

3. Ulusal Fizik Eğitimi Kongresi

14-16 Eylül 2017

Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi



$$U = k \frac{q_1 q_2}{r_{12}}$$

$$F = ma$$

$$E_0 = mc^2$$

$$K = \frac{1}{2}mv^2$$

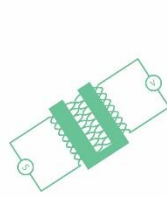
$$h \approx 6,626 \times 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$$

$$1 \text{ eV} \approx 1,602 \times 10^{-19} \text{ J}$$

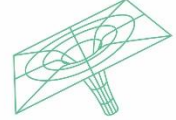
$$m_p \approx 1,672 \times 10^{-27} \text{ kg}$$

$$c \approx 2,997 \times 10^8 \text{ m/s}$$

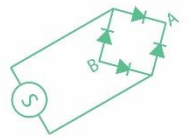
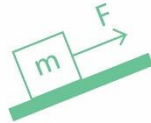
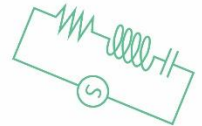
bildiri
poster
sempozyum
çalıştay
panel



Bildiri



Özetleri



Ankara, 2017

3. ULUSAL FİZİK EĞİTİMİ KONGRESİ

BİLDİRİ ÖZETLERİ KİTABI

**14-16 Eylül 2017
Gazi Üniversitesi, Ankara**

Değerli Meslektaşlarımız,

Ulusal Fizik Eğitimi Kongresinin üçüncüsünü (UFEK 2017), 14 - 16 Eylül 2017 tarihleri arasında Gazi Eğitim Fakültesinde gerçekleştirmekteyiz. Gazi Eğitim Fakültesi, Fizik Eğitimi Anabilim Dalının koordinatörlüğünde; Millî Eğitim Bakanlığı, Öğretmen Yetiştirme ve Geliştirme Genel Müdürlüğü ile Fen Eğitimi ve Araştırmaları Derneği işbirliğiyle gerçekleştirilmekte olan kongremize olan yoğun ilgiden ötürü teşekkür ederiz. Bilgimiz dahilinde olan doktorasını tamamlamış tüm akademisyenler kongremizin doğal Bilim Kurulu üyesi olmuştur, gönüllülük esasına dayalı olarak sunum önerilerinin değerlendirilmesinde katkılarından dolayı bilim kurulu üyelerimize teşekkür ediyoruz.

Kongremizde çağrılı konuşmacıların yanında yapılan başvurular içinden hakem sürecinden geçerek kabul edilen sözlü bildirimler, poster bildirimler, çalıştayların yanı sıra, bu yıl ilk kez Öğretmen Deneyim ve Uygulamaları başlığında, değerli öğretmenlerimizin deneyimlerini ve uygulamalarını paylaşacakları bir sunum türü oluşturulmuştur. Fizik Eğitimi kongrelerinde öğretmen deneyim ve uygulamalarının bundan sonraki kongrelerde de öncelikli olarak desteklenmesini diliyoruz. Bu yıl yine geleneksel hale gelmesini umduğumuz örnek fizik öğretmenini de belirlemiş bulunmaktayız.

Kongremiz süreci boyunca her gün, paralel oturumlarla çalışmalarını sunarak paylaşan değerli katılımcılarımızın ve dinleyicilerimizin çalışmalardan olabildiğince yararlanmalarını umarız.

Elinizde bulunan bu kitap, kongre boyunca sunulacak sözlü bildiri, öğretmen deneyim ve uygulamaları, poster bildiri ve çalıştaylara ait özetleri içermektedir. Kongre düzenleme kurulu, yazarların gönderdiği özetlerde herhangi bir değişiklik yapmamıştır. Yalnızca kitap biçimine uydurmuştur. Kongreye özet göndererek kongrenin içeriğine katkıda bulunan ve kongremizin gerçekleşmesini sağlayan tüm katılımcılara teşekkür ederiz.

UFEK 2017

Kongre Düzenleme Kurulu

F. Bilim Kurulu

(Sıralama alfabetik olarak yapılmıştır.)

Dr. Abdulkadir MASKAN	Dicle Üniversitesi
Dr. Abdullah AYDIN	Kastamonu Üniversitesi
Dr. Ahmet Hakan HANÇER	Cumhuriyet Üniversitesi
Dr. Ahmet İlhan ŞEN	Hacettepe Üniversitesi
Dr. Ahmet TEKBIYIK	Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi
Dr. Ahmet YAVUZ	Ömer Halis Demir Üniversitesi
Dr. Ahmet Zeki SAKA	Karadeniz Teknik Üniversitesi
Dr. Ali AZAR	Bülent Ecevit Üniversitesi
Dr. Ali BAYKAL	Bahçeşehir Üniversitesi
Dr. Ali ÇETİN	Siirt Üniversitesi
Dr. Ali ERYILMAZ	Orta Doğu Teknik Üniversitesi
Dr. Ali Rıza AKDENİZ	Karadeniz Teknik Üniversitesi
Dr. Aslıhan KARTAL TAŞOĞLU	Dokuz Eylül Üniversitesi
Dr. Ataman KARAÇÖP	Kafkas Üniversitesi
Dr. Ayberk SARIOĞLAN	Balıkesir Üniversitesi
Dr. Aysel KOCAKÜLAH	Balıkesir Üniversitesi
Dr. Aysun ÖZTUNA KAPLAN	Sakarya Üniversitesi
Dr. Ayşe Gül ŞEKERCİOĞLU	Balıkesir Üniversitesi
Dr. Ayşe Oğuz ÜNVER	Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi
Dr. Ayşegül SAĞLAM ARSLAN	Karadeniz Teknik Üniversitesi
Dr. Behzat BEKTAŞLI	Hacettepe Üniversitesi
Dr. Bengü KAPLAN	Mersin Üniversitesi
Dr. Beril YILMAZ SENEM	Bülent Ecevit Üniversitesi
Dr. Bilal GÜNEŞ	Gazi Üniversitesi
Dr. Burak Kağan TEMİZ	Ömer Halis Demir Üniversitesi
Dr. Cafer Mert YEŞİLKANAT	Artvin Çoruh Üniversitesi
Dr. Canan Dilek EREN	Kocaeli Üniversitesi
Dr. Celal BAYRAK	Hacettepe Üniversitesi
Dr. Cezmi ÜNAL	Gaziosmanpaşa Üniversitesi
Dr. Cihat DEMİR	Dicle Üniversitesi
Dr. Çağlar GÜLÇİÇEK	Gazi Üniversitesi
Dr. Deniz GÜRÇAY	Hacettepe Üniversitesi
Dr. Derya KALTAKÇI GÜREL	Kocaeli Üniversitesi
Dr. Dilek ERDURAN AVCI	Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi
Dr. Dünder YENER	Abant İzzet Baysal Üniversitesi
Dr. Elif İNCE	İstanbul Üniversitesi
Dr. Emine ÇİL	Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi
Dr. Emrah Oğuzhan DİNÇER	Trakya Üniversitesi
Dr. Eralp BAHÇIVAN	Abant İzzet Baysal Üniversitesi
Dr. Erdal TAŞLIDERE	Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi
Dr. Erdat ÇATALOĞLU	Bilkent Üniversitesi
Dr. Ersin BOZKURT	Necmettin Erbakan Üniversitesi
Dr. Ertuğrul ÖZDEMİR	Artvin Çoruh Üniversitesi
Dr. Eser ÜLTAY	Giresun Üniversitesi
Dr. Esin ŞAHİN	Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi
Dr. Esma Buluş KIRIKKAYA	Kocaeli Üniversitesi
Dr. Esra BİLAL ÖNDER	Dokuz Eylül Üniversitesi
Dr. Esra MACAROĞLU AKGÜL	Fatih Sultan Mehmet Vakıf Üniversitesi
Dr. Fatih Çağlayan MERCAN	Boğaziçi Üniversitesi
Dr. Fatih ÖNDER	Dokuz Eylül Üniversitesi
Dr. Fatih GÜRBÜZ	Bayburt Üniversitesi

3. ULUSAL FİZİK EĞİTİMİ KONGRESİ BİLDİRİ ÖZETLERİ KİTABI

Dr. Feral OGAN BEKİROĞLU	Marmara Üniversitesi
Dr. Fethi SOYALP	Yüzüncü Yıl Üniversitesi
Dr. Figen DURKAYA	Kırıkkale Üniversitesi
Dr. Fikret KORUR	Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi
Dr. Fitnat KAPTAN	Hacettepe Üniversitesi
Dr. Gamze SEZGİN SELÇUK	Dokuz Eylül Üniversitesi
Dr. Gül ÜNAL ÇOBAN	Dokuz Eylül Üniversitesi
Dr. Güner TURAL	Ondokuz Mayıs Üniversitesi
Dr. H. Asuman KÜÇÜKÖZER	Balıkesir Üniversitesi
Dr. Hakan IŞIK	Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi
Dr. Hakan Şevki AYWACI	Karadeniz Teknik Üniversitesi
Dr. Haki PEŞMAN	Fırat Üniversitesi
Dr. Hanife Can ŞEN	Adnan Menderes Üniversitesi
Dr. Hanife SARAÇOĞLU	Ondokuz Mayıs Üniversitesi
Dr. Harun ÇELİK	Kırıkkale Üniversitesi
Dr. Hasan İNAÇ	Kırıkkale Üniversitesi
Dr. Hasan Şahin KIZILCIK	Gazi Üniversitesi
Dr. Hatice GÜZEL	Necmettin Erbakan Üniversitesi
Dr. Hilal AKTAMIŞ	Adnan Menderes Üniversitesi
Dr. Hülya ERTAŞ	Aksaray Üniversitesi
Dr. Hüseyin KALKAN	Ondokuz Mayıs Üniversitesi
Dr. Hüseyin KÜÇÜKÖZER	Balıkesir Üniversitesi
Dr. Işık Saliha KARAL EYÜBOĞLU	Giresun Üniversitesi
Dr. Işıl AYKUTLU	Hacettepe Üniversitesi
Dr. İbrahim ERDOĞAN	Muş Alparslan Üniversitesi
Dr. İbrahim KARAMAN	Atatürk Üniversitesi
Dr. İlbilge DÖKME	Gazi Üniversitesi
Dr. İlhan SILAY	Dokuz Eylül Üniversitesi
Dr. İmran ORAL	Necmettin Erbakan Üniversitesi
Dr. İsmail UYSAL	Pamukkale Üniversitesi
Dr. İsmail YILMAZ	Sakarya Üniversitesi
Dr. İzzet KARA	Pamukkale Üniversitesi
Dr. Kemal YÜRÜMEZOĞLU	Dokuz Eylül Üniversitesi
Dr. M. Fatih TAŞAR	Gazi Üniversitesi
Dr. M. Kürşad DURU	Marmara Üniversitesi
Dr. M. Şahin BÜLBÜL	Kafkas Üniversitesi
Dr. Medine BARAN	Dicle Üniversitesi
Dr. Mehmet Altan KURNAZ	Kastamonu Üniversitesi
Dr. Mehmet ERKOL	Afyon Kocatepe Üniversitesi
Dr. Mehmet KÜÇÜK	Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi
Dr. Mehmet ŞAHİN	Dokuz Eylül Üniversitesi
Dr. Meryem GÖRECEK BAYBARS	Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi
Dr. Mesut ÖZEL	Pamukkale Üniversitesi
Dr. Metin ORBAY	Amasya Üniversitesi
Dr. Mualla BOLAT	Ondokuz Mayıs Üniversitesi
Dr. Muhammed Sait GÖKALP	Dumlupınar Üniversitesi
Dr. Muhammet Mustafa ALPASLAN	Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi
Dr. Murat AYDIN	Adıyaman Üniversitesi
Dr. Murat DEMİRBAŞ	Kırıkkale Üniversitesi
Dr. Musa SARI	Gazi Üniversitesi
Dr. Mustafa ERDEMİR	Kastamonu Üniversitesi
Dr. Mustafa EROL	Dokuz Eylül Üniversitesi
Dr. Mustafa Güray BUDAK	Gazi Üniversitesi

3. ULUSAL FİZİK EĞİTİMİ KONGRESİ BİLDİRİ ÖZETLERİ KİTABI

Dr. Mustafa HOŞTUT	Akdeniz Üniversitesi
Dr. Mustafa KARADAĞ	Gazi Üniversitesi
Dr. Mustafa Sabri KOCAKÜLAH	Balıkesir Üniversitesi
Dr. Mustafa YEŞİLYURT	Yıldız Teknik Üniversitesi
Dr. Mustafa YILMAZLAR	Sakarya Üniversitesi
Dr. Müge AYGÜN	Giresun Üniversitesi
Dr. Naki ERDEMİR	Yüzüncü Yıl Üniversitesi
Dr. Nazan OCAK İSKELELİ	Ondokuz Mayıs Üniversitesi
Dr. Nedim ALEV	Karadeniz Teknik Üniversitesi
Dr. Nejla YÜRÜK	Gazi Üniversitesi
Dr. Nevin KOZCU ÇAKIR	Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi
Dr. Nevzat YİĞİT	Karadeniz Teknik Üniversitesi
Dr. Nilüfer CERİT BERBER	Necmettin Erbakan Üniversitesi
Dr. Nilüfer DİDİŞ KÖRHASAN	Bülent Ecevit Üniversitesi
Dr. Nimet Remziye ERGÜL	Uludağ Üniversitesi
Dr. Oğuz DOĞAN	Necmettin Erbakan Üniversitesi
Dr. Oktay BAYKARA	Fırat Üniversitesi
Dr. Olga GKIOKA	Boğaziçi Üniversitesi
Dr. Orhan KARAMUSTAFAOĞLU	Amasya Üniversitesi
Dr. Ömer ACAR	Kocaeli Üniversitesi
Dr. Ömer Asım SAÇLI	Maltepe Üniversitesi
Dr. Ömer ÇAKIROĞLU	İstanbul Üniversitesi
Dr. Ömer Faruk ÖZDEMİR	Orta Doğu Teknik Üniversitesi
Dr. Önder KABADAYI	Ondokuz Mayıs Üniversitesi
Dr. Önder ŞİMŞEK	Atatürk Üniversitesi
Dr. Özgür ÖZCAN	Hacettepe Üniversitesi
Dr. Özlem ERYILMAZ	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. Raşit ZENGİN	Fırat Üniversitesi
Dr. Refik DİLBER	Atatürk Üniversitesi
Dr. Reşat USTABAŞ	Ondokuz Mayıs Üniversitesi
Dr. Ruhi KAPLAN	Mersin Üniversitesi
Dr. Salih ATEŞ	Gazi Üniversitesi
Dr. Salih ÇEPNİ	Uludağ Üniversitesi
Dr. Salih DEĞİRMENCİ	Amasya Üniversitesi
Dr. Salih UZUN	Uşak Üniversitesi
Dr. Sedat UCAR	Çukurova Üniversitesi
Dr. Sefa KAZANÇ	Fırat Üniversitesi
Dr. Selahattin GÖNEN	Dicle Üniversitesi
Dr. Selma MOĞOL	Gazi Üniversitesi
Dr. Sema ALTUN YALÇIN	Erzincan Üniversitesi
Dr. Sema ÇILDIR	Hacettepe Üniversitesi
Dr. Serap ÇALIŞKAN	Dokuz Eylül Üniversitesi
Dr. Serap KAYA ŞENGÖREN	Dokuz Eylül Üniversitesi
Dr. Serhat KOCAKAYA	Yüzüncü Yıl Üniversitesi
Dr. Sevda YERDELEN DAMAR	Boğaziçi Üniversitesi
Dr. Sevgi KOÇ	Yüzüncü Yıl Üniversitesi
Dr. Seyhan ERYILMAZ	Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi
Dr. Sezen APAYDIN	Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi
Dr. Sibel AÇIŞLI	Artvin Çoruh Üniversitesi

3. ULUSAL FİZİK EĞİTİMİ KONGRESİ BİLDİRİ ÖZETLERİ KİTABI

Dr. Sinan ÇINAR	Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi
Dr. Suat İŞILDAK	Balıkesir Üniversitesi
Dr. Süleyman AYDIN	Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi
Dr. Süleyman YILMAZ	Aksaray Üniversitesi
Dr. Sündüz YERDELEN	Kafkas Üniversitesi
Dr. Şebnem KANDİL İNGEÇ	Gazi Üniversitesi
Dr. Şengül ATASOY	Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi
Dr. Şule DÖNERTAŞ KÖSEM	Bülent Ecevit Üniversitesi
Dr. Tahir KAVAK	Dicle Üniversitesi
Dr. Talip KIRINDI	Kırıkkale Üniversitesi
Dr. Tuğba TAŞKIN	Gazi Üniversitesi
Dr. Tuncay ÖZSEVGİ	Karadeniz Teknik Üniversitesi
Dr. Tuncay TUNÇ	Aksaray Üniversitesi
Dr. Ufuk YILDIRIM	Orta Doğu Teknik Üniversitesi
Dr. Uğur SARI	Kırıkkale Üniversitesi
Dr. Ulaş ÜSTÜN	Artvin Çoruh Üniversitesi
Dr. Uygur KANLI	Gazi Üniversitesi
Dr. Ümit TURGUT	Atatürk Üniversitesi
Dr. V. Nilay KIRTAĞ AD	Balıkesir Üniversitesi
Dr. Vesile Gül BAŞER GÜLSOY	Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi
Dr. Volkan GÖKSU	Kafkas Üniversitesi
Dr. Yasin ÜNSAL	Gazi Üniversitesi
Dr. Zafer TANEL	Dokuz Eylül Üniversitesi
Dr. Zeynel Abidin YILMAZ	Kilis 7 Aralık Üniversitesi
Dr. Zeynep GÜREL	Marmara Üniversitesi

İÇİNDEKİLER

SÖZLÜ BİLDİRİLER	1
ZİHİN HARİTASI OLUŞTURMANIN FEN BİLİMLERİ DERSİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ, BİLİM İNSANLARININ HAYATINI ÖĞRENMELERİNE ETKİSİ: MARIE CURIE ÖRNEĞİ	2
KAVRAMSAL DEĞİŞİM METİNLERİ VE KONTROL METİNLERİNİN KAVRAM YANILGILARININ GİDERİLMESİNE ETKİSİNİN ARAŞTIRILMASI	3
MODERN FİZİKTE KULLANILAN BAZI METAFORİK KAVRAMLARIN ÖĞRETMEN ADAYLARININ FİZİK ALGISI ÜZERİNE ETKİSİ	4
OKUL DIŞI ÖĞRENME ORTAMI OLARAK PLANETARYUM: BİR TOPLUMSAL SORUMLULUK PROJESİ	5
ÖABT FİZİK ÖĞRETMENLİĞİ SORULARININ BLOOM TAKSONOMİSİNE GÖRE SINIFLANDIRILMASI	6
ARTIRILMIŞ GERÇEKLİK UYGULAMALARININ ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN AKADEMİK BAŞARILARINA ETKİSİ: “GÜNEŞ SİSTEMİ VE ÖTESİ: UZAY BİLMECESİ” ÜNİTESİ	7
FEN BİLİMLERİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ EVREN MODELİ ALGILARI	8
ELEKTROMANYETİK KİRLİLİĞE İLİŞKİN FARKINDALIK ÖLÇEĞİ; GEÇERLİK VE GÜVENİRLİK ÇALIŞMASI	9
MAPLE PROGRAMININ FİZİK ÖĞRETİMİNDE KULLANILMASI: BİR VE İKİ BOYUTTA HAREKET ÖRNEĞİ	10
2007-2016 YILLARI ARASINDA FİZİK EĞİTİMİNDE KAVRAM YANILGILARIYLA İLGİLİ YAPILAN ÇALIŞMALARIN DEĞERLENDİRİLMESİ	11
BASİT ARAÇ GEREÇLERLE YAPILAN SIVILARDA BASINÇ KONUSUNDAKİ BİR DENEY ETKİNLİĞİNE İLİŞKİN ÖĞRETMEN GÖRÜŞLERİ	12
2017 YGS VE LYS-2 FİZİK SORULARININ BLOOM TAKSONOMİSİ VE ÖĞRETİM PROGRAMINDA YER ALAN KAZANIMLAR AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ	13
LİSE ÖĞRENCİLERİN BİLGİSAYAR TABANLI LABORATUVAR UYGULAMALARINA YÖNELİK TUTUMLARINI ETKİLEYEN FAKTÖRLER: BİR SIRALI REGRESYON ÇALIŞMASI	14
ELEKTROSTATİK İLE İLGİLİ SORGULAYICI ARAŞTIRMA YÖNTEMİNE DAYALI ETKİNLİKLERİN ÖĞRETMEN ADAYLARININ BİLİMİN DOĞASINA İLİŞKİN GÖRÜŞLERİNE ETKİSİ	15
JİGSAW YÖNTEMİNİN FEN ÖĞRETİMİ LABORATUVAR UYGULAMALARINDA KULLANIMININ ÜNİVERSİTE ÖĞRENCİLERİNİN FİZİK KONULARINDAKİ BAŞARILARINA ETKİSİ	16
DEBİ VE SÜREKLİLİK DENKLEMİ İLE İLGİLİ KAVRAM YANILGILARININ BELİRLENMESİ	17
ORTAÖĞRETİM FİZİK DERSİ ÖĞRETİM PROGRAMI KAZANIMLARIYLA 2017 YÜKSEKÖĞRETİME GEÇİŞ SINAVI (YGS) VE LİSANS YERLEŞTİRME SINAVI (LYS) FİZİK SORULARININ UYUMLULUĞU	18
ARTIRILMIŞ GERÇEKLİK UYGULAMALARININ ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN ASTRONOMİ KONULARINI ÖĞRENMELERİNE ETKİSİ	19
STEAM ETKİNLİKLERİNİN ÖĞRENCİLERİN MESLEK ALGILARINA ETKİSİ	20
ÇUKUR AYNALARDA GÖRÜNTÜ OLUŞUMU - DENEY DÜZENEKLERİNİN VE ETKİNLİK YAPRAKLARININ OLUŞTURULMASINA YÖNELİK ÖRNEK BİR UYGULAMA	21
ÖABT FİZİK ÖĞRETMENLİĞİ SORULARININ FİZİK ÖĞRETMENİ ÖZEL ALAN YETERLİKLERİ PERFORMANS GÖSTERGELERİNİ KARŞILAMA DURUMLARININ İNCELENMESİ	22
FİZİK ÖĞRETMEN ADAYLARININ GÖRÜŞLERİNE DAYALI OLARAK FEN VE MATEMATİK ÖĞRETİMİNDE UYGULAMALI BİLİM TARİHİ KULLANIMI	23
LİSE ÖĞRENCİLERİNİN ELEKTRİK ALAN ÇİZGİLERİ KONUSUNDAKİ BİLGİLERİNİN ÇİZİM YÖNTEMİYLE İNCELENMESİ	24

