadır. Öğretmenler, yapay zeka ile kuantumu ilişkilendirerek disiplinlerarası etkinlikler yapma konusunda fikir edinmişlerdir. Üçüncü tema, öğrenmeye devam etme motivasyonudur. Öğretmenler, kuantum biliminin zor ama heyecan verici bir alan olduğunu dile getirmiş ve bilimsel gelişmeleri takip etme konusundaki motivasyonlarının arttığını ifade etmişlerdir.

Öğrencilere yönelik katkılarda ise yine üç tema öne çıkmıştır. Birincisi, yönlendirme ve farkındalık yaratma teması olmuştur. Öğretmenler, öğrencileri bu alana yönlendireceklerini ve kuantuma olan ilgi ve meraklarını artırmalarına yardımcı olacaklarını ifade etmişlerdir. İkincisi, geleceğe hazırlık temasıdır. Öğretmenler, öğrencilerin gelecek teknolojilerinin gerisinde kalmaması için çalışacaklarını ve kuantum teknolojileriyle ilgilenerek bilimsel meraklarını ve analitik düşünme becerilerini geliştireceklerini belirtmişlerdir. Üçüncü tema, konu hakimiyetidir. Öğretmenler, öğrencilerin lise müfredatındaki konularla ilgili hakimiyetlerinin artacağını ve öğrencilere modern fiziğin altyapısını aktarabileceklerini belirtmişlerdir.

Sonuçlar, kuantum teknolojileri eğitiminin öğretmenlerin mesleki gelişimlerine önemli katkılar sağladığını ve öğrenci öğrenmelerine yönelik olumlu etkileri olacağına dair güçlü bir algı oluşturduğunu göstermektedir. Bu bulgular, kuantum teknolojilerinin eğitim müfredatına entegrasyonu için öğretmen eğitimi programlarının yaygınlaştırılması gerektiğini ve bu tür programların sürdürülebilirliğinin sağlanmasının Türkiye'nin bilim ve teknoloji alanındaki rekabet gücüne önemli katkılar sunacağını ortaya koymaktadır.

Anahtar Kelimeler: Kuantum teknolojileri, kuantum eğitimi, öğretmen eğitimi, mesleki gelişim

Kaynakça

Bitzenbauer, P. (2021). Quantum physics education research over the last two decades: A bibliometric analysis. *Education Sciences*, 11(11), 699.

- Bonacci, E. (2021). On teaching quantum physics at high school. arXiv preprint arXiv:2109.00887.
- Dowling, J. P., & Milburn, G. J. (2003). Quantum technology: the second quantum revolution. Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences, 361(1809), 1655-1674.

Learning to write reports in the instructional physics labs: Challenges and successes experienced by pre-service physics teachers

Olga Gkioka

Fizik Öğretmenliği Boğaziçi Üniversitesi
olga.gkioka@bogazici.edu.tr

Abstract

Writing is an important aspect of experimental physics. Writing lab reports is important, on the one hand, for the development of scientific literacy and on the other hand, it can be one of the specific goals of the undergraduate curriculum laboratory. Thus, the ability to write good quality lab reports is seen as one of the physics experimental practices. However, the write-up of lab reports is boring for learners, as students explain in interviews and the literature shows. In addition, writing is not easy. Students experience a range of difficulties.

In this research, lab write-up is not seen as an assessment tool only, but mainly as a learning tool in the service of the development of scientific practices. The paper reports results from a project designed to investigate the difficulties that sixty-four pre-service physics teachers experienced while learning to write lab reports after having performed lab experiments. At the same time, they were giving written comments to peers. Sources of data included lab reports, weekly reflection papers, interviews with the participants and peer-to-peer feedback.

The study was undertaken in the context of a compulsory laboratory module within a pre-service teacher education. It lasted for four terms. Thus, the students who registered for the course, were informed about the research purposes and gave their consent to participate in the research study. The participants have learnt in English as a second language. They would need to design and plan the experiments, make their own decisions and justify them as they were not provided with any instructions. Lab report write-up was a part of coursework. Feedback was given by peers on lab reports in the form of written comments. The purpose was to identify strengths and weaknesses so that improvement would follow.

The study addressed the following two research questions:

- a) How do pre-service physics teachers experience the process of learning to write lab reports (without guidelines)?

b) What are the pre-service physic teachers' difficulties and challenges (while learning to write laboratory reports)?

The results suggest that pre-service teachers experienced a variety of difficulties related to writing but, at the same time, the process of writing has helped them firstly, understand the experimental practices better and then, understand how much detail to include in a report. Students emphasized that writing helped them learn about what it means to do experimental physics; in particular, what uncertainty inherent in measurement means and how to deal with experimental measurements.

It was also found that the learning process of writing was enhanced by giving comments for improvement and that peer-to-peer feedback enhanced the quality of lab reports throughout one semester. However, there is still work to be done on the coherence of lab reports. In addition, there are certain limitations of that of one instructor and one institution which prevent the generalization of the findings of this study beyond its context.

Keywords: Physics laboratory, writing lab report, pre-service physics teacher education.

2018 Ortaöğretim Fizik Öğretim Programı ile 2024 Maarif Modeli Fizik Öğretim Programının Ölçme ve Değerlendirme Yaklaşımları Açısından İncelenmesi ve Karşılaştırılması

Mete Burak Demir

Fizik Öğretmenliği Marmara Üniversitesi
meteburak2004@gmail.com

Özet

Eğitim sistemlerinin bileşenlerinden biri olan ölçme ve değerlendirme, öğretim sürecinde nitelik açısından kazanımları ve öğrenme çıktılarının izlenmesinde önemli bir konumdadır (Demir, 2025). Özellikle fizik eğitiminde kullanılan ölçme ve değerlendirme yaklaşımları, öğrencilerin analitik düşünme, problem çözme ve bilimsel sorgulama becerilerini geliştirmek açısından oldukça önemli olmakta ve öğrencilerin başarılarını da doğrudan etkilemektedir. Bu açıdan iyi bir ölçme-değerlendirme sistemi, öğrenmenin her bir basamağını içermelidir (Çepni vd., 1997). Eğitim programları, çağın gereksinimlerine uygun bireyler yetiştirmek adına sürekli olarak yeniden yapılandırılmaktadır (Güneş, Dursun & Alcı, 2025). Öğretim programları, eğitim programları içerisindeki öğretim basamaklarını, yöntem tekniklerini ve sınıf düzeylerine göre okutulması gereken dersleri, üniteleri, konu ve kazanımları açıklayan belgelerdir (Türk & Ünsal, 2024). Türkiye’de fizik öğretim programları da çeşitli dönemlerde yeniden ele alınarak hem içerik hem pedagojik yaklaşımlar bakımından güncellenmiştir. Bunun sonuncusu ise 2024 yılında yayımlanan Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli Fizik Dersi Öğretim Programı’dır. Bu program, kendisinden önce yürürlükte olan ve halen uygulanmakta olan 2018 Ortaöğretim Fizik Dersi Öğretim Programı’na göre oldukça kapsamlı bir değişime uğramıştır.

Bu çalışmanın amacı 2018 ve 2024 Fizik Öğretim Programlarının ölçme ve değerlendirme yaklaşımları açısından incelenmesi ve karşılaştırılmasıdır. Çalışmada doküman incelemeye dayalı nitel araştırma yöntemi kullanılmıştır. Çalışmanın verileri Milli Eğitim Bakanlığı tarafından yayımlanan iki belgeye, 2018 ve 2024 yıllarının Fizik Dersi Öğretim Programlarına, dayanmaktadır. Belgeler içerik analizi ile incelenmiş ve özellikle ölçme ve değerlendirme bölümleri ayrıntılı olarak analiz edilmiştir. Dolayısıyla çalışmanın kapsamı yalnızca öğretim programlarının ölçme ve değerlendirme bileşeni ile sınırlıdır. Bu çalışma fizik öğretmenlerinin programı uygulayabilmeleri açısından da yol gösterici olacaktır. Bu çalışma süresince aşağıda verilen araştırma soruları oluşturulmuş ve cevap aranmıştır.

1.2018 Ortaöğretim Fizik Dersi Öğretim Programında ölçme ve değerlendirme yaklaşımları nasıldır?

2.2024 Maarif Model Fizik Öğretim Programında hangi öğrenme kanıtlarına yer verilmiş ve nasıldır?

3.Bu iki öğretim programının incelenen kısımlarında benzerlikler ve farklılıklar nelerdir?

İki öğretim programında da ölçme ve değerlendirme yaklaşımları açısından öğrenci merkezli yaklaşımın olması, sürece yönelik ve çok odaklı ölçme ve değerlendirmenin olması, öğrencilerin aktif katılımının esas olması, Bireysel farklılıkların dikkate alınması, öğrencilerin gelişiminin izlenmesi, kazanım ve açıklamaların sınırlarının esas alınması, güvenilir ve geçerli ölçme ve değerlendirme araçlarının olması, birden çok yöntemle ölçme ve değerlendirmenin yapılması, çeşitli ve esnek yöntemlerin kullanılması, geleneksel yaklaşımların kullanılması, yaklaşımların nasıl olmalı sorusuna cevap verilmesi konularında benzerlikler olduğu görülmektedir.

2018 Fizik Öğretim Programı, kesin sınırlar belirlenmemesi, öğretmenlerden özgün ve yaratıcı olmaları, Bloom taksonomisinin daha çok alt düzeylerini ölçme, ölçme ve değerlendirme konusunda yol gösterici program olması konularında 2024 Fizik Öğretim Programından ayrılmaktadır. 2024 Fizik Öğretim Programı ise daha çok performans odaklı ölçme ve değerlendirme olması, objektif değerlendirme olması için dereceli puanlama anahtarlarından yararlanılması, ünitelere uygun yaklaşımlar ve çalışmaların yer alması, her ünite için performans görevi verilmesi, dijital teknolojinin önemi, öğrenci ürünlerinin ilgili ortamlarda sunulması ve motivasyonun sağlanması, ölçme ve değerlendirme konusunda neler yapılabileceğinin belirtilmesi, öğrencinin kendini değerlendirmesine olanak sunulması, yaklaşımların ne olması gerektiği sorusuna cevap verilmesi, öğrencinin eksiklerine yönelik geri bildirimin olması ve bunun yargısal olmaması, çeşitli çalışmalara yer verilmesi, Bloom taksonomisinin üst düzeylerini de ölçme olanağının olması, öğretim sürecinin ve öğrenmenin desteklenmesi konularında 2018 Fizik Öğretim Programından ayrılmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Fizik eğitimi, fizik öğretim programları, maarif model, ölçme ve değerlendirme, öğrenme kanıtları.

Kaynakça

Çepni, S. – Ayas, A. – Johnson, D. – Turgut, M. F. Fizik Öğretimi(YÖK/Dünya Bankası Milli Eğitimi Geliştirme Projesi, Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi Projesi). Ankara 1997.

- Demir, E. (2025). 2024 Ortaöğretim Kimya Dersi Öğretim Programı'nın 2018 Ortaöğretim Kimya Dersi Öğretim Programı ile Karşılaştırılarak İncelenmesi. Türkiye Kimya Derneği Dergisi Kısım C: Kimya Eğitimi, 10(1), 1-46.
- Güneş, İ., Dursun, F., & Alcı, B. (2025). Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli Çerçevesinde Ortaokul Matematik Dersi Öğretim Programının Ölçme ve Değerlendirme Yaklaşımının İncelenmesi. İstanbul Eğitim Dergisi, (2), 133-160.
- Türk, O., & Ünsal, Y. (2024). 2018 Yılı Türkiye Fizik Öğretim Programı ile Uluslararası Bakalorya Fizik Öğretim Programının Bazı Değişkenler Bakımından Karşılaştırılması. Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, 44(2), 921-945.

Türkiye Yüzyılı Maarif Modeline Göre Hazırlanmış Fizik Ders Kitaplarında Kullanılan Alternatif Ölçme ve Değerlendirme Tekniklerinin Öğrenme Çıktıları ile Uygunluğunun İncelenmesi

Yaprak Güzelci ^{1*} & Sevim Bezen ¹

¹ Fizik Öğretmenliği Hacettepe Üniversitesi
yaprakbnr@gmail.com

Özet

Türkiye’de fen ve fizik eğitimi, Cumhuriyet’in kuruluşundan bu yana sürekli güncellenen bir yapıya sahiptir. 1950’lerden itibaren bilimsel süreç becerilerine odaklanılmış, 2000’li yıllarda bilimsel okuryazarlık ve disiplinler arası yaklaşımlar ön plana çıkmıştır. 2013 ve 2018 program revizyonları, eleştirel düşünme, problem çözme ve araştırma becerilerinin geliştirilmesini hedeflemiştir (Bahar vd., 2018). Son olarak 2024 yılında uygulamaya konulan Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli ile öğrenme-öğretme sürecini bütüncül bir yaklaşımla ele alınmış, alan becerileri, kavramsal beceriler, sosyal-duygusal beceriler ve değerler bütününe bir arada geliştirilmesi amaçlanmıştır (Torun ve Karamustafaoğlu, 2025). Bu bağlamda 2024 programında, sadece içerik ve yöntemde değil, aynı zamanda ölçme-değerlendirme anlayışında da köklü değişiklikler yapılmıştır. Bunun yanında 2018 programında kazanımlar temel alınırken, 2024 programında “öğrenme çıktısı” kavramı kullanılmaya başlanmış, niceliksel olarak azaltılan öğrenme çıktılarındaki üst düzey becerilere odaklanılmıştır. Ayrıca 2024 programında öz değerlendirme, disiplinler arası projeler, tasarım odaklı etkinlikler ve sosyobilimsel sorun temelli değerlendirme teknikleri öne çıkarılmıştır. Bu durum programda ölçme-değerlendirme süreçlerinin yalnızca akademik başarıyı değil, öğrencilerin sosyal-duygusal gelişimlerini de kapsamaları gerektiğini göstermektedir. Bu bağlamda hazırlanan fizik ders kitaplarının da öğretim programlarının sınıf içi uygulamaya yansıtılmasında en temel kaynaklardan biri olduğu bilindiğinden, ölçme-değerlendirme anlayışının öğrenciye aktarılmasında kritik bir rol oynadığı ifade edilebilir.

Bu çalışmada, Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli’ne göre hazırlanmış 9. ve 10. sınıf fizik ders kitapları doküman analizi yöntemiyle incelenmiştir. İncelemede ders kitaplarında kullanılan alternatif ölçme-değerlendirme teknikleri belirlenmiş ve bunların programın öngördüğü öğrenme çıktılarıyla uygunluğu içerik analizi aracılığıyla değerlendirilmiştir. Bulgular, 9. sınıf kitabında zihin haritası, sunum, öz değerlendirme formları ve performans görevleri gibi yöntemlerin; 10. sınıf kitabında ise simülasyon destekli grup çalışmaları, bağlam temelli sorular ve proje ödevlerinin yer aldığını

göstermektedir. Dolayısıyla ders kitaplarında alternatif tekniklere yer verildiği ancak çeşitliliğin sınırlı olduğu belirlenmiştir. Özellikle portfolyo, akran değerlendirme ve disiplinler arası tasarım etkinliklerine ders kitaplarından nadiren rastlanmıştır. Buna karşın kitaplarda bağlam temelli soruların sıklıkla kullanıldığı ve bu kullanımın öğrenme çıktılarıyla en yüksek düzeyde örtüşme sağladığı tespit edilmiştir. Sonuç olarak, öğretim programında ve ders kitaplarında ölçme-değerlendirme uygulamaları yönünden yenilikçi bir yaklaşım benimsenmiş, ancak ders kitaplarındaki alternatif ölçme ve değerlendirme tekniklerinin öğrenme çıktıları ile tam anlamıyla örtüşme sağlamadığı belirlenmiştir. Bu noktada ders kitaplarının öğrenme çıktıları çerçevesinde güncellenmesi ve alternatif yöntemlerin daha yaygın ve çeşitlendirilmiş şekilde kullanılması gerektiği düşünülmektedir. Özellikle öğrenci merkezli, otantik ve performansa dayalı ölçme araçlarının artırılması sağlanarak programın hedeflediği üst düzey düşünme ve problem çözme becerilerinin geliştirilmesine katkı sağlanması gerektiğine inanılmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Alternatif ölçme ve değerlendirme, fizik öğretimi, fizik ders kitapları, öğrenme çıktıları.