3. ULUSAL FİZİK EĞİTİMİ KONGRESİ BİLDİRİ ÖZETLERİ KİTABI

POPÜLER BİLİM KİTAPLARINDAKİ FİZİK DENEYLERİNİN BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİ YÖNÜNDEN DEĞERLENDİRİLMESİ	25
AKRAN ÖĞRETİMİ TEKNİĞİNİN 9. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN FİZİK DERSİNE YÖNELİK TUTUMLARI ÜZERİNDEKİ ETKİSİ	26
FİZİK ÖĞRETMENLERİ FİZİKTEKİ SON GELİŞMELERİ TAKİP EDİYOR MU?	27
FEN BİLGİSİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ YEREL SOSYOBİLİMSEL KONULARDA İNFORMAL MUHAKEMELERİNİN BELİRLENMESİ.....	28
BİLİM MERKEZİ SERGİLERİNİN FEN ÖĞRETİMİNE ENTEGRASYONU İÇİN BAŞARILI BİR SINIF GEZİSİ BASİT MAKİNELER KONUSU ÖRNEĞİ	29
FEN BİLGİSİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ “SEZGİYE TERS FİZİK PROBLEMLERİ” VE “BİLİMSEL TARTIŞMA (ARGÜMANTASYON)” KAVRAMLARINA İLİŞKİN METAFORİK ALGILARININ İNCELENMESİ.....	30
BİR DURUM ÇALIŞMASI: ISI, SICAKLIK VE ISIL ENERJİ KAVRAMLARI ARASINDAKİ İLİŞKİNİN İNCELENMESİ	31
KAVRAMSAL DEĞİŞİM SÜRECİNDE DURUM ANALİZ KATEGORİLERİ “AKLA YATKINLIK, ANLAŞILIRLIK, YARARLILIK”	32
FEN BİLGİSİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ MEKANİK DALGALAR KONUSU KAVRAM YANILGILARININ DÖRT AŞAMALI KAVRAM YANILGISI TESTİ İLE TESPİT EDİLMESİ	33
FİZİK EĞİTİMİNDE WEB TABANLI ZEKİ ÖĞRETİM SİSTEMİNİ KULLANAN ÖĞRENCİLERİN GÖRÜŞLERİ	34
FİZİK ÖĞRETMEN ADAYLARININ ISI, İŞ VE TERMODİNAMİĞİN BİRİNCİ YASASI İLE İLGİLİ KAVRAMSAL ZORLUKLARI	35
BECERİ KAVRAMININ FİZİK ÖĞRETMENLERİ GÖRÜŞLERİNE GÖRE DEĞERLENDİRİLMESİ	36
SOSYAL MEDYA ARAÇLARINDAN FACEBOOK’UN BENİMSENMESİ, KULLANIM AMAÇLARI, EĞİTSEL AMAÇLI KULLANIMI VE FİZİK EĞİTİMİNDE EĞİTSEL AMAÇLI KULLANIMINA İLİŞKİN BİR DEĞERLENDİRME	37
FEN BİLGİSİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ E. HUBBLE’İN “KIRMIZIYA KAYMA YASASI” ÇERÇEVESİNDE BİLGİ VE BİLİŞSEL SÜREÇ YETERLİKLERİNİN İNCELENMESİ	38
DURA PROJESİ: SUYUN KAYNAMASI ÖRNEĞİ.....	39
PROJE TABANLI ÖĞRENME YÖNTEMLİ OYUN TEKNİĞİ İLE FİZİK ÖĞRENME	40
ISI VE SICAKLIK KONUSU İLE İLGİLİ KAVRAM YANILGILARINI BELİRLEMeye YÖNELİK DÖRT AŞAMALI BİR TESTİN GELİŞTİRİLMESİ VE UYGULANMASI	41
ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN UZAY KAVRAMI VE UZAYDAKİ YAŞAM KONUSUNA YÖNELİK DEĞERLENDİRMELERİ	42
FEN BİLGİSİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ ATOM KAVRAMINA İLİŞKİN ALGILARININ KELİME İLİŞKİLENDİRME TESTİ İLE BELİRLENMESİ.....	43
GİRİŞ SEVİYESİ E&M DERSLERİNDEKİ ÖĞRENCİ BAŞARISI: BİR META-ANALİZ ÇALIŞMASI	44
GÖRME ENGELLİ ÖĞRENCİLER İÇİN ERİŞİLEBİLİR SORU TASARIMI: ŞEKİLLİ SORU ÖRNEĞİ	45
FİZİK EĞİTİMİNDE AKILLI TELEFONLARIN KULLANILMASI: DAİRESEL HAREKET İLE DOPPLER OLAYININ İNCELENMESİ VE SES HIZININ HESAPLANMASI	46
FEN BİLGİSİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ FİZİK LABORATUVARI ETKİNLİKLERİNDEKİ TOPLUMSAL CİNSİYET ALGISI.....	47
MÜHENDİSLİK TASARIM TEMELLİ ÖĞRETİM YÖNTEMİNİN ELEKTRİK VE AYNALAR KONULARINA UYGULANMASI İLE ÖĞRENCİLERİN FEN VE MÜHENDİSLİK ALANLARINA YÖNELİK TUTUMUNDAKİ DEĞİŞİMİN İNCELENMESİ	48

3. ULUSAL FİZİK EĞİTİMİ KONGRESİ BİLDİRİ ÖZETLERİ KİTABI

FEN BİLGİSİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ SERBEST DÜŞME HAREKETİNİN MATEMATİKSEL MODELİNİ ANLAMALARI	49
ERCİŞ ŞEHİT RAMAZAN KESERCİ İMAM HATİP ORTAOKULU' NDA FARKLI SINIF DÜZEYİNDE ÖĞRENİM GÖREN ÖĞRENCİLERİN STEM' E YÖNELİK TUTUMLARININ İNCELENMESİ	50
ÖĞRENCİLERİN YÜKSEK HIZLARDA YARIŞAN ARAÇLAR PROBLEMİNİ ÇÖZERKEN YAŞADIKLARI GÜÇLÜKLER	51
YENİLENEBİLİR ENERJİ KAYNAKLARININ FEN EĞİTİMİNDEKİ ÖNEMİ.....	52
FEN BİLİMLERİ DERS KİTAPLARINDAKİ FİZİK KONULARINI İÇEREN DEĞERLENDİRME SORULARININ GÖSTERİM TÜRLERİ ARASI GEÇİŞLERİNİN İNCELENMESİ	53
FİZİK DERS KİTAPLARINDA KULLANILAN BAZI METAFORİK KAVRAMLARIN ANALİZİ.....	54
ELEKTRİK ALAN KONUSUNUN “DİDAKTİKSEL DÖNÜŞÜM TEORİSİ” YAKLAŞIMIYLA DEĞERLENDİRİLMESİ .	55
FİZİK ÖĞRETMENLERİNİN KAVRAM YANILGILARI, KAVRAM YANILGILARININ TESPİTİ VE GİDERİLMESİNE YÖNELİK DÜŞÜNCELERİ	56
LİSE ÖĞRENCİLERİN FİZİK DERSİNE YÖNELİK TUTUMLARININ OKUL TÜRÜNE GÖRE FARKLILIĞININ ARAŞTIRILMASI	57
NÜKLEER ENERJİ VE NÜKLEER ENERJİ SANTRALLERİNE YÖNELİK TUTUM ÖLÇEĞİNİN GELİŞTİRİLMESİ; GEÇERLİK VE GÜVENİRLİK ÇALIŞMASI	58
GÖRME ENGELLİ ÖĞRENCİLER İÇİN ERİŞİLEBİLİR SORU TASARIMI: GRAFİKLİ SORU ÖRNEĞİ	59
ÖĞRENCİLERİN FİZİK ÖĞRETMENİ ALGISI.....	60
ARAŞTIRMAYA DAYALI LABORATUVAR UYGULAMALARININ SAĞLAYABİLECEĞİ OLANAKLAR: ELEKTROSTATİK ÖRNEĞİ.....	61
FEN BİLGİSİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ KAVRAMSAL, GRAFİKSEL VE İŞLEMSSEL SORU TÜRLERİ HAKKINDAKİ GÖRÜŞLERİNİN İNCELENMESİ	62
ULUSLARARASI UZAY İSTASYONUNDA HAREKET VE ZERO-G UÇAĞI (GÖRÜNEN AĞIRLIKSIZLIK)	63
ERKEN ÇOCUKLUK DÖNEMİNDE ENGELSİZ FİZİK EĞİTİMİ ÇALIŞMALARI: ZIT KAVRAMLAR	64
UYGULAMALI GÜNEŞ PİLLERİ TASARIMI KURSUNA KATILAN ÖĞRETMENLERİN MESLEKİ BOYUTLARININ İNCELENMESİ	65
ÖĞRENME VE KUANTUM KURAMI	66
FİZİK EĞİTİMİNDE MATEMATİKSEL MODELLEME: FİZİK SARKAÇ	67
FEN BİLGİSİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ AKIŞKANLAR MEKANIĞI KONUSUNDA ÖĞRENDİKLERİ BİLGİLERİ GÜNLÜK YAŞAMLA İLİŞKİLENDİREBİLME DÜZEYLERİNİN BELİRLENMESİ	68
ZİHİN HARİTASI OLUŞTURMANIN FEN BİLİMLERİ DERSİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ, BİLİM İNSANLARININ HAYATINI ÖĞRENMELERİNE ETKİSİ: ALBERT EINSTEİN ÖRNEĞİ.....	69
ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN ATOM KAVRAMINA İLİŞKİN BİLGİ SEVİYELERİNİN İNCELENMESİ.....	70
AKILLI TELEFON YARDIMI İLE SÜRAT VE İVME ÖLÇME	71
ELEKTRİK YÜKLERİ VE ELEKTRİKLENME KONUSU İLE İLGİLİ UÇAN NAYLON DENEYİ HAKKINDA ÖĞRETMEN GÖRÜŞLERİ	72
TASLAK FİZİK ÖĞRETİM PROGRAMININ ÖĞRETMEN GÖRÜŞLERİ DOĞRULTUSUNDA DEĞERLENDİRİLMESİ (ORDU İLİ ÖRNEĞİ)	73
MIKNATISLAR VE AKIM-MANYETİK ALAN İLİŞKİSİ KONULARINDA HAZIRLANAN FİZİKSEL MODELLERİN 10.SINIF ÖĞRENCİLERİNİN KONULARI GÜNLÜK YAŞAMLA İLİŞKİLENDİRMELERİNE ETKİSİ	74

3. ULUSAL FİZİK EĞİTİMİ KONGRESİ BİLDİRİ ÖZETLERİ KİTABI

KALDIRMA KUVVETİ KONUSUNUN ÖĞRETİMİ İÇİN ÖRNEK BİR ÖĞRETİM TASARIMI: FARKLILAŞTIRILMIŞ ÖĞRETİM	75
MUMUN YANMASI OLAYININ YANMA ŞARTLARI AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ	76
FEN BİLGİSİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ KALDIRMA KUVVETİ KONUSUNDAKİ KAVRAMSAL ANLAMALARINA TAM STÜDYO MODELİNİN ETKİSİ	77
GÖRELİLİK KAVRAM ENVANTERİ TÜRKÇE'YE UYARLAMA ÇALIŞMASI.....	78
WIN-WIN STEM ÇALIŞTAYI SONRASINDA FİZİK ÖĞRETMENLERİNİN STEM HAKKINDAKİ GÖRÜŞLERİ.....	79
UZAYA ÇIKACAK ARAÇLARIN YOLCULUK MALİYETLERİNİ AZALTMAYA YÖNELİK OLARAK TASARLANAN MANYETİK UZAY RAMPASI PROJE FİKRİNİN ARAŞTIRILMASI	80
ÖĞRETMEN DENEYİM VE UYGULAMALARI	81
ÖĞRETMENLERİN KALİTELİ MATERYAL İHTİYACINA BİR ÇÖZÜM: ODTÜ FİZİK SAHNESİ ÖRNEĞİ	82
FİZİK BU KUTUDA.....	83
FİZİKA İLE BİLİME YOLCULUK	84
FATİH SULTAN MEHMET'DEN 2017 YILINA ULUSAL ASTRONOMİ ÇALIŞMALARI.....	85
SUMO ROBOT	86
BAMBI JUMPİNG UYGULAMASI İLE ESNEKLİK POTANSİYEL ENERJİNİN HESAPLANMASI.....	87
POSTER BİLDİRİLER	88
ORTAOKUL 6. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN SESİN MADDE İLE ETKİLEŞİMİ KONUSUNDAKİ BAŞARILARINA DRAMA DESTEKLİ ÖĞRETİMİN ETKİSİ	89
DRAMA DESTEKLİ ÖĞRETİMİNİN ORTA OKUL 5. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN "ISI-SICAKLIK VE ISI MADDELERİ ETKİLER" KONUSUNDAKİ KAVRAMSAL ANLAMALARINA ETKİSİ.....	90
FİZİK EĞİTİMİNDE AKILLI TELEFONLARIN KULLANILMASI: İVMENİN ÖLÇÜLMESİ VE KİNETİK SÜRTÜNME KATSAYISININ HESAPLANMASI	91
FİZİK EĞİTİMİNDE MATEMATİKSEL MODELLEME: BASİT SARKAÇ	92
ADEZYON, KOHEZYON, YÜZEY GERİLİMİ SINIF UYGULAMASI: KOLAY EBRU SANATI	93
ORTA ÖĞRETİM FİZİK EĞİTİMİNDE ÖĞRENME GÜÇLÜKLERİNİN BELİRLENMESİ	94
MEKANİK LABORATUVARINDAKİ GELENEKSEL MATERYALLERİN SORGULAMAYA DAYALI ÖĞRETİME YÖNELİK OLARAK KULLANIMI	95
BİR DOKÜMANDA KÜTLE İÇİN VAR OLDUĞU BELİRTİLEN BİR KAVRAM YANILGISI HAKKINDA YAPILAN BİR BETİMLEMENİN TARTIŞILMASI	96
ÇALIŞTAYLAR.....	97
CEPTE FİZİK: AKILLI TELEFONLARLA FİZİK DENEYLERİ.....	98
"ORTAÇAĞIN BİLGİSAYARI; USTURLAP" ÇALIŞTAYI	99
GERÇEK YAŞAM DENEYİMLERİNİN FİZİK DERSİNDE KULLANIMI	100
ELEKTRİK VE MANYETİZMA KONULARINDAKİ KAVRAMLARIN ÖĞRETİMİNDE ÇİDKOM UYGULAMA ÖRNEKLERİ.....	101
ENGELSİZ FİZİK EĞİTİMİ (EFE) ÇALIŞTAYI: FİZİK DERS KİTAPLARINDAKİ BETİMLEME SORUNLARI	102
YAZARLAR DİZİNİ	103

SÖZLÜ BİLDİRİLER

B01**ZİHİN HARİTASI OLUŞTURMANIN FEN BİLİMLERİ DERSİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ, BİLİM İNSANLARININ HAYATINI ÖĞRENMELERİNE ETKİSİ: MARIE CURIE ÖRNEĞİ**Esin ŞAHİN¹, Zeliha ŞENTÜRK¹, Merve MAYDA¹¹Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi

Bu araştırmanın amacı, zihin haritası oluşturmanın fen bilimleri dersi öğretmen adaylarının bilim insanlarının hayatını öğrenmelerine etkisini belirlemektir. Matematikçi, psikolog ve beyin araştırmacısı Tony Buzan tarafından geliştirilen zihin haritalarının, beynimizin her iki yarı küresini de çalıştırarak öğrenmenin daha etkili olmasında katkı sağladığı çeşitli araştırmada vurgulanmaktadır. Zihin haritaları başlangıçta, basit bir not alma tekniği olarak kullanılmış olup sonrasında, farklı alanlarda eğitimin farklı kademeleri için öğrenme öğretme süreçlerinde kullanılmış ve halen kullanılmaktadır. Özellikle son yıllarda, bilim insanlarının hayatından ve keşiflerinden kesitlerin eğitim süreçlerine yansıtılmasının gerektiği de birçok araştırmacı tarafından vurgulanmaktadır. Araştırma sonuçlarına göre, bilim insanlarına yer verilen öğretim süreçlerinde, öğrencilerin konuları öğrenmeye yönelik ilgi ve isteklerinin artması, konu ve kavramlar arasında ilişki kurabilme düzeylerinin artması, böylece kalıcı olarak öğrenme olasılıklarının artması beklenmektedir. Bu doğrultuda, göreve başladıklarında ders içeriklerini şekillendirecek olan öğretmen adaylarının özellikle alanlarına büyük katkıları olan bilim insanlarının hayatları hakkında bilgi sahibi olmaları, onların yapılandıracağı ders içeriklerinin niteliğini arttırması açısından önemlidir. Sanal ortamda yanlış bilgilerin çok fazla yer aldığı dikkate alındığında, bu bilgilerin üniversite öğrenimleri sürecinde kontrollü bir şekilde öğretmen adaylarına kazandırılması da önemlidir. Fizik eğitimi hatta fen eğitimi ile ilişkili olarak zihin haritaları hakkında gerçekleştirilen çalışmalar (sayıları çok olmamakla birlikte) incelendiğinde, bilim insanlarının hayatına yönelik gerçekleştirilen bir çalışmaya ulaşılamamıştır. Bu sebeplerle çalışmanın alana katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Araştırmada öğretmen adaylarından, seçilen bir bilim insanı için zihin haritası oluşturmaları istenmesi sonucunda, bilim insanının hayatına dair hangi bilgileri zihinlerinde nasıl yapılandırdıkları irdelenerek, zihin haritası oluşturmanın onların bilim insanlarının hayatını öğrenmelerine etkisini belirlemek amaçlandığından, temel nitel araştırma türünden bir çalışma gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın çalışma grubu, 2016-2017 eğitim-öğretim yılında Türkiye'deki bir devlet üniversitesinde Özel Öğretim Yöntemleri I dersini almakta olan ve söz konusu derse bir şubede devam eden 27 Fen Bilimleri dersi öğretmen adaylarıdır. Veri toplamak amacıyla öğrencilere uygulama öncesinde ve sonrasında "Marie Curie hakkında neler biliyorsunuz? Açıklayınız" sorusu ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Sorunun ayrıntılandırılmadan ve çeşitlendirilmeden tek bir soru olarak yöneltilmesinin sebebi, uygulama öncesinde sorulan bu sorunun, onları zihin haritalarını oluşturma aşamasında yönlendirme olasılığını ortadan kaldırmaktır.

Uygulamanın gerçekleştirilme süreci şu şekildedir: Öncelikle, dönem içerisinde öğretmen adaylarına zihin haritalarına yönelik bir sunum yapılmıştır. Sunumda zihin haritasının ne olduğu, nasıl oluşturulabileceği, hangi amaçlar için kullanılabileceği gibi ayrıntılar yer almış ve görsel olarak çeşitli örnekler sunulmuştur. Ardından, örnek bir uygulama gerçekleştirilmiştir. Uygulamanın ardından öğrencilere ön test uygulanmıştır. Ön testin hemen ardından öğretmen adaylarına, Fizik alanında Nobel ödülü sahibi olan Marie Curie'nin hayatının yer aldığı notlar verilmiş ve onlardan Marie Curie hakkında zihin haritası oluşturmaları istenmiştir. Zihin haritalarına ve nasıl oluşturulması gerektiğine dair bir yönerge de ilave olarak verilmiştir. Öğrencilere zihin haritalarını teslim etmeleri için bir hafta süre verilmiştir. Zihin haritalarının teslim edilmesinden sonra son test uygulanmıştır.

Ön test ve son testten elde edilen veriler üzerinde içerik analizi gerçekleştirilmiştir. İçerik analizi sonucunda elde edilen kodlar, Marie Curie'nin "doğumu ve ölümü", "yaşadığı yerler", "ailesi", "mesleki deneyimleri", "çalışmaları" ve "diğer" olmak üzere 6 kategori altında toplanmıştır. Kategorilere göre ön test ve son test verilerinden elde edilen kodlar, frekans ve yüzde oranlarına göre karşılaştırıldığında zihin haritası oluşturmanın öğrencilerin Marie Curie'nin hayatını öğrenmelerine (özellikle Marie Curie'nin doğum yılı, doğduğu yer, yaşadığı yerler, ölüm nedeni, çalışma alanları, aldığı ödüller açısından) önemli etkilerinin olduğu tespit edilmiştir. İlave olarak, öğrencilerin oluşturdukları zihin haritaları incelendiğinde, bu çalışmadan elde edilen kategorilere paralel sınıflandırmaların yapıldığı görülmüştür. Bu açıdan bakıldığında zihin haritası oluşturmanın, onların bilgiyi zihinlerinde sınıflandırmalarına da katkı sağladığı belirlenmiştir. Bu nedenlerle zihin haritalarının öğretmen adayları üzerinde olumlu sonuçlarının olduğunu söylemek mümkündür. Buna karşın, sayıları az olmakla birlikte, bazı öğretmen adaylarında hatalı bilgilerin olduğu da belirlenmiştir. Örneğin bu bilgilerden biri "eşiyle birlikte röntgen cihazının önünde her gün dans ettikleri" dir. Hatta öğretmen adaylarından biri Marie Curie'nin ölüm nedeninin "eşiyle birlikte dans ederken aşırı radyasyon aldığı için kansere yakalanması" olduğunu belirtmiştir. Böyle bir bilginin öğretmen adaylarına verilen notlar arasında olmaması, onların zihninde uygulama öncesinde böyle bir bilginin var olabileceğini göstermektedir. Böyle hatalı bilgilerin öğrencilerde var olmasından yola çıkılarak, zihin haritaları öğrencilerin zihinlerindeki yapılanmayı, hataları da içerecek şekilde yansıttığından öğretim aracı olarak kullanılmasının yanı sıra ölçme ve değerlendirme aracı olarak da kullanılabileceği söylenebilir.

Anahtar Kavramlar: Zihin haritası, öğretmen eğitimi, bilim insanlarının hayatı

B02**KAVRAMSAL DEĞİŞİM METİNLERİ VE KONTROL METİNLERİNİN
KAVRAM YANILGILARININ GİDERİLMESİNE ETKİSİNİN
ARAŞTIRILMASI**Burçin KÖYMEN, Bilal GÜNEŞ

Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi, Fizik Eğitimi Anabilim Dalı

Bu çalışmada kavramsal değişim metni yöntemi ve kontrol metinlerinin, özel görelilik konusundaki kavram yanlışlarının giderilmesine etkileri araştırılmış ve her iki yöntemin etkililiği kıyaslanmıştır. Bu amaçla Ankara'daki devlet üniversitelerinde fizik alanında (fizik, fizik eğitimi ve fizik mühendisliği) öğrenim görmekte olan lisans ve lisan üstü öğrenciler bu çalışmanın evrenini oluşturmaktadır. Çalışmanın örneklemini ise Ankara, Gazi, Hacettepe ve Orta Doğu Teknik üniversitelerinde öğrenim görmekte olan 200 öğrenci oluşturmaktadır. Özel görelilik konusu doğası gereği fizikte soyut kavramları içinde barındırması ve kütle hız ile değişmesi gibi bilim insanları arasında tartışılan bir alan olması nedeniyle öğrencilerde kavram yanlışlarının oluşumuna neden olabilmektedir. Bu nedenle özel görelilik konusu tercih edilmiştir. Kavram yanlışlarını giderme süreci, öğrenme sürecinden farklı bir süreç olup farklı ve kendine özgü yaklaşım ve yöntemlerin uygulanmasını gerektirmektedir. Öğrenme sürecinde etkili olan yöntemlerin çoğu zaman, kavram yanlışlarının giderilmesinde etkili olamadığı alan yazında yer almaktadır. Bireyin zihninde oluşmuş bilimsellikten uzak olan bilişsel yapılar olarak tanımlanabilen kavram yanlışlarının giderilmesi için kavramsal değişim yaklaşımı özel bir yere sahiptir.

Bu amaçla öğrencilerin kavram yanlışlarını gidermek için kavramsal değişim yaklaşımına uygun olan yöntemler tercih edilmiştir, yöntemin etkililiğini kontrol etmek için de kontrol metinleri kullanılmıştır. Kavramsal değişim yaklaşımına uygun olarak kavramsal değişim metni yöntem olarak seçilmiştir. Her bir kavramsal değişim metni beş aşamadan oluşmaktadır: *I.* Olası kavram yanlışlığı ile okuyucuyu yüzleştirmeye yönelik soru cümlesi/cümleleri, *II.* Öğrencileri sahip oldukları olası kavram yanlışlığı ile çıkmaza sokmaya yönelik hoşnutsuzluk aşaması, *III.* Bilimsel bilginin anlaşılır şekilde verildiği anlaşılabilirlik aşaması, *IV.* Bilimsel bilgiyi pekiştirmeye yönelik mantıklılık aşaması ve *V.* bilimsel bilginin farklı olay, olgu ve bağlamlara uyarlandığı verimlilik aşaması. Yine bu araştırma kapsamında geliştirilen Kontrol metinleri, geleneksel ders kitaplarındaki konu anlatım sırası esas alınarak hazırlanmış olup, her bir metin üç aşamadan oluşmaktadır: *I.* Kavramın tanımı, *II.* kavramın açıklaması ve *III.* kavramın pekiştirilmesi. Her iki metin geliştirildikten sonra 16 farklı uzman görüşü alınarak her iki metinde de uzmanların görüşleri doğrultusunda değişiklikler yapılmıştır.

Bu araştırmaya konu olan 10 farklı kavram yanlışlığına hem kavramsal değişim metninde hem de kontrol metninde yer almıştır. Nicel yöntemlerin kullanıldığı araştırmada; örnekleme yer alan öğrencilerin kavram yanlışları belirlemek için başka bir çalışmada geliştirilmiş olan dört aşamalı Özel Görelilik Kuramı Kavram Yanlışlığı Belirleme Testi (ÖGKKYBT), ölçüm aracı olarak ön test-son test olarak iki kez uygulanmıştır. Araştırma rastgele seçilen iki deney grubu ile yürütülmüştür. Deney grubunun birine kavramsal değişim metni uygulanırken diğer gruba kontrol metni uygulanmıştır. Uygulamadan dört hafta sonra ise ÖGKKYBT testi örnekleme oluşturan öğrencilere son test olarak uygulanmıştır. Bu çalışma sonucu alan yazında varlığına dair çalışmalar bulunan 10 farklı kavram yanlışlığının tespit edilmesine çalışılmıştır. Aynı zamanda dört aşamalı ölçüm aracı sayesinde doğru nedenli yanlışlar (false negative) ve yanlış nedenli doğrular (false positive) tespit edilerek, elde edilen sonuçlar testin geçerliliği ile ilişkilendirilerek tartışılmıştır. Testten elde edilen veriler elektronik ortama işlenerek betimsel istatistik ve yordamsal yöntemler kullanılarak işlenmiştir. İki farklı deney grubuna uygulanan kavramsal değişim metni ve kontrol metinlerinin her birinin 10 farklı kavram yanlışlığının giderilmesine etkisi tespit edilmiştir. Ayrıca her iki yöntemin etkililiği birbirine göre de kıyaslanmıştır.