Kaynakça

- Bahar, M., Yener, D., Yılmaz, M., Emen, H. ve Gürer, F. (2018). 2018 Fen bilimleri öğretim programı kazanımlarındaki değişimler ve fen teknoloji matematik mühendislik (STEM) entegrasyonu. Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 18(2), 702-735. <https://doi.org/10.17240/aibuefd.2018..-412111>
- Torun, B. ve Karamustafaoğlu, O. (2025). 2024 Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli ile 2018 fen bilimleri dersi öğretim programlarının temel öğeler bakımından karşılaştırılması. Trakya Eğitim Dergisi, 15(Özel Sayı), 346-388. <https://doi.org/10.24315/tred.1614676>

Fizik Ders Kitaplarında Kuantum Teknolojileri: Türkiye Örneği

Sedef Taylan ^{1,*} & Osman Akşit ¹

¹ Fizik Öğretmenliği Boğaziçi Üniversitesi
sedef.taylan12@gmail.com

Özet

Dowling ve Milburn (2003) 21. yüzyılda ikinci kuantum devrimini yaşamakta olduğumuzu ileri sürmektedir. Birinci kuantum devrimi, kuantum mekaniğinin temelini oluşturan dalga-parçacık ikiliği prensibinin anlaşılıp mühendislik uygulamalarında kullanılmasına yol açarken ikinci kuantum devrimi ilgili prensiplerin manipüle edilerek yeni teknolojiler geliştirilmesini sağlamaktadır. Kuantum teknolojileri (KT), günümüzde bilimsel ve teknolojik dönüşümün en dikkat çekici alanlarından biri olarak öne çıkmaktadır. Örneğin, kuantum bilgi işleme, kuantum iletişim ve kuantum sensörler gibi uygulamalar, yalnızca akademik araştırmalarda değil, aynı zamanda güvenlik, sağlık, finans ve endüstri gibi çeşitli alanlarda da stratejik değer taşımaktadır (OECD, 2025). Son yıllarda KT alanında yaşanan bu gelişmeler, ülkelerin fizik öğretim programlarında öğrencilerin kuantum teknolojilerine yönelik farkındalığını destekleyici içeriklere daha fazla yer verilmesinin gerekliliğini ortaya çıkarmıştır (Bondani vd., 2022). Özellikle ortaöğretim düzeyinde kullanılan ders kitapları, öğrencilerin temel bilimsel kavramlarla tanıştığı ve yeni teknolojilere ilişkin algılarının şekillendiği önemli kaynaklardır. Bu bağlamda, mevcut çalışma Türkiye’deki ortaöğretim fizik ders kitaplarında KT’ye yönelik farkındalığın ne ölçüde desteklendiğini incelemeyi amaçlamaktadır. Araştırmanın teorik çerçevesi, Avrupa Birliği tarafından yakın zamanda yayınlanan Kuantum Teknolojileri için Avrupa Yeterlilik Çerçevesi’nin KT farkındalığı alt boyutu temel alınarak oluşturulmuştur (Greinert ve Müller, 2025). Çalışmada nitel araştırma metodlarından içerik analizi yöntemi kullanılmıştır (Fraenkel vd., 2012) ve araştırmanın örneklemini 11. ve 12. sınıf fizik ders kitapları oluşturmaktadır. Araştırma kapsamında şu sorulara yanıt aranmıştır: (1) 11. ve 12. sınıf fizik ders kitaplarında temel kuantum kavramları ve terminolojisi hangi ölçüde ele alınmaktadır?, (2) 11. ve 12. sınıf fizik ders kitaplarında kuantum teknolojilerinin işlevsellikleri ve uygulamaları nasıl sunulmaktadır?, ve (3) 11. ve 12. sınıf fizik ders kitaplarında kuantum teknolojilerinin gelecekteki potansiyelleri ne ölçüde vurgulanmaktadır?. İlgili ders kitapları nitel içerik analiziyle incelenmiş ve veriler teorik çerçeveye dayalı hazırlanan kodlama şeması ile analiz edilmiştir. Araştırmanın bulguları 11. ve 12. sınıf ders kitaplarında kuantum fiziğine yönelik bazı temel kavramlara (örneğin; Heisenberg ilkesi, Schrödinger denklemi) yüzeysel olarak yer verildiğini ancak

matematiksel gösterimlerin ve kavramsal anlamayı güçlendirecek örneklerin eksik olduğunu göstermiştir. Birinci kuantum devrimi uygulamalarının (Röntgen, MR, PET gibi görüntüleme cihazları vb.) işlevselliği kitaplarda yansıtılmış ancak kuantum bilgisayarlar, kuantum sensörler gibi yeni teknolojilerden bahsedilmemiştir. Son olarak, ilgili ders kitaplarında kuantum teknolojilerinin gelecekte ne tür devrimsel yenilikler getirebileceği ile ilgili yeterince bilgi verilmediği ve bu teknolojilerin ne gibi potansiyelleri olduğuna yeteri kadar değinilmediği görülmüştür. Bu bulgular, önemi giderek artan kuantum teknolojileri konusunun Türkiye’de fizik eğitimine anlamlı bir şekilde entegre edilmesi açısından önemli sonuçlar doğurmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Kuantum teknolojileri, fizik ders kitabı, içerik analizi.

Kaynakça

- Bondani, M., Chiofalo, M. L., Ercolessi, E., Macchiavello, C., Malgieri, M., Michelini, M., ... & Zuccarini, G. (2022). Introducing quantum technologies at secondary school level: challenges and potential impact of an online extracurricular course. *Physics*, 4(4), 1150-1167. <https://doi.org/10.3390/physics4040075>
- Dowling, J. P., & Milburn, G. J. (2003). Quantum technology: the second quantum revolution. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*, 361(1809), 1655-1674. <https://doi.org/10.1098/rsta.2003.1227>
- Fraenkel, J. R., Wallen, N. E., & Hyun, H. (2012). *How to design and evaluate research in education*. McGraw-Hill.
- Greinert, F., & Müller, R. (2025). European competence framework for quantum technologies (CFQT) (Version 3.0). Publications Office of the European Union. <https://doi.org/10.2759/8917117>
- OECD. (2025). A quantum technologies policy primer. OECD Publishing. https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2025/01/a-quantum-technologies-policy-primer_bdac5544/fd1153c3-en.pdf

Phenomenographic Insights of College Students' Problem-Solving Strategies in Kinematics

Özden Şengül

Fizik Öğretmenliği Boğaziçi Üniversitesi
ozden.sengul@boun.edu.tr

Abstract

Learning is an active process defined by students' individual views and community influences. Learning occurs as students develop and rebuild their conceptions, and the way experiences take on meaning is also shaped by the community. In science education, students commonly construct misconceptions influenced by preconceived ideas, ordinary experiences, and the use of language that resist change. Misconceptions that are contrary to scientific principles have been identified in electricity, magnetism, waves, and thermodynamics and have influenced the design of the curriculum and the practice of teaching. This study uses a phenomenographic analysis to explore how undergraduates perceive kinematics: the ways that people perceive the world. The central research question is: What are the problem-solving strategies that sophomore- or higher-level physics and engineering students employ in solving problems in kinematics?

The research was carried out with 173 sophomores and upperclass physics and engineering students from a Turkish research university where classes were taught in English. Two open-ended problems taken from Physics by Inquiry (McDermott et al., 1998) were solved by students; only one is described here. Students provided written solutions in 30 minutes, and 40 students were interviewed about their solutions. Interviews were transcribed and were subject to a phenomenographic analysis to discern differences in students' meaning-making (Orgill, 2007). Responses were encoded to discern patterns of reasoning, categorized, and then nested in a hierarchy, such that the variety of modes of reasoning was represented. In the iterative analysis, individuals' interpretations and tendencies were highlighted. Reliability was established by having 35% of the data independently coded, resulting in 90% agreement between two researchers.

This study focused on student responses to kinematics material based on a coding structure with six main areas: Motion Analysis, Speed and Velocity, Uniform Motion, Accelerated Motion, Graphical Interpretation, and Energy-based Explanations. The results show a range of student comprehension from scientifically acceptable ideas to misconceptions. The students' work revealed that they were capable of correctly applying basic principles such as constant velocity and

accelerated motion, and some students showed evidence of higher-level thinking, including connecting kinematics to energy conservation. However, many had conceptual confusion. For example, students would frequently carry out superficial operations in their calculations without understanding the physical proposition of their results, leading to a physically meaningless velocity of 359.97 m/s; students also failed to interpret the connection between graph representations and their physical meaning, interpreting average velocity as instantaneous velocity, or associating a position-time graph with height. Some students made conceptual links, while others only computed formulas without a physical quantity interrelation. Overall, most students developed shallow or procedural knowledge, especially in mathematical reasoning. Cognitive operations at deeper levels were relatively infrequent in qualitative and visual modes, indicating relatively limited activation beyond quantitative problem-solving. Phenomenographic analysis facilitated the identification of variability in the strategies used by students, demonstrating that physics courses prioritize mathematical reasoning over qualitative and visual reasoning. These findings suggest that instruction that bridges mathematical operations and their real-world meaning is necessary, prompting students to interpret findings. Implications include the necessity for pedagogical techniques informed by research for promoting more integrated, balanced problem-solving skills in physics.

Keywords: Phenomenography, learning, misconceptions, physics.

Eğlence Düzeneklerinden Fizik İlkelerine: Öğrencilerle Deneyimsel Bir Öğrenme Yolculuğu

Gonca Arslan

Fizik Alanya Yaşam Tasarım Fen Lisesi
goncasenliarslan@gmail.com

Özet

Bilim eğitiminin etkili biçimde gerçekleştirilebilmesi, öğrencilerin soyut kavramları günlük yaşamla ilişkilendirebilmelerine bağlıdır. Projenin temel hedefi, enerji dönüşümleri, kuvvet, ivme, basınç, dalgalar ve optik gibi fizik konularının tema park düzenekleri üzerinden somutlaştırılmasıdır. Roller coaster, dönme dolap, su kaydıracağı, ayna tüneli ve çarpışan arabalar gibi eğlence araçları, ilgili fiziksel ilkeleri gözlemlene ve açıklama fırsatı sunmaktadır. Bu bağlamda geliştirilen “Tema Park’ta Fizik ile Dolu Bir Gün” projesi, fizik öğretimini sınıf ortamının dışına taşıyarak öğrencilerin hem deneyimsel öğrenmelerini hem de bilimi toplumla paylaşımlarını amaçlamaktadır.

Bu etkinlik ilk kez 2020 yılında uygulanmış olup, o tarihten bu yana her yıl düzenli olarak tekrarlanmaktadır. Okulumuzun iki temel hedef kitesi olan 8. sınıf ve 12. sınıf öğrencileriyle rutinleştirilmiş bir öğrenme uygulamasına dönüşmüştür. Müfredatla uyumlu şekilde güncellenen proje, her yıl yeni öğrenci gruplarıyla zenginleşmektedir. Özellikle 12. sınıf öğrencilerinin ‘çembersel hareket’ konusunu tamamladıktan sonra tema parkındaki düzeneklerde bu konuyu yaparak ve yaşayarak öğrenmeleri sağlanmaktadır. Böylelikle öğrenciler, soyut kavramları doğrudan deneyimleyerek kalıcı öğrenmeye ulaşmaktadır. Uygulama sürecinde öğrenciler, ‘fizik rehberi’ olarak görev almaktadır. Katılımcılar, düzenekleri deneyimlemeden önce kısa açıklamalarla bilgilendirilmekte, deneyim sonrasında ise soru-cevap etkinlikleriyle öğrenme pekiştirilmektedir. Gittiğimiz Tema Park dönme dolap gibi klasik eğlence araçlarını içermese de, Hyper Coaster, Typhoon Coaster ve Family Coaster gibi yüksek dinamikli araçlarla enerji dönüşümleri, ivme, kuvvet ve çembersel hareket konularını doğrudan gözlemlene imkânı vermektedir. Ayrıca su parkı bölümleri dalga mekaniği, akışkanlar fiziği ve basınç ilişkileri üzerine uygulamalı gözlemler yapılmasını mümkün kılmaktadır. Etkinlik, öğrencilerin teorik bilgilerini gerçek hayatla ilişkilendirmelerine, öğrenme motivasyonlarını artırmalarına ve bilimsel farkındalık geliştirmelerine katkı sağlamaktadır. Bu nedenle proje, fizik eğitimi açısından sürdürülebilir, yenilikçi ve örnek teşkil eden bir uygulama olarak her yıl geliştirilmeye devam edilmektedir.

Sonuç olarak, bu proje 2020 yılından bu yana sürdürülen ve rutinleşmiş bir öğrenme pratiğine dönüşen yapısıyla, fizik öğretimini deneyimsel bir boyuta taşımakta; bilimin topluma yayılmasını desteklemekte ve öğrencilerin bilim okuryazarlığını güçlendirmektedir. Projenin ıktıları, sosyal medya paylaşımları, broşrlar ve kongre bildirileri yoluyla yaygınlaştırılarak geniş kitlelere ulaştırılmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Fizik eğitimi, deneyimsel öğrenme, çembersel hareket, enerji dönüşümleri.

Lise Öğrencilerinin Üstbilişsel Farkındalıkları ve Hedef Yönelimleri Arasındaki İlişki

Selda Kaya Eker^{1*} & Feral Ogan-Bekiroğlu²

¹ Fizik Öğretmenliği Mudanya Dörtçelik Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi

² Fizik Öğretmenliği Marmara Üniversitesi

seldagulkaya@gmail.com

Özet

21. yüzyıl becerileriyle donatılmış; iletişimi güçlü, iş birliğine açık, medya okuryazarı, teknolojiyi etkin kullanan, eleştirel ve yaratıcı bireyler yetiştirmek, günümüz eğitim sisteminin temel hedeflerindendir. Bireyin üstbilişsel farkındalıklarının olması ve bunları yöneterek öğrenmeyi öğrenen kişi olması önemlidir (Brown, 1980). Üstbiliş kişilerin planlama, sıralama ve izlemelerine katkı sağlayarak öğrenmelerindeki performansını artırdığı için (Schraw & Dennison, 1994, p. 460), 1970'lerin sonlarından bu yana araştırmacılar tarafından bireyin öğrenmede önemli bir rolü olduğunu öne sürmüşlerdir (Flavell, 1979, 1987; Schraw ve Dennison, 1994). Başarı hedef yönelimi, literatüre bakıldığında öğrenme hedefleri ve performans hedefleri olarak iki kısımda tanımlanmıştır (Ames ve Archer, 1988). Öğrenme hedeflerine sahip öğrenciler bilgi ve becerilerini geliştirmeye odaklanırken, performans hedeflerine sahip olanlar ise başkalarına karşı yeteneklerini göstermeye ya da başarısız görünmekten kaçınmaya çalışırlar (Kaplan ve Maehr, 2007). Literatürde başarı hedef yönelimlerinin üstbiliş stratejileri üzerinde etkili olduğu belirtilmiştir. Üstbiliş ile başarı hedef yönelimi arasındaki ilişkiyi bilmek öğrenme süreçlerinin düzenlenmesine katkı sağlayabilir.