Anahtar Kavramlar: Özel Görelilik Kuramı, Fizik Eğitimi, Kavram Yanlışlığı, Kavramsal Değişim Metni

B03**MODERN FİZİKTE KULLANILAN BAZI METAFORİK KAVRAMLARIN
ÖĞRETMEN ADAYLARININ FİZİK ALGISI ÜZERİNE ETKİSİ**Serap AĞA¹, Musa SARI²^{1,2}Gazi Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Fizik Eğitimi Anabilim Dalı

Bu araştırma, modern fizik dersinde kullanılan metaforlarla ilgili öğrencilerin algılarını ortaya çıkarmak amacıyla yapılmıştır. Öğrenciler yeni öğrendikleri bilgileri daha önce öğrendikleri bilgilerle eşleştirerek anlamlandırır. Soyut kavramların sıklıkla yer aldığı fizik derslerinin durumu ele alındığında, temel kavramların öğrencilerin zihninde nasıl kodlandığı ve kullanılan dilin öğrencilerin fizik algısını nasıl şekillendirdiği büyük önem taşımaktadır. Metaforlar soyut ve bilindik olmayan kavramları bilindik kavramlar aracılığıyla açıklayarak öğrenmenin daha etkili ve kalıcı olmasını sağlamaktadır. Metaforun eğitim ve öğretimde kullanımının soyut kavramların kavratılmasında, yeni kavramların öğretilmesinde veya öğrenilmiş kavramların genişletilmesinde çok önemli bir yere sahip olduğu yapılan çalışmalarda görülmektedir. Ancak dikkat edilmesi gereken çok önemli bir nokta vardır; metaforlar örtük kavramlardır ve gizli anlam taşırlar. Öğrenme bireysel bir olgudur ve kullanılan kavramlardan her öğrenci farklı anlamlar çıkarabilir. Bu nedenle asıl önemli olan öğrencilerin bu metaforik kavramların altında yatan anlamları doğru algılamalarıdır. Özellikle son yıllarda değişik disiplinlerde metaforlar üzerine yapılan çalışmalara ağırlık verildiği görülmektedir. Ancak yapılan literatür taraması sonucu fizikte kullanılan metaforik kavramlarla ilgili fazla çalışmaya rastlanmamıştır. Nitel bir araştırma olan bu çalışmada ilk olarak modern fizik kitaplarında yer alan metaforik kavramlar incelenmiştir. Yapılan bu inceleme sonucu tespit edilen metaforik kavramlardan bazıları araştırma kapsamında ele alınmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu; bir devlet üniversitesinin fizik eğitimi ana bilim dalında okuyan, kuantum fiziği ve atom fiziği derslerini almış olan 4. ve 5. sınıf öğrencileri (n=10) oluşturmaktadır. Araştırmanın ilk aşamasında öğrencilere modern fizikte kullanılan metaforların yer aldığı açık uçlu sorulardan oluşan ölçme aracı dağıtılmıştır. Öğrencilerden bu kavramlarla ilgili düşüncelerini yazmaları ve bu kavramların yerine kendi metaforik kavramlarını oluşturmaları istenmiştir. İlk aşamadan elde edilen bulgular sonucu en az cevap verilen ve benzer kavramlardan bazıları çıkarılmış ve araştırmanın sonraki aşaması için 4 kavram seçilmiştir. Araştırmanın ikinci aşamasında ise nitel araştırma yöntemi olan odak grup görüşmesi kullanılmıştır. Bu aşamaya, birinci aşamaya katılan öğrenciler arasından gönüllülük esası ile seçilen öğrenciler (n=4) katılmış ve bu öğrencilerle yarı yapılandırılmış görüşme yapılmıştır. Bu nedenle öğrencilerin metaforik kavramlarla ilgili düşüncelerini incelemek için her bir kavramla ilgili detaylı sorular hazırlanmıştır. Öğrencilerden elde edilen cevaplar Nietzsche'nin metafor sınıflandırılmasına göre incelenmiştir. Nietzsche'nin metafor yaklaşımına göre, metaforlar varlığın temelini anlamlandırma yönünden beş gruba ayrılmaktadır. Bu gruplar; benzeşimci (analogy), yorumlayıcı (interpretative), açıklayıcı (explanatory), tasarımcı (imaginative) ve hesaplayıcı (calculator) metaforlardır. Çalışma sonucunda, öğrencilerden elde edilen cevaplar Nietzsche'nin metafor sınıflandırılmasına göre incelenmiştir. Araştırmanın bulguları sonucunda, öğretmen adaylarının kullanılan metaforik kavramlar sayesinde soyut ve bilinmeyen kavramları daha kolay anladıkları ve gerekli geri çağırımları yaparak kavramları yorumlayabildikleri görülmüştür. Diğer yandan hedef kavramla bire bir örtüşmeyen metaforların, öğrencilerde tam olarak algılanmadığı sonucu ortaya çıkmıştır. Ancak öğrenciler yöneltilen metaforik kavramlar yerine kendi kavramlarını oluşturmada zorluk çekmişlerdir. Araştırmadan elde edilen bir diğer sonuç ise, öğrencilerin ilk aşamada cevap vermedikleri kavramlara odak grup görüşmesi sırasında arkadaşlarının yorumlarından yola çıkarak cevap verdikleridir. Nietzsche'nin metafor anlayışına göre yapılan sınıflandırma sonucunda ise, öğrencilerin modern fizikte kullanılan kavramları ağırlıklı olarak benzeşimci metafor ve yorumlayıcı metafor olarak ele aldıkları bununla birlikte araştırma kapsamında ele alınan kavramların soyut kavramlar olması nedeniyle hesaplayıcı metafor kullanan yani kavramların matematiksel arka planlarının da olması gerektiğini ele alan fazla öğrenci olmadığı görülmüştür.

Anahtar Kavramlar: Modern Fizik, metafor, fizik algısı.

B04**OKUL DIŞI ÖĞRENME ORTAMI OLARAK PLANETARYUM: BİR TOPLUMSAL SORUMLULUK PROJESİ**Ahmet İlhan ŞEN¹, Özlem OKTAY², Hülya ERTAŞ KILIÇ³, Serkan EKİNCİ¹, Zafer KADIRHAN⁵¹ Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Fakültesi² Atatürk Üniversitesi, Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi³ Aksaray Üniversitesi, Eğitim Fakültesi⁴ Ortadoğu Teknik Üniversitesi, Eğitim Fakültesi

İnformal öğrenme, sınıf ortamları dışındaki öğrenme süreçlerini içeren günlük yaşantıda doğal bir şekilde kendiliğinden meydana gelen ve deneyimler neticesinde gerçekleşen öğrenmeleri içerir. Belirli ve kısıtlandırılmış mekanlarda ve zamanda öğrenimin gerçekleştirildiği formal öğrenme ortamlarına kıyasla, informal öğrenme ortamlarında öğrenen birey kendini daha rahat ifade eder ve bu ortamlarda bireyin öğrenme ihtiyaçları daha kolay ortaya çıkar. Planlı ve programlı bir şekilde formal eğitimin informal öğrenme ortamlarıyla desteklenip zenginleştirilmesi sonucunda meydana gelen okul dışı öğrenme ortamları, anlamlı ve kalıcı öğrenmeyi sağlamada etkili bir yoldur. Bu bağlamda bilim merkezleri, müzeler, hayvanat bahçeleri, botanik parklar, akvaryumlar ve planetaryumlar okul dışı informal ortamlar olarak eğitim-öğretimde kullanılmaktadır. Bu ortamlardan biri olarak planetaryumlar genellikle büyük bilim merkezleri bünyesinde hizmet vermektedir. Ayrıca pek çoğunda gökyüzü gözleminin yapılabileceği teleskoplar bulunmaktadır. Sabit planetaryumlar yanı sıra taşınabilir planetaryumlar da mevcuttur. Taşınabilir planetaryumlar, yarı küre şeklinde ve fazla zaman almadan şişirilebilen gezici öğrenme ortamlarıdır. Ağırıklı olarak astronomi konusunda film gösterimleri olan planetaryumlarda, astronomi dışında farklı birçok bilimsel konu da ele alınabilmektedir.

Bu çalışma kapsamında tartışılacak proje Ankara ilinde özellikle dezavantajlı bölgelerde öğrenim gören ortaokul öğrencilerinin aileleriyle birlikte katıldıkları, bilimsel olduğu kadar sosyal yönden gelişimlerini amaçlayan bir toplumsal sorumluluk projesidir. Sekiz ay boyunca her ayın son hafta sonunda önceden belirlenen okullarda mobil planetaryum etkinliği gerçekleştirilmiştir. Etkinliklerde önce sınıflarda astronomi kavramlarına ilişkin temel bilgiler etkileşimli olarak tartışılmış ve öğrenciler aileleriyle birlikte Hubble uzay teleskobunun maketini yapmışlardır. Maket etkinliği esnasında ayrıca astronomi ile ilgili seçilen bazı belgeseller akıllı tahta yardımıyla katılımcılara izletilmiştir. Bunun devamında kurulan planetaryumda öğrencilerin aileleriyle birlikte gösterimleri izlemeleri ve soru cevap eşliğinde astronomi ve uzay bilimlerinde uzman kişilerle iletişim kurmaları sağlanmıştır. Yaklaşık 20-25'er dakika süren her bir planetaryum seansına sınıf seviyelerine göre ayrılan 15'er öğrenci ve ailesi beraberce alınmıştır. Planetaryumdaki gösterimler Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'ndaki Dünya ve evren konu alanına giren ünitelere paralel içeriklerden oluşmaktadır. Sekiz ay boyunca süren proje etkinliklerine ailesiyle beraber katılan toplam öğrenci sayısı 2566'dır.

Ülkemizde bu türden informal öğrenme ortamlarının okul içi öğrenmelere entegrasyonunu temel alan çalışmaların sayısı ne yazık ki fazla değildir. Buradan hareketle, hem proje etkinliklerinin yansımalarını belirlemek hem de ileride yapılacak benzer etkinliklere rehber olmak amacıyla çeşitli veri kaynaklarından veriler toplanmıştır. Projemiz bileşenlerinden öğrenci, aile ve öğretmenlerin katılımıyla çeşitli veriler elde edilmiştir. Bunlardan ilki öğrencilerin informal öğrenme ortamlarına yönelik algılarının belirlenmesi amacıyla bir "Okul Dışı Öğrenme Ortamı Ölçeği" geliştirme çalışmasıdır. Süreçte ölçek geliştirme aşamaları sırasıyla uygulanmış, açılımcı ve doğrulayıcı faktör analizi yapılarak ölçeğin son hali verilmiştir. İkinci olarak, öğrencilerin, ailelerin ve öğretmenlerin planetaryum etkinliklerine ilişkin görüşleri çeşitli veri toplama araçları ile belirlenmeye çalışılmıştır. Bu verilere ek olarak, planetaryum etkinliklerinde tecrübeye sahip uzmanlarla görüşmeler düzenlenmiş ve planetaryumun bir informal öğrenme ortamı olarak rolüne ilişkin düşünceleri ortaya konulmuştur. Nicel ve nitel veriler doğasına uygun olarak analiz edilmiş ve sonuçlar yorumlanmıştır.

İnformal öğrenme ortamlarının yalnızca gezi yeri olma fikrinden çıkıp bu tarz ortamların uygun şekilde düzenlenerek eğitim amaçlı kullanımının yaygınlaştırılması ve bilimsel nitelikte örnek uygulamaların geliştirilmesi adına bu projenin bir örnek teşkil etmesi hedeflenmiştir. Bu araştırmadan elde edilen sonuçlardan en önemlileri olarak; öğrencilerin öğrenme sürecine ailelerinin entegrasyonunun önemi, bilime ve bilimsel bilgiye erişimde toplumsal farkındalığın artırılması şeklinde sıralanabilir. Proje kapsamında yapılan etkinlikler, üniversite-okul-aile üçgeninde gerçekleştirilen ender faaliyetlerdendir. Proje dizaynı çıktılarıyla birlikte detaylı bir şekilde tartışılacaktır. Bu çalışmanın okul dışı öğrenme ile ilgili alandaki yapılacak çalışmalara yol gösterici olması beklenmektedir.

Anahtar Kavramlar: İnfomal öğrenme, okul dışı öğrenme, planetaryum, fen bilimleri, astronomi

B05**ÖABT FİZİK ÖĞRETMENLİĞİ SORULARININ BLOOM TAKSONOMİSİNE GÖRE SINIFLANDIRILMASI**Gamze ŞİMŞEK¹, Gözde ZENGİN¹, Serap ÇALIK¹, Bilal GÜNEŞ¹¹Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi, Fizik Eğitimi Anabilim Dalı

Bu araştırmanın amacı, Milli eğitim Bakanlığının Fizik öğretmenlerini seçerken değerlendirmeye aldığı Öğretmenlik Alan Bilgisi Testi (ÖABT) sorularının Bloom Taksonomisine göre sınıflandırmaktır. ÖABT sınavları, Ölçme, Seçme ve Yerleştirme Merkezi (ÖSYM) tarafından 2013 yılından itibaren Fizik Öğretmenliği de dahil 15 farklı alanda yapılmaya başlanmıştır. Bu sınavla birlikte öğretmen adayları Kamu Personeli Seçme Sınavı (KPSS) adı altında 3 oturumdan oluşan sınava girerek bir puan elde etmektedir. Son oturum olan ÖABT sınavının genel puana etkisi %50 olarak belirlenmiştir. ÖABT Fizik Öğretmenliği testi içerisinde toplamda 50 soru bulunmaktadır. Bu soruların konu içeriği; 40 tanesi (%80) alan bilgisi, 10 tanesi ise (%20) ise alan eğitimini içermektedir. Orijinal Bloom taksonomisinin düzenlenme fikri 21. Yüzyılın başlarında Krathwohl, Anderson ve arkadaşları tarafından önerilerek zamanla geliştirilmiştir. Zamanla öğrenme-öğretme ihtiyaçlarının değişmesi, Bloom taksonomisinin günümüz bilgi birikimleri ve yeni anlayışlar doğrultusunda beklentiyi tam karşılayamaması nedeniyle yeniden düzenlenmiştir. Yeniden Düzenlenmiş Bloom Taksonomisi iki boyuttan oluşan (yatay ve dikey) iki boyutlu tablo şekline almış, üstbilis kavramını pratiğe aktarmış, daha tutarlı ve görsel hale gelmiştir. Son yıllarda değişim gösteren öğrenme ve öğretim yaklaşımları dikkate alındığında taksonomi ihtiyaçları karşılama da daha uygun hale gelmiştir. Yeniden Düzenlenmiş Bloom Taksonomisine göre ÖABT fizik öğretmenliği sorularının incelenmesinin amaçlandığı bu çalışmada nitel araştırma yöntemlerinden olan doküman analizi yapılarak gerçekleştirilmiştir. Araştırmada veri toplama aracı olarak KPSS 2016 yılı ÖABT fizik öğretmenliği sorularını içeren yazılı dokümanlar kullanılmıştır. Çalışmada örneklem olarak 2016 yılı ÖABT Fizik öğretmenliği sınavı soruları belirlenmiştir. Araştırmada incelenen doküman ÖSYM nin internet sitesinden indirilmiştir. Araştırmadaki veriler doküman incelemesi türlerinden kategorik analiz ve frekans analizi teknikleri yardımıyla incelenmiştir. İçerik analizi yapılırken kodlama yapılmış, bulgular tanımlanmış ve ortaya çıkan sonuçlar yorumlanmıştır. Veri analizi aşamasında yeniden düzenlenmiş taksonomiye içeren bilgi ve bilişsel süreç boyutunun yer aldığı Krathwohl tarafından oluşturulan tablo kullanılmıştır. Çalışmada üç farklı araştırmacı ile bir kodlama grubu oluşturulmuştur. Önce her bir araştırmacı tarafından kodlama gerçekleştirilmiştir. Güvenirliği sağlamak için pilot doküman olarak KPSS 2013 yılı ÖABT fizik öğretmenliği soruları incelenmiştir. Bu üç araştırmacının kodlaması sonucu elde edilen uzlaşma yüzdesi % 77 olarak hesaplanmıştır. Daha sonra araştırmacılar bir araya gelerek uzlaşma sağlanmayan her bir kodlama tartışılmış ve sonuç olarak %93? Oranına uzlaşma yüzdesi sağlandığı görüldükten sonra örneklem grubu sorularının incelenmesi aşamasına geçilmiştir. Örneklem grubu dokümandaki tüm soruların her biri yine üç farklı kodlayıcı tarafından kodlanmış ve aynı sonuçlara ulaşıldığı görülmüştür. Yapılan inceleme sonucunda; testi oluşturan 50 soru bilgi ve bilişsel süreç boyutları ile sınıflandırılmıştır: Soruların bilgi boyutunda; 7 (% 14) tanesinin olgusal bilgi, 18 (% 36) tanesinin kavramsal bilgi, 23(% 46) tanesinin işlemsel bilgi ve 2 (% 4) tanesinin de üstbilişsel bilgi basamağında olduğu değerlendirilmiştir. Bilişsel süreç boyutunda ise soruların; 7 (% 14) tanesinin hatırlama, 26 (% 52) tanesinin anlama, 17 (% 34) tanesinin ise uygulama basamağında olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bulgulara göre ÖABT fizik öğretmenliği sınavında yer alan soruların Yeniden Düzenlenmiş Bloom Taksonomisinin basamaklarını dengeli olarak içermediği sonucu çıkarılmıştır. Araştırmada dikkat çeken kısım, bilgi basamağından üstbilişsel bilgi basamağına sadece 2 adet soruya yer verilmiş olmasıdır. Öte yandan bilişsel süreç kısmından çözümlenme, değerlendirme ve yaratma basamağından hiç sorunun olmaması da dikkat çeken diğer husus olmuştur. Taksonomideki bilişsel süreç boyutu ele alındığında; soruların genellikle alt düzey süreçleri ölçtüğü görülmüştür. ÖSYM fizik öğretmenliği sorularının Bloom taksonomi basamaklarına göre dengeli dağılımı ve üst düzey bilişsel süreçleri de kapsayacak şekilde geliştirilmesi araştırmacılar tarafından önerilmektedir.

Anahtar Kavramlar: ÖABT Fizik öğretmenliği soruları, Yeniden Düzenlenmiş Bloom Taksonomisi, Fizik Öğretmenliği

B06**ARTIRILMIŞ GERÇEKLİK UYGULAMALARININ ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN AKADEMİK BAŞARILARINA ETKİSİ: “GÜNEŞ SİSTEMİ VE ÖTESİ: UZAY BİLMECESİ” ÜNİTESİ**Tuncay ÖZSEVGEÇ, Büşra EROĞLU

Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı

Gelişen teknolojilerle birlikte adını sıkça duymaya başladığımız artırılmış gerçeklik (AG), gerçek görüntü üzerine sanal nesnelerin eklenmesiyle oluşan canlı ve etkileşimli bir ortamdır (Milgram vd., 1994). Başka bir ifadeyle AG uygulamalarında, bilgisayarda oluşturulan iki ya da üç boyutlu nesneler, sesler, videolar, metinler, animasyonlar veya simülasyonlar gibi sanal çoklu ortam nesneleri gerçek dünya ortamının görüntüsü üzerine eklenerek bir gerçeklik oluşturulmaktadır. Birçok alanda kullanılan AG uygulamalarının eğitimde kullanılması ise yakın bir tarihe dayanmaktadır ve çoklu ortam materyallerinin öğrencilere sunumunda son yıllarda oldukça popülerdir. Bu çalışmada daha önce yapılmış çalışmalardan farklı olarak astronomi konularının öğrenilmesinde, AG uygulamalarının tahmin-gözlem-açıklama (TGA) yöntemi kullanılarak eğitim sürecine dahil edilmesinin öğrencilerin akademik başarıları üzerine etkisi araştırılmıştır. Bu deneysel uygulamanın öğrencilerin akademik başarıları üzerindeki etkilerini saptamak amacıyla nicel araştırma yöntemlerinden “ön-test/son-test kontrol gruplu deneysel desen” kullanılmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu, Trabzon ilinde eğitim veren Söğütlü Ortaokulu’nun yedinci sınıfında öğrenim gören 38 öğrenci oluşturmaktadır. Çalışmada rastgele örneklem seçimi yapılarak deney (20) ve kontrol (18) gruplarından oluşan iki sınıf ele alınmıştır. Araştırma 2016-2017 eğitim-öğretim yılı bahar döneminde fen bilimleri dersi, “Güneş Sistemi Ve Ötesi: Uzay Bilmecesi” ünitesi kapsamında gerçekleştirilmiştir.

Çalışmada veri toplama aracı olarak “Güneş Sistemi ve Ötesi: Uzay Bilmecesi Başarı Testi” geliştirilmiştir. Başarı testi geliştirme sürecinde ilk önce alanında uzman iki araştırmacı tarafından soru havuzu oluşturulmuş ardından sorularda eleme yapılarak kazanımlara uygun dağıtılmış 20 soru belirlenmiş ve soruların öğrencilerin hangi öğrenme seviyesine hitap ettiği ortaya koyan belitke tablosu hazırlanmıştır. Hazırlanan sorular bir Türkçe dil eğitimcisi tarafından onaylandıktan sonra 18 öğrenci üzerinde pilot uygulama yapılarak soruların güçlük ve ayırt edicilik indeksleri hesaplanmıştır. Ayırt edicilik indeksi düşük olan iki soru testten çıkarılarak 18 sorudan oluşan başarı testine son hali verilmiştir. Her iki gruba uygulama başlamadan önce öntest uygulanmış ve ardından 10 ders saatini kapsayan konu anlatımı yapılmıştır. Deney grubundaki öğrencilere Space 4d AR kartları kullanılarak TGA yöntemiyle eğitim verilirken, kontrol grubundaki öğrencilere düz anlatımın videolarla desteklendiği bir öğrenme ortamı oluşturulmuştur. Konu anlatımının ardından öğrencilere sontest uygulanmıştır.

Başarı testleriyle elde edilen veriler SPSS 23 programıyla analiz edilmiştir. Öğrencilerin hem sorulara verdikleri toplam doğru sayısı karşılaştırılmış hem de her bir soruya verilen cevaplarda gruplar arasında anlamlı fark olup olmadığı saptanmıştır. Öğrencilerin öntest sonuçlarının karşılaştırmalı analizi yapıldığında her iki grubun toplam doğru sayıları arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür ($p=0,693$). Bu sebeple kovaryans analizi yapılmasına gerek duyulmadan öğrencilerin sontest sonuçları arasında bağımsız örneklem t testi analizi yapılmıştır. Bu analiz sonucunda deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin akademik başarıları arasında anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür ($p=0,018$). Bunun yanı sıra deney grubundaki öğrencilerin ‘yıldızlar ve gezegenleri karşılaştırır’, ‘Güneş sistemindeki gezegenleri, Güneş’e yakınlıklarına göre sıralayarak bir model oluşturur ve sunar’ ve ‘bilinen takımyıldızlarıyla ilgili araştırma yapar ve sunar’ kazanımlarına ait sorulara kontrol grubundaki öğrencilere göre anlamlı bir şekilde daha doğru cevaplar verdikleri görülmüştür.

Araştırma bulgularının sonuçlarına göre Space 4d AR uygulamasının “Güneş Sistemi ve Ötesi: Uzay Bilmecesi” ünitesi kapsamında öğrenme sürecine dahil edilmesinin öğrencilerin akademik başarılarını olumlu yönde etkilediği görülmüştür. Bu duruma etken olarak öğrencilerin öğrenme ortamında daha aktif olmalarının yanı sıra AR uygulamalarının soyut kavramların somutlaştırılmasına olanak sağlaması, pek çok duyu organına hitap etmesi ve gerçek dünya ile öğrenme ortamlarını birleştirmesi örnek olarak gösterilebilir.

Anahtar Kavramlar: Artırılmış gerçeklik, akademik başarı, astronomi eğitimi, eğitimde artırılmış gerçeklik

B07**FEN BİLİMLERİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ EVREN MODELİ ALGILARI**Gözde BİLGİLİ¹, Mehmet Kürşad DURU²¹Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü²Marmara Üniversitesi, Atatürk Eğitim Fakültesi

En eski bilim dallarından biri olan astronomi, ilk medeniyetlerle birlikte doğmuştur. İnsanlar açık alanlarda yaşadığı için kolayca gök cisimleri hareketlerini fark etmişlerdir. İnsan var olduğu andan itibaren doğası gereği merak ve bilme arzusu ile Dünya, Güneş, Ay ve yıldızların hareketlerini gözlemlemiş, onları tanımaya çalışmıştır. Günlük yaşamlarında gök olaylarının hareketlerine yer vermiş ve bu süreç ile birlikte astronomi biliminin temelleri atılmış, gelişimi sağlamıştır. Gök cisimlerinin anlaşılması; Dünya'nın yerinin sorgulanması ve evren araştırmalarını ortaya çıkarmıştır (Durukan, G. & Arıkurt, E. & Şahin, Ç.). Geçmişten günümüze bilim ve teknolojinin de ilerlemesi ile çok hızlı bir gelişim gösteren astronomi bilimi sayesinde evrene dair sahip olduğumuz mevcut bilgiler devamlı artmıştır. Buna bağlı olarak birçok evren modeli fikri ortaya atılmış, evren ile ilgili merak edilen birçok soruya da cevap aranmaya çalışılmıştır. Yeni bilgilere ulaştıkça her gün evren ve evrene dair sorular artmış dolayısıyla verilecek cevaplar da çoğalmıştır. Günümüzdeki teknolojik imkanlar ve araştırmalar dahilinde yol alınmasına rağmen cevapsız kalan sorulara yönelik birçok teori mevcuttur ancak somut olarak anlaşılması zor olan evren olgusunun, kişilerin algılarında birçok şekilde yer alması olağandır.

Bu çalışmanın amacı, fen bilimleri öğretmen adaylarının evren modeli algılarını ortaya çıkarmaktır. Ayrıca zihinlerindeki evren modelini ortaya koymak, sahip oldukları mevcut bilgilerin kaynağını öğrenmek ve farklı evren modellerine ilişkin bilgilerini ortaya çıkarmak bu çalışmanın amaçlarındandır. Bu çalışma ile fen bilimleri öğretmen adaylarının evren modeli anlayışları sorgulanmış olacaktır.

Araştırma, öğretmen adaylarının evren modeli algılarının belirlenmesinin önemine dikkat çekmektedir. Şimdiye kadar yapılan araştırmalarda birçok astronomik kavramın öğretmen adayları tarafından ne şekilde anlaşıldığına dair çalışmalar yapılsa da evren ve evren modelleri ile ilgili fen eğitimi alanında yapılan bilimsel bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Fen bilimleri eğitiminin her kademesinde yer alan bu konuyu öğretmen adaylarının zihinlerinde nasıl somutlaştırdıklarını bilmek, fen eğitimi içinde izlenebilecek önemli bir yol belirleyebilir.

Bu çalışma nitel yaklaşımla yapılmış betimsel bir araştırmadır. Araştırma modeli ise durum modelidir. Çalışmanın katılımcıları bir devlet üniversitesinin fen bilimleri öğretmenliği programı dördüncü sınıfında öğrenim görmekte olan 38 öğretmen adayından oluşmaktadır. Ölçme aracı olarak açık uçlu sorular ve çizim tekniği kullanılmıştır. Durum çalışmalarında birbirini destekleyecek veri çeşitliliğine ulaşmak için birden fazla veri toplama yöntemi tercih edilebilir (Yıldırım ve Şimşek, 2011; Akt. Çelik ve Tekbıyık, 2016). Buna bağlı olarak öğretmen adaylarının evren modeli anlayışlarını çizmeleri istenmiş ve açık uçlu sorular ile desteklemeleri, benzer modelleri ve fikirleri yorumlamaları sağlanmıştır. Öğretmen adaylarının evren modeli anlayışlarını belirlemeye yönelik elde edilen verilerin analizi içerik analizi yöntemi kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

Öğretmen adaylarının evren modeli algılarını ortaya koymak, sahip oldukları mevcut bilgilerin kaynağını öğrenmek ve farklı evren modellerine ilişkin bilgilerini ortaya çıkarmak amacıyla gerçekleştirilen çalışmada, öğrencilerin bu kavramlara yönelik anlayışları ile bu kavramları yapılandırmada rol oynayan etkenler belirlenmeye çalışılmıştır. Çalışmadan elde edilen bulgulara göre öğrencilerin yarısı evrenin bir şekli olduğunu düşünürken diğer yarısı evrenin bir şeklinin olmadığını düşünmüştür. Zihinlerindeki evren modelini çizen öğretmen adaylarının çizimleri incelendiğinde öğrencilerin evreni en çok iki boyutlu-düzlemsel şekilde çizdikleri görülmüştür. İki boyutlu-düzlemsel model dışında öğretmen adaylarının bir kısmı da evreni eliptik ve küre model şeklinde çizmiştir. Öğretmen adaylarının, evren modeli algılarının ise çoğunlukla hayal güçlerine dayandığı sonucuna ulaşılmıştır. Genişleyen evren ile yer merkezli ve güneş merkezli evren modellerini doğru bilen öğretmen adaylarının sayısı ise çoğunluktadır ancak düzlem evren, açık evren ve kapalı evren modellerinin üçünü de bilen çok az öğretmen adayı olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Sonuç olarak fen bilimleri öğretmen adaylarının zihinlerindeki evren modeli algılarının çeşitli olduğu, bu konuda bir farkındalığa sahip oldukları ancak verilen cevaplarda çoğunluğun evrene dair net bir bilgiye sahip olmadıklarını sıkça vurgulamaları sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar Kavramlar: öğretmen adayları, evren modelleri, zihinsel anlama

B08**ELEKTROMANYETİK KİRLİLİĞE İLİŞKİN FARKINDALIK ÖLÇEĞİ;
GEÇERLİK VE GÜVENİRLİK ÇALIŞMASI**Gülşen ÖZDEMİR DALGIÇ¹, Ayşe Nesibe KÖKLÜKAYA², Ezgi GÜVEN YILDIRIM²¹Polatlı Zafer Ortaokulu²Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü
Fen Bilgisi Eğitimi ABD

Günümüz teknoloji çağında çevre kirliliği, insanoğlunun da etkisi ile herkesçe bilinen hava, su ve toprak kirliliğinden farklı boyutlara ulaşmıştır. Son zamanlarda oldukça gündeme gelen elektromanyetik kirlilik, elektriğin günlük hayatımızdaki yerinin artmasına bağlı olarak cep telefonları, diz üstü bilgisayarlar, kablosuz modemler ve yaşam alanlarının içine kurulan baz istasyonları ile oluşan bir kirlilik türüdür. Elektromanyetik kirlilik, çevre ve insan sağlığı üzerinde olumsuz etkilere sahip elektrik ve manyetik alan bileşen dalgalarının oluşturduğu alanın limit değerlerinin üzerinde olması durumunda oluşmaktadır. Elektromanyetik alanlara maruz kalınması sonucu ortaya çıkan bazı sağlık sorunları; uyku bozukluğu, baş ağrısı, sinirlilik, bitkinlik, konsantrasyon bozukluğu, kulak çınlaması, baş dönmesi, kalp hastalıkları, deri döküntüsü, depresyon, sırt ağrısı, dolaşım bozukluğu, titreme, bulantı, nefes alma güçlüğü, terleme, kanser, algılama güçlükleri, nörolojik rahatsızlıklar, kulak ağrısı ve kaygı olarak ifade edilmektedir. Elektromanyetik kirliliğin gözle görülemeysi, etkisinin çoğu zaman doğrudan hissedilemeysi ve sağlık etkilerinin uzun zaman dilimi içerisinde görülmesi gibi nedenlerle insanlar bu yeni tür kirlilikten bihaber yaşamaktadır. Çevre sorunlarından bir tanesi olan elektromanyetik kirliliğin niteliğini anlayabilmek, çözüm önerileri sunmak ve bireylerin söz konusu kirlilik ile ilgili davranışlarında olumlu değişiklikler meydana getirebilmek ancak eğitim ile mümkün olmaktadır. Çevre sorunlarını çözme konusunda, belli bir eğitim ve duyarlılığa sahip bireylerin daha aktif rol oynadığı bilinmektedir. Dolayısıyla eğitim fakültelerine önemli görevler düşmektedir. Çünkü öğretmen adayları çevre konusunda sahip oldukları özellikleriyle gelecekte hem öğrencilerine örnek olacaklar hem de onları bilinçli bireyler olarak yetiştirip yönlendirebilecek konumda olabileceklerdir. Dolayısıyla günümüz çevre sorunlarından biri olan elektromanyetik kirlilikten de haberdar, bu konunun önemi ile alınabilecek önlemler hakkında bilinçli ve bu konuya karşı duyarlı bireyler yetiştirilmesi büyük bir önem arz etmektedir. Alan yazın incelendiğinde eğitim alanında gerek farkındalık gerekse bilinç oluşturma adına elektromanyetik kirliliğe ilişkin pek az sayıda çalışma olduğu tespit edilmiştir. Bu sebeple bu araştırma ile öğretmen adaylarının elektromanyetik kirliliğe ilişkin farkındalık düzeylerini belirlemek amacıyla geçerli ve güvenilir bir ölçek geliştirilmesi amaçlanmıştır. İlk olarak 44 maddelik bir madde havuzu oluşturulmuştur. İfadeler “kesinlikle katılıyorum”, “katılıyorum”, “kararsızım”, “katılmıyorum” ve “kesinlikle katılmıyorum” olacak şekilde beşli likert tipinde hazırlanmıştır. Ölçeğin geçerlik çalışması için; kapsam geçerliği ve yapı geçerliği sınamaları yapılmıştır. Hazırlanan ölçeğin kapsam geçerliğinin sağlanması için ölçeğe yönelik uzman görüşlerine başvurulmuştur. Hazırlanan taslak ölçek, matematik eğitimi, fen bilgisi eğitimi, sosyal bilgiler eğitimi ve sınıf eğitimi anabilim dallarında öğrenim görmekte olan toplam 347 öğrenciye uygulanmıştır. Ölçeğin yapı geçerliğini test etmek için açımlayıcı faktör analizi yapılmıştır. Açımlayıcı faktör analizi sonucunda 16 madde ölçekten çıkarılmış, 28 maddelik iki faktörlü bir ölçek elde edilmiştir. Ölçekte yer alan iki faktörün toplam varyansın %46,15’ini açıkladığı, bunlardan %37,14’ünü birinci faktörün, %9,01’ini ikinci faktörün oluşturduğu belirlenmiştir. Geliştirilen ölçeğin güvenirliliğini test etmek için iç tutarlılık ile ilgili analizler gerçekleştirilmiş ve ölçeğin tutarlılık katsayısı Cronbach alpha değeri (.91) olarak hesaplanmıştır. Ayrıca her bir faktöre ilişkin güvenirlilik değerleri ayrı ayrı hesaplanmış ve ilk faktörde bulunan 22 maddenin güvenirlilik değeri Cronbach alpha (.94), ikinci faktörde bulunan 6 maddenin güvenirlilik değeri Cronbach alpha (.70) olarak hesaplanmıştır. Ölçeğin geliştirilmesi aşaması tamamlandıktan ve gerekli istatistiksel analizler yapıp ölçeğe son hali verildikten sonra 28 maddelik elektromanyetik kirliliğe ilişkin farkındalık ölçeğinden alınabilecek en düşük puan 28, en yüksek puan ise 140 olarak belirlenmiştir. Pilot çalışma aşamasında, ölçeğin uygulanma süresi için yeterli olan süre 10 dakika olarak belirlenmiştir. Alana geçerli ve güvenilir “elektromanyetik kirliliğe ilişkin farkındalık ölçeği” kazandırılmıştır.

Anahtar Kavramlar: Elektromanyetik kirlilik, öğretmen adayı, ölçek geliştirme, çevre sorunu

B09**MAPLE PROGRAMININ FİZİK ÖĞRETİMİNDE KULLANILMASI: BİR VE İKİ BOYUTTA HAREKET ÖRNEĞİ**Esengül POLAT¹, Bengü KAPLAN²¹Mersin Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü²Mersin Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü

Toplumların bilimi geliştirip teknolojiyi yakalamaları evresinde en önemli rolü fizik bilimi oynamaktadır. Fiziğin öneminin kavranması, teknolojiye aktarılması ve böylece toplum hayatında yer bulabilmesi ancak iyi bir eğitim-öğretim sistemi ile mümkün olabilir (Maskan, Gönen, Kavak ve Özek, 2002). Öğrenmenin aktif bir süreç olduğu göz önüne alınırsa; fizik öğretiminde temel amaç, öğrencilerin yaparak ve yaşayarak öğrenmelerine olanak sağlayan eğitim ortamlarının temin edilmesi olmalıdır (Gürçay ve Eryılmaz, 2005).

Fiziğin hayatımızın her alanına girmesine ve teknolojik anlamda hayatımızı kolaylaştırmasına rağmen; fizik öğretiminde yeterince başarılı sayılamayız (Gök ve Sılay, 2008). Fen bilimlerinin içeriği genelde soyut kavramlardan oluşmaktadır ve bu kavramların somutlaştırılabilmesi için öğrenciler tıpkı birer bilim adamı gibi, kendileri bilgiye ulaşmalıdır. Bu amaçla programa her ne kadar etkinlikler eklense de okullardaki mevcut olanaklar ve imkânlar dahilinde bu etkinlikleri gerçekleştirmek çok zordur. Artık öğretmenlerin eğitim sistemindeki rolü ve görevi değişmekte olup tüm branşlarda özellikle de fen bilimlerinde öğretmenlerin bilgisayarları etkili ve verimli kullanabilmeleri gerekmektedir.

20. yüzyıldan itibaren hayatın her alanında olduğu gibi eğitim-öğretim alanında da yapılan yeniliklerin içinde bilgisayar teknolojilerinin eğitim alanına uyarlanması göze çarpmaktadır ve bu yönde kullanılmak üzere ticari ve bilimsel amaçlı birçok yazılım geliştirilmiştir. Bu yazılımların başında matematik, fen ve mühendislik alanlarında kullanılmak üzere hazırlanan yazılımlar gelmektedir. Bu yazılımlar; Maple, Matlab, Mathematica, Wolfram Alpha, Logo, Gaussian vb. Tüm bu programların matematiksel hesaplamalardaki üstünlükleri, kullanım alanları ve kullanım kolaylıkları göz önüne alındığında Maple, Mathematica ve Matlab gibi paket programlarını en yaygın kullanılan programlar arasında gösterebiliriz. Bu yazılımlar özellikle matematik ve fen bilgisi alanında fizik konularının somut olarak gözlenebilmesi, grafiklenebilmesi ve konunun ezbere bir tanım olmaktan çıkarılması açısından büyük bir öneme sahiptir.

Maple, Amerika Birleşik Devletlerinde, Waterloo Üniversitesinde 1980 yılının Aralık ayında Keith Geddes ve Gaston Gonnet tarafından kurulmuş olan *Symbolic Computation Group (SGC)* tarafından geliştirilmeye başlanmış olan; bilim adamları, matematikçiler, mühendisler, öğretmenler, öğrenciler ve meraklılarınca yaygın olarak kullanılan bir bilgisayar cebir sistemidir.

Bu çalışmanın amacı, Fen Bilgisi Öğretmenliği ve İlköğretim Matematik Öğretmenliği Bölümü öğrencilerine Maple Paket Programı tanıtılarak ve bu program kullanılarak fiziğin mekanik dalındaki bir ve iki boyuttaki hareketle ilgili problemler çözümlenip; sonuçlar grafiklendirilerek konunun öğrenciler tarafından daha kolay, hızlı ve kalıcı öğrenmeleri sağlanarak; öğretmen adaylarının program hakkındaki tutumlarını ölçmek ve öğretmen adaylarının yetiştirilmesinde teknoloji kullanımı hakkında öneri getirmektir. Çalışma 2014-2015 Eğitim-Öğretim Yılı Bahar Döneminde Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Fen Bilgisi ve İlköğretim Matematik Öğretmenliği Bölümlerinde öğrenim gören 2., 3. ve 4. sınıf öğrencileri olmak üzere toplam 171 öğrenci ile yapılmıştır. Çalışmada veri toplama aracı olarak literatür ve uzman görüşlerine dayanarak hazırlanan uygulama görüş ölçeği kullanılmıştır. Verilerin analizi SPSS 17.0 programı kullanılarak non-parametrik analiz tekniklerinden Mann Whitney-U ve Kruskal Wallis-H testleri ile yapılmıştır. Analiz sonuçlarına genel olarak bakıldığında öğretmen adaylarının derste veya kişisel olarak kullanabilecekleri bilgisayar programları hakkında yeterince bilgiye sahip olmadıkları ancak fizik öğretiminde Maple programı kullanımı ve fizik dersinde teknoloji kullanımı hakkında büyük çoğunluğunun olumlu görüş belirttiği görülmektedir. Ayrıca elde edilen sonuçlara göre öğretmen adaylarının bu görüşleri cinsiyet ve kendilerine ait bilgisayarları olması durumuna göre farklılık göstermezken, öğrenim gördükleri bölüm ve sınıflara göre farklılık göstermektedir. Fen Bilgisi Bölümünde öğrenim gören öğretmen adaylarının görüşleri, İlköğretim Matematik Öğretmenliği Bölümünde öğrenim gören öğretmen adaylarına göre daha olumlu yöndedir. Yine 4. sınıfta öğrenim gören öğretmen adaylarının görüşleri de 2. ve 3. sınıfta öğrenim gören öğretmen adaylarına göre daha olumlu yöndedir. Gelecekte daha da önemli hâle gelecek olan eğitim yazılımları gerek öğretmen adaylarına gerek mesleğine başlamış öğretmenlere ilgili kurumlar tarafınca tanıtılmalı, ulaşmaları için imkânlar sağlanmalı ve kullanımları için gerekli dersler verilmelidir. Böylece eğitim-öğretim ortamları; öğretmenler tarafından daha verimli ve aktif hâle getirilebilir.

Anahtar Kavramlar: Fen ve Teknoloji Öğretimi, Fizik Öğretimi, Bilgisayar Destekli Eğitim, Maple Programı.

B10

**2007-2016 YILLARI ARASINDA FİZİK EĞİTİMİNDE KAVRAM
YANILGILARIYLA İLGİLİ YAPILAN ÇALIŞMALARIN
DEĞERLENDİRİLMESİ**

Betül Şeyma YELTEKİN, Işıl AYKUTLU, Celal BAYRAK

Hacettepe Üniversitesi

Fizik, kavramsal temeller üzerine oturtulmuş geniş spektrumlu bir bilim dalı olmasına rağmen fizik dersi, genellikle formüllere boğulmuş ve bu şekilde anlatılmaya çalışılan bir ders olarak görülmektedir. Bu durum fizik dersini zorlaştırmakta ve öğrencilerin kavramlardan çok, sayısal işlemlerle uğraşmasına sebep olmaktadır. Fizik içerisinde yer alan kavramları ve olayları kendilerince zihinlerinde oluşturmaya çalışan öğrencilerde bu durum, kavram yanlışlarına neden olmaktadır (Ersin,2008). Eğitim öğretim süreci içerisinde gerçek bilimsel bilgilerin öğretilmesini ve öğrenilmesini engelleyen kavram yanlışları aynı zaman da değişime karşı da oldukça dirençli olduğu bir çok çalışmada da rapor edildiği görülmektedir (Çakır ve Yörük, 1999; Pines and West, 1986; Tsai, 2003).

Öğrencilerin başarılarına etki eden en önemli faktörlerden birisi olan kavram yanlışlarıdır. Özellikle öğrenciler tarafından anlaşılması zor ve sevilmeyen bir ders olarak görülen fizik dersinin etkili bir şekilde öğretiminin gerçekleştirilmesi için öğrencilerin beraberinde getirdiği kavram yanlışlarının belirlenerek düzeltilmesi gerekmektedir (Aycan, vd., 2000; Çarık ve Yörük, 1999; Eryılmaz ve Kırmızı, 2002; Eryılmaz ve Sürmeli 2002). Bu sebeple son yıllarda öğrencilerin öğrenmeleri üzerinde olumsuz etkileri olan kavram yanlışlarının, fizik eğitiminde birçok çalışmanın konusu olduğu görülmektedir (Aykutlu, Ertaş & Şen, 2011; Eryılmaz ve Sürmeli 2002; McDermott & Redish, 1999; Tortop, Bezir, Uzunkavak & Özek, 2007).

Öğrencilerin kavram yanlışlarının belirlenmesi ve giderilmesine yönelik çalışmaların, etkili bir fizik öğretimi gerçekleştirilmesi ve anlamlı öğrenmenin sağlanmasında eğitimcilerle yol gösterici olacağına inanılmaktadır. Bu amaç doğrultusunda araştırmada, son on yıl içerisinde fizik eğitimi alanında kavram yanlışları üzerine yapılmış makalelerin belli temalar altında incelenmesi amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda 2007-2016 yılları arasında Türkiye'deki elektronik ortamda ve ücretsiz erişim sağlayan 32 eğitim fakültesinin dergilerinin yanı sıra, ULAKBİM Sosyal Bilimler Veri Tabanı (UVT) ve google akademik veri tabanları kullanılarak 67 makale incelenmiştir. Tarama yapılırken eğitim fakültesi dergilerinin belirtilen aralıktaki tüm sayıları incelenirken, diğer tarama motorlarında anahtar kelime olarak fizik eğitimi, kavram yanlışlığı ve kavramsal anlama sözcükleri kullanılarak arama yapılmıştır. Tarama modeline göre gerçekleştirilen araştırmada makaleler yıl bazında, fizik konu içeriği, kavram yanlışlarını belirlemede ve gidermede kullanılan yöntem ve çalışma grupları bakımından incelenmiştir. Araştırmanın sonucunda incelenen makalelerin daha çok kavram yanlışlarını belirlemeye yönelik olduğu tespit edilmiştir. Kavram yanlışlarına yönelik en fazla makalenin ise 2015 yılında yayınlandığı belirlenmiştir. Makaleler fizik konu içeriği bakımından değerlendirildiğinde, en çok mekanik konusundaki ardından ise optik konusundaki kavram yanlışlarına yönelik çalışmaların olduğu görülmektedir. Araştırmada ayrıca kavram yanlışlarını tespit etmede kullanılan veri toplama araçları bakımından en fazla açık uçlu soruların ve çoktan seçmeli testlerin kullanıldığı belirlenmiştir. Araştırmada elde edilen bir diğer sonuç ise, incelenen makalelerde çalışma grubu olarak daha çok öğretmen adaylarının tercih edildiğinin tespit edilmesidir. Kavram yanlışlarını gidermede kullanılan yöntem bakımından en çok kavram karikatürleri ve kavramsal değişim metinleri kullanıldığı yine araştırma kapsamında elde edilen sonuçlardan biridir. Araştırmada elde edilen sonuçların öğretmenlere ve alan eğitimcilerine çalışmalarını planlamada yardımcı olacağına inanılmaktadır. İleride kavram yanlışlarına yönelik yapılacak olan çalışmaların özellikle, öğrencilerin öğrenmeleri üzerinde olumsuz etkileri olan ve değişime karşı dirençli olan kavram yanlışlarının giderilmesi yönünde ağırlık verilmesi gerektiği düşünülmektedir.

Anahtar Kavramlar: Fizik eğitimi, kavram yanlışlığı, kavramsal anlama

B11**BASİT ARAÇ GEREÇLERLE YAPILAN SIVILARDA BASINÇ
KONUSUNDAKİ BİR DENEY ETKİNLİĞİNE İLİŞKİN ÖĞRETMEN
GÖRÜŞLERİ**Gökhan SONTAY¹, Orhan KARAMUSTAFAOĞLU²¹Gediksaray Ortaokulu, Amasya²Amasya Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Amasya

Günlük hayat ile bilimsel bilgiler arasında bağ kurulmasında zorluklar yaşanabilir. Bu zorlukların yaşandığı derslerin en önemlilerinden birisi de fen dersidir. Fen derslerindeki öğrenme yaşantılarının en önemli ayrılmaz bir parçası fen deneyleridir. Fen deneyleri öğrencilerin hem fen kavramlarını hem de bilimsel yöntemi öğrenmeleri için somut yaşantılar sağlar. Fen derslerinde deney ve etkinliklerin yapılmaması veya bu deney ve etkinliklerin günlük yaşamla ilişkilendirilmemiş olması nedeniyle anlamlı bir öğrenmenin sağlanması zordur. Özellikle öğrenci seviyesine uygun, basit araç gereçler yoluyla öğretilen fen dersleri, öğrencilerin derse olan ilgilerini ve motivasyonlarını ve onların araştırma ve problem çözme becerilerini artıracaktır. Bu bağlamda öğrencilere somut deneyimler kazandırmak için laboratuvarlar önemi bir rol oynamaktadır. Laboratuvarlarda gerçekleşen deneyler aracılığıyla işlenen fen dersleri, öğrencilerin bilgi ve beceri bakımından daha donanımlı bir hale gelmesini sağlamaktadır. Fen deneylerinin amaca uygun olarak gerçekleştirilmesinde öğretmenlerin anahtar unsur oldukları belirtilmektedir. Yapılan araştırmalar incelendiğinde öğretmenlerin laboratuvarlarında çok çeşitli malzemelerin olmadığını, bu yüzden laboratuvarı fazla kullanmadıklarını, deney ve etkinliklerin çok zaman aldığını belirtmişlerdir. Özellikle öğrencilerin anlamakta zorluk yaşadıkları basınç konusunun deneyiz anlatılması öğrencilerin konuyu yeterince anlayamamasına neden olabilir. Dolayısıyla, basit araç gereçlerle hazırlanacak olan basınç konusuna ait bir deneyin hem öğretmenlerin ders esnasında uygulama yaparken işlerini kolaylaştırması hem de basınç konusunun öğrencilerin anlayabileceği seviyeye indirgenmesi açısından önemlidir.