Bu çalışmada lise öğrencilerinin fizik dersi bağlamında üstbilişsel farkındalıkları ile hedef yönelimleri arasındaki ilişkinin incelenmesi amaçlanmıştır. Literatüre bakıldığında üstbiliş farkındalığı ile başarı hedef yönelimini karşılaştıran araştırmaların az olduğu görülmüştür. Bu çalışmanın alana katkı sunabileceği düşünülmektedir. Araştırma korelasyonel tarama modeline göre yapılmıştır. Katılımcılar, Bursa ilinde bir devlet lisesinde öğrenim gören ve küme örnekleme yöntemiyle seçilen 9., 10. ve 11. sınıflardan toplam 260 öğrenciden oluşmaktadır. Veri toplama aracı olarak “Bilişötesi Farkındalık Envanteri” ve “Başarı Hedef Yönelimi Anketi” kullanılmıştır. Schraw ve Dennison (1994) tarafından geliştirilen ve Türkçeye Abacı, Çetin ve Akın (2007) tarafından uyarlanan 52 maddelik 5’li Likert tipi “Bilişötesi Farkındalık Envanteri”, bilişin bilgisi ve bilişin düzenlenmesi olmak üzere iki ana boyuttan oluşmaktadır. 15 maddeden ve 4 alt boyuttan oluşan 5’li Likert tipi “Başarı Hedef Yönelimi Anketi” ise Elliot ve McGregor (2001) tarafından geliştirilmiş, Türkçeye

Şenler ve Sungur (2007) tarafından uyarlanmıştır. Verilerin analizinde Pearson Korelasyon Analizi kullanılmıştır. Analiz sonucunda, öğrencilerin üstbilişsel farkındalık düzeyleri ile başarı hedef yönelimleri arasında zayıf fakat istatistiksel olarak anlamlı düzeyde pozitif bir ilişki bulunmuştur. Yani katılımcıların üstbilişsel farkındalıkları ve başarı hedef yönelimleri anlamlı olarak birlikte artmaktadır. Bu da öğrencilerin üstbilişsel farkındalıklarının geliştirilmesi onların öğrenme sürecinde konuyu tam anlamıyla öğrenme motivasyonunu artırabileceğini göstermektedir. Bu bulgular doğrultusunda ders planlamasında üstbilişsel stratejilere önem verilmesi öngörülmektedir. Ayrıca öğrencilerin hedef yönelimlerinin belirlenmesi rehberlik açısından daha etkin bir planlama yapılmasını sağlayacaktır.

Anahtar Kelimeler: Üstbiliş, başarı hedef yönelimi, anadolu lisesi.

Kaynakça

- Akin, A., Abaci, R., & Çetin, B. (2007). The validity and reliability of the Turkish version of the metacognitive awareness inventory. *Educational Sciences: Theory & Practice*, 7(2), 671-678.
- Ames, C., & Archer, J. (1988). Achievement goals in the classroom: Students' learning strategies and motivation processes. *Journal of Educational Psychology*, 80, 260-267.
- Brown, A. L. (1980). Metacognitive development and reading. In R. J. Spiro, B. C. Bruce ve W. Brewer (Eds.), *Theoretical Issues in Reading Comprehension* (ss. 453-481). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Elliot, A. J., & McGregor, H. A. (2001). A 2x2 achievement goal framework. *Journal of Personality and Social Psychology*, 80(3), 501-519.
- Flavell, J. H. (1979). Metacognition and cognitive monitoring: A new area of cognitive-developmental inquiry. *American Psychologist*, 34(10), 906-911.
- Flavell, J. H. (1987). Speculations about the nature and development of metacognition. In F. E. Weinert & R. Kluwe (Eds.), *Metacognition, Motivation, and Understanding* (pp. 21-29). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Kaplan, A., & Maehr, M. L. (2007). The Contributions and Prospects of Goal Orientation Theory, *Educational Psychology Review*, 19(2), 141-184.
- Schraw, G., & Dennison, R. S. (1994). Assessing metacognitive awareness. *Contemporary Educational Psychology*, 19(4), 460-475.
- Şenler, B., & Sungur, S. (2007). Translation and adaptation of achievement goals questionnaire to Turkish. Paper presented at 1st National Elementary Education Congree, Ankara, Turkey.

Fizik Öğretmenlerinin Isı ve Sıcaklık Konusundaki Pedagojik Alan Bilgilerinin Vinyet Tabanlı Bir Ölçekle İncelenmesi

Havva Sağlam ^{1,*}, Sevda Yerdelen Damar ² & Serkan Özel ³

¹ Çocuk Gelişimi İstanbul Gelişim Üniversitesi

² Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Boğaziçi Üniversitesi

³ Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Boğaziçi Üniversitesi

havvasaglam1@gmail.com

Özet

Öğrenciler farklı anlayışlara, becerilere ve ilgi alanlarına sahip olabilirler ve öğretmenlerin bu çeşitlenen ihtiyaçları karşılayabilmek için özel bir bilgi türüne sahip olmaları gerekir (Park & Chen, 2012). Shulman (1987), bu temel bilgi türünü öğretmenlik mesleki bilgisi çerçevesinde, alan ve pedagoji bilgisinin harmanlandığı pedagojik alan bilgisi olarak tanımlamıştır.. Bu çalışmanın amacı, fizik öğretmenlerinin ısı ve sıcaklık konusundaki pedagojik alan bilgilerini vinyet tabanlı bir ölçek kullanarak değerlendirmektir. Çalışmanın katılımcılarını, İstanbul'daki Anadolu liselerinde görev yapan 90 fizik öğretmeni oluşturmaktadır. Çalışmaya başlamadan önce araştıracıların bağlı olduğu üniversitenin etik kurulundan gerekli izinler alınmış ve çalışma boyunca etik kurallar gözetilmiştir. Çalışma kapsamında geliştirilen ölçek Öğrenci Anlayışına İlişkin Bilgi ve Öğretim Stratejilerine İlişkin Bilgi olmak üzere iki boyut ve toplam 24 maddeden oluşmaktadır. Verilerin analizi için madde güçlüğü, madde ayırt ediciliği, Cronbach alfa katsayısı ve değerlendiriciler arası güvenirlik hesaplanmıştır. Bulgular, ölçek maddeleri için hesaplanan madde güçlüğü ve madde ayırt ediciliği değerlerinin genel olarak kabul edilebilir aralıkta olduğunu göstermektedir. Maddelerin büyük bir kısmına ait madde-toplam korelasyonları da kabul edilebilir düzeydedir. Cronbach alfa katsayısı .78, değerlendiriciler arası güvenirlik ise .94 olarak hesaplanmış ve bu değerler kabul edilebilir düzeyde bulunmuştur. Betimleyici istatistik bulguları ise, hizmet içi fizik öğretmenlerinin genellikle öğrencilerin kavram yanlışlarına dair yüzeysel ve genel yorumlarda bulunduklarını ortaya koymaktadır. Öğretmenlerin sıcaklık konusundaki kavram yanlışlarına ilişkin açıklamaları, ısı ve ısı iletimi konularına kıyasla daha ayrıntılı olmuştur. Bununla birlikte, öğretim stratejilerine yönelik bilgilerini ölçek maddelere verilen yanıtların büyük kısmı yanlış veya ilgisiz bulunmuştur. Ayrıca, benzetme ve gösterimlere ilişkin pedagojik alan bilgilerini değerlendiren maddelere verilen yanıtların da yetersiz olduğu görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Isı ve sıcaklık, pedagojik alan bilgisi, vinyet tabanlı ölçek.

Kaynakça

Park, S., & Chen, Y-C. (2012). Mapping out the integration of the components of pedagogical content knowledge (PCK) for teaching photosynthesis and heredity. *Journal of Research in Science Teaching*, 49(7), 922–941.

Shulman, L. (1987). Knowledge and teaching: foundations of the new reform. *Harvard Educational Review*, 57(1), 1–22.

Araştırma-Sorgulamaya Dayalı Fizik Laboratuvar Uygulamalarının, Fizik Öğretmen Adaylarının Öğretmenlik Mesleğine Yönelik Motivasyonu Üzerine Etkisi

Sümeýra Hallaç Karakapıcı ^{1,*} & Feral Ogan-Bekiroğlu ¹

¹ Fizik Öğretmenliği Marmara Üniversitesi
sumeyra.hallac@marmara.edu.tr

Özet

Bu çalışmanın amacı, araştırma- sorgulamaya dayalı fizik laboratuvar uygulamalarının, fizik öğretmen adaylarının öğretmenlik mesleğine yönelik motivasyonu üzerine etkisini incelemektir. Çalışma, bir devlet üniversitesinin 3. Sınıf Fizik Öğretmenliği programında öğrenim gören 21 öğretmen adayıyla, 16 haftalık bir akademik dönem boyunca yürütülmüştür. Yarı deneysel desenle tasarlanan çalışmada, tek grup ön test- son test modeli kullanılmıştır. Nicel veri toplamak için Öğretmenlik Mesleğine İlişkin Motivasyon Düzeyleri envanteri ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Nitel veriler ise retrospektif görüşmeler, öz değerlendirme formları, ders planları, ders gözlem formları ve uygulama videolarıyla toplanmıştır. Görüşmeler, adayların mikro öğretim tasarlama ve uygulama süreçlerindeki deneyimlerini ve motivasyon algılarını derinlemesine anlamak için yapılandırılmıştır. Araştırma sorgulama uygulamaları, fizik laboratuvarlarında öğrenci merkezli deneyler ve ders planları aracılığıyla yürütülmüştür. Bulgular, araştırma sorgulamaya dayalı fizik laboratuvar uygulamalarının, öğretmen adaylarının mesleki motivasyonlarını anlamlı şekilde artırdığını göstermektedir. Wilcoxon İşaretili Sıralar Testi, ön test-son test arasında anlamlı bir fark olduğunu ortaya koymuştur ($Z = -4.115$, $p < 0.05$, $r = 0.635$). Nitel analiz, bu artışın nedenlerini üç tema altında açıklamıştır: (1) araştırma-sorgulama yaklaşımının öğrenci merkezli yapısının mesleki özgüveni artırması, (2) araştırma-sorgulamaya dayalı etkinliklerin pedagojik becerileri geliştirmesi, ve (3) uygulamalı laboratuvar deneyimlerinin mesleki bağlılığı güçlendirmesi. Ders planı analizi ve uygulama videoları, etkinliklerinin araştırma ve sorgulamaya uygun tasarlandığını ve uygulandığını; ders gözlem formları ise adayların sınıf yönetimi ve rehberlik becerilerinin güçlendiğini göstermiştir. Sonuç olarak fizik laboratuvar uygulamaları araştırma- sorgulama yaklaşımıyla uygulandığında fizik öğretmen adaylarının mesleki motivasyonlarını olumlu yönde etkilemektedir. Bu çalışmanın sonuçları araştırma- sorgulamaya dayalı laboratuvar etkinliklerinin fizik öğretmenliği öğretim programlarına dahil edilmesi ve bu yönde pedagojik rehberlik sağlanması gerektiğini önermektedir.

Anahtar Kelimeler: Araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme, öğretmenlik mesleği motivasyonu, fizik laboratuvarı.

2025 YKS Fizik Sorularının MEB Kazanımları ve Yenilenmiş Bloom Taksonomisine Göre Analizi

Suat Yamak ^{1,*} & Hakan Şevki Ayvaci ²

¹ Akçaabat Fen Lisesi

yamaksuatt@gmail.com

² Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Trabzon Üniversitesi

Özet

Türkiye'de yükseköğretime geçiş süreci, merkezi sınavlarla şekillenmekte olup bu sınavlar, öğrencilerin akademik geleceklerini belirlemede kritik bir rol oynamaktadır. Bu bağlamda, Ölçme, Seçme ve Yerleştirme Merkezi (ÖSYM) tarafından uygulanan Yükseköğretim Kurumları Sınavı (YKS), hem öğrenciler hem de eğitim sistemi açısından büyük önem taşımaktadır. Zaman içinde sınavların adı, yapısı ve uygulanma biçimi değişse de temel amaçları ve dayandıkları içerik büyük ölçüde sabit kalmıştır. Özellikle sınav sorularının Millî Eğitim Bakanlığı (MEB) tarafından belirlenen öğretim programlarına ve bu programlarda tanımlanan hedef ve kazanımlara uygunluğu kamuoyunun ve eğitim paydaşlarının sürekli gündeminde yer almaktadır. Bununla birlikte, soruların yalnızca müfredatla örtüşmesi değil, aynı zamanda öğrencilerin hangi düzeyde bilişsel becerilerini ölçtüğü de önemli bir değerlendirme kriteri hâline gelmiştir. Bu bağlamda çalışma, 2025 yılında yapılan TYT ve AYT sınavlarında yer alan fizik sorularını hem öğretim programı kazanımlarıyla uyumu hem de Yenilenmiş Bloom Taksonomisi çerçevesinde bilişsel düzeyleri bakımından analiz etmeyi amaçlamaktadır.

Araştırma kapsamında nitel araştırma yöntemlerinden doküman analizi tercih edilmiştir. Çalışmanın veri setini, 2025 YKS sınavlarında yer alan toplam 21 fizik sorusu oluşturmaktadır. Verilerin analiz sürecinde, sorular iki araştırmacı tarafından bağımsız olarak değerlendirilmiş ve bağımsız gözlemciler arası uyum hesaplanarak güvenirlik katsayısı 0,82 olarak bulunmuştur. Analiz iki aşamada gerçekleştirilmiştir. İlk aşamada, fizik soruları MEB Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı tarafından onaylanan Ortaöğretim Fizik Dersi (9, 10, 11 ve 12. Sınıflar) Öğretim Programı ile ÖSYM'nin 14 Şubat 2025 tarihinde yayımladığı sınav kazanımları doğrultusunda sınıflandırılmıştır. İkinci aşamada ise sorular, Yenilenmiş Bloom Taksonomisi'nin bilgi (olgusal, kavramsal, işlemsel, üstbilişsel) ve bilişsel süreç (hatırlama, anlama, uygulama, çözümleme, değerlendirme, oluşturma) boyutlarına göre analiz edilerek iki boyutlu taksonomi tablosu içerisinde konumlandırılmıştır.