Bu çalışmanın amacı, ortaokul 7. Sınıf fen bilimleri öğretim programında yer alan “sıvı basıncı konusunun öğretimine ilişkin “araştırma sorgulama” yaklaşımına yönelik basit araç gereçlerle uygulanabilir bir deney etkinliği tasarlayarak öğretmenlerin kullanımına sunmak ve bu deney etkinliği hakkında öğretmenlerin görüşlerini belirlemektir. Bu amaçla, araştırma sorgulama yaklaşımına göre bir ders etkinlik planı hazırlanmıştır. Bu ders etkinlik planı için sıvılarda basınç konusu ile ilgili uygulanabilir bir deney tasarlanmıştır. Konu hakkındaki ilgili kazanımlar 7. sınıfın ikinci ünitesi olan “Kuvvet ve Enerji/Fiziksel Olaylar” ünitesine ait “Kuvvet-Sıvı Basıncı” konusu ile ilgili kazanımlardır. Deney konusunun ilgili kazanımları “7.2.2.2. Sıvı basıncını etkileyen değişkenleri deneyerek keşfeder ve bu değişkenler arasındaki ilişkiyi analiz eder.” ve “7.2.2.3. Sıvıların basınç özelliklerinin günlük yaşam ve teknolojideki uygulamalarına örnekler verir.” kazanımlarıdır. Nitel araştırma yaklaşımının kullanıldığı bu çalışmada, gündelik yaşamımızda sıkça karşılaştığımız ancak derinlemesine bilgi sahibi olmadığımız ya da üzerinde çok düşünmediğimiz durum, olay ya da deneyim gibi olguları araştırma olgubilim (fenomenoloji) deseninden yararlanılmıştır. Bu yöntem kapsamında yarı yapılandırılmış mülakatlar yürütülmüştür. Araştırmanın katılımcılarını 12 fen bilimleri öğretmeni oluşturmaktadır. Veri toplama aracı olarak yarı yapılandırılmış görüşme formları hazırlanmıştır. Veri toplama aracının geçerliliği için, alanında uzman 3 öğretim üyesi ve 3 öğretmene başvurulmuştur. Veri toplama aracının güvenilirliği için, bulgular yorum yapılmadan sunulmuş ve verilerin kodlanmasında ve buna bağlı olarak temaların oluşturulmasında araştırmacılar arasında fikir birliğine varılmıştır. Araştırmanın katılımcıları, farklı yaş düzeyi, farklı mesleki kıdem ve farklı şehirlerde görev yapan öğretmenler arasından “maksimum çeşitlilik örnekleme” temel alınarak seçilmiştir. Verilerin toplanmasında ses kayıt cihazından yararlanılmıştır. Veriler şu şekilde toplanmıştır: Öncelikle sıvı basıncı ile ilgili deney videosu katılımcı öğretmenlere izletilir. Daha sonra videoda izlenen deney hakkında hazırlanan görüşme formlarındaki sorular katılımcılara sorulur. Gönüllü olan öğretmenlerden ses kayıt cihazı ile yapılan görüşmeler kaydedilir. Bu kayıtlar araştırmacılar tarafından yazıya geçirilir. Gönüllü olmayan öğretmenlerle yapılan görüşmeler yarı yapılandırılmış forma araştırmacılar tarafından not alınarak yazıya geçirilir. Verilerin analizinde NVİVO 9.0 programından yararlanılmıştır.

Araştırmanın sonucunda, verilerin analizi neticesinde bu deney etkinliğinin gruplarla beraber uygulanabileceği, sıvılarda basınç konusunda ders ile gündelik yaşam arasında bağ kuracağı, öğrencilerin araştırma sorgulamaya becerisi kazanmasını ve öğrencilerin fen dersine olan ilgi, motivasyon ve olumlu tutum geliştirmesini sağlayacağı sonucuna varılmıştır. Bu sonuçlara dayalı olarak bazı önemli önerilerde bulunulmuştur.

Anahtar Kavramlar: Fizik öğretimi, basınç, basit araç gereç, deney etkinliği

B12**2017 YGS VE LYS-2 FİZİK SORULARININ BLOOM TAKSONOMİSİ VE ÖĞRETİM PROGRAMINDA YER ALAN KAZANIMLAR AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ**Hakan Şevki AYYACI¹, Suat YAMAK²¹KTÜ, Fatih Eğitim Fakültesi Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü²MEB, Akcaabat Şehit Gökhan Uzun Fen Lisesi Fizik Öğretmeni

Ülkeler, eğitim sistemleri ile bilimsel bilgi açısından donanımlı bireyler yetiştirmeyi amaçlar. Bu amaç doğrultusunda üreticiliğin artması ve bu sayede de kendi kendine yetebilen toplum olma hedefine ulaşılması beklenmektedir. Toplumların kendi kendine yetebilme potansiyeli için gerekli olan nitelikli bireylerin yetiştirilmesi şüphesiz kaliteli ve nitelikli bir eğitim-öğretim ile mümkündür.

Kaliteli ve nitelikli bir eğitimin en önemli unsurlarından biri de ölçme ve değerlendirme sistemidir. Birçok ülkede farklı ölçme ve değerlendirme sistemi uygulansa da temel amaç aynıdır. Ülkemizde eğitim öğretimi değerlendirmek amacıyla farklı yöntem ve tekniklerin bir arada kullanıldığı bir sistem yer almaktadır. Bu ölçme ve değerlendirme sistemlerine ek olarak merkezi sınavlarda yapılmaktadır. Bu sınavlardan bazıları da YGS ve LYS' dir. Yapılan bu sınavların temel amacı eğitim sisteminin değerlendirilmesinden çok öğrencileri üniversiteye yerleştirmek için sıralama yapmaktır. YGS ve LYS' de öğretim programı kazanımlarına uygun, ortaokul ve lise derslerindeki konulardan oluşturulan sorular yer almaktadır.

Literatür incelendiğinde birçok araştırmada sınav sorularının çeşitli kategoriler açısından değerlendirildiği görülmektedir. Özellikle Bloom taksonomisi ve öğretim programı ile uyumluluğu açısından değerlendirilmelere sıklıkla rastlanmaktadır.

Çalışmamızda yapılacak olan analiz ile birlikte soruların bilişsel seviyesi ve hitap ettikleri kazanımlar belirlenecek ve eğitim-öğretim sürecinde rehber rolü üstlenen öğretmenler için etkinlikleri bu analize göre düzenleyebilme, eğitim-öğretim sürecinin araştıran-sorgulayan bireyleri olan öğrenciler için analize bağlı olarak çalışmalarını yürütebilme olanağı sunulacaktır. Ayrıca yapılacak olan analizin ders kitabı yazarlarına ve öğretim programını ortaya çıkarmak amacıyla çalışan uzmanlara da yol gösterici nitelikte olacağı düşünülmektedir. Bu amaçla toplam 44 Fizik sorusu nitel araştırma yöntemlerinden biri olan doküman analizi yöntemi kullanılarak içerik analizi yapılmıştır. Çalışma, iki aşamada gerçekleştirilmiştir. Birinci aşamada YGS ve LYS-2'de sorulan Fizik soruları Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı tarafından kabul edilmiş olan ortaöğretim Fizik Dersi Öğretim Programı ile İlköğretim Fen Bilimleri Dersi Öğretim programlarındaki yer alan kazanımlara göre incelenmiştir. İkinci aşamada ise YGS ve LYS-2'de sorulan Fizik sorularının yeniden yapılandırılmış Bloom Taksonomisine göre 2 akademisyen ve 2 fizik öğretmeni tarafından ayrı ayrı analizleri gerçekleştirilmiş ve analizler daha sonra bir araya getirilmiş görüş birliği olmayan veriler tartışılarak görüş birliği oluşturulmuştur. Yapılan analizin güvenilirlik katsayısı 0,82 olarak hesaplanmıştır.

Çalışmadan elde edilen veriler tablolar haline sunulmuş ve frekans değerleri ile birlikte betimlenmiştir. İncelenen 2017 YGS Fen Bilimleri testinde yer alan Fizik sorularına bakıldığında 1 soru 7. Sınıf Fen Bilimleri öğretim programının kazanımlarından, 5 sorunun 9. Sınıf, 8 sorunun 10. Sınıf MEB 2013 Fizik öğretim programında yer alan kazanımlara yönelik sorulduğu görülmektedir. LYS-2'de ise 5 soru 9. Sınıf, 4 soru 10. Sınıf, 12 soru 11. Sınıf ve 9 sorunun da 12. Sınıf MEB 2013 Fizik öğretim programında yer alan kazanımlara yönelik sorulduğu görülmektedir. Kazanımlar açısından incelendiğinde ÖSYM'nin kazanımlara uygun şekilde soru hazırladığı ve öğretim programına riayet ettiği sonucuna varılmıştır. Fakat 2017 LYS-2'de 11. ve 12. Sınıflar arasında soru sayısı olarak tam bir denklik sağlanmadığı sonucu da ortaya çıkmaktadır. Bloom taksonomisi açısından değerlendirildiğinde YGS'de ezbere bilgi gerektiren hatırlama basamağından soru sorulmadığı bunun yanında öğrencilerin yaratıcılıklarını ölçmeyi amaçlayan değerlendirme ve oluşturma basamaklarından da soru sorulmadığı belirlenmiştir. LYS-2'de ise soruların uygulama, sentez ve değerlendirme basamaklarında yoğunlaştığı görülmektedir. Ayrıca soruların %67'sinin prosedür (süreç) bilgisi boyutundan olduğu saptanmıştır. Bu sonuçlar doğrultusunda öğretmenlerin kazanım odaklı ders işlemeleri, ÖSYM'nin bundan sonra yapacağı sınavlarda da öğretim programında yer alan kazanımlara dikkat etmesi ve öğretmenlerin öğretim programına olan inançlarını zedelememesi gerektiği önerilmiştir. Son yıllarda YGS ve LYS-2 fizik sorularında görülen prosedür bilgisi süreci ölçen soru yapılarıdır. Öğretmenler deneye, etkinliğe ve bağlamın sürecine derslerinde daha çok yer vermeli ve kazanımlara vurgu yapmalıdırlar.

Anahtar Kavramlar:2017 YGS ve LYS-2 Fizik Soruları, Fizik Öğretim Programı, Bloom Taksonomisi

B13

**LİSE ÖĞRENCİLERİN BİLGİSAYAR TABANLI LABORATUVAR
UYGULAMALARINA YÖNELİK TUTUMLARINI ETKİLEYEN
FAKTÖRLER: BİR SIRALI REGRESYON ÇALIŞMASI**

Funda ALPTEKİN, Ali ERYILMAZ

Orta Doğu Teknik Üniversitesi

Bilgisayar Tabanlı Laboratuvar Uygulamaları (BTLU) sensörler ve bilgisayar kullanarak yapılan laboratuvar uygulamalarını kapsamaktadır. Ülkemizde Anadolu Öğretmen Liselerinde (AÖL) ve İç Anadolu Bölgesi hariç tüm Fen Liselerinde BTLU'na olanak sağlayan ekipmanlar bulunmaktadır. Milli Eğitim Bakanlığının (MEB) BTLU'na yönelik geçmişte yapılan hizmet içi eğitim çalışmaları da olmasına rağmen öğretmenlerin bu uygulamaları yapmadıkları bilinmektedir. Alan yazında öğretmenlerin teknoloji kullanılmasını etkileyen faktörler ve bu faktörlerin birbiri ile ilişkilerini farklı yöntemlerle inceleyen birçok çalışma bulunmaktadır. Bununla birlikte öğrencilerin fizik dersine, fizik dersinde teknoloji kullanılmasına ve fizik laboratuvar uygulamalarına yönelik tutumlarını inceleyen birçok çalışma da bulunmaktadır. Ancak lise öğrencilerinin BTLU'na yönelik tutumlarını ve bu tutumlarını etkileyen faktörlerin neler olduğunu belirten çalışmalar pek bulunmamaktadır. Öğrencilerin tutumlarının ve tutumları etkileyen faktörlerin neler olduğunu belirlemenin kullanımı etkileyen faktörleri belirlemede önemli bir rol oynayacağı değerlendirilmektedir.

Bu çalışmanın amacı Anadolu Öğretmen Liselerinde öğrenim gören 9, 10 ve 11. sınıf öğrencilerin BTLU'na yönelik tutumları; öğrencilerinin BTLU yeterliliklerinin, fizik dersine, fizik dersinde teknoloji kullanılmasına ve laboratuvar uygulamalarına karşı tutumlarının, öğrencilerin cinsiyetinin, bulunduğu sınıfın, BTLU sıklığının ve BTLU yapılmasını isteme derecesinin nasıl etkilediğini belirlemektir. Bunun için bu çalışmada bağımlı ve bağımsız değişkenler arasındaki ilişkiyi incelemek için çoklu regresyon analizi çeşitlerinden birisi olan sıralı regresyon analizi kullanılmıştır. Bunun için öncelikli olarak alan yazında lise öğrencilerinin tutumlarını etkileyen faktörler arasındaki ilişkiler incelenmiş ve bu ilişkilere dayanarak varsayımsal bir model oluşturulmuştur. Bu model ışığında anketler hazırlanmış ve veriler toplanmıştır. SPSS 19 istatistik paketi kullanılarak veriler incelenmiştir. Öğrencilerin BTLU'na yönelik tutumunu etkileyen faktörlerin belirlemek için veriye sıralı regresyon analizi şu sıra içerisinde uygulanmıştır; BTLU yeterliliği, BTLU sıklığı, BTLU yapılmasını isteme derecesi, öğrencilerin fizik laboratuvar uygulamalarına yönelik tutumu, derste teknoloji kullanımına yönelik tutumu, fizik dersine yönelik tutumu, cinsiyet ve sınıf.

Çalışmanın evrenini tüm Türkiye'deki AÖL'lerinde 9, 10 ve 11. sınıf lise öğrencileri oluştururken, örneklemini dört coğrafi bölgedeki AÖL'lerindeki 9, 10 ve 11. sınıf öğrenciler oluşturmaktadır. Seçilen dört coğrafi bölgedeki (Ege, Akdeniz, Marmara ve İç Anadolu) her okuldaki (196 okul) ortalama 33 öğrenciye anket uygulanması için posta yoluyla gönderilmiştir. Her bir sınıf seviyesinde uygulanacak anket sayısında eşitlik olması için excelde bir formül yazılarak hangi okulda hangi sınıfa uygulanacağı rastgele olarak belirtilmiştir. Çalışmanın örneklemini Ege, Akdeniz, Marmara ve İç Anadolu Bölgelerindeki 196 okuldaki 6468 lise öğrencisi oluşturmaktadır. Anketler okullara posta yolu ile gönderilmiş ve posta yolu ile toplanmıştır.

Sıralı regresyon analizine konulacak değişkenleri ölçmek için 5 farklı veri toplama aracı kullanılmıştır. Öğrencilerin fizik dersine, fizik dersinde teknoloji kullanmasına, fizik laboratuvar uygulamalarına ve BTLU'na karşı tutumlarını belirlemek amacı ile 25'er maddelik "Tamamen Katılıyorum"dan "Tamamen Katılmıyorum"a 5'li Likert tipi anketler hazırlanmıştır. Bu anketlerin yanında öğrencilere ilişkin demografik bilgiler ve BTLU yönelik yeterliliklerine ilişkin verileri toplamak amacı ile bir anket daha hazırlanmıştır. Anketler araştırmacılar tarafından geliştirilmiş ve geçerlilik ve güvenilirlik analizleri yapılmıştır. Sıralı regresyon analizi yapılmadan önce varsayımları incelenmiş ve değişkenler modele ardından eklenmiştir.

Değişkenler 5 aşamada modele eklenmiştir. Farklı aşamalarda farklı değişkenler modeli anlamlı olarak etkilemektedir. 5. aşamadaki modelde 8 değişken BTLU'na karşı tutumunun varyansının % 41,6'ini açıklamaktadır ($F(8, 1707)=152,086$ $p<0.001$). Katsayıların verildiği tabloya baktığımızda 3 değişkenin anlamlı etkisinin olduğu görülmektedir. Önem sırasına göre baktığımızda teknoloji kullanımına karşı tutum ($\beta=0,351$), fizik dersine karşı tutum ($\beta=0,192$) ve laboratuvara karşı tutumun ($\beta=0,192$) öğrencilerin BTLU'na yönelik tutumu puanlarını anlamlı olarak tahmin ettiklerini göstermiştir. Cinsiyet, sınıf, BTLU yeterliliği, sıklık ve isteğin BTLU'na yönelik tutum puanlarını anlamlı olarak tahmin etmediklerini göstermiştir.

Anahtar Kavramlar: Bilgisayar Tabanlı Laboratuvar Uygulamaları, fizik, tutum, teknoloji, öğrenci, sıralı regresyon

B14**ELEKTROSTATİK İLE İLGİLİ SORGULAYICI ARAŞTIRMA YÖNTEMİNE DAYALI ETKİNLİKLERİN ÖĞRETMEN ADAYLARININ BİLİMİN DOĞASINA İLİŞKİN GÖRÜŞLERİNE ETKİSİ**Seyma Nur YAVUZ¹, Pervin ÜNLÜ YAVAŞ¹, Bilal GÜNEŞ¹¹Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi, Fizik Eğitimi Anabilim Dalı

Bu çalışmanın amacı, elektrostatik ile ilgili sorgulayıcı araştırma yöntemine dayalı etkinliklerin öğretmen adaylarının bilimsel modellerin rolü, bilimin gözlem ve çıkarıma dayalı doğası bileşenlerine ilişkin görüşlerine etkisini tespit etmektir. Söz konusu bu bileşenleri öğrencilere kazandırmak için bilim tarihi ve bilimin doğası açısından zengin içeriğe sahip olduğunu düşündüğümüz elektrostatik konusu ile ilgili 11 aşamadan oluşan sorgulayıcı araştırma yöntemine dayalı bir etkinlik tasarlanmıştır. Tasarlanan etkinlik geliştirildikten sonra geçerlilik çalışması kapsamında; fizik, kimya ve fen eğitimi alanlarında çalışmaları bulunan ve alanlarında uzman 10 kişi tarafından incelenmiş, uzman görüşleri sonrasında etkinlik tekrar gözden geçirilerek düzeltilmiştir. Etkinlik elektrik dersini almış, ikinci sınıf fizik öğretmen adaylarından 17 kişilik bir gruba, fizik laboratuvarında uygulanmıştır. Etkinlik öncesinde öğrencilere etkinlikte kullanacakları ipek kumaş, yün kumaş, kâğıt parçaları, balon, metal çubuk, plastik ve cam çubuk verilerek, öğrencilere elektrostatik ile ilgili yapılacak etkinlik açıklanmıştır. Etkinliğin ilk aşamalarında öğrencilere tarihsel yaklaşıma göre hazırlanan bir okuma parçası, etkinlikle ilgili çeşitli sorular bulunan çalışma yaprakları ve doğrudan-yansıtıcı yaklaşıma göre hazırlanan bir deney föyü verilmiştir. Okuma parçası okutulmuş ve soru-cevap şeklinde ilerleyen etkinlikte, öğrenciler her soruya verdikleri cevapları çalışma yapraklarında ilgili yerlere not etmiştir. Bu şekilde etkinliğin ilk aşamalarında sadece öğrencilerin ön bilgileri ortaya çıkarılmaya çalışılmış, verdikleri cevaplara herhangi bir müdahalede bulunulmamıştır. Ancak daha sonraki aşamalarda karşılıklı tartışma ve konuşmalarla öğrencilerin bilimsel modellerin özellikleri, bilimin gözlem ve çıkarıma dayalı doğası bileşenleri hakkındaki görüşleri zenginleştirilmeye çalışılmıştır. Etkinlik iki ders saati yani 100 dakika sürmüştür. Bu sürede, öğrencilere yöneltilen her soruya verdikleri cevapları, öğrencilerden çalışma yapraklarındaki ilgili yerlere yazmaları istenmiştir. Bu şekilde öğrencilerin her soruyu cevaplamaları ve etkinliğe aktif katılımı sağlanmaya çalışılmıştır. Ayrıca cevaplanan sorularda etkinlik ilerledikçe geriye dönüp düzeltme, ekleme veya silme yapmamaları için öğrenciler etkinlik öncesinde uyarılmıştır. Öğrencilerin etkinlik sırasında, bilimsel model ve bilimin gözleme dayalı doğası bileşenlerine ilişkin görüşlerini incelemek için, bu bileşenler hakkındaki benzer sorular etkinliğin iki farklı yerinde öğrencilere yöneltilmiş ve çalışma yapraklarıyla da kayıt altına alınmıştır. Etkinlikte bu yönüyle nitel veri toplama araçları kullanılmıştır. Öğrencilerin bu benzer sorulara verdikleri cevaplar betimsel yöntemlerle analiz edilmiştir. Her öğrencinin verdiği cevaplar kodlanmış, bu kodlar içeriğine göre gruplanmış ve isim verilerek kategoriler elde edilmiştir. Bu kategoriler ve kodlar, öğrencilerin görüşlerindeki değişimi görebilmek için, başlangıçtaki görüşleri ile sonraki görüşlerini yansıtacak biçimde, tablolar halinde düzenlenmiştir. Bu tablolar karşılaştırıldığında; bilimsel modellerin özellikleri ve bilimin gözleme dayalı doğası bileşenleri hakkındaki görüşlerinde bir zenginleşme olduğu görülmüştür. Ayrıca öğretmen adaylarının, başlangıçtaki görüşleri arasında bulunmayan, bilimin doğasının diğer bazı bileşenlerinin de son tabloda yer aldığı tespit edilmiştir. Bu bileşenler; bilimin sosyo-kültürel doğası, bilimin kesin olmayan doğası ve bilimin öznel doğasıdır. Öğrenciler, etkinliğin iki farklı yerinde sorulan benzer sorulara belirttiği ilk görüşlerinde bu bileşenlere yer vermezken, son görüşlerinde bilimin doğasının bu bileşenlerine de değindikleri görülmüştür. Öğrencilerde bilimin çıkarıma dayalı doğası bileşeni hakkında etkinlik öncesinde de bilimsel bilgiye sahip olduğu görülmüştür. Araştırma sonucunda, öğrencilerin çalışma yapraklarının iki farklı yerinde sorulan benzer sorulara verdikleri cevaplar karşılaştırıldığında, bilimin çıkarıma dayalı doğası bileşeni dışında, bilimsel modellerin özellikleri ve bilimin gözleme dayalı doğası bileşenleri hakkındaki görüşlerinde zenginleşme olduğu tespit edilmiştir. Sonuç olarak, oldukça geniş bir içeriğe sahip olan fiziğin tek bir elektrostatik konusuna bağlı olarak hazırlanan etkinliklerin öğrencilerin bilimin doğası görüşlerini zenginleştirmede etkili olduğu sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Bilimin doğası etkinliği, elektrostatik konusu, fizik öğretmen adayları

B15

JİGSAW YÖNTEMİNİN FEN ÖĞRETİMİ LABORATUVAR UYGULAMALARINDA KULLANIMININ ÜNİVERSİTE ÖĞRENCİLERİNİN FİZİK KONULARINDAKİ BAŞARILARINA ETKİSİ

Ataman KARAÇÖP¹¹Kafkas Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü

Bu çalışmanın amacı, üniversite öğrencilerinin Fen Öğretimi Laboratuvar Uygulamaları dersinin fizik konularındaki başarıları üzerine, işbirlikli öğrenmeye dayalı Jigsaw yöntemi ile doğrulama laboratuvar yönteminin etkisini tespit etmektir.