Elde edilen bulgular, 'TYT'deki fizik sorularının %57,14'ünün 9. sınıf, %42,86'sının 10. sınıf kazanımlarına dayandığını; AYT'deki fizik sorularının ise eşit oranda %50'sinin 11. sınıf ve %50'sinin 12. sınıf kazanımlarına karşılık geldiğini göstermiştir. Yenilenmiş Bloom Taksonomisi'nin bilişsel süreç boyutuna göre, 'TYT' sorularının %14,29'u hatırlama, %28,57'si anlama ve %57,14'ü uygulama basamaklarında yer almaktadır. AYT'deki soruların ise %35,71'i hatırlama, %28,57'si anlama ve %35,71'i uygulama düzeyindedir. Bilgi boyutuna göre yapılan değerlendirmede 'TYT'deki soruların %42,86'sının kavramsal bilgi, %57,14'ünün ise prosedürel bilgi içerirken; AYT sorularının %50'si kavramsal, %14,29'u prosedürel bilgiye karşılık geldiği belirlenmiştir. Hiçbir sorunun “yeniden oluşturma” (oluşturma) basamağında yer almaması, çoktan seçmeli soru formatının bu tür üst düzey bilişsel becerileri ölçmede yetersiz kalmasıyla açıklanabilir.

Sonuç olarak, 2025 TYT ve AYT fizik soruları, öğretim programı kazanımlarıyla büyük ölçüde örtüşmektedir. Ancak, bilişsel düzey açısından soruların çoğunlukla alt ve orta düzeyde yer aldığı; eleştirel düşünme, problem çözme ve yaratıcı düşünme gibi üst düzey becerileri yeterince ölçemediği görülmüştür. Bu durum, fizik öğretim programının temel amaçlarıyla tam olarak örtüşmediğini ve sınavların öğrencilerin üst düzey bilişsel becerilerini ölçmede yetersiz kaldığını ortaya koymaktadır.

Gelecekteki sınavlarda açık uçlu sorulara da yer verilmesi, öğrencilerin daha derinlemesine düşünme ve kendi yanıtlarını oluşturma becerilerinin değerlendirilmesi açısından önem arz etmektedir. Fakat ÖSYM'nin mevcut uygulamalarında çoktan seçmeli test soruları kullanılmakta ve bu yapının değişmesi kısa vadede olası görünmemektedir. Dolayısıyla “açık uçlu sorulara yer verilmesi” önerisi, pratikte uygulanabilir olmaktan uzaktır. Bu nedenle, analiz, çözümleme ve yeniden oluşturma gibi üst düzey bilişsel süreçleri ölçebilecek şekilde yapılandırılmış kademeli test sorularının geliştirilmesi gerektiği vurgulanabilir. Bu yolla hem ölçme çeşitliliğini artıracak hem de öğrencilerin üst düzey düşünme becerilerinin değerlendirilmesine katkı sağlayacaktır.

Anahtar Kelimeler: Fizik Soruları, YKS, fizik dersi öğretim programı, yenilenmiş bloom taksonomisi, doküman analizi.

Fiziksel Optik Konularında Çok Aşamalı Kavram Testinin Geliştirilmesi

Ömer Ilıcan^{1,*} & Uygur Kanlı¹

¹ Fizik Öğretmenliği Gazi Üniversitesi
omer.ilican@gazi.edu.tr

Özet

Fizikteki mekanik, elektrik, geometrik optik gibi konularda çok sayıda ölçme aracı olmasına rağmen fiziksel optik veya dalgalar ile ilgili yapılan test geliştirme çalışmalarının diğer konulara göre daha az olduğu görülmüştür.

Mešić ve diğerleri (2016) geliştirdikleri “Temel Dalga Optiği Testi (Basic Wave Optics Survey)” ile öğrencilerin performansları ölçülmüştür. Test sonucunda fazörlerle ve statik görüntü dizilerinden öğrenen öğrencilerin, geleneksel yaklaşıma göre öğrenen öğrencilerden daha iyi performans gösterdiği belirlenmiştir.

Tongchai ve diğerleri (2009) genellikle çoktan seçmeli testler şeklinde “Dalga Teşhis Testi (Wave Diagnostic Test)”ni geliştirilmiştir. Standart istatistiksel analizler, anketin güvenilir ve geçerli olduğunu göstermektedir. Uzmanlarla istişare dahil olmak üzere daha ileri geçerlilik kontrolleri de yapılmıştır. Böylece dalgalar konusuyla ilgili psikometrik özellikler bakımından da niteliği kanıtlanmış bir ölçme aracı uygulayıcıların ve araştırmacıların kullanımına sunulmuştur.

Mešić ve diğerleri (2019) bir madde bankası geliştirme süreci sunmuşlardır. Madde bankasının geliştirilmesi, çok sayıda uzman ve öğrenci anketinin yanı sıra odak grup görüşmelerinden elde edilen sonuçlar doğrultusunda gerçekleştirilmiştir. Saha testi, 35 sorudan 32'sinin iyi psikometrik özelliklere sahip olduğunu ve öğrencilerin dalga optiği konusundaki yanlış algılarını ortaya çıkarmak için çok yararlı olabileceğini göstermiştir.

Roskot, M. (2021) “Dalga Mekaniği Kavramsal Testi (Wave Mechanics Conceptual Survey)”nin değerlendirme aracı olarak bazı öğrencilerin yanlış algılarını ortaya çıkarmak için veya ilginç görevlerin kaynağı olarak kullanılabileceği belirtilmiştir.

Bu çalışmalardan hareketle fizik eğitiminde ölçme ve değerlendirme alanında dalga mekaniği ile ilgili az sayıda çalışmaya rastlandığından mevcut araştırmada Türkiye fizik müfredatına uygun şekilde lise düzeyindeki öğrencilerin dalga mekaniği konusuna ilişkin öğrenme düzeylerinin ölçülmesi amacıyla Dalga Mekaniği Testi”nin geliştirilmesi hedeflenmiştir. Kavramsal ve bağlam temelli madde türleri

ile dalgalarda yansıma, kırılma, kırınım ve girişim alt konularını içeren modüler yapıda bir test geliştirme çalışması planlanmıştır.

Mevcut durumda fiziksel optik konusuna ilişkin öğrenci başarısının ölçülmesi biçiminde testin amacı ortaya konulduktan sonra testin ölçeceği kavramlar MEB’in güncel Fizik dersi öğretim programındaki kazanımlara göre belirlenmiştir. Bir sonraki adımda madde havuzu oluşturma sürecine geçilmiştir. Bu kapsamda kavramsal ve bağlam temelli test maddeleri hazırlanmıştır. Bu maddeler alana uygunluğunun incelenmesi amacıyla alan uzmanlarına gönderilecek ve alınan geri bildirimler doğrultusunda revize edilecektir. Tüm test geliştirme aşamalarının sırasıyla tamamlanmasının ardından güvenilirlik ve geçerliği kanıtlanmış dört aşamalı ve modüler bir “Fiziksel Optik Çok Aşamalı Kavram Testi” elde edilmesi planlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Test geliştirme, fiziksel optik, ölçme ve değerlendirme.

Kavram Karikatürlerinin Okul Dışı Astronomi Öğretiminde Kullanımı: Bir Planetaryum Etkinliği

Neslihan Üstün ¹ & Ertuğrul Özdemir ^{2,*}

¹ Fen Bilgisi Öğretmenliği Milli Eğitim Bakanlığı

² Sınıf Öğretmenliği Artvin Çoruh Üniversitesi

ertugrulozd79@gmail.com

Özet

Toplumumuzda her yaştan bireylerin fen bilimlerinin her alanında olduğu gibi astronomiye ilişkin de pek çok kavram yanlışına sahip olduğu bilinmektedir. Fen ve fizik eğitiminin temel amaçlarından biri çeşitli yöntem ve araçlarla bu kavram yanlışlarını tespit etmek ve düzeltmektir. Kavram yanlışlarını tespit etmek için yaygın olarak kullanılan araçlardan biri kavram karikatürleridir. Kavram karikatürleri okullarda astronomiye ilişkin kavram yanlışlarını tespit etmek ve düzeltmek amacıyla kullanılmaktadır, öte yandan kavram karikatürleri planetaryum gibi okul dışı öğrenme ortamlarında da kullanılabilir. Bu bağlamda, bu çalışmanın amacı Ay'ın evreleri ile ilgili kavram yanlışlarını tespit etmek ve öğrencilerde bu kavram yanlışlarına yönelik bilişsel çelişki oluşturmak için bir kavram karikatürü geliştirmek ve planetaryum etkinliği şeklinde uygulanan bu kavram karikatürünün öğrencileri ne ölçüde bilişsel çelişkiye düşürdüğünü belirlemektir. Bu çalışma nicel/betimsel araştırma yöntemiyle gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmanın katılımcıları Artvin Çoruh Üniversitesi Merkez Yerleşkede bulunan planetaryumu ziyaret eden çeşitli bölümlere mensup 79 üniversite öğrencisidir. Bu çalışmanın veri toplama aracı bilişsel çelişkiye dair sorular ve kavram karikatürüne yönelik memnuniyet maddelerinden oluşmaktadır. Bu çalışmanın temel enstrümanı olan kavram karikatürü, üç çizgi karakterin Ay'ın evreli görünmesinin nedenleri hakkındaki diyalogunu içeren kısa bir animasyondur. Bu animasyon planetaryumda düzgün bir şekilde gösterilebilmesi için kubbe geometrisine uygun bir şekilde hazırlanmıştır. Planetaryumu ziyaret eden katılımcılar önce bu animasyonu izlemişler ve ardından veri toplama aracını çevrimiçi olarak tamamlamışlardır. Bu uygulama sonucunda, 61 katılımcının kavram karikatüründe Ay'ın evreleri ile ilgili bilimsel görüşü ifade eden karakteri haklı bulduğu, 16 katılımcının Ay'ın evreli görünmesinin sebebinin Dünya'nın gölgesinin Ay'ın üzerine düşmesi olduğunu ifade eden karakteri haklı bulduğu, iki katılımcının ise Ay'ın evreli görünmesinin sebebinin bulutlar olduğunu ifade eden karakteri haklı bulduğu görülmüştür. Ancak, bilimsel olarak yanlış kabul edilen görüşleri destekleyen 18 katılımcının Ay'ın evreleri ile ilgili kavram yanlışına sahip olduğu söylenemez, yanlış bir görüşün kavram yanlışlığı olarak kabul edilmesi için o görüşten emin olunması gerekmektedir. Bu çalışmada,

bilimsel olarak doğru kabul edilmeyen görüşleri destekleyen 18 katılımcıdan 12'si görüşlerinden emin olduğunu beyan etmiştir. Başka bir ifade ile, bu 12 katılımcının Ay'ın evreleri ile ilgili kavram yanlışlığına sahip olduğu söylenebilir. Kavram yanlışlıklarını tespit etmenin yanı sıra, kavram karikatürlerinin işlevlerinden biri de öğrencilerde bilişsel çelişki oluşturmaktır. Bu çalışmada, bilimsel olarak doğru veya yanlış olsa da desteklediği görüşten emin olmayan katılımcıların bilişsel çelişki durumunda olduğu kabul edilmiştir. Bu çalışmada, dokuzu doğru görüşü destekleyen toplam 15 katılımcı görüşünden emin olmadığını beyan etmiştir. Buna ek olarak, görüşünden emin olan 64 katılımcıdan 30'u emin olmadan önce geçici bir çelişki hissettiğini beyan etmiştir. Bu bulgular, uygulanan kavram karikatürünün katılımcıların yarısından fazlasında bilişsel çelişki oluşturduğunu göstermektedir. Ayrıca, bu çalışmada katılımcıların uygulanan kavram karikatürüne yönelik memnuniyet düzeyinin yüksek olduğu bulgulanmıştır. Bu bulgular ışığında, animasyonlu kavram karikatürlerinin planetaryumlarda astronomiye ilişkin kavram yanlışlıklarını tespit etmek ve izleyicilerde bu kavram yanlışlıklarına yönelik bilişsel çelişki oluşturmak için kullanılabileceği sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Kavram karikatürü, kavram yanlışlığı, planetaryum, astronomi öğretimi.

PhET Simülasyonlarıyla Zenginleştirilmiş Laboratuvar Sürecinde Bilimsel Rapor Yazımı: Fizik Öğretmen Adaylarının Deneyimleri Üzerine Nitel Bir İnceleme

Sibel Uyanık ^{1*} & Hatice Esra Cömert ²

¹ Fen Bilgisi Öğretmenliği Marmara Üniversitesi

² Fizik Öğretmenliği Marmara Üniversitesi

sibel.uyanik@marmara.edu.tr

Özet

Bu araştırmanın amacı, PhET destekli laboratuvar uygulamaları bağlamında fizik öğretmen adaylarının simülasyon temelli bilimsel rapor yazma becerilerinin gelişimine ilişkin görüşlerini incelemektir. Fen bilimleri eğitiminde yenilikçi bir yaklaşım olarak değerlendirilen simülasyon tabanlı öğrenme, soyut kavramların anlaşılmasını kolaylaştırmakta, bilimsel süreç becerilerinin gelişimini desteklemekte ve etkileşimli öğrenme ortamlarında öğrencilerin aktif katılımını teşvik etmektedir. Özellikle PhET platformu tarafından sunulan etkileşimli simülasyonlar, kavramsal öğrenmeyi güçlendirmede ve bilimsel yazma becerilerini geliştirmede etkili araçlar olarak literatürde sıkça vurgulanmaktadır.

Araştırma kapsamında, fizik öğretmen adaylarının iki farklı PhET simülasyonunu deneyimleyerek bilimsel rapor hazırlamaları istenmiş ve bu raporlara dersi yürüten araştırmacı tarafından dönütler sağlanmıştır. Çalışma, nitel araştırma desenine dayalı olup veri toplama aracı olarak yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. Görüşme soruları, araştırmanın amacına uygun olarak simülasyon tabanlı öğrenme, PhET etkinlikleri ve fizik öğretimi alanındaki literatür doğrultusunda hazırlanmış; ardından bir fizik eğitimi uzmanı ve bir fen bilgisi eğitimi uzmanının görüşleri alınarak son haline getirilmiştir.

Araştırma, 2024-2025 eğitim-öğretim yılı bahar döneminde bir devlet üniversitesinin fizik öğretmenliği programında öğrenim gören birinci sınıf öğrencileri ile yürütülmüştür. Katılımcılar, yazdıkları bilimsel raporların değerlendirilmesi sonucunda düşük, orta ve yüksek puan alan öğrenciler arasından seçilmiş toplam altı öğretmen adayından oluşmaktadır. Görüşmelerde, öğretmen adaylarının simülasyon destekli laboratuvar uygulamaları çerçevesinde bilimsel rapor yazma süreçlerine ilişkin deneyimlerini ortaya koymak amacıyla beş temel soru yöneltilmiş; katılımcıların yanıtlarını derinleştirmek için alt sorular eklenmiş ve daha ayrıntılı veriler elde edilmiştir. Verilerin analizinde içerik analizi kullanılmıştır. Bağımsız iki araştırmacı tarafından fizik

öğretmen adaylarının görüşleri analiz edilmiştir. Oluşturulan kodlar ve temalar görüş birliği sağlanarak sunulmuştur.

Araştırmanın veri analizi süreci hâlen devam etmektedir. Bulguların ayrıntılı sonuçları bildiri sunumunda paylaşılacaktır.

Anahtar Kelimeler: Fizik öğretmen adayları, PHET simülasyonları, sanal laboratuvar.