İşbirlikli öğrenme modeli hakkında deneyimi olmayan bir öğretmenin sınıfında bu yöntemi uygulaması beklenemez. Araştırmalar öğretmenlerin sınıflarında işbirlikli öğrenmeyi uygulayabilmelerini desteklemek için meslekteki öğretmenlerin hizmet içi eğitimler yoluyla mesleki gelişimlerinin sağlanması gerektiğine ve öğretmen adaylarına işbirlikli öğrenme deneyimlerini geliştirebilecekleri öğrenme ortamlarının oluşturulmasına vurgu yapmıştır. Bu noktada öğrencilerin küçük karma gruplarda birbirlerinin öğrenmelerine yardımcı oldukları, öğrenme konuları üzerinde araştırma, tartışma ve sorgulama imkanı buldukları bir öğrenme ortamı sağlayan işbirlikli öğrenmeye dayalı jigsaw yönteminin fizik konularının öğretiminde kullanılmasının önemli olacağı düşünülmüştür. Ayrıca jigsaw yönteminin uygulanma sürecindeki yapısı gereği hem teorik konuların öğretiminde hem de laboratuvar deneylerinin yapılmasında kolaylıkla uygulanabileceği öngörülmüştür. Bununla birlikte bu çalışmanın, örneklemde yer alan fen bilgisi öğretmenliği programında öğrenim gören üniversite öğrencilerine işbirlikli öğrenme deneyimi sağlanması bakımından da önemli olduğu düşünülmüştür.

Bu araştırma yarı deneysel desenlerden son-test eşleştirilmiş kontrol gruplu desene göre yürütülmüştür. Çalışmaya 2014–2015 eğitim-öğretim yılının ikinci yarısında Fen Öğretimi Laboratuvar Uygulamaları (FÖLU) dersini alan 33 bayan ve 15 erkek toplam 48 fen bilgisi öğretmenliği üçüncü sınıf (6. Dönem) öğrencisi katılmıştır. Örneklemde yer alan öğrenciler Jigsaw yöntemine dayalı laboratuvar yaklaşımının uygulandığı Deney Grubu (n=25) ve doğrulama laboratuvar yaklaşımının uygulandığı Kontrol Grubu (n=23) olarak belirlenmiştir. Araştırmaya katılan öğrencilerin ön bilgi düzeyleri genel ağırlıklı not ortalamalarına göre değerlendirilmiştir. Araştırma gruplarındaki öğrencilerin fizik konularıyla ilgili anlamalarını tespit etmek amacıyla araştırmacı tarafından Fen Laboratuvarı Başarı Testi (FLBT) hazırlanmıştır. FLBT hazırlanırken laboratuvar uygulamaları kapsamında olan ses, ışık, ısı ve sıcaklık, elektrik ve manyetizma temel konu başlıkları dikkate alınmıştır. FLBT, 10 (on) açık uçlu sorudan oluşturulmuştur. FLBT için güvenilirlik katsayısı Cronbach's Alpha 0,66 olarak hesaplanmıştır.

Araştırmaya katılan öğrencilerin genel ağırlıklı not ortalamalarının (GANO) istatistiksel analizlerinden elde edilen bulgulardan araştırma gruplarındaki öğrencilerin ön bilgi ve genel hazırbulunuşluk düzeyleri bakımından benzer özelliklere olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Araştırma gruplarına öğretim süreci tamamlandıktan sonra son-test olarak uygulanan FLBT'den elde edilen verilerin analizinde ön bilginin göstergesi olan GANO'ların etkisi kontrol altına alınmıştır. Araştırmada elde edilen bulgulardan, FÖLU dersi kapsamındaki fizik konularının işbirlikli öğrenmeye dayalı Jigsaw yöntemine göre öğretimi doğrulama laboratuvar yöntemine göre öğretiminden daha yüksek düzeyde bir başarı ortaya çıkarmıştır. Araştırmaya katılan öğrencilerin, araştırmada temel veri toplama aracı olarak kullanılan FLBT'nin yazma, açıklamalar yapma, deney düzeneği tasarlama ve çizim yapma görevlerini içeren sorularına verdikleri yanlış cevapların incelenmesi sonucunda öğrencilerin bazı kavramsal yanlış anlamalara sahip oldukları tespit edilmiştir. Araştırma gruplarındaki öğrencilerin ses konusunda, sesin özellikleri ve bu özelliklerin birbiri ile olan ilişkileri ile ilgili, elektrik konusunda bir elektrik devresine voltmetre ile paralel bağlanmasının ve bir elektrik devresinde üreteç olarak kullanılan özdeş pilleri devreye seri ve paralel bağlamanın nedenleri hakkında kavramsal yanlış anlamalarının olduğu görülmüştür. Ayrıca yine elektrik konusunda bir elektrik devresinde üreteç değiştirilmeden seri bağlı özdeş lambalar paralel hale dönüştürüldüğünde lambaların parlaklıklarının (ışık şiddetlerinin) nasıl değişeceği hakkında araştırma gruplarındaki öğrencilerin yanlış anlamalarının olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca araştırma gruplarındaki öğrencilerin manyetizma konusunda, sürtünme ile mıknatıslanmada oluşan geçici mıknatısın kuzupolarını belirlemede zorluk yaşadıkları ve kavramsal yanlış anlamalara sahip oldukları da tespit edilmiştir.

Bu çalışmanın öğretmen aday öğrencilerle yürütülmüş olması, onları gelecekteki mesleki yaşamlarında da kullanabilecekleri çağdaş öğretim teknikleri hakkındaki deneyimlerinin artmasına katkı sağlamıştır. Fen bilimleri öğretmenliği öğrencilerinin öğretim programlarında yer alan fen bilimlerinin farklı alanları ve konularında benzer çalışmaların yapılması faydalı olacaktır. Yapılacak benzer çalışmalar yoluyla öğretmen adaylarının hizmet öncesinde çağdaş öğretim yöntemlerini kendi alanlarına uygulama konusundaki deneyimlerin artması sağlanabilir. Böylelikle fen bilimleri öğretmenliği öğrencilerinin mesleki gelişimlerinin sağlanması desteklenebilir.

Anahtar Kavramlar: İşbirlikli öğrenme modeli, Jigsaw yöntemi, fen laboratuvarı

B16**DEBİ VE SÜREKLİLİK DENKLEMİ İLE İLGİLİ KAVRAM YANILGILARININ BELİRLENMESİ**Vahide Nilay KIRTAĞ AD¹, Mustafa Sabri KOCAKÜLAH²¹Balıkesir Üniversitesi, Necatibey Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü²Balıkesir Üniversitesi, Necatibey Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü

Öğretim alanında yapılan çalışmalar, her bireyin öğrenme ortamına zihninde hazırda var olan bir kavramsal yapıyla geldiğini göstermektedir. Bu kavramsal yapılar zaman zaman bilimsellikten oldukça uzak, eksik ya da yanlış bilgiler ve kavram yanılgıları içermektedir. Bu durum bireyin öğrenmesinin önündeki en önemli engellerden biri haline gelmektedir. Bu sebeple öğretim öncesinde bu kavramsal yapıların ortaya konması ve varsa yanlış bilgilerin düzeltilmesi, eksik bilgilerin tamamlanması gerekmektedir.

Bu araştırmanın amacı, üniversitede okuyan fen bilgisi öğretmen adaylarının, “debi ve süreklilik denklemi” ile ilgili kavram yanılgılarını tespit etmektir. Betimsel nitelikli tarama modelinin kullanıldığı bu araştırmanın çalışma grubunu 2014-2015 ve 2015-2016 eğitim-öğretim yıllarında Balıkesir Üniversitesi Necatibey Eğitim Fakültesi’nde okuyan 104 fen bilgisi öğretmen adayı oluşturmaktadır. Veri toplama aracı olarak araştırmacılar tarafından hazırlanan açık uçlu iki soru ve yarı yapılandırılmış görüşmeler kullanılmıştır.

Sorulara verilen yanıtlardan elde edilen nitel veriler, içerik analizi yöntemi ile hazırlanan rubriklere göre analiz edilmiştir. Bu amaçla her bir soru için öğretmen adaylarının yanıtlarının ve bu yanıtların sıklıklarının yer aldığı frekans tabloları hazırlanmıştır. Açık uçlu bu soruların analiz edilmesinde öncelikle tam yanıtı belirleme (nomothetic) ve verilen diğer yanıtlarda yapılan açıklamalara uygun tema isimleri vererek belli kategoriler altında toplama (ideographic) yaklaşımları kullanılmıştır. Doğru ve kısmen doğru yanıt kategorileri “bilimsel olarak kabul edilebilir yanıtlar” teması altına alınmıştır. Bilimsel olarak kabul edilebilir yanıtlar haricindeki diğer kodlanabilir yanıtlar “bilimsel olarak kabul edilemez yanıtlar” teması altına alınmıştır. Son olarak da soruya bir yanıt veren ama ne ifade ettiği tam anlaşılamayan ya da yazısı okunamayan yanıtlar “kodlanamaz” teması altına; herhangi bir yanıt vermeyen öğretmen adaylarının yanıtları da “yanıtsız” teması altına alınmıştır.

Yarı yapılandırılmış görüşme kayıtlarından elde edilen nitel veriler de içerik analizi yöntemiyle incelenmiştir. Öncelikle bütün görüşme verileri yazıya dökülmüştür. Kavramsal anlamalar ile ilgili olarak her bir soruya verilen bilimsel olarak kabul edilebilir ve bilimsel olarak kabul edilemez yanıtlar belirlenmiştir. Ardından bu veriler, açık uçlu sorulardan elde edilen verilerin desteklenmesi amacıyla ilgili soruya ait kavramın analiz tablosundan sonra ilgili temanın ya da kategorinin altında doğrudan alıntılar yapılarak kullanılmıştır.

Sorulara verilen yanıtlar ve yapılan görüşmeler öğretmen adaylarının debi kavramını ve süreklilik denklemini bilmediklerini ve bazı yanlış fikirlere sahip olduklarını göstermiştir. Örneğin ilk soruda hortumun ucu sıkıştırıldığında hortumdan çıkan su miktarının değiştiğine dair bir fikrin olduğu görülmektedir. Bazı öğretmen adayları daha az su çıkacağını söylerken, bazı öğretmen adayları daha fazla su çıkacağını söylemektedir. Benzer fikirler ikinci soruda da görülmektedir. Ayrıca verilen yanıtlarda bazı öğretmen adaylarının hortumun ucu sıkıştırıldığında bir miktar suyun içeride sıkıştığını, bazı öğretmen adaylarının da sıkıştırılan hortumdan suyun daha hızlı çıkmasının sebebinin bizim hortuma uyguladığımız kuvvet olduğunu düşündükleri görülmektedir.

Sorulara verilen yanıtlar öğretmen adaylarının debi ve süreklilik denklemi ile ilgili çeşitli kavram yanılgılarına sahip olduklarını göstermektedir. Yapılan görüşmeler de bu durumu desteklemektedir. Özellikle kesit alanı değiştiğinde geçen akışkan miktarının da değişeceği yanılgısı oldukça fazladır. Bu sebeple farklı kesit alanlarındaki su miktarını ölçen ya da gösteren bir materyalin geliştirilmesi bu yanılgının giderilmesinde oldukça önemlidir. Ayrıca araştırmanın sonucunda ortaya çıkarılan kavram yanılgılarını temele alan bir öğretim modelinin geliştirilmesi ve bu modelin etkisinin belirlenmesi üzerine bir çalışma yapılması önerilmektedir.

Anahtar Kavramlar: Debi, süreklilik denklemi, kavram yanılgısı

B17**ORTAÖĞRETİM FİZİK DERSİ ÖĞRETİM PROGRAMI KAZANIMLARIYLA
2017 YÜKSEKÖĞRETİME GEÇİŞ SINAVI (YGS) VE LİSANS YERLEŞTİRME
SINAVI (LYS) FİZİK SORULARININ UYUMLULUĞU**Fatih Çağlayan MERCAN¹¹Boğaziçi Üniversitesi

Ortaöğretim Fizik Dersi Öğretim Programı en son 2013 yılında değiştirilmiştir. Bu programın kazanımları esas alınarak hazırlandığı düşünülen ilk Yükseköğretime Geçiş Sınavı (YGS) ve Lisans Yerleştirme Sınavı (LYS) 2017 yılında yapılmıştır. Bu araştırmanın amacı 2017 YGS'deki ve LYS'deki fizik sorularının öğretim programında sıralanan kazanımlarla örtüşme durumunu incelemektir. Her ne kadar YGS ve LYS öğretim başarısını değerlendirme değil sıralama sınavları olsa da, önceki araştırmalar bu sınavların öğrencilerin, velilerin ve öğretmenlerin gözünde ortaöğretim başarısını değerlendirmenin resmi olmayan ölçütü olduğuna işaret etmektedir. Bu nedenle bu sınavlardaki soruların öğretim programlarındaki kazanımlarla uyumu, öğretmenlerin öğretim programlarını ne kadar uyguladığını belirleyen en önemli etkenlerden biridir. Sınav sorularının öğretim programındaki kazanımlarla yüksek derecede örtüşmesi öğretmenlerin programları yakından incelemelerine, hangi kazanımların daha çok yansıtıldığını fark etmelerine ve bu kazanımlara öncelik vermelerine neden olabilir. Ölçme ve değerlendirme kuramlarına göre her sorunun yalnızca bir kazanım ölçmesi beklenir. Bu çalışmada bu sınavlardaki soruların bu kurala ne kadar uygun hazırlandığı da incelenmektedir. Ayrıca sınav sorularıyla eşleşen kazanımların fiillerinden hangilerinin daha sık kullanıldığı da fizik derslerinde hangi süreçlere daha çok ağırlık verileceğinin bir göstergesi olabilir, dolayısıyla bu çalışmada kazanımların fiilleri de incelenmektedir.

Araştırmada önce 2017 YGS ve LYS sınav kitapçıkları ÖSYM'nin websitesinden indirilmiştir. Sonra her soru sırayla 2013 yılında yayımlanan Ortaöğretim Fizik Dersi Öğretim Programı kazanımlarıyla karşılaştırılmıştır. Her soruya en az bir kazanım eşlenmiş, bazı sorulara ise eğer soruyu çözmek birden fazla kazanımı gerektiriyorsa birden fazla kazanım eşlenmiştir. İlk tur soru - kazanım eşleme sürecinin ardından, teyit amacıyla soru - kazanım eşleme süreci her soru için bir kez daha yapılmıştır. Bu süreci fiillerin ve soru başına düşen kazanım sayılarının gösterildiği tabloların oluşturulması izlenmiştir.

Araştırmanın ilk sonucu YGS ve LYS sınavlarındaki soruların çok büyük kısmının, 44 sorunun 40'ünün, öğretim programındaki kazanımlara sorunsuz eşlenebildiğidir. YGS'de bir soru (14. soru), LYS'de iki soru (17. ve 19. soru) kazanımlarla eşlenememiştir. YGS'de bir soru (3. soru) kazanımın açıklamasında matematiksel işlemlere girilmez denildiği halde matematiksel işlem içermektedir.

İkinci sonuç, soruların büyük oranda tek kazanımı ölçtüğüdür. YGS'de soruların %79'u, LYS'de %70'i yalnızca tek kazanımla eşleştirilmiştir. YGS'de 2. soru 9. sınıf ısı ve sıcaklık ünitesindeki üç kazanımı, 12. soru 10. sınıf optik ünitesindeki iki kazanımı aynı anda ölçmüştür. LYS'de ise farklı sınıf düzeylerinden kazanımların ölçüldüğü dört soru (7., 12., 20. ve 22. sorular) bulunmaktadır. Örneğin, 12. soru hem 9. sınıftan hem de 11. sınıftan kazanımları ölçmektedir.

Son olarak, açıklar (YGS %86, LYS %40) ve analiz eder (YGS %14, LYS %33) fiilleri hem YGS hem de LYS'de en sık eşleşen kazanımların fiilleridir. Hesaplar (LYS %13) ve problem çözer (LYS %20) fiillerini içeren kazanımlar ise yalnızca LYS sorularında görülmektedir.

Bu araştırmanın sonuçları sınav sorularını hazırlayan ÖSYM'nin soruları öğretim programıyla oldukça uyumlu hazırladığını ancak tamamen uyumlu hale gelmesi için daha fazla dikkat edilmesi gerektiğini göstermektedir. Ayrıca soruların büyük kısmının açıklar ve analiz eder fiillerine yoğunlaşmış olması, öğretmenlerin diğer kazanımları önemsememesine yol açabilir. Bunun yanında öğretim programlarındaki kazanımların yazımında çoktan seçmeli sorularla ölçülmeye uygun kazanımların sayısının artırılması gerekebilir. Ayrıca daha karmaşık bilişsel becerileri ölçebilmek için soruların birden fazla kazanım içeren soruların uygunluğu tartışılmalıdır. Örneğin, Amerika Birleşik Devletleri'nde College Board tarafından hazırlanan Advanced Placement (AP) Physics sınavlarındaki bazı sorular da kasıtlı olarak birden fazla kazanımı ölçmeyi hedeflemektedir. Bunun amacı öğrencilerin farklı alanlardaki bilgilerini sentezleyebilme yeteneğini ölçmektir. Bu tür birden fazla kazanım ölçen soruların uygunluğunun ve sınavdaki tüm sorulara oranının ölçme ve değerlendirme uzmanları tarafından tartışılması da önemli bir konu olarak ortaya çıkmaktadır.

Anahtar Kavramlar: öğretim programı, yükseköğretime geçiş sınavları, ölçme değerlendirme

B18**ARTIRILMIŞ GERÇEKLİK UYGULAMALARININ ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN ASTRONOMİ KONULARINI ÖĞRENMELERİNE ETKİSİ**

Tuncay ÖZSEVGİ, Büşra EROĞLU

Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Anabilim Dalı

Azuma (1997) artırılmış gerçekliği, gerçekliğin yeniden oluşturulduğu değil var olan gerçekliğin sanal görüntülerle desteklendiği bir alan olarak tanımlamıştır. Gerçek dünyadaki görüntülerin, bilgisayar ortamında üretilmiş sanal nesnelere zenginleştirilmesiyle elde edilen artırılmış gerçeklik (AG), eğitimden, tıpa; oyun sektöründen, askeri uygulamalara kadar çok çeşitli alanlarda uygulama alanı bulan ve son yıllarda oldukça ilgi gören bir alandır. Son yıllarda özellikle fen eğitiminde yaygın olarak kullanılmaya başlanan AR uygulamalarının öğrenme üzerine etkisi birçok araştırmacı tarafından incelenmiştir. Fakat alanyazında astronomi konularının öğreniminde AR uygulamalarının kullanımı ile ilgili öğrenci ve öğretmen görüşlerinin birlikte analiz edildiği herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu amaçla bu çalışmada ilkökullü öğrencilerinin ve öğretmenlerinin AR uygulamaları ile astronomi konularının öğrenimine yönelik görüşlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışmada nitel araştırma yöntemlerinden betimsel analiz kullanılmıştır. Amaçlı ve rastgele örnekleme yöntemiyle seçilen 20 7. sınıf öğrencisi çalışmanın örneklemini oluşturmaktadır. Çalışmada veri toplama aracı olarak 6 öğrenciyle ve bir fen bilgisi öğretmeniyle artırılmış gerçeklik uygulamalarının astronomi eğitiminde ve diğer derslerde kullanımı ile ilgili yarı yapılandırılmış mülakat, 3 öğrenciyle uygulama öncesi ve sonrası astronomi alan bilgilerini ölçen yarı yapılandırılmış mülakat ve Küçük, Yılmaz, Baydaş ve Göktaş (2014) tarafından geliştirilen “Artırılmış Gerçeklik Uygulamaları Tutum Ölçeği” kullanılmıştır.

Çalışmada öğrencilere AR uygulamalarıyla “Güneş Sistemi ve Ötesi: Uzay Bilmecesini” ünitesi kapsamında eğitim verilmenden önce 3 öğrenciyle öğrencilerin ünitenin kazanımları ile ilgili alan bilgilerini ölçmek amacıyla 5 sorudan oluşan yarı yapılandırılmış mülakat yapılmıştır. Öğrencilere Space 4d AR uygulaması ile desteklenmiş kendi fen bilgisi öğretmenleri rehberliğinde 10 ders saatini kapsayan eğitim verilmiştir. Ardından aynı 3 öğrenciyle aynı sorularla tekrar mülakat yapılmıştır. Uygulama sonunda farklı 6 öğrenci ile öğrencilerin AR uygulamalarından beklentileri, AR uygulamalarının avantajları ve dezavantajları, diğer derslere uygulanabilirliği, eğitimde kullanılma alanları, öğrencilerin ders içerisindeki motivasyonu ve işbirliği ile ilgili 12 sorudan oluşan mülakat yapılmıştır. Uygulamayı yapan öğretmenle yapılan mülakatta ise öğretmene AR uygulamalarının sınıf atmosferine ve öğrencilerin konuyu öğrenmelerine etkisini, geleneksel öğrenme yöntemleri ile AR uygulamalarının karşılaştırılmasını, AR uygulamalarının avantajları ve dezavantajlarını sorgulayan 12 soru yöneltilmiştir. Tüm öğrencilere uygulanan AR uygulamaları tutum ölçeği ile de öğrencilerin AR uygulamalarının eğitimde kullanımına yönelik tutumları incelenmiştir.

Çalışma kapsamında tüm mülakatlar Nvivo 9 programı kullanılarak analiz edilmiştir. Ön mülakat sonuçlarına göre öğrencilerin astronomi konularıyla ilgili alan bilgisi oldukça zayıftır. Öğrenciler soruların 3’ünü cevapsız bırakırken diğer soruları kısmen cevaplayabilmişlerdir ve öğrencilerde gezegenlerin durduğu ve evren sonsuz büyüklükte olduğu için evrendeki konumumuzun bilinemeyeceği gibi kavram yanılgıları olduğu saptanmıştır. Son mülakat sonuçlarına göre ise öğrencilerin kavram yanılgılarının giderildiği ve öğrencilerin hemen hemen tüm sorulara doğru cevap verdikleri görülmüştür. Diğer 6 öğrenci ile yapılan mülakatlarda ise AR uygulamalarının öğrencilerin derse ilgilerini ve motivasyonlarını arttırdığı, zihinde canlandırılması zor olan astronomi kavramlarını 3B olarak göstererek öğrencilerin öğrenmelerini kolaylaştırdığı, öğrencilerin uygulama sürecinde arkadaşlarıyla sürekli etkileşim içerisinde oldukları gibi birçok sonuca ulaşılmıştır. Öğretmenle yapılan mülakatta ise öğretmen, AR uygulamalarının kullanımının sınıf atmosferini olumlu yönde etkilediği, öğrencilerin öğrenme sürecinden zevk aldıkları ve bu uygulamaların birçok ders ve konuda kullanılması gerektiği gibi ifadelerde bulunmuştur. Öğrencilerin işaretleme yaptıkları tutum ölçeği değerlendirildiğinde ise öğrencilerin AR uygulamalarıyla desteklenmiş derslerde öğrencilerin derse çalışma isteklerinin arttığı, birçok derste AR uygulamalarının kullanılmasını istedikleri ve 3B nesnelere ortamda gerçeklik hissi verdiği gibi birçok sonuca ulaşılmıştır.

Anahtar kavramlar: Artırılmış gerçeklik (AR), astronomi eğitimi, eğitimde artırılmış gerçeklik

B19**STEAM ETKİNLİKLERİNİN ÖĞRENCİLERİN MESLEK ALGILARINA ETKİSİ**Gülbin ÖZKAN¹, Ünsal UMDU TOPSAKAL¹¹Yıldız Teknik Üniversitesi

Bu araştırmanın amacı, öğrencilerin STEAM etkinliklerinin öğrencilerin meslek algısına etkisini belirlemektir. Son yıllarda bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik (STEM) eğitimi büyük ilgi görmektedir. STEAM Eğitimi, Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik alanlarına sanat alanının eklenmesiyle fen, teknoloji, mühendislik, sanat ve matematik alanları arasındaki yapının anlaşılmasını geliştirmek için uygulanmaktadır. STEAM eğitimi ile öğrencilerin fen, teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinlerindeki temel bilgi düzeylerini arttırarak bu disiplinlerde meslek seçecek öğrenci sayısını arttırmak amaçlanmaktadır. Disiplinler arası çalışmanın yararları da göz önünde bulundurulduğunda STEAM etkinliklerinin öğrencilerin meslek seçimini etkileyeceği düşünülmektedir. Bu nedenle STEAM eğitimi uygulamalarında gerçekleştirilen etkinliklerin öğrencilerin meslek algısına olan etkisini araştırmak önem taşımaktadır.