Kanıt Temelli Öğretimin Öğrencilerin Kavramsal Öğrenmelerine Etkisi

İlknur Gazioğlu^{1*} & Filiz Kabapınar²

¹ Fizik Öğretmeni Özel Alev Lisesi

² Kimya Öğretmenliği Marmara Üniversitesi

ilknurgazioglu@gmail.com

Özet

Fen bilimleri eğitimi, öğrencilerin çevrelerini anlamaları ve günlük yaşam problemlerini çözebilmeleri açısından kritik öneme sahiptir. Ancak fen konularının soyut yapısı, öğretmen merkezli yaklaşımlar ve ezbere dayalı öğretim, öğrencilerde kavram yanlışlarına neden olmaktadır. Elektrik konusu, literatürde kavram yanlışlarının en sık görüldüğü alanlardan biridir (Shipstone, 1984; Duit & von Rhöneck, 1998). Yapılandırmacı öğrenme anlayışına dayanan kanıt temelli öğretim, öğrencilerin bilgiyi hazır olarak almak yerine, kanıtlardan yola çıkarak analiz etme, sorgulama ve kendi bilgilerini inşa etme sürecine katıldıkları bir öğretim yaklaşımıdır (Kabapınar, 2021).

Araştırma, iç içe karma desen modeline dayanmaktadır. Nicel kısımda öntest–sontest kontrol gruplu deneysel desen, nitel kısımda ise durum çalışması yaklaşımı kullanılmıştır. Araştırma, 2021–2022 eğitim öğretim yılında İstanbul Maltepe’deki bir özel okulun 7. sınıfında öğrenim gören 29 öğrenciyle yürütülmüştür. Öğrenciler rastgele olarak deney grubu (n=16) ve kontrol grubu (n=13) olarak ikiye ayrılmıştır. Uygulama toplam 4 hafta (8 ders oturumu) sürmüştür. Deney grubunda öğretim kanıt temelli öğretim yöntemi ile yürütülmüştür. Kontrol grubunda ise konu ders kitabı temelinde geleneksel öğretim yöntemiyle gerçekleştirilmiştir. Veriler Elektrik Kavram Yanlışları Testi (EKYT, $\alpha=0.82$) aracılığıyla toplanmıştır. Nicel veriler SPSS ile analiz edilmiş; bağımlı ve bağımsız örneklem t-testleri uygulanmıştır. Nitel veriler ise öğrencilerin yazılı yanıtlarının içerik analizi ile elde edilmiştir.

Araştırmanın bulguları, elektrik kavram yanlışları testi deney grubunda kavram yanlışları oranının %62’den %21’e düştüğünü göstermiştir. Öğretim öncesinde gözlemlenen ‘akımın devrede azaldığı’ ve ‘ampul parlaklığının akımla doğru orantılı olduğu’ yanlışlarda azalmaların olduğu belirlenmiştir. Nitel bulgular, deney grubundaki öğrencilerin kanıtları tartışarak kavramları yeniden yapılandırdıklarını ve açıklamalarında bilimsel gerekçelendirme kullandıklarını ortaya koymuştur.

Araştırmadan elde edilen bulgulardan, kanıt temelli öğretimin öğrencilerin kavramsal öğrenmelerini geliştirdiği ve kavram yanlışlarını azaltmada etkili bir yöntem olduğu söylenebilir. Bu sonuç, yapılandırmacı kuramın öngörülerıyla ve Kabapınar (2021), Tangülü (2016) ve Muğaloğlu vd. (2017) gibi çalışmalarla paralellik göstermektedir. Bir diğer deyişle, kanıt temelli öğretimin fen eğitimi sürecine dahil edilmesi, öğrencilerin kavram yanlışlarını azaltmakta ve kavramsal anlamalarını güçlendirmektedir.

Bu çerçevede kanıt temelli öğretim, yapılandırmacı anlayışın öngördüğü öğrenme ortamlarının tasarlanmasında etkili bir öğretim modeli olarak önerilebilir.

Anahtar Kelimeler: Kavram öğretimi, kanıt temelli öğretim, elektrik.

Kaynakça

- Kabapınar, Y. (2021). Kimlik Belirleyen Derslerde Kanıt Temelli Öğrenme. Ankara: Pegem Akademi.
- Muğaloğlu, E., Can, B., & Ceyhan, G. (2017). Kanıta Dayalı Fen Eğitimi Yaklaşımları. *Journal of Science Education*, 8(2), 35–48.
- Tangülü, Z. (2016). Kanıt Temelli Öğretimin Öğrencilerin Akademik Başarılarına Etkisi. *Eğitim ve Bilim*, 41(185), 45–60.
- Shipstone, D. (1984). A Study of Children's Understanding of Electricity. *International Journal of Science Education*, 6(1), 43–62.
- Duit, R., & von Rhöneck, C. (1998). *Learning and Understanding Key Concepts of Electricity*. Springer.

Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Etki Tepki Kuvvetleri Konusundaki Kavram Yanılgılarının İncelenmesi

Ece Demir ^{1,*}, Elif Deniz ¹ & Semanur Torlak ¹

¹ Fen Bilgisi Öğretmenliği Marmara Üniversitesi
ecedemir0841@gmail.com

Özet

Bu çalışmanın temel amacı, fen bilgisi öğretmenliği programında öğrenim görmekte olan öğretmen adaylarının etki-tepki kuvvetleri konusundaki kavram yanılgılarını belirlemektir. Etki-tepki kuvvetleri, genellikle mekanik ve kuvvet konuları kapsamında işlenen bir fizik kavramıdır; buna rağmen çoğu zaman derslerde küçük bir konu olarak ele alınmakta veya önemsenmemektedir. Ancak bu çalışma, bu küçük görünen konunun bile öğretmen adayları arasında önemli kavram yanılgılarına yol açabildiğini ortaya koymaktadır. Araştırma, 2024-2025 eğitim-öğretim yılında, çalışmanın yürütüldüğü üniversitedeki fen bilgisi öğretmenliği programında öğrenim gören 23 öğretmen adayı üzerinde gerçekleştirilmiştir. Çalışma grubunu oluşturan adayların 20'si kız, 3'ü ise erkektir.

Araştırma, nicel tarama modeli çerçevesinde yürütülmüş olup tarama araştırması niteliği taşımaktadır. Öğretmen adaylarının etki-tepki kuvvetleri konusundaki kavram yanılgılarını belirlemek amacıyla veri toplama aracı olarak açıklamalı ve çoktan seçmeli sorulardan oluşan beş soruluk bir test uygulanmıştır. Uygulanan testte yer alan her bir soruya verilen cevaplar titizlikle değerlendirilmiş ve bulgular bölümünde ayrıntılı olarak sunulmuştur. Elde edilen bulgular, öğretmen adaylarının bu konuda ciddi kavram yanılgılarına sahip olduğunu göstermektedir.

Araştırmada öne çıkan önemli bulgulardan biri, katılımcıların büyük çoğunluğunun etki ve tepki kuvvetlerini aynı serbest cisim diyagramı üzerinde göstermeleri gerektiğini düşünmeleridir. Bu durum, Newton'un üçüncü yasasının doğru anlaşılmadığını ve öğretmen adaylarının bu temel fizik kavramını yanlış yorumladığını açıkça ortaya koymaktadır. Oysaki etki-tepki kuvvetleri, çoğu zaman mekanik konularının içinde küçük bir alt konu olarak işlenmekte ve genellikle detaylı biçimde üzerinde durulmamaktadır. Bu nedenle, öğrenciler üzerinde yanlış kavram oluşması, eğitim sürecinde yaygın bir sorun olarak karşımıza çıkmaktadır.

Bu çalışma, etki-tepki kuvvetleri gibi görece küçük bir konuda bile öğretmen adaylarında önemli kavram yanılgılarının bulunduğunu ortaya koymaktadır. Bu durum, öğrenciler arasında kavram

yanılgılarının muhtemelen daha yaygın ve yoğun olduğunu düşündürmektedir. Dolayısıyla, öğretmen adaylarının daha temel ve küçük bir konuda yaşadığı yanlış anlamalar, hem öğrencilerde hem de daha kapsamlı ve kritik fizik konularında çok daha ciddi kavram yanılgılarının oluşabileceği ihtimalini güçlendirmektedir. Bu bağlamda, öğretmen eğitimi programlarının yalnızca temel kavramların aktarımıyla sınırlı kalmaması; öğretmen adaylarının kavram yanılgılarını tespit etme, düzeltme ve öğrencilerine doğru bilgi aktarabilme becerilerini geliştirecek şekilde yapılandırılması büyük önem taşımaktadır.

Anahtar Kelimeler: Fizik eğitimi, etki-tepki kuvvetleri, kavram yanılgıları.

Nükleer Enerji ve Nükleer Güvenlik Kültürüne Yönelik Öğrenci ve Öğretmen Görüşleri

Mustafa Güray Budak ^{1*}, Ayşegül Tüysüz ¹, Nuray Önder Çelikkanlı ¹, Hasan Şahin Kızılıçık ¹, Tuğba Taşkın ¹, Volkan Damlı ¹ & Esin Şahin ²

¹ Fizik Öğretmenliği Gazi Üniversitesi

² Fen Bilgisi Öğretmenliği Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi

mgbudak@gmail.com

Özet

Bu çalışmanın amacı, nükleer enerji ve nükleer güvenlik kültürü konularına yönelik öğrenci ve öğretmen görüşlerinin belirlenmesidir. Buradan elde edilen veriler, bu konuda geliştirilecek olan eğitim modüllerine temel oluşturacak ihtiyaç analizinde kullanılmıştır.

Nükleer enerji teknolojilerinin geleceği yalnızca teknik gelişmelerle değil, kamuoyunun tutumları ve toplumsal kabul düzeyiyle de yakından ilişkilidir (Van der Zwaan, 2008; Venables vd., 2009). Türkiye’de yapılan çalışmalar, öğrencilerin ve öğretmenlerin bilgi düzeylerinin sınırlı, risk algılarının yüksek olduğunu göstermektedir (Kılınç vd., 2013). Çernobil (1986) ve Fukushima (2011) kazaları, güvenliğin teknik önlemler kadar insan faktörü ve toplumsal farkındalıkla da ilişkili olduğunu göstermiştir (IAEA, 1986; Kuykendall vd., 2018). Bu nedenle nükleer okuryazarlığın artırılması ve güvenlik kültürünün yaygınlaştırılması kritik bir ihtiyaçtır.

Araştırma, nitel araştırma yaklaşımlarından durum çalışması temelinde yürütülmüştür. Veriler üç farklı gruptan elde edilmiştir. İlk olarak, Ankara’da bir Bilim ve Sanat Merkezi’nde (BİLSEM) “Nükleer Enerji” başlıklı etkileşimli bir sunum gerçekleştirilmiştir. İçerikte nükleer santrallerin çalışma prensipleri, nesilleri, savunma derinliği felsefesi, büyük kazalar, risk–fayda analizleri ve uluslararası anlaşmalar (Paris, Kyoto) yer almıştır. Katılımcılar; 25 lise öğrencisi, beş öğretmen ve bir veliden oluşmuştur. Veri toplama sürecinde araştırmacılardan biri sunum sırasında doğrudan gözlem yapmış ve soru–cevap bölümlerinde yöneltilen sorular kaydedilmiştir. İkinci olarak, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü’de Fizik Eğitimi Lisansüstü programına kayıtlı olup “Nükleer Enerji Teknolojileri” dersini seçen 22 öğrenciye “Nükleer santraller havayı kirletir mi?” ve “Akkuyu’daki santral devreye girince o bölgede tutulan balıkları yer misiniz?” soruları yöneltilmiştir. Üçüncü olarak, bu grupta yer alan bir öğretmenin 8 öğrencisine konuyla ilgili bir sunum yapılmış, ardından Çernobil ve Fukushima belgeselleri izletilmiş ve sonrasında

öğrencilerden, santrallerin risk ve faydalarına ilişkin görüşlerini yansıtan bir sayfalık metinler yazmaları talep edilmiştir.

Görüşme ve doküman incelemesiyle elde edilen verilerin değerlendirmesi betimsel analiz ile gerçekleştirilmiştir. Katılımcılardan gelen sorular ve görüşler üç ana başlıkta toplanmıştır: Bilgi eksiklikleri, risk ve fayda algısı, merak edilen diğer konular.

Katılımcılar nükleer enerjinin karlı olduğu, ülkemizin dışa bağımlılığını azaltacağı, ekonomik ve bilimsel açıdan geliştireceği şeklinde görüş belirtmelerine rağmen; mühendislerin yetkinliği, santrallerin güncelliği, personel seçimi ve denetleme mekanizmaları konularında kaygılı oldukları belirlenmiştir.

Öğretmenlerin, yeterli bilgi birikimlerinin ve örnek bir ders planının olmaması nedeniyle sınıf içi hakimiyeti sağlayamayacaklarından endişe duyarak, nükleer enerji konusuna yer vermekten kaçındıkları belirlenmiştir.

Katılımcıların soru ve görüşleri, nükleer enerjiye ilişkin risk ve fayda algısının teknik boyutun ötesinde sosyal, çevresel ve etik unsurlarla şekillendiğini göstermektedir. Bu çeşitlilik, risk algısının yalnızca santrallerin çalışma prensipleri, nesilleri ve mühendislik uygulamaları ile sınırlı kalmadığını; aynı zamanda sosyal, ekonomik ve insan sağlığına ilişkin kaygılarla birleşerek çok boyutlu bir görünüm kazandığını ortaya koymaktadır. Çalışma, öğrenci ve öğretmenlere yönelik içerikler geliştirilmesinin önemini vurgulamakta ve nükleer okuryazarlığın geliştirilmesi gerektiğini göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: nükleer enerji, nükleer güvenlik kültürü, ihtiyaç analizi, risk-fayda algısı

Kaynakça

- IAEA. (1986). Summary Report on the Post-accident Review Meeting on the Chernobyl Accident, INSAG Series No. 1. <https://www.iaea.org/publications/3598/summary-report-on-the-post-accident-review-meeting-on-the-chernobyl-accident>
- Kılınç, A., Boyes, E., & Stanisstreet, M. (2013). Exploring students' ideas about risks and benefits of nuclear power using risk perception theories. *Journal of Science Education and Technology*, 22(3), 252-266.
- Kuykendall, T., Khripunov, I., & Lowe, J. (2018). Harmonizing Safety and Security Culture at Nuclear Facilities: Report on the International Workshop. In *International Workshop: A Road Map for Harmonizing Nuclear Safety and Security Culture*. Serpong, Indonesia.