Bu çalışmada, eşitlenmemiş kontrol grubu öntest - sontest yarı deneysel araştırma deseni kullanılmıştır. Uygulama yapılan okuldaki öğrencilerin deneyimlerinden hareketle STEAM uygulamalarının meslek algıları hakkındaki görüşlerini detaylı bir şekilde elde etmeyi ve onların konuyla ilgili algılarını keşfetmeyi sağladığı için nitel araştırma tercih edilmiştir.

Bu çalışma İstanbul ilindeki bir ortaokulda 7. sınıf düzeyinde öğrenim gören öğrenciler ile yürütülmüştür. Araştırma deney (n=37) ve kontrol grubu (n=37) olmak üzere iki grup ile uygulanmıştır. Deney grubunda STEAM etkinlikleri ile kontrol grubunda MEB'in önerdiği biçimde öğretim yapılmıştır. Araştırma güz döneminde 2016-2017 öğretim yılında 7. sınıf Fen Bilimleri dersinin "Kuvvet ve Enerji" ünitesinde gerçekleştirilmiştir.

Veriler, açık uçlu sorulardan oluşan Meslek Algısı Anketi ile toplanmıştır. Meslek Algısı Anketi öğrencilerin Bilim, Teknoloji, Mühendislik, Matematik ve Sanat alanlarındaki mesleklere olan algılarını ölçmek amacıyla geliştirilmiştir. Uygulama toplam dokuz haftalık bir süre içerisinde yapılmıştır. Her iki gruba da çalışmanın hemen öncesi ve sonrasında Meslek Algısı Anketi uygulanarak ön ve son ölçümler alınmıştır. Araştırmada ön ölçümler alındıktan hemen sonra, deneysel işlemlere başlanmıştır.

Fen Bilimleri 7. Sınıf öğretim programında "Kuvvet ve Enerji" ünitesinde dokuz adet kazanım bulunmaktadır. Bu çalışmada, programda yer alan her bir kazanım için bir etkinlik uygulanmıştır. Etkinliklerin uygulanmasından önce pilot çalışma gerçekleştirilmiştir. Etkinliklerde kullanılan araç ve gereçler kolaylıkla bulunup uygulanabilir niteliktedir. Etkinliklerin uygulanması sırasında sınıf içi tartışmalara yer verilerek, derste etkin katılım gerçekleştirilmiştir. Öğretmen rehber konumunda yer almıştır.

Açık uçlu değerlendirme formuna verilen yanıtlar, öğrencilerin meslek algılarına ilişkin görüşlerini derinlemesine belirlemek amacıyla birinci araştırmacı tarafından tanımlayıcı içerik analizi yapılarak analiz edilmiştir. Veri analizi sırasında pek çok kod oluşturulmuştur. Tanımlayıcı içerik analizinde oluşturulan kodlar öncelikle kategorilere dönüştürülüp, daha sonra temalar belirlenmiştir. Araştırmanın sonuçları tablolara dönüştürülerek sunulmuştur.

Araştırmanın bulgularından bazılarını bakıldığında, deney grubundaki öğrencilerin STEAM alanlarındaki mesleklere olan ilgisinin arttığı görülmüştür. Ayrıca STEAM alanlarındaki meslekleri açıklamada daha başarılı olmuşlardır. Kontrol grubundaki öğrencilerin uygulama öncesi ve sonrasındaki meslek seçimleri değişmemiştir. Sonuç olarak, STEAM etkinliklerinin öğrencilerin meslek algısı üzerinde etkisinin olduğu söylenebilir.

Araştırma sonuçlarına dayanılarak STEAM etkinliklerinin öğretimde kullanılmasının öğrencilere katkısının olacağı düşünülmektedir. Bu nedenle gelecek araştırmalarda öğretim sırasında kullanılmak üzere başka konularda yeni etkinliklerin geliştirilmesi önerilebilir. Üniversiteler STEAM konulu projelerle bu alanın gelişimine katkıda bulunabilirler.

Farklı sınıf düzeylerinde STEAM uygulamalarının yaygınlaştırılmasının öğrencilerin okul öncesinden üniversite düzeyine kadar STEAM alanları konusunda bilgi sahibi olmalarını sağlayacağı düşünülmektedir. Öğretmenlere STEAM alanlarına daha çok odaklanmaları, dersler sırasında uygulamalarına yer vermeleri, öğrenci odaklı işbirlikli çalışmaları desteklemeleri ve bu alandaki gelişmeleri yakından takip etmeleri önerilebilir.

Anahtar Kavramlar: STEM, STEAM, Kuvvet ve enerji

B20**ÇUKUR AYNALARDA GÖRÜNTÜ OLUŞUMU - DENEY DÜZENEKLERİNİN VE ETKİNLİK YAPRAKLARININ OLUŞTURULMASINA YÖNELİK ÖRNEK BİR UYGULAMA**Seda ÇEKİÇ TOROSLU

Yasemin Karakaya Bilim ve Sanat Merkezi, Ankara

Geometrik optik konusunda yurt içinde ve yurt dışında yapılmış pek çok çalışmaya rastlamak mümkündür. Literatür taraması yapıldığında ülkemizde geometrik optik alanında yapılan çalışmaların öğrencilerin sahip olduğu kavram yanlışlarını belirlemeye yönelik olduğu, daha geniş kapsamda geometrik optik konuları ile ilgili olduğu veya geliştirilen öğretim programlarının öğrenci başarısına etkisini araştırmaya yönelik olduğu görülmüştür. Bu çalışmada ise çukur ayna gibi daha dar bir alana odaklanarak ilköğretim ikinci kademe ve lise öğrencilerine yönelik çukur aynalar ile ilgili geliştirilen etkinlik yapıları ve deney düzeneklerinin tanıtılması ve öğrenci başarısına etkisinin araştırılması amaçlanmıştır.

Bu uygulama Yasemin Karakaya Bilim ve Sanat Merkezindeki fizik alanında Özel Yetenekleri Geliştirici Programa (ÖYGP) devam eden 16 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Bu öğrencilerinden 9 tanesi 7. sınıf, 7 tanesi 8. sınıf öğrencisidir. Çukur ayna konusu, 7. sınıf fen bilimleri dersinde "Aynalarda Yansıma ve Işığın Soğurulması" ünitesi içinde yer alırken 10. sınıfta fizik dersinde "Optik" ünitesi içinde yer almaktadır. 7. sınıf müfredatında "Özel ışınlarla görüntü çizimine girilmez." ifadesi yer alırken 10. sınıfta "Öğrencilerin özel ışınlardan faydalanarak görüntü oluşturmaları ve oluşan görüntünün özelliklerini yorumlamaları sağlanır." ifadesi kazanımlar arasındadır. Her iki seviyede de görüntünün özellikleri ile ilgili matematiksel işlemlere girilmemektedir. 2016-2017 eğitim öğretim yılında Bilim ve Sanat Merkezine devam eden lise öğrencileri ÖYGP programına dâhil olmadığı için çalışma 7. ve 8. sınıflara uygulanmıştır. Uygulamada, öğrencilerin özel ışınlardan faydalanarak görüntü oluşturmaları, oluşan görüntünün özelliklerini yorumlamaları ve matematiksel ifadelerden yararlanarak sonuca ulaşmaları istenmiştir.

Uygulamaya başlamadan önce öğrencilere çukur aynadaki özel ışınlar, hazırlanan etkinlik kâğıdı üzerinde çizimlerle tanıtıldı. Öğrencilerin çukur aynalar hakkında bilimsel süreç becerilerini geliştirecek deney düzenekleri hazırlandı. 5 kategoride 6 deneyin yapılması planlandı. Öğrencilere deney malzemeleri verilerek cismi aynanın merkezinden dışarıya, merkeze, odak ile merkez arasına, odak noktasına ve ayna ile odak noktası arasına belirli noktalara konulması durumunda görüntünün yerini ekran üzerinde bulmaları ve ölçümle yerini tespit etmeleri istendi. Öğrenciler deneyleri yaparken bilimsel süreç becerilerinden; gözlem, sınıflama, uzay/zaman ilişkilerini kullanma, sayıları kullanma, ölçme, iletişim kurma ve verileri yorumlama basamaklarını kullandılar. Her bir deneyden sonra öğrencilerden deneyle uyumlu hazırlanan etkinlik kâğıtları üzerinde çizimleri ve ölçümleri yapmaları istendi. Son olarak ise matematiksel ifadeleri kullanarak görüntünün yeri ve büyüklüğünü bulmaları istendi. Her deney öncesi öğrencilere görüntünün nerede oluşabileceğini, boyunun nasıl olacağı, düz ya da ters olup olmadığı ve sanal ya da gerçek olup olmadığını bilip bilmedikleri soruldu veya tahmin etmeleri istendi. Öğrencilerin cevapları gözlem formuna kaydedildi. Öğrencilerden gelen dönütlere göre öğrencilerin genelde ezber yaptıkları, yanlış cevap verdikleri veya verdiği cevaplardan emin olmayıp karıştırdıkları gözlemlendi. Tüm deneyler bitince öğrencilere aynı sorular yeniden yöneltildi. Öğrencilere görüntünün yeri, boyu, ters/düz oluşu veya sanal/gerçek oluşu hakkında sorular sorulduğunda genellikle doğru cevaplar verdikleri gözlemlendi. Elde edilen veriler nitel olarak değerlendirildi.

İlköğretim ikinci kademe veya orta öğretimde ders işlenirken deney yapmaya yeterince önem verilmemektedir. Bu araştırmaya katılan 16 öğrencinin 8 tanesi birbiri ile aynı olmayan özel okullara, 8 tanesi ise yine birbirinden farklı devlet okullarına devam etmektedir. Uygulamaya başlamadan önce öğrencilere çukur ayna ile ilgili okullarında deney yapıp yapmadıkları sorulmuş ancak hiçbir öğrenciden olumlu yanıt alınamamıştır. Bu çalışma ile geliştirilen deney düzenekleri ve etkinlik yapıları öğrencileri ezber yapmak yerine daha kalıcı öğrenmelerine olanak sağlarken aynı zamanda öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirmelerine de yardımcı olmuştur. 7. sınıf fen bilimleri ve 10. sınıf fizik dersi müfredatında çukur ayna ile ilgili matematiksel işlemlere yer verilmesi de araştırmaya katılan öğrenciler, matematiksel ifadeleri kullanarak çok rahat işlemler yapabilmektedir. Bu sayede deney yaparak elde ettiği ölçümü ve etkinlik yapıları üzerinde yaptığı çizimler sonucu elde ettiği ölçümü matematiksel işlemlerle elde ettiği değerlerle tutarlılığını gözlemledi. Öğrencilerle yapılan görüşmelerde öğrenciler; dersler sırasında okullarındaki derslere göre kendilerini daha aktif hissettiklerini, konuyu daha iyi anladıklarını ve derslerin eğlenceli geçtiğini belirtmişlerdir. Bu çalışma, her ne kadar bilim ve sanat merkezine devam eden fizik alanında özel yetenekli 7. ve 8. sınıf öğrencilerine uygulanırsa da lise 10. sınıf öğrencilerine de uygulanabilir. Hazırlanan etkinlik yapılarının fizik öğretmenlerine örnek olabileceğine inanılmaktadır.

Anahtar Kavramlar: Çukur ayna, optik, bilimsel süreç becerisi

B21**ÖABT FİZİK ÖĞRETMENLİĞİ SORULARININ FİZİK ÖĞRETMENİ ÖZEL ALAN YETERLİKLERİ PERFORMANS GÖSTERGELERİNİ KARŞILAMA DURUMLARININ İNCELENMESİ**Engin ALKAN¹, Ayça SARIGÖL¹, Çağatay İŞGÖREN¹, Bilal GÜNEŞ¹¹Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi, Fizik eğitimi Anabilim Dalı

Bu çalışmanın amacı; Milli Eğitim Bakanlığının bünyesine fizik öğretmenini seçerken Ölçme, Seçme ve Yerleştirme Merkezi (ÖSYM) tarafından yapılan Öğretmenlik Alan Bilgisi Testi (ÖABT) fizik öğretmenliği sorularının, MEB' nin fizik öğretmenlerinin sahip olmasını beklediği nitelikleri gösteren Fizik Öğretmeni Özel Alan Yeterliklerinde bulunan performans göstergelerine uyumu ve soruların dağılımını incelemektir.

Ülkemizde Milli Eğitim Bakanlığı tarafından yapılan öğretmen atamalarında, yapılmak istenen atama sayısı ile öğretmen adaylarının sayısı arasındaki talep dengesizliğinden dolayı sınav ile alım yapılmaktadır. Bu bağlamda MEB öğretmen adaylarından seçme yapmak amacı ile ÖSYM tarafından merkezi olarak yürütülen Kamu Personeli Seçme Sınavı (KPSS)'ni uygulamaktadır. Öğretmen adayları için KPSS sınavı Genel Kültür(GKT), Genel Yetenek(GYT) ve Eğitim Bilimleri Testleri(EBT) ile MEB beklentileri doğrultusunda 2013 yılından itibaren fizik alanı dahil bazı bölümlerde ÖABT olmak üzere dört testten oluşmaktadır. Fizik öğretmenliği için KPSS P121 puanı esas alınmaktadır ve bu puanlama GKT %15, GYT %15, EBT %20 ve ÖABT %50 oranında olmaktadır(ÖSYM, 2016).

1739 sayılı Milli Eğitim Temel Kanunu'nda öğretmen adaylarında genel kültür, özel alan eğitimi ve pedagojik formasyon bakımından aranacak niteliklerin belirlenmesi MEB' nin görevleri arasında dahil edilmiştir. Bu kapsamda MEB "Öğretmen Mesleği Genel Yeterlikleri" ile öncelikli olarak ilköğretim kademesi öğretmenlerine yönelik özel alan yeterlikleri hazırlanmıştır. Daha sonra da Talim ve Terbiye Kurulu'nun uygun görüşü üzerine Ortaöğretim Projesi kapsamında fizik alanı dâhil sekiz alan öğretmenlerine yönelik özel alan yeterlikleri geliştirilmiş, geliştirilen bu özel alan yeterlikleri Talim ve Terbiye Kurulu tarafından uygun bulunmuştur. Fizik öğretmenliği özel alan yeterlikleri üç ana yeterlik alanına sahiptir. Bunlardan Fizik Alan Bilgisi (FAB) yeterlik alanında 12 alt yeterlik ve 74 performans göstergesi, Fizik Alan Eğitim Bilgisi (FEB) yeterlik alanında 8 alt yeterlik ve 48 performans göstergesi ile Fizik Okuryazarlığı Bilgisi (FOB) yeterlik alanında 11 alt yeterlik ve 75 performans göstergesi olmak üzere 197 performans göstergesi ile özel alan yeterlikleri tanımlanmıştır.

ÖSYM'de MEB ile yaptığı ortak çalışma sonucu ÖABT Fizik Öğretmenliği sorularını Fizik Öğretmeni Özel Alan Yeterliklerine uygun olarak yapacağını duyurmuş ve şu ana kadar yapılan sınavlar bu kapsamda gerçekleşmiştir. Bu durum, ÖABT Fizik öğretmenliği sınavlarının Fizik Öğretmeni Özel Alan Yeterliklerini karşılama durumunun ortaya konulmaya çalışıldığı bu çalışmanın önemi ortaya koymaktadır.

Fizik öğretmenliği atamaları için geçerli olan KPSS P121 puanına %50 etkisi bulunan ÖABT Fizik Öğretmenliği sınav sorularının, belirtilen konu dağılımlarını Fizik Öğretmenliği Özel Alan Yeterlikleri performans göstergeleri bakımından karşılması beklenmektedir. ÖABT Fizik Öğretmenliği dokümanı MEB (2011)' in yayınladığı "Fizik Öğretmenliği Özel Alan Yeterlikleri" dokümanı tarafından içerik analizi yöntemi ile analiz edilmiştir. Araştırmacılar tarafından analiz sürecinde, bağımsız kodlama ile uyum yakalanmaya çalışılmıştır. Uyumsuzluk olan durumlar araştırmacılar tarafından tartışılmış ve tam uyum sağlanmıştır. ÖABT Fizik Öğretmenliği testinde sorulan soruların fizik özel alan yeterlikleri, yeterlik alanı bakımından %80 FAB ile %20 FEB ve FOB olması beklenmektedir. Araştırmacılar tarafından yapılan analiz sonucunda performans göstergesi bakımından, %82 FAB ile %18 FEB ve FOB dağılım oranı belirlenmiştir. ÖABT Fizik Öğretmenliği soruları konuların genel ağırlığı bakımından incelendiğinde alan yeterliklerini karşılama durumları beklenildiği düzeyde olduğu söylenebilir. Sorularda, özel alan yeterlikleri birden çok kez aynı performans göstergesi ile sorgulanmaya çalışılmıştır. Araştırmada karşılaşılan ilginç bir nokta ise FEB ve FOB yeterlik alanına ilişkin sorulması gereken bir sorunun araştırmacılar tarafından FAB yeterlik alanını ölçtüğü düşünülmektedir. Bu durumda sorulan sorunun yapı geçerliliği bakımından uygun olmadığı söylenebilir.

Anahtar Kavramlar: ÖABT Fizik Öğretmenliği, Özel Alan Yeterlikleri, Fizik Öğretmenliği

B22**FİZİK ÖĞRETMEN ADAYLARININ GÖRÜŞLERİNE DAYALI OLARAK FEN VE MATEMATİK ÖĞRETİMİNDE UYGULAMALI BİLİM TARİHİ KULLANIMI**Şebnem, KANDİL İNGEÇ¹, Kamile TEKİDAN¹, Gamze ŞİMŞEK¹, Emine KARAGÖZ¹, Bengü ATASEVER¹, Engin ALKAN¹¹Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Fizik Eğitimi Anabilim Dalı

Alan yazında bilim tarihinin fen ve matematik öğretiminde, öğretim materyali ve yöntemi geliştirilebilecek zengin bir kaynak olduğuna dikkat çekilmektedir (Şeker, 2012). Ayrıca bilim tarihinin fen ve matematik derslerinde kullanım gerekçeleri çeşitli açılardan kategorilendirilmiştir (Tzanakis ve Arcavi, 2000; Gulikers ve Bloom, 2001; Matthews, 1994). Bu gerekçeler arasında bilimin insan aktivitesi ve ürünün olduğunu ortaya koyma (Wang ve Marsh, 2002; Fried, 2001), bilime yönelik olumlu duyuşsal eğilim sergilemelerine yardımcı olma (Tzanakis ve Arcavi, 2000, Liu, 2003), bilimin kültürel bir miras olduğunun farkına varılmasını sağlama (Wang, 1998; Bozkurt, 2004; Korkmaz ve Kavak, 2010), kavramların öğrenilmesi üzerinde etkili olma (Galili, 2014; Guisasaola, J. (2014) sayılabilir. Tüm bu değerlendirmeler ışığında bilim tarihinin fen öğretiminde kullanılmasının hem öğrenciler hem de öğretmenler açısından son derece faydalı olduğu söylenebilir.

Bilimin anlaşılması ve kavratılmasında bilim tarihinin fen ve matematik derslerine başka bir ifadeyle sınıf ortamına taşınmasında en önemli görev öğretmen/öğretmen adaylarına düşmektedir. Öğretmen/öğretmen adaylarının bilim tarihinin potansiyel faydalarını sınıf ortamında kullanabilmeleri aşamasında, fen ve matematik öğretiminde bilim tarihi aktivitelerine katılmış olmaları veya uygulamalı bilim tarihi etkinliklerini deneyimlemiş olmaları oldukça önemli olacaktır. Bu bağlamda bu çalışmanın temel amacı fen ve matematik alanında bilim tarihinin kullanımına yönelik örnekler sunarak hem fizik öğretmen adaylarının görüşleriyle etkinliklerin değerlendirmesini yapmak hem de fizik öğretmen adaylarının fen ve matematik öğretiminde uygulamalı bilim tarihi kullanımına nasıl bir anlam yüklediklerini incelemektir.

Amaç doğrultusunda, sunulan bu çalışmada; "Babil ve Mısır sayma sistemleri", "Kareköklü sayıların hesaplanmasında Babil metodu", "Usturlap: "Ortaçağın Bilgisayarı" olmak üzere üç farklı uygulama yapılmıştır. Bu araştırma, bilim tarihinin kullanıldığı üç etkinliğin sunulması açısından alan yazından farklılık göstermektedir. Ayrıca "Usturlap: "Ortaçağın Bilgisayarı"" etkinliğinin alan yazına tanıtılması açısından alana katkı sağlayan bir çalışmadır. Usturlap; hesap makinesi, pusula, zaman ölçer ve uzaklık/derinlik ölçer olmak üzere birbirinden farklı dört aletin bir arada kullanıldığı neredeyse bir bilgisayar gibi çalışan küçük bir el aletidir.

Hedeflenen amaca ulaşabilmek için nitel araştırma yaklaşımları içerisinde yer alan fenomenoloji yaklaşımı, bu araştırma için uygun bir zemin olarak benimsenmiştir. Fenomenolojik araştırmada bütün katılımcıların çalışılan fenomene yönelik deneyimlerinin olması şarttır. Bu sebeple çalışmada, nitel araştırmalarda kullanılan amaçlı örnekleme yöntemlerinden ölçüt örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Seçilen üç etkinlik kapsamında; Babil ve Mısır sayma sistemleri tanıtılarak, dört işlemin nasıl yapıldığı örnek uygulamalar üzerinde gösterilmiş, Babil kil tabletleri resimleri gösterilerek bu tabletlerin ne ile ilgili olduklarını bulmaları istenmiş, Babil metodundan yararlanarak sayıların kareköklerini almaları öğretilmiş, aynı zamanda üstü kapalı olarak sonsuzluk ve limit kavramından bahsedilmiş, Sultan Melik el-Eşref tarafından bizzat imal edilen usturlap örnek alınarak Şen ve Balık tarafından geliştirilen usturlap modeli katılımcılara dağıtılarak kolay, orta ve zor olmak üzere üç seviyedeki problemler çözümlenmiştir.

Araştırmada dikkate alınan örnekleme ölçütleri, uygulamalı bilim tarihi etkinliklerini deneyimlemek ve çalışmaya katılım için gönüllü olmaktır. 2016-2017 eğitim-öğretim yılı güz döneminde bir devlet üniversitesinin Fizik Eğitimi Anabilim Dalı'nda öğretimi yapılan Bilim Tarihi dersi kapsamında gerçekleştirilen uygulamalı bilim tarihi etkinliklerini deneyimlemiş toplam 28 (24 kadın, 4 erkek) fizik öğretmen adayına çalışmanın amacı açıklanmış ve belirlenen ölçütleri sağlayan 6 kadın fizik öğretmen adayıyla çalışma yürütülmüştür. Çalışma grubunda yer alan öğretmen adaylarının yaşları 19-21 yaş arasında değişmektedir.

Bu çalışmada fizik öğretmen adaylarının araştırmacının odağındaki fenomen hakkındaki düşüncelerini ortaya çıkarmak için yarı yapılandırılmış görüşme yöntemi kullanılmıştır. Araştırma verilerinin analizinde benimsenen temel strateji; fenomenolojik analiz yöntemidir. Yapılan görüşmeler sırasında alınan ses kayıtları yazılı ortama aktarılmıştır. Tüm veri setlerinin bir araya getirilmesinden sonra kodlar, kategoriler ve temalar oluşturulmuştur. Buradan hareketle yapılan yorumlar betimsel bir anlayışla ifade edilmiştir.

Çalışmada fizik öğretmen adaylarının daha önce böyle bir etkinlik yapmadıkları bulgusuna ulaşılmıştır. Katılımcıların tamamı yapılan etkinliklerin faydalı olduğu, daha önce hiç düşünmedikleri çözüm yollarının bulunabileceğinin farkına varmalarını sağladığı yönünde olumlu görüşler belirtmiştir. Elde edilen bulgular genel bir çatı altında toplandığında fen ve matematik öğretiminde bilim tarihi fizik öğretmen adaylarına göre; bilimin doğasını anlama, kültürel bağlamı anlama, ıraksak düşünmeyi sağlama, epistemolojik farkındalık oluşturma, metabilisşel düşünmeye sevk etme, paradigmatik anlamayı sağlama, öğrenme yöntemi olarak kaynak olma, öğrenme üzerinde etkili bir araç olma açısından yararlanılabileceği yönündedir.