- Van der Zwaan, B. (2008). Prospects for nuclear energy in Europe. *International Journal of Global Energy Issues*, 30(1), 102-121. <https://doi.org/10.1504/IJGEI.2008.019858>
- Venables, D., Pidgeon, N., Simmons, P., Henwood, K. ve Parkhill, K. (2009). Living with nuclear power: A q-method study of local community perceptions. *Risk Analysis*, 8, 1089-1104. doi: 10.1111/j.1539-6924.2009.01259.x

İklim Değişikliği Bağlamında Uygulanan Epistemik Biliş Modelinin Fizik Öğretmen Adaylarının Argüman Becerilerine Etkisi

Dürrüşehvar Selin Güteryüz¹ & Feral Ogan-Bekiroğlu^{1,*}

¹ Fizik Öğretmenliği Marmara Üniversitesi
fbekiroglu@marmara.edu.tr

Özet

İklim değişikliği, sadece bir bilgi meselesi değil, aynı zamanda epistemik bilişleri ve değerleri de içeren bir olay olarak ele alındığında, öğretmenler, bu sorunun anlaşılması, ele alınması ve gelecek nesillere aktarılmasında kilit bir rol oynamaktadır. Bu nedenle, öğretmen eğitimi programlarının iklim değişikliği eğitimi ele alacak şekilde tasarlanması kritik bir öneme sahiptir. Bu araştırmanın amacı, Amaçlar, İdealler, Güvenilir Süreçler (AIR) modeline dayalı bir müdahalenin ardından öğretmen adaylarının argüman becerilerini incelemektir. AIR modelin teşvik ettiği argümantasyonun, bu modelin idealler ve güvenilir süreçler bileşenlerini içeren kanıt kavramı çerçevesi ile öğretilmesinin, öğretmen adaylarının kendi argümanlarını oluşturmalarını ve değerlendirmelerini nasıl etkilediği incelenmiştir.

Araştırma fizik öğretmen adayları için seçmeli olarak açılan Sosyo Bilimsel Konular dersi kapsamında, dersi alan sekiz öğretmen adayı ile yürütülmüştür. İklim değişikliği bağlamında AIR epistemik biliş çerçevesinin beş boyutu ele alınmıştır. AIR bileşenleri açıkça öğretildikten sonra, öğretmen adayları sınıf tartışması yapmışlar ve kanıt kavrama çerçevesini göz önünde bulundurarak aynı argümantasyon soruları ile argümanlarını düzenlemişlerdir. Araştırma nitel bir durum çalışmasıdır. Veri kaynakları sınıf içi söylemler, yazılı ve sözlü argümanlar, sınıf tartışmaları ve öğrencilerle yapılan görüşmelerdir. Argümanların analizi gerekçe ve kanıta dayalı bir rubrik kullanarak yapılmıştır.

Araştırmanın bulguları tüm öğretmen adaylarının argüman kalitelerinde gelişme olduğunu ortaya koymuştur. Bunun bir nedeni, öğretmen adaylarının argümanlarını desteklemek için sundukları kanıtları sadece argümanı kazanmak için değil, çerçeveye uygun şekilde ilerlemek gibi epistemik bir amaçla kullanmaları ve böylece kanıtlar hakkında daha detaylı düşünme fırsatı bulmuş olmalarıdır. Görüşme bulguları, öğretmen adaylarının argümanlarını desteklemek için sundukları kanıtları daha dengeli ve kapsamlı bir şekilde seçtiklerini göstermektedir. Öğrenciler, kanıtları belirlerken yazarların uzmanlığına, yayınlandığı kaynakların güvenilirliğine ve farklı perspektiflerin dengeli bir

şekilde ele alınmasına özen göstermişlerdir. Bu da öğrencilerin bilimsel argümanları oluştururken epistemik amaçları gözetmeye başladıklarını ve kanıtları daha derinlemesine değerlendirdiklerini yansıtmaktadır. Ayrıca, öğrencilerin sundukları kanıtları argümanlarıyla daha doğrudan ilişkilendirmeleri ve bağlam içinde ele almaları da dikkat çekici olmuştur. Kanıtların, argümanın temel kısımlarını desteklediğini ve bu sayede argümanın güvenilirliğini artırdığını belirtmeleri, öğrencilerin argümanlarını daha tutarlı ve ikna edici kılmak için çaba gösterdiklerini işaret etmiştir. Sonuç olarak epistemik bilişin gelişimine yönelik müdahalenin etkili olduğu AIR modeli temelli öğrenme süreci, öğretmen adaylarının argüman becerilerini olumlu etkilemektedir.

Anahtar Kelimeler: Epistemik biliş, argümantasyon, iklim değışikliği.

Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli Çerçevesinde 2024 ve 2018 Fizik Öğretim Programlarının Sosyobilimsel Konular Açısından Karşılaştırmalı Analizi

Esmâ Cerenci Seyhan

Fen Bilimleri Öğretmenliği Milli Eğitim Bakanlığı
cerenciseyhan@gmail.com

Özet

Sosyobilimsel konular (SBK), bilimsel bilgi ile toplumsal, etik ve çevresel sorunların kesişiminde yer alan, kesin bir cevabı bulunmayan ve tartışmaya açık içeriklerdir. Fen öğretiminde sosyobilimsel içeriklerin yer alması, öğrencilerin bilimsel bilgiyi gerçek yaşam bağlamında anlamlandırmalarını ve güncel sorunlarda farkındalıklarını arttırarak ,toplumsal sorumluluk bilinci kazanmalarını desteklemektedir. Bu çalışmanın amacı, 2024 yılında yayımlanan Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli Fizik Öğretim programı ile 2018 yılı öğretim programının 9,10,11,12.sınıf seviyelerinde sosyobilimsel konulara yer verme açısından karşılaştırmalı olarak incelenmesidir. Araştırmada nitel araştırma desenlerinden doküman analizi yöntemi kullanılmıştır. İncelenen öğretim programları, betimsel analiz tekniği ile belirlenen temalar ve kodlar doğrultusunda değerlendirilmiş; sosyobilimsel içeriklerin görünürlüğü, yer alma biçimi ve bağlamsal sunumu karşılaştırmalı olarak analiz edilmiştir.

Araştırma bulgularına göre, 2018 programının genel amaçlarında “sosyobilimsel” kavramı doğrudan yer alırken, 2024 programında kavram açıkça kullanılmamış ancak SBK bileşenlerine sıkça yer verilmiştir. Ayrıca, 2024 programında sosyobilimsel içeriklerin sayıca daha fazla olduğu, ancak bu içeriklerin doğrudan öğrenme çıktılarında değil, öğrenme-öğretme yaşantıları bölümünde yer aldığı belirlenmiştir. Bu durumun, sosyobilimsel konuların öğretim programındaki görünürlüğünü sınırladığı; dolayısıyla programın bütüncül bir biçimde anlaşılabilmesi için öğretmenlerin program okuryazarlığı becerilerine duyulan ihtiyacı artırdığı söylenebilir.

2024 öğretim programı henüz yeni uygulanmaya başladığı için bu alanda yapılacak araştırmaların, literatüre ve program geliştiricilere katkı sağlaması açısından önemli olduğu düşünülmektedir. Araştırmadan elde edilen bulgular doğrultusunda, ilerleyen çalışmalarda özellikle ders kitaplarında sosyobilimsel konulara nasıl yer verildiğinin ve öğretmenlerin uygulama biçimlerinin incelenmesi önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Sosyobilimsel konular, fizik öğretim programı, program karşılaştırması, Maarif Modeli

AI-Supported Scientific Analysis for Quantum Simulations: Case Studies on H₂ and LiH Molecules with VQE and Error Evaluation

Büşra Şahinal

Endüstri Mühendisliği Çankaya Üniversitesi
busrasahinal@gmail.com

Abstract

This study primarily aims to enhance comprehension of quantum mechanics concepts while systematically exploring modeling processes through AI-supported simulation tools. Quantum mechanics, due to its abstract and non-intuitive nature, often presents difficulties for learners and even researchers. By integrating artificial intelligence into quantum simulations, this work seeks to connect theoretical understanding with practical implementation. Energy calculations of H₂ and LiH molecules were chosen as representative examples. These calculations were conducted using both the classical Hartree–Fock method and the Variational Quantum Eigensolver (VQE), allowing a direct comparison between conventional and AI-assisted approaches. To examine different optimization strategies, COBYLA, SLSQP, and SPSA algorithms were employed. The resulting simulation outputs were analyzed in terms of conceptual understanding, modeling accuracy, and application of scientific reasoning. The study also evaluated how uncertainty and potential error factors influenced the energy results. Each algorithm’s performance was carefully assessed for accuracy, consistency, and robustness. Findings indicate that AI-supported simulations effectively aid in visualizing complex quantum phenomena and support systematic examination of modeling processes. Moreover, comparing the optimization techniques provides insights into how algorithmic choices impact the precision of quantum simulations. These results suggest that AI-assisted simulation tools can play a significant role in physics education, fostering improved conceptual grasp and analytical thinking skills. By demonstrating how AI can be practically integrated into quantum simulations, this work encourages the broader adoption of similar approaches in both educational and research contexts. Additionally, the methodology and insights presented here offer a foundation for developing more advanced simulation-based educational applications, contributing meaningfully to the understanding of quantum mechanics concepts, modeling proficiency, and scientific reasoning.

Keywords: Quantum mechanics, ai-supported simulation, concept understanding, modeling, VQE.

References

- Şahinal, B. (2025, Haziran). Yapay Zeka Destekli Moleküler Sistemlerin Kuantum Simölasyonu: H₂ Molekölü İçin Qiskit ve OpenFermion ile VQE Uygulaması ve Hata Analizi. YTÜ Turan 2025 Sempozyumu, İstanbul, Türkiye.
- Şahinal, B. (2025, Eylül). AI-Assisted VQE Simulation of the LiH Molecule under Noisy Quantum Conditions. 41st International Physics Congress (TPS-41), Bodrum, Turkey. (Accepted, forthcoming)

Lise Öğrencilerinin 21.Yüzyıl Becerileri ile Tasarım Odaklı Düşünceleri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi

Hatice Elif Sağır^{1,*} & Feral Ogan-Bekiroğlu²

¹ Fizik Öğretmenliği Milli Eğitim Bakanlığı

² Fizik Öğretmenliği Marmara Üniversitesi

selifman@yahoo.com

Özet

21. yüzyılda bilim ve teknolojiye paralel olarak bireylerden; yeniliklere açık, eleştirel düşünen ve iş birliği içerisinde problemlere çözümler arayan farklı beceriler beklenmektedir. Ülkenin gelişimine katkıda bulunmak amacıyla, eğitim alanında öğrencilerin bu süreci destekleyecek becerileri edinebilmelerine olanak tanıyacak uygun ortamlar hazırlanmalıdır. Özellikle kişiyi deney yapma, model oluşturma, geri bildirim toplama ve yeniden tasarlamaya yönlendiren tasarım odaklı düşünme; öğrencileri bir projeye dahil eden ve bu yüzyılda öğrencilerden beklenen bir süreçtir (Razzouk & Shute, 2012). Bu çalışmanın amacı, lise öğrencilerinin 21. yüzyıl becerileri ile tasarım odaklı düşünceleri arasında anlamlı bir ilişki olup olmadığını araştırmaktır. Bu araştırmada, nicel araştırma yöntemi olarak genel tarama modellerinden ilişkisel tarama modeli kullanılmıştır. Çalışmanın katılımcılarını, İstanbul'da bulunan bir devlet lisesinin 9.,10. ve 11. sınıflarında öğrenim gören ve araştırmaya gönüllü olarak katılan 375 öğrenci oluşturmuştur. Öğrencilerin tasarım odaklı düşünme düzeylerini belirlemek için Sürmelioglu ve Erdem (2021) tarafından geliştirilen 4 faktörden oluşan 25 maddelik 6'lı Likert tipi "Tasarım Odaklı Düşünme Ölçeği" kullanılmıştır. Geliştirilen bu ölçeğin, Günsal (2023) tarafından ortaokul öğrencilerine uyarlama çalışması yapılmış ve bu ölçeğin lise öğrencilerine uygulanmasında bir sakınca görülmemiştir. Öğrencilerin 21. yy. becerilerini ölçmek için Çevik (2019) tarafından 15-25 yaş grubundaki öğrenciler için geliştirilen 5 faktörden oluşan 41 maddelik 5'li Likert tipi "Çok Boyutlu 21. Yüzyıl Becerileri Ölçeği" kullanılmıştır. Çok boyutlu 21. yüzyıl becerileri ölçeğinin alt faktörleri olan bilgi ve teknoloji okuryazarlığı becerileri, eleştirel düşünme ve problem çözme becerileri, girişimcilik ve yenilikçilik becerileri, sosyal sorumluluk ve liderlik becerileri ve kariyer bilincinin ortalama değerleri için normallik dağılımı incelenmiştir. Bunun yanında Çok Boyutlu 21. Yüzyıl Becerileri Ölçeğinin ve Tasarım Odaklı Düşünme Ölçeğinin tüm boyutları ele alınarak normal dağılımları da incelendiğinde grubun normal dağılım gösterdiği görülmüştür. Pearson çarpım moment korelasyon tekniği kullanılarak iki nicelik arasındaki ilişki incelenmiştir. Araştırmanın sonucunda lise öğrencilerinin 21. yy. becerileri ile tasarım odaklı düşünceleri arasında orta düzeyde

anlamli bir ilişki bulunmuştur. Bu araştırmanın sonucuna göre 21. yüzyıl becerilerine sahip olan lise öğrencileri, tasarım odaklı düşünerek günlük hayattaki problemlere çözüm üretecek tasarımlar yapabilir ve çeşitli projelerde görev alabilirler. Özellikle fizik öğretmenleri tarafından 21.yy. becerilerine sahip öğrencilerin önceden tespit edilmesi, fizik alanındaki proje çalışmalarında görevli öğrencilerin seçimi için bir öngörü sağlayabilir. Bunun yanında Çok Boyutlu 21. Yüzyıl Becerileri Ölçeğinin alt boyutları ile Tasarım Odaklı Düşünme Ölçeği arasındaki ilişki de incelenerek bazı önemli sonuçlara ulaşılmıştır. Lise öğrencilerinin girişimcilik ve yenilikçilik becerileri ve bunun yanında bilgi ve teknoloji okuryazarlığı becerileri ile tasarım odaklı düşünceleri arasında pozitif yönlü anlamli orta düzeyde bir ilişkinin var olduğu görülmektedir. Bu da bize özellikle medya, kitap ve bilimsel dergilerden teknolojik gelişmeleri yakından takip eden girişimci ve yenilikçi olan lise öğrencilerinin, yeniliklere daha açık olabileceği ve günlük hayatı kolaylaştıran tasarımlar ortaya koyarken daha az zorlanacakları söylenebilir. Ayrıca lise öğrencilerinin sosyal sorumluluk ve liderlik becerileri ile tasarım odaklı düşünceleri arasında pozitif yönlü anlamli orta düzeyde bir ilişkinin var olduğu görülmektedir. Bu bulguya dayanarak, sosyal sorumluluk bilincine sahip ve farklı becerilerle donanmış lise öğrencilerinin fizik projeleri gibi çalışmalar kapsamında iş birliği yapmaları sonucunda ortaya çıkan prototipler, daha özgün ve işlevsel olabilir.

Anahtar Kelimeler: lise öğrencileri, tasarım odaklı düşünme, 21.yüzyıl becerileri, fizik projeleri.

Kaynakça

- Cevik, M. (2019). Multidimensional 21st Century Skills Scale: Validity and Reliability Study. *Copilot Journal of Educational Sciences*, 14(1), 11-28.
- Günsal, M. (2023). 'Tasarım odaklı düşünme yaklaşımına dayalı STEM uygulamalarının 7. sınıf öğrencilerinin tasarım odaklı düşünme, öğrenci eylemliliği ve gelecek düşüncesi düzeylerine etkisinin incelenmesi.
- Razzouk, R., & Shute, V. (2012). What is design thinking and why is it important?. *Review of educational research*, 82(3), 330-348.
- Sürmelioglu, Y., & Erdem, M. (2021). Öğretimde tasarım odaklı düşünme ölçeğinin geliştirilmesi. *OPUS International Journal of Society Researches*, 18(39), 223-254.

Fizik Öğretimi için Yapay Zeka Argümantasyon Robotu Tasarımı ve Geliştirilmesi

M. Serhan Kal ^{1,*}, Serhat İrez ² & Erol Süzük ¹

¹ Fizik Öğretmenliği Marmara Üniversitesi

² Biyoloji Öğretmenliği Marmara Üniversitesi

serhankal@gmail.com

Özet

Bu çalışmanın amacı, yapay zekâ (YZ) doğal dil işleme teknolojileriyle tasarlanan bir argümantasyon robotunun lise öğrencilerinin fizik kavramlarını öğrenmelerine etkisini incelemek ve öğrencilerin bu sürece ilişkin deneyimlerini ortaya koymaktır. Fizik eğitiminde kavram yanlışlarını gidermede etkili olduğu bilinen argümantasyon temelli öğretim, sınıf içinde zaman yönetimi, öğrenci sayısının fazlalığı ve öğretmenin tüm öğrencilere eşzamanlı geri bildirim verme güçlüğü gibi nedenlerle uygulamada çeşitli sınırlılıklar taşımaktadır. YZ destekli bir argümantasyon aracı, bu sınırlılıkları aşma ve öğrencilere bireyselleştirilmiş, sürekli ve anlık geri bildirim sağlama potansiyeli taşımaktadır.

Araştırmada tasarım tabanlı araştırma yaklaşımı benimsenmiş; geliştirilen YZ argümantasyon robotu, ihtiyaç analizi ve uzman görüşleri doğrultusunda çoklu döngülerde revize edilmiştir. Robot, öğrenci iddialarını sorgulayan, kanıt sunmaya teşvik eden ve karşı argüman üreten yapısıyla argümantasyon sürecini yapılandırmacı bir çerçevede desteklemiştir. Çalışma, 2023–2024 eğitim öğretim yılında iki farklı fen lisesinde öğrenim gören 73 on birinci sınıf öğrencisiyle yürütölmüş; karma yöntem kullanılarak hem nicel hem nitel veriler toplanmıştır.

Nicel bulgular, yapay zekâ destekli argümantasyon uygulamalarının ardından öğrencilerin kuvvet kavramı test puanlarında istatistiksel olarak anlamlı bir artış olduğunu göstermiştir. Nitel bulgular ise öğrencilerin YZ robotunu rehberlik sağlayan, düşünmeye sevk eden ve tartışmayı derinleştiren bir araç olarak gördüğünü ortaya koymuştur. Öğrenci ve öğretmen görüşleri doğrultusunda gelecekte geliştirilecek YZ eğitim ajanları için öneri seti oluşturulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Eğitimde yapay zekâ, argümantasyon, kavram yanlışsı, fizik eğitimi, eğitimde sohbet robotları.

Fizik Eğitiminde Proje Danışmanlığının Geleceği: Yapay Zekâ Destekli Hibrit Model Olarak Proje Fabrikası

M. Serhan Kal

Fizik Öğretmenliği Marmara Üniversitesi
serhankal@gmail.com

Özet

Günümüz eğitim sisteminde öğrencilerin pasif bilgi tüketicilerinden aktif bilgi üreticilerine dönüşmesi yönündeki paradigma değişimi, proje tabanlı öğrenme (PTÖ) yaklaşımlarının önemini giderek artırmaktadır. Ancak Türkiye’de TÜBİTAK ve TEKNOFEST gibi ulusal proje yarışmalarına katılım süreçlerinde, öğretmenlerin proje danışmanlığı yeterlikleri ve deneyimli proje danışman sayısındaki azlık nedeniyle nitelikli bir proje rehberliğine erişimde ciddi sorunlar yaşanmaktadır. Literatürde öğretmenlerin büyük bir kısmının proje hazırlama eğitimi almadığı, araştırma yöntemleri, rapor yazımı ve problem tanımlama gibi alanlarda kendilerini yetersiz hissettikleri ve zaman yönetimi açısından önemli kısıtlamalar bulunduğu belirtilmektedir. Bu çalışma, söz konusu sorunlara çözüm üretmeyi amaçlayan yapay zekâ (YZ) destekli hibrit bir danışmanlık modeli olan Proje Fabrikasını tanıtmaktadır.

Proje Fabrikası, basılı öğrenme materyalleri ile YZ destekli dijital bir platformu paralel ve tamamlayıcı bir biçimde bir araya getirmektedir. Model, öğrencilere fikir üretme, problem tanımlama, literatür tarama, rapor yazımı gibi proje hazırlama sürecinin tüm aşamalarında gerçek zamanlı, kişiselleştirilmiş ve motive edici geri bildirimler sunan bir yapay zekâ proje danışmanı sağlamaktadır. Basılı kitap ise yapılandırılmış görevler, yönlendirmeler ve uygulama adımlarıyla süreci sistematik ve anlaşılır bir şekilde desteklemektedir. Böylece, deneyimli proje danışmanı bulunmayan okullarda fırsat eşitliği oluşturabilecek hibrit bir model ortaya çıkmıştır.

Araştırmaya başlarken, en az bir defa proje danışmanlığı yapmış 40 danışman öğretmen ile anket yapılarak ihtiyaç analizi yapılmıştır. Ortaya çıkan ihtiyaçları karşılayacak sistem tasarımı yapılmıştır. Çalışmada nitel araştırma desenlerinden Tasarım Tabanlı Araştırma (TTA) yaklaşımı benimsenmiştir. Toplam altı bölümden oluşan model, 27 tasarım döngüsü boyunca sürekli olarak geliştirilmiştir. Çalışmanın katılımcılarını 3 ortaokul ve 5 lise öğrencisi olmak üzere toplam 8 öğrenci ile 3 proje danışmanı öğretmen oluşturmaktadır. Veri toplama araçları olarak yarı yapılandırılmış görüşmeler ve platformdan elde edilen dijital kayıtlar kullanılmıştır. Elde edilen verilerin içerik

analizi sonucunda her döngüde hem kitap yapısında hem de yapay zekâ yönlendirmelerinde çeşitli iyileştirmeler yapılmış ve model nihai hâline ulaştırılmıştır.

Pilot uygulama bulgularına göre öğrenciler, Proje Fabrikası'nın proje sürecini önemli ölçüde kolaylaştırdığını, yapay zekâ yönlendirmelerinin motivasyon artırıcı ve yol gösterici olduğunu, sistem olmasa ne yapacağını bilememek hissine kapıldıklarını ifade etmişlerdir. Öğrencilerin en çok zorlandıkları nokta sürecin uzunluğu olurken, yapay zekâ desteği bu zorluğu yönetmelerine yardımcı olmuştur. Danışman öğretmenler ise modelin danışmanlık görevlerinin büyük kısmını üstlendiğini, böylece daha çok öğrenciye destek verebildiklerini ve ortaya çıkan proje kalitesinin arttığını belirtmişlerdir.

Proje Fabrikası, öğretmenlerin danışmanlık yeterliklerindeki farklılıklar ve okullar arasındaki eşitsizlikleri nedeniyle ortaya çıkan proje rehberliği açığını kapatma potansiyeli taşımakta; özellikle fizik ve diğer STEM alanlarında proje kültürünün yaygınlaştırılmasına ve ulusal düzeyde bilimsel üretkenliğin artırılmasına katkı sunabilecek yenilikçi bir model olarak öne çıkmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Proje tabanlı öğrenme, yapay zekâ destekli eğitim, fizik eğitimi, TÜBİTAK projeleri.

Ortaokul STEM Etkinliklerinde Yapay Zeka Kullanımının Doğru Yönlendirilmesinin Öğrenci Tutum ve Başarılarına Etkisi

Emre Tuğrul Ergüzel

Fen Bilgisi Öğretmenliği Sağlık Eğitim Vakfı
emretugrul@hotmail.com

Özet

Bu çalışmanın temel amacı, Yapay Zekânın (YZ) ortaokul düzeyinde, öğretmen rehberliğinde ve planlı bir biçimde STEM etkinliklerine entegrasyonunun, öğrencilerin öğrenme çıktılarına, fen konularına yönelik tutumlarına ve özellikle 21. yüzyıl becerileri gelişimlerine olan katkısı hakkında öğretmen görüşlerini almaktır.

Literatür araştırmaları da YZ'nin kontrolsüz kullanımının öğrenci başarısını olumsuz etkileyebildiği, ancak pedagojik yönlendirme ile entegre edildiğinde öğrenmeyi daha verimli ve etkili kıldığını vurgulamaktadır.

Bu bağlamda üç farklı okulda, yaklaşık 30 ortaokul öğrencisi ile “Uzay Çöplerini Temizleyecek Araç Tasarımı” konulu bir STEM etkinliği gerçekleştirilmiştir.

Etkinlik sürecinde öğrenciler, araştırma aşamasında YZ destekli akademik arama yapmış, fikir geliştirme aşamasında YZ tabanlı beyin fırtınasından yararlanmış, tasarım ve maliyet belirleme aşamasında YZ önerilerini kullanmış, tasarımlarını yapay zekaya hızlı bir şekilde çizdirerek mock up oluşturmuş ve sunum aşamasında da YZ desteğiyle içerik hazırlamışlardır. Tasarımlarda güneş panelleri ve geri dönüşüm malzemeleri temel bileşenler olarak seçilmiştir.

Çalışmanın verileri, süreci yöneten yedi fen bilgisi öğretmeniyle yapılan yarı yapılandırılmış görüşmelerden ve öğretmen gözlemlerinden elde edilmiştir.

Bulgular, öğrencilerin fen bilgisi dersi kapsamında yer alan fizik konularına yönelik tutumlarının olumlu yönde değiştiğini, meraklarının arttığını ve önceki kaygılarının azaldığını ortaya koymaktadır. Öğretmenler, YZ'nin yönlendirilmiş kullanımının, öğrencilerin problem çözme, yaratıcılık ve işbirliği becerilerini desteklediğini, STEM etkinliklerini daha verimli, daha etkili ve daha ilgi çekici hale getirdiğini rapor etmişlerdir. Ayrıca öğretmenler, bu yaş grubu öğrenciler ile daha önceki yıllarda YZ kullanılmadan yapılan çalışmalarda tasarım oluşturma sürecinde çok daha fazla

zorlandıklarını, ancak YZ kullanımıyla gerçekleştirilen STEM etkinliklerinde sürecin çok daha verimli ilerlediğini özellikle vurgulamışlardır.

Sonuç olarak, YZ'nin öğretmen rehberliğinde planlı kullanımı, ortaokul öğrencilerinin hem akademik başarılarını hem de fen/fizik konularına yönelik olumlu tutumlarını geliştirmede önemli bir potansiyele sahiptir.

Gelecek araştırmalar için, mevcut gözlemsel bulguların yanı sıra, elde edilen sonuçların genellenebilirliği ve bilimsel güvenirliğini artırmak amacıyla deneysel çalışma ve nicel ölçümlerle desteklenmesi kritik önem taşımaktadır.

Anahtar Kelimeler: Yapay zekâ entegrasyonu; STEM etkinlikleri; Ortaokul Fen/Fizik dersine yönelik tutum; Öğretmen rehberliğinde öğrenme; 21. yüzyıl becerileri.

Harezmi Eğitim Modeli Işığında Sorgulama Temelli Deney Yaklaşımı: Fizik Dersindeki Kavram Yanılgılarına Yönelik Bir Çözüm Önerisi

Onur Kahveci ^{1*} & Hakan Özdemir ²

¹ Fizik Bilfen İzmir Anadolu Lisesi

² Fizik Özel Bilfen Çamlıca Liseleri

onurkahveci2002@yahoo.com

Özet

2024 yılı üniversite sınav sonuçları Fizik dersi AYT doğru yanıt ortalaması (2,247 doğru /14 soru), eğitim amaçlarının istenilen ölçüde gerçekleşmediğini göstermektedir (OSYM, 2024). Bu durumun asıl nedeni, üniversite sınavına katılan öğrencilerin Fizik yasaları hakkında kavram yanılgılarından arınmış bilimsel bir anlayış geliştirememiş olmasıdır. Kavram yanılgıları, öğrencilerin bilimsel olarak kabul görmüş kavramların doğru anlamlarından farklı olarak zihinlerinde geliştirdikleri hatalı ve eksik anlamalardır (Taşkın, 2022). Kavram yanılgıları öğrencilerin yeni bilgileri doğru bir şekilde anlamalarını engelleyerek öğrenme süreçlerini zorlaştırabilir (Yağbasan & Gülççek, 2023). Lise 11. sınıf müfredatında yer alan “Kuvvet ve Hareket” ünitesi, içinde birçok kavram yanılgısını barındıran anlaşılması zor bir konudur. Diğer taraftan son yıllarda gelişen sensör teknolojisine bağlı olarak beliren robotik teknolojileri eğitimin birçok alanında sıklıkla kullanılmaktadır (Güngör Babaoğlu & Özcan, 2025). Yapılan çalışmalar kritik öğrenme sürecindeki artışın bir deneyin yapıma şekli ile yakından ilgili olduğunu göstermektedir (Thacker, 2023; Wahyuni & Sulisworo, 2020; College Board., 2013; Panasan & Nuangchalem, 2010). Bu çalışmada öğrencilerin “kuvvet azaldığında hız da azalır” kavram yanılgısını gidermek amacıyla, farklı disiplinleri (Bilgisayar bilimi, Fizik, Matematik ve Mühendislik) birleştiren rehberli sorgulama temelli bir deney düzeni ve yönergesi hazırlanmıştır. Küçük (3 kişilik) bir grupla test edilen bu ön çalışma, elde edilen bulguların ve sürecin bilimsel bir platformda tartışılarak projenin daha geniş ölçekli ve etkili bir araştırmaya dönüştürülmesini amaçlamaktadır. Uygulama kapsamında öğrencilerin Arduino ve kızılötesi sensörler kullanarak kendi eğik düzlem platformlarını tasarlamaları ve kodlamaları sağlanmıştır. Bu düzenek ile öğrenciler eğik düzlemin eğimini değiştirebilmekte ve deneyde kullandıkları aracın hızını ve ivmesini hesaplayabilmektedir. Uygulamadan önce kavram yanılgısına sahip olduğu tek bir kavramsal soru yöneltilerek belirlenen öğrencilerin uygulamadan sonra tamamının mevcut kavram yanılgılarını terk ettikleri görülmüştür.

Lise öğrencileri için tasarlanan bu özgün uygulama materyali, üniversite seviyesindeki öğrenciler ve hatta öğretmen adaylarının eğitiminde de kullanılabilir. Uygun maliyetli donanımlardan (Arduino, sensörler, tahta platform, mekanik araç gibi) oluşan deney materyalinin temini, hazırlanması ve uygulanması kolaydır. Fizik eğitiminde kavram yanlışlığı barındıran birçok konu, geliştirilecek uygulamalı sistemler ve sorgulamaya dayalı yönergeler sayesinde dünyanın herhangi bir yerindeki kişi ve kişiler tarafından kolaylıkla öğrenilebilecektir. Bu çalışma, eğitimde farklı disiplinleri bir araya getirerek öğrencilere çok yönlü öğrenme ortamı sunan "Harezmi Eğitim Modeli" 'nin uygulanmasına da katkıda bulunacaktır (MEB, t.y.).

Anahtar Kelimeler: Harezmi, sorgulama tabanlı öğrenme, kavram yanlışlığı, eğitim materyali, ivme, robotik.

Kaynakça

- College Board. (2013). Collage Board document, AP[X] Physics 1 and 2 Inquiry-Based Lab Investigation. İnternet erişim adresi: <https://secure-media.collegeboard.org/digitalServices/pdf/ap/ap-physics-inquiry-based-lab-manual.pdf> Son erişim tarihi: 18.09.2025.
- Güngör Babaoğlu, M., & Özcan, H. (2023). Fizik Öğretimine Yönelik Arduino Destekli Bir STEM Etkinliği: Doppler Etkisi. STEM Eğitimi Dergisi, 1(1), 24-49.
- MEB (t.y.). Harezmi eğitim modeli. İnternet erişim adresi: <https://harezmi.meb.gov.tr/> Son erişim tarihi: 18.09.2025.
- OSYM YKS Sınav Sonuçları. (2024), erişim adresi: <https://www.osym.gov.tr/TR,29524/2024-yks-sonuclari-aciklandi-16072024.html>. Son erişim tarihi: 18.09.2025.
- Panasan M, and Nuangchalem P., (2010), Learning Outcomes of Project-Based and Inquiry-Based Learning Activities. Journal of Social Sciences 6 (2): 252-255. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED509723.pdf>
- Taşkın, T. (2022). Fizik Eğitiminde Kavram Yanılgıları Konusunda Yapılmış Lisansüstü Çalışmaların İncelenmesi. Trakya Eğitim Dergisi, 12(2), 805-820. <https://doi.org/10.24315/tred.938903>.
- Thacker, B. 2023, Inquiry-based experimental physics: Twenty years of an evidence-based, laboratory-based physics course for algebra-based physics students. Phys. Rev. Phys. Educ. Res. 19, 020116
- Yağbasan, R. ve Gülçiçek, Ç. (2003). Fen öğretiminde kavram yanlışlıklarının karakteristiklerinin tanımlanması. Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 13, 102-120.

Wahyuni, M. E., Sulisworo, D. (2020). Developing the Guided Inquiry-Based Worksheet to Support Experiment in Physics Learning Advances in Social Science, Education and Humanities Research, volume 477.

Fizik Kavramlarının Sanat Yoluyla Somutlaştırılması: Tork ve Denge Örneği

Gonca Arslan

Fizik Alanya Yaşam Tasarım Fen Lisesi
goncasenliarslan@gmail.com

Özet

Fizik eğitiminin en önemli zorluklarından biri, soyut kavramların öğrenciler tarafından somutlaştırılması ve günlük yaşamla ilişkilendirilmesidir. Bu noktada sanat, öğrenme sürecini hem görsel hem de yaratıcı bir boyuta taşıyarak kavramsal anlamayı güçlendirebilecek bir araç olarak öne çıkmaktadır. “Fizikle Sanat Buluşması: Tork ve Denge Galerisi” projesi, öğrencilerin tork (dönme momenti) ve denge kavramlarını farklı bir perspektiften keşfetmelerini, gözlemlerini sanatsal üretimlerle bütünleştirmelerini ve ortaya çıkan ürünleri paylaşarak fizik öğrenimini toplumsal bir boyuta taşımalarını amaçlamaktadır. Proje kapsamında öğrenciler iki temel etkinliğe yönlendirilmiştir. İlk aşamada, öğrencilerden günlük yaşamda karşılaştıkları durumlarda tork ve dengeyi temsil eden sahneleri gözlemleyip fotoğraflamaları istenmiştir. Bu süreç, öğrencilerin fiziksel kavramları kendi çevrelerinde fark etmelerini ve onları gerçek yaşam bağlamlarında yeniden yorumlamalarını sağlamıştır. İkinci aşamada ise öğrenciler, kendi tasarımları olan düzenekler kurarak bu düzenekleri fotoğraflamış ve kavramların deneysel yönünü ortaya koymuşlardır. Bu uygulamalar, öğrencilerin yalnızca gözlem becerilerini değil aynı zamanda problem çözme, tasarım ve yaratıcılık yetilerini de geliştirmiştir.

Ortaya çıkan fotoğraflar, okul ortamında bir sergiye dönüştürülmüş ve “Tork ve Denge Galerisi” adıyla diğer öğrenciler, öğretmenler ve velilerin ziyaretine açılmıştır. Sergi, fizik kavramlarının estetik bir bakış açısıyla ele alınmasını sağlamış, ziyaretçilere teorik bilgilerin sanatsal bir biçimde aktarılmasına olanak tanımıştır. Ayrıca sergi sürecinde öğrenciler, kendi çalışmalarını akranlarıyla paylaşarak bilimsel iletişim becerilerini geliştirme fırsatı bulmuşlardır. Ziyaretçiler, fotoğraflar üzerinden günlük yaşamda sıklıkla göz ardı edilen fiziksel ilkeleri fark etme ve bu ilkeleri estetik açıdan değerlendirme şansı elde etmişlerdir.

Proje, öğrencilerin fiziksel kavramları yalnızca matematiksel formüllerle değil; görsel, estetik ve deneyimsel boyutlarıyla da keşfetmelerine imkân vermiştir. Bu yaklaşım, öğrencilerin kavramsal anlamalarını derinleştirmiş, aynı zamanda yaratıcılıklarını ön plana çıkararak bilim ile sanat arasında bir köprü kurulmasını sağlamıştır. Öğrenciler hem öğrenen hem de üreten bireyler olarak sürecin

merkezine yerleştirilmiş; fiziksel prensipleri günlük yaşamla ilişkilendirme becerilerini geliştirirken öğrenmenin eğlenceli ve kalıcı bir deneyime dönüşmesine katkı sağlamışlardır. Bu tür disiplinler arası uygulamaların, gelecekte fizik eğitiminin yenilikçi boyutlarını güçlendireceği ve öğrencilerin bilimsel farkındalıklarını artıracakđ düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Fizik eğitimi, tork, denge, yaratıcı öğrenme, sanat ve bilim.

2024 Fizik Dersi Öğretim Programı'nın “Erdem-Değer-Eylem” Çerçevesi Doğrultusunda İncelenmesi

Suat Yamak ^{1*} & Ali Rıza Akdeniz ²

¹ Akçaabat Fen Lisesi

yamaksuatt@gmail.com

² Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Trabzon Üniversitesi

Özet

Eğitim, bireyin doğumundan itibaren başlayan ve yaşam boyu devam eden bir öğrenme ve gelişim sürecidir. Bu süreç sadece bilgi edinilmesini değil; aynı zamanda değerlerin, davranış kalıplarının ve sosyal becerilerin, kültürel mirasın kazanılmasını sağlar. Ülkeler, kültürel mirasın ve toplumun sahip olduğu değerleri yeni kuşaklara tanıtmak için öğretim programlarında gerekli olduğu zaman değişiklikler yapmaktadırlar. Bu bağlamda ülkemizde 2024-2025 eğitim öğretim yılından itibaren uygulanmaya başlanan yeni öğretim programları Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli'ne göre hazırlanmıştır. Bu modelin genel amacı “yetkin ve erdemli insan” yetiştirmektir. Bu çalışmada, söz konusu modele göre hazırlanan ortaöğretim Fizik dersi öğretim programının “erdem-değer-eylem” çerçevesinde incelenmesi amaçlanmıştır. Nitel bir çalışma olan bu çalışmada doküman incelenmesi yöntemi kullanılmıştır. Araştırmanın verileri, Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli Öğretim Programları Ortak Metni ile Ortaöğretim Fizik Dersi Öğretim Programı üzerinde yapılan doküman analizi ile toplanmıştır. Belirtilen ortak metnin “erdem-değer-eylem” çerçevesinde; Adalet, Aile Bütünlüğü, Çalışkanlık, Dostluk, Duyarlılık, Dürüstlük, Estetik, Mahremiyet, Merhamet, Mütevazılık, Özgürlük, Sabır, Sağlıklı Yaşam, Saygı, Sevgi, Sorumluluk, Tasarruf, Temizlik, Vatanseverlik ve Yardımseverlik olmak üzere 20 değer belirtilmektedir. Elde edilen veriler, 2024 ortaöğretim fizik dersi öğretim programında toplam 111 kez bu değerlere vurgu yapılmıştır. Belirtilen değerler sınıflar bazında incelendiğinde 9. Sınıfta 25, 10. Sınıfta 36, 11. Sınıfta 20 ve 12. Sınıfta ise 30 değer entegre edildiği görülmektedir. Fizik dersi öğretim programında yer alan değerlerden, Çalışkanlık (f=28), Vatanseverlik (f=13), Tasarruf (f=11) ve Sorumluluk (f=10) değerlerinin ön plana çıktığı tespit edilmiştir. Türkiye Yüzyılı Ortak Metninde yer alan değerlerden Aile Bütünlüğü ve Mahremiyet değerlerinin öğretim programındaki herhangi bir öğrenme çıktıları ve süreç bileşenleri ile ilişkilendirilmediği fark edilmiştir. Ancak, bu değerler diğer öğretim programlarında ön plana çıkmış olabilir. Öğretim programında yer alan öğrenme çıktısı ve süreç bileşenleri en fazla D3 Çalışkanlık değeri ile ilişkilendirildiği ve bu değer “D3.3.Araştırmacı ve sorgulayıcı olmak” alt bileşenin (f=21) kullanıldığı görülmektedir. Çalışkanlık değerinin araştırmacı ve sorgulayıcı olmak bileşeni ile bağlantı kurulmasıyla öğrencilerde farkındalık oluşturulacağı düşünülmektedir. İlgili öğrenme çıktısı ve süreç bileşenlerine göre “erdem-değer-eylem” çerçevesinde kazandırılmaya çalışılan değerlerin kalıcılığının sağlanmasında öğretmenler kadar aile ve sosyal çevrelere sorumluluk düşüğüne inanılmaktadır. Bu çalışma, bundan sonraki araştırmaların “erdem-değer-eylem” çerçevesinin amaçlanan şekilde ne düzeyde nasıl kazandırılabilirdiğine yönelik yapılması önerilerek tamamlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Anahtar Kelimeler: Fizik dersi öğretim programı, Türkiye yüzyılı maarif modeli otak metni, “erdem-değer-eylem” çerçevesi

İnsan ve İrade Eğitimi

Hamza Yaşar Ocak

Fizik Öğretmenliği Marmara Üniversitesi
hamza.ocak@marmara.edu.tr

Özet

Varlık olarak birçok özellik, nitelik, vasıf, haslet ile potansiyel olarak donanan insan, doğumla geldiği dünya yaşantısını sürdürerek, ömründe kendine gerekecek donanımları kullanır. İnsan, bunları açarak, yaratılışında verilen emanetlerin gereğini yapıp hakkını vererek yaşamalıdır. Dünyaya geliş amacı her türlü amaca uygun davranmakla gerçekleşir. Çünkü insan, yaşadığı hayat ile varoluş sürecini tamamlayıp olgunluğa/kemale ulaşır. Aynı süreçte ölümünden sonra yaşayacağı yeni hayatın hazırlıklarını yaptığıının da farkında olmalıdır. Daha doğmadan önceki yaratılış süreci ile de kendisine bu dünyada geçireceği ömrünü yaratılış amaçlarına uygun olarak geçirmesine yardımcı olacak birçok donanımlar kazandırılmalıdır. İnsan, bilinci dışında kendine verilen bu destekleri, yaratılışına verilen özellikleri, hilkat hasletlerini bilinçli ya da bilinçdışı olarak her zaman yanında bulacaktır. Bunlar için en kaçınılmaz olgu bireyin alacağı eğitimidir.

Bütün bu ortam ve şartlarda yaratılış özellikleri olarak kendisine verilen emanetleri ve potansiyelleri kullanan insan, kendine yardımcı ve destekçi olacak iyiliklerin ve iyilerin yanında, engelleyecek olan kötülükler ve kötüler de alacağı eğitimin kazanımlarıyla zamanla tanır. Hatta yardımcı ve destek olan iyiliklerin kaynağı olarak görülen yaratılış özelliklerinin ortaya çıkmasını engellemeye çalışacak şer odaklarını da... Bu şer ve kötülüklerin cisimleşmiş sembolü olan art niyetliler, bunu kendine bir görev tanımlayarak, tüm çabasını insanları şaşırtarak yürüdükleri doğru eğitim yolundan saptırmak ya da o yolları dejenere etmek için enerji harcarlar. Bunu yapmak için etkilediği insanlardan ve sistemlerden dost, arkadaş, bulup onları da kullanır. Başta anne-babalar olmak üzere tüm toplum kendilerine bir emanet olarak verilen çocuklarını bu art niyetlerden ve kötülüklerin olumsuz etkilerinden korumaya çalışır. İnsanın içinde yaşadığı toplum, bu konuda en azından kurduğu eğitim-öğretim kurumları ve eğiticileri ile ailelere destek olmaya çalışır. Ancak, insan, eğitimin ve öğretimin güzelliğinden ulaşırsa, yüzleştiği dünyanın gerçek hakikatlerden çok öte olduğunu acı bedellerle öğrenir. Bunun için genel eğitim ve öğretim insanın fıtratı üzere şekillenmelidir ki, art niyetler kendilerine etkileyecek zihinler bulamasın.

Maddi gelişimin, kalkınmanın, tüketimin, refahın öneminin öncelik kazandığı ve manevi gelişimin, duyguların, fitri özelliklerin öneminin görmezden gelindiği, ihmal edildiği, hatta bunların tersine her

türlü israfın özendirildiği ve önünün açıldığı süreçten aslında dünyadaki tüm eğitim sistemleri de kaygı duymakta. Zira savaşların, çatışmaların, terörün, zorbalığın yaygınlaşması; insanlarda güvensizlik, mutsuzluk ve huzursuzluğu artırmakta. Bir yandan zenginlik, bolluk, refah artarken diğer yandan yoksulluk, yoksunluk, adaletsizlik ve dengesizlik de çığ gibi büyümekte. Bilim ve teknolojiye çok hızlı ilerlemeler kaydedilirken, insanların doyumsuzluğu ve çılgınlığı, şımarıklığı artmakta. Bilgi anında ulaşılan ve anında tüketilen kıymetten yoksun bir meta gibi algılanmakta. Ve insanlığın geleceği ile ilgili endişeler çoğalmakta.

Bu çalışmada insan ve insan fitratına uygun bir eğitimin irade boyutu konu edildi. Çünkü özel disiplinde eğitimin başarılı olabilmesi genel eğitim ve öğretimin sağladığı pozitif alan üzerinde verimli olabilecektir. Salt bilgini bir şekilde aktarılması, ahlaki ve irade kullanmaktan yoksun bireylere gelecekte sağlıklı bir hayat ve buna bağlı olarak da sağlıklı bir toplum öngörmez ve göremez. Bu hususta birey kadar toplumun fonksiyonu ve devletin eğitim ve öğretimde önceliklerinin neler olması da farklı bir bakış açısıyla değerlendirilecektir.

Anahtar Kelimeler: İnsan, İrade, Eğitim, Kültür, Medeniyet

Kampüsümüzden Fotoğraflar