Anahtar Kavramlar: Bilim tarihi, fen ve matematik öğretimi, uygulamalı bilim tarihi

B23**LİSE ÖĞRENCİLERİNİN ELEKTRİK ALAN ÇİZGİLERİ KONUSUNDAKİ BİLGİLERİNİN ÇİZİM YÖNTEMİYLE İNCELENMESİ**Tuğba TAŞKIN¹, Pervin ÜNLÜ YAVAŞ¹¹Gazi Üniversitesi

Etkili bir fizik öğretimi bilgilerin ezberlenmesi yerine, kavramların öğrenciler için anlamlı olarak öğrenilmesi ile mümkündür. Yapılan birçok araştırma ile fizik öğretiminde kavram öğretiminin problem çözme boyutundan çok daha önemli olduğu vurgulanmıştır. Bu nedenle öğrencilerin anlamadıkları, yanlış veya eksik anladıkları noktaların tespit edilmesi fizik eğitimi araştırmalarında önemli bir yer tutmaktadır.

Elektrik alan çizgileri, elektrik alan konusunun daha iyi anlaşılması için geliştirilmiş bir modeldir. Elektrik, hatta manyetizma konuları bu temel yapı sağlandıktan sonra üzerine inşa edilir. Bu nedenle elektrik alan çizgilerinin öğrenciler tarafından açıklıkla anlaşılması önem taşımaktadır. Ülkemizde 2013 yılında güncellenen ortaöğretim fizik dersi öğretim programında “öğrencilerin elektrik olayının temel kaynağı olan yüklerin hareketlerine ve etkileşimlerine odaklanarak elektrik ve manyetizma olaylarını detaylı bir şekilde tanımlayan temel kavramları yapılandırabilmeleri” kazanımına yönelik olarak elektrik alan çizgilerine yer verilmiştir. Ancak alanyazına bakıldığında elektrik konusu ile ilgili çok sayıda çalışma bulunmasına rağmen, elektrik alan çizgileri konusunda yapılmış çalışmaların yok denecek kadar az olduğu dikkati çekmektedir. Bu çalışmanın alanyazında bulunan bu eksiği giderme yönünde katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Bu çalışmada lise son sınıf öğrencilerinin elektrik alan çizgilerinin özelliklerine yönelik bilgi düzeylerini incelemek amaçlanmıştır. Araştırma, elektrostatik dengedeki iletkenlerin elektrik alan çizgilerinin özellikleri ile sınırlandırılmıştır. Bunun için Ankara’da bulunan bir meslek lisesinde öğrenim gören, elektrik alan çizgileri konusunu derslerinde görmüş olan, 18’i kadın, 16’sı erkek, toplam 35 lise son sınıf öğrencisi çalışma grubuna dâhil edilmiştir.

Araştırmada lise öğrencilerinin elektrik alan çizgileri konusundaki bilgilerini araştırmak için çizim yönteminden yararlanılmıştır. Veriler, araştırmacılar tarafından geliştirilen üç kısımdan oluşan bir ölçekle toplanmıştır. Ölçeğin birinci aşamasında öğrencilerden elektrostatik dengedeki iletkenlerin özelliklerini yazmaları istenmiştir. İkinci aşamada öğrencilere elektrostatik dengede bulunan; pozitif yüklü içi boş iletken küre, pozitif yüklü içi dolu iletken küre, negatif yüklü içi boş iletken küre ve pozitif yüklü içi boş damla şekilli cisim verilmiştir. Öğrencilerden bu cisimler için elektrik alan çizgilerini çizmeleri istenmiştir. Ölçeğin üçüncü aşamasında ise elektrik alan çizgileri yanlış olarak çizilmiş iki farklı cisim verilmiş; bu cisimler için çizilen elektrik alan çizgilerinin doğru olup olmadığı sorulmuştur. Yanlış ise nelerin yanlış olduğunun belirtilmesi istenmiştir.

Elde edilen veriler betimsel analiz yöntemiyle analiz edilmiştir. Ölçeğin birinci kısımda, elektrostatik dengedeki iletkenlerin hangi özelliklerinin yazıldığı belirlenmiştir. Öğrencilerin, elektrostatik dengedeki iletkenlerin özellikleri arasından en çok (11 kişi) “elektrostatik dengedeki iletkenin içinde elektrik alanı sıfırdır” özelliğini yazdıkları görülmüştür. Sadece 1 öğrenci elektrik alan çizgilerinin yüzeye dik olduğunu, 2 öğrenci ise elektrik alanın büyüklüğü ifadesini yazmıştır. Ölçeğin ikinci aşamasında, çeşitli cisimler için elektrik alan çizgilerini çizmeleri istenmiştir. Öğrencilerin çizimlerinde elektrik alan çizgilerinin özelliklerine bulunup bulunmadığına bakılmıştır. Çizimlerde genellikle elektrik alan çizgilerinin yönlerinin doğru çizildiği ve yüzeye dik olmasına dikkat edildiği görülmüştür. Birinci kısımda, elektrostatik dengedeki iletkenin içinde elektrik alanın sıfır olduğu belirtmelerine rağmen ikinci kısımda yaptıkları çizimlerde elektrik alan çizgilerinin cismin içine de çizdikleri belirlenmiştir. Simetrik şekiller için elektrik alan çizgilerinin homojen dağılımına dikkat eden öğrenciler olmasına rağmen simetrik olmayan şekil için de homojen çizimler aynı orandadır. Bunun yanında 7 öğrencinin sivri uçlarda elektrik alan çizgilerini diğer yerlere oranla daha sık çizdiği görülmüştür. Ölçeğin üçüncü kısmında yanlış elektrik alan çizimleri hakkındaki öğrenci yorumlarına bakıldığında öğrencilerin çoğunun çizimlerdeki yanlışları algılayamadıkları ve çizimleri doğru olarak nitelendirdikleri belirlenmiştir. Öğrencilerin oranı az olmakla birlikte, “elektrostatik dengedeki iletkenin içinde elektrik alan sıfır olması” ve “elektrik alan çizgilerinin birbirini kesmemesi” özelliklerinin şekillerde yanlış çizildiğini fark ettikleri görülmüştür.

Araştırma bulguları ışığında lise öğrencilerinin elektrostatik dengedeki iletkenlerin elektrik alan çizgileri konusunda bilgi düzeylerinin düşük olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar Kavramlar: elektrik alan çizgileri, çizim yöntemi, lise öğrencisi, elektrostatik dengedeki iletkenler

B24**POPÜLER BİLİM KİTAPLARINDAKİ FİZİK DENEYLERİNİN BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİ YÖNÜNDEN DEĞERLENDİRİLMESİ**Zeynep BAŞKAN TAKAOĞLU¹¹Gümüşhane Üniversitesi

Bu çalışmada TÜBİTAK tarafından yayınlanan beş farklı popüler bilim kitabında yer alan fizik etkinlikleri içerikteki temsil, konu ve bilimsel süreç becerileri dikkate alınarak incelenmiştir.

Bireyler yaşamlarının ilk yıllarında kuvvetli bir hayal gücü ile meraklı, istekli, keşfedici ve araştırmaya ilgilidirler (Aktaş Arnas, 2002). Bu isteklerin karşılanmasında fen etkinlikleri uygun bir teknik olarak sıklıkla tercih edilmektedir. Bu nedenle insanların yaşantılarında ilk karşılaşacağı fen/ fizik kavramlarının ve bunların uygulanacağı etkinliklerin heyecan uyandırıcı ve doğru seçilmesi çok önemlidir (Ünsal ve Güneş, 2002). Seçilen etkinliklerin ezbere bir yaklaşımdan ziyade zihinsel ve bilimsel süreç becerilerini destekleyici yönde olması gerekmektedir. Erken yaşta sunulan fen ve fizik eğitimi ile çocukların çevreyi tanıma, deneylerle gözlem yapma, fikirlerini test etme ve ölçme gibi bilimsel becerilerinin geliştirilmesi amaçlanmalıdır (Dağlı, 2014). Bu sayede bilim sadece okullarda kalmayıp günlük yaşantıya da taşınacaktır. Öğrenilen bilgiler ve karşılaşılan olaylar okuldaki bilgilerle ilişkilendirilerek bilimsel okuryazar olmak kolaylaşacaktır. Bu yaşlarda yürütülen etkinliklerinde içeriğin araştırılması ve bu doğrultuda etkinliklerin sunulması önem arz etmektedir. Etkili ve başarılı öğretim programlarının oluşturulmasında sadece öğretmenin anlattıkları yeterli olmamaktadır. Bunun yanında problem çözme eleştirel düşünme, akıl yürütme ve yaratıcılık yeteneklerini geliştirici çalışmalar başarılı bireylerin gelişmesinde katkı sağlamaktadır (Aktaş Arnas, 2002). Bu çalışmaların yürütülebileceği uygulamaların başında ise farklı bilimsel süreç becerilerine yer veren fen etkinlikleri düşünülebilir.

Nitel analiz yöntemlerinden doküman analizi kullanılan çalışmada TÜBİTAK popüler bilim kitapları tarafından yayınlanan 100 bilimsel deney, bilimsel deneyler, deneylerle bilim 1. Kitap, deneylerle bilim 2. Kitap ve deneylerle bilim 3. Kitap incelenmiştir. Çalışma alt problemler doğrultusunda iki aşamada analiz edilmiştir. İlk aşamada kitaplarda yer alan fizik etkinlikleri diğer etkinlik türlerinden ayrılmış ve konu bazında kategorilendirilerek 8 kategori oluşturulmuştur. Aynı aşamada deneyler sonuçlarına göre kapalı uçlu, açık uçlu veya hipotez test etme deneyleri olarak gruplandırılmışlardır. İkinci aşamada belirlenen fizik etkinlikleri bilimsel süreç becerileri dikkate alınarak değerlendirilmiştir. Bu aşamada her bir etkinliğin temel süreçler, nedensel süreçler ve deneysel süreçler kategorilerinde bulunma ve bu kategorilerin alt başlıklarda temsil edilme durumları incelenmiştir. Sonraki aşamada incelenen veriler tablolandırılmıştır. Son aşamada oluşturulan tablolar yardımı ile veri yazıya dönüştürülmüş ve gerekli sonuçlara ulaşılmıştır.

Popüler bilim kitapları incelendiğinde 100 Bilimsel Deney'de 96 etkinliğin 50'si, Bilimsel Deneyler'de 104 etkinliğin 69'u, Deneylerle Bilim 1. Kitap'ta 99 etkinliğin 36'sı, Deneylerle Bilim 2. Kitap'ta 94 etkinliğin 89'u ve Deneylerle Bilim 3. Kitap'ta 75 etkinliğin 32'si fizik etkinliklerine aittir. Tüm kitaplarda fizik etkinlikleri içerisinde en fazla madde ve özellikleri kategorisine yer verilirken, elektrik ve manyetizma, optik ve kuvvet-hareket sıklıkla karşılaşılan diğer kategoriler olmuştur. Ses, astronomi, enerji ve denge moment kategorilerinde ise çok az etkinlik bulunmaktadır. Sonuçlarına göre deneyler incelendiğinde hipotez test etme türü deneylere hiç rastlanmamıştır. Açık uçlu deneyler tüm kitaplarda %12 oranında iken kapalı uçlu deneyler %87 oranındadır. Kitaplarda yer alan etkinlikler bilimsel süreç becerileri yönünden incelendiğinde temel süreç becerilerinin nedensel ve deneysel süreç becerilerinden oldukça fazla olduğu ortaya çıkmıştır. Temel süreç becerilerinde en fazla gözlem yapma becerisine yer verilirken en az sayı uzay ilişkisi yer almaktadır. Deneysel süreç becerileri içerisinde değişkenleri değiştirme ve kontrol etme becerisi sıklıkla kullanılırken hipotez kurma becerisine yönelik etkinlikler pek tercih edilmemiştir. Nedensel süreçler diğer alanlara göre en az yer verilen kategoridir. İlköğretimin dördüncü sınıfına kadar yürütülen etkinliklerde bilimsel araştırma tasarlama ve uygulamadan ziyade gözlem yapma, ölçüm yapma, verileri kaydetme, verilere dayanarak çıkarımda bulunma ve yorumlama gibi becerilerin geliştirilmesi amaçlanmaktadır (Koray, Bahadır ve Geçgin, 2006). Bu durum gözlem yapma ve ölçüm yapma becerilerinin fazla oranda bulunmasını açıklamaktadır. Ancak etkinliklerde sıklıkla kapalı uçlu deneylere yer verilmesi çıkarımda bulunma ve yorumlama becerilerinin gelişimini engellemektedir. Tüm kitaplarda bilimsel süreç becerilerinin etkinliklere dağılımı yetersiz ve dengesizdir. Bu tür kitapların kullanıcıların merakını gidermekten başka ileri becerileri de geliştirmeleri gerekmektedir. Bu nedenle fen bilimleri alanında hazırlanacak temel ve yardımcı kitaplarda daha fazla açık uçlu veya hipotez test etmeye yönelik etkinliklerin tasarlanması önerilmektedir. Yardımcı kaynaklar destek materyalleri ile bütünleştirilerek veli veya öğretmenlere yönelik destek kaynaklarıyla sunulabilir.

Anahtar Kavramlar: popüler bilim kitapları, fizik etkinlikleri, bilimsel süreç becerileri

B25**AKRAN ÖĞRETİMİ TEKNİĞİNİN 9. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN FİZİK DERSİNE YÖNELİK TUTUMLARI ÜZERİNDEKİ ETKİSİ**Derya YARIMKAYA¹, Yasin ÜNSAL¹, Ufuk TÖMAN²¹ Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi, Fizik Eğitimi Ana Bilim Dalı² Bayburt Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Fen Eğitimi Ana Bilim Dalı

Bu araştırmanın amacı, akran öğretimi tekniğinin 9. sınıf öğrencilerinin fizik dersine yönelik tutumları üzerinde etkisinin olup olmadığının incelenmesidir. Bu amaç doğrultusunda araştırmada yanıtı aranan sorular şu şekildedir:

- 1) Araştırmaya katılan öğrencilerin fizik dersine yönelik tutum düzeyleri, akran öğretimi öncesi ve sonrası arasında anlamlı farklılık göstermekte midir?
- 2) Araştırmaya katılan öğrencilerin, akran öğretimi öncesi ve sonrası fizik dersine yönelik tutum puanları arasındaki etki büyüklüğü (Cohen's d) hangi düzeydedir?

Araştırma, tek grup ön test - son test deneysel modelde desenlenmiştir. Araştırmaya, Ankara ili Keçiören ilçesindeki özel bir ortaöğretim kurumunun 9/A ve 9/B sınıflarında öğrenim gören 42 öğrenci (Kız: 24, Erkek: 18) katılmıştır. Sınıflarda yer alan öğrenciler arasından her bir sınıf için 5'er öğrenci, "Kuvvet ve Hareket" ünitesinin akran öğretimi tekniği ile işlenebilmesi amacıyla "Öğreten Akran" olarak belirlenmiştir. Öğreten akranların belirlenmesinde şube rehber öğretmenleri ve branş öğretmenlerinin görüşleri esas alınmıştır. Öğreten akran olarak belirlenen öğrenciler ile araştırma öncesi, 40'ar dakikalık 3 oturum şeklinde akran eğitimi süreci gerçekleştirilmiştir. Akran eğitimi sürecinin ardından, her iki sınıfta da 10 hafta boyunca "Kuvvet ve Hareket" ünitesi akran öğretimi tekniği ile işlenmiştir. Dersler öncesi, öğreten akranlar her hafta ders saati dışında 40'ar dakikalık eğitim oturumlarında konu hakkında bilgilendirilmiştir. Akran öğretimi tekniğine dayalı ders içerikleri genel olarak; öğretmenin konuyu, kavramları ve formülleri açıklaması, birkaç örnek soru çözmesi, öğreten akranlar ve diğer öğrencilerin birlikte soru çözümü ve öğreten akranların bazı haftalarda konu ve kavram açıklanmasına dâhil edilmesi gibi etkinliklerden oluşmuştur.

Araştırma verileri, Ortaöğretim Öğrencilerine Yönelik Güncel Fizik Tutum Ölçeği (Tekbıyık ve Akdeniz, 2010) aracılığıyla elde edilmiştir. Söz konusu ölçek 30 maddeden oluşmaktadır. Maddeler, olumsuzdan olumluya doğru beşli likert dereceleme ile sıralanmaktadır. Ölçekten alınabilecek puanlar 30 ile 150 arasında değişmektedir. Ölçek; önem, kavrama, gereksinim ve ilgi olmak üzere 4 alt faktörden oluşmaktadır. Ölçeğe ait iç tutarlılık katsayısı "önem" alt faktöründe 0,838; "kavrama" alt faktöründe 0,795; "gereksinim" alt faktöründe 0,74; "ilgi" alt faktöründe 0,717 ve ölçek genelinde 0,873'dür.

Araştırma sonucu elde edilen verilerin analizinde, ilk olarak verilerin normal dağılım gösterip göstermediği sınıanmıştır. Verilerin normallik sınavında Shapiro Wilk testi, Skewness ve Kurtosis (Çarpıklık ve Basıklık) değerleri ve Levene testi (varyansların homojenliği) dikkate alınmış, yapılan analizler sonucunda verilerin normal dağılım gösterdiği belirlenmiştir. Dolayısıyla öğrencilerin Ortaöğretim Öğrencilerine Yönelik Güncel Fizik Tutum Ölçeğinden elde ettiği ön test - son test puanları arası farklılığın belirlenmesinde Bağımlı Gruplar t-Testi kullanılmıştır. Bunun yanı sıra, grupların ön test - son test puan ortalamaları arasındaki etki büyüklüğünün hesaplanmasında Cohen "d" istatistiğine başvurulmuştur.

Araştırmanın bulgularına göre, öğrencilerin "önem" alt faktörü (t_{41} : -2,138, $p < 0,05$), "kavrama" alt faktörü (t_{41} : -2,259, $p < 0,05$), "gereksinim" alt faktörü (t_{41} : -2,372, $p < 0,05$), "ilgi" alt faktörü (t_{41} : -3,029, $p < 0,01$) ve ölçeğin genelinden (t_{41} : -3,812, $p < 0,001$) almış oldukları ön test - son test puanları arasında son test lehine anlamlı farklılık olduğu tespit edilmiştir. Öğrencilerin ölçeğin geneli ve alt faktörlerinden almış oldukları ön test - son test puanları arasında, ölçeğin geneli ve "ilgi" alt faktöründe orta düzeyde etki büyüklüğü (d : 0.50-0.80), "kavrama" ve "gereksinim" alt faktörlerinde küçük düzeyde etki büyüklüğü (d : 0.20-0.50), "önem" alt faktöründe ise zayıf düzeyde etki büyüklüğü ($d < 0.20$) olduğu saptanmıştır. Yapılan araştırma sonucunda, akran öğretimi tekniğinin araştırmaya katılan 9.sınıf öğrencilerinin fizik dersine yönelik tutum düzeyleri üzerinde olumlu yönde etkisinin olduğu ortaya konulmuştur.

Anahtar Kavramlar: Fizik dersi, tutum, akran öğretimi

B27**FİZİK ÖĞRETMENLERİ FİZİKTEKİ SON GELİŞMELERİ TAKİP EDİYOR MU?**Cihat DEMİR¹¹Dicle Üniversitesi

Fizikteki yeni gelişmeler, tüm insanlık için hayatı kolaylaştırmanın, yaşanılabilir bir dünyanın ve evreni anlamamızın kapılarını aralıyor. Einstein 'ın kütle çekim dalgaları kanıtlandı, Fransada güneş enerjili yollar yapılıyor, 30 futbol sahası büyüklüğündeki teleskop evreni dinliyor, Göktürk-1 uydusu fırlatıldı. Bazı insanlar için magazin haberlerinin ötesine geçmeyen bu gelişmeler, fizik öğretmenleri için ayrı bir öneme sahip olmalı. Fizikteki son gelişmeleri takip eden ve bilimsel yönünü geliştirebilmiş olan fizik öğretmenlerinin fizik öğretiminde daha başarılı olacakları düşünülmektedir. Fizik öğretmenlerinin uygulamaya koyacakları bir özel öğretim yöntem ya da tekniğinin önemli bazı yerlerinde (dikkati çekme aşamasında, problem cümlesi aşamasında tartışma aşamasında) fizikteki yeni gelişmeler onlara oldukça faydalı olabilir. Bu çalışmanın amacı, Fizik öğretmenlerinin fizikteki güncel gelişmeleri takip edip etmediklerine ilişkin görüşlerini belirlemektir. Çalışma grubunu, 2016-2017 akademik yılında Diyarbakır ilinde Milli Eğitim Bakanlığı'na bağlı özel ve devlet okullarında görev yapan 30 fizik öğretmeni oluşturmaktadır. Araştırma nitel araştırma desenlerinden özel durum yöntemi olan betimsel bir çalışmadır. Bu çalışmada nitel araştırma yöntemlerinden yapılandırılmış mülakat kullanılmıştır. Yapılan görüşmelerde fizik öğretmenlerinin; bilimsel dergi ya da kitap okuyup okumadığı, bilimsel web sitelerine bakıp bakmadığı, bilimsel kongrelere katılıp katılmadığı, derslerinde öğrencilerine bilimsel gelişmelerden bahsedip bahsetmediği ve Fizikteki güncel gelişmeleri takip etmenin kendilerine bir yararı olacağını düşünüp düşünmediklerini ortaya koymayı amaçlayan sorulara yer verilmiştir. Araştırma bulgularına göre fizik öğretmenleri fizikteki son gelişmeleri yeterince takip etmemektedir. Çalışmanın sonuçlarına göre milli eğitim ve araştırmacılara bazı çözüm önerileri getirilmiştir.

Anahtar Kavramlar: fizik öğretmeni, fizikteki son gelişmeler

B28**FEN BİLGİSİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ YEREL SOSYOBİLİMSEL KONULARDA İNFORMAL MUHADEMELERİNİN BELİRLENMESİ**Sengül ATASOY

Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi

Bilim ve teknolojiadaki muazzam gelişmeler çağdaş fen eğitiminin hedeflerinin yeniden tanımlanmasını gerektirmiştir. Özellikle son yıllarda vurgulanan küresel ısınma, genetik mühendisliği ve nükleer enerji kullanımı gibi bilimle veya teknoloji ile kavramsal ilişkileri olan bazı sosyal ikilemler ortaya çıkmıştır. Öğrencilerin bu ikilemlerle başa çıkma becerilerini arttırmak, modern fen eğitiminin önemli hedeflerinden biridir. Bu doğrultuda ülkemizde tüm öğrencileri fen okuyazarı bireyler olarak yetiştirme vizyonuna sahip 2013 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programının amaçlarından biri “Sosyobilimsel konuları (SBK) kullanarak öğrencilerin bilimsel düşünme alışkanlıklarını geliştirmek” olarak belirlenmiştir. Öğrenciler sosyobilimsel bir konuyla ilgili bireysel olarak neye inanacağına veya nasıl davranacağına karar verirken kararını destekleyen veya desteklemeyen farklı nedenler veya kanıtlar sunarlar. Bunun gibi net çözümü olmayan, karmaşık konuları yanıtlarken öğrenciler genellikle informal muhakemeler/akıl yürütmeler gerçekleştirirler. Bu nedenle öğrencilerin SBK hakkında karar verirken informal muhakeme becerileri önemli bir rol oynamaktadır. Informal muhakeme, sonuçları değişken olan ve çözümleri mevcut verilerle belirsiz olan karmaşık sorunları çözmek için kişilerin kullandığı bilişsel ve duygusal süreçleri kapsar. Açık uçlu, iyi yapılandırılmamış ve tartışılabilir sorunlar olduğu göz önüne alındığında SBK, informal muhakeme bağlamında öğrenci fikirleri ve karar alma süreçlerinin araştırılması için ideal bir çerçeve oluşturmaktadır. Bu çalışmada, Orta ve Doğu Karadeniz Bölgesi ile diğer bölgelerde yaşayan fen bilgisi öğretmen adaylarının yerel SBK’dan olan hidroelektrik santraller (HES), organik çay ve yeşil yol ile ilgili informal muhakemelerini belirlemek ve karşılaştırmak amaçlanmıştır. Bu araştırmada geliştirilen bir anket ülkenin çeşitli illerinden gelen, üçüncü ve dördüncü sınıfta öğrenim görmekte olan 91 fen bilgisi öğretmen adayına (38’i Orta ve Doğu Karadeniz Bölgesi’nde, 53’ü diğer bölgelerde yaşamaktadır) uygulanmıştır. Öğretmen adaylarının yazılı açıklamalarının tematik analizi yapılarak muhakeme modları (tipleri); sosyal odaklı argümanlar, ekonomik odaklı argümanlar, ekolojik odaklı argümanlar ve teknolojik odaklı argümanlar olmak üzere dört gruba ayrılmıştır. Her bir SBK ile ilgili bu bölgede yaşayan ve yaşamayan öğretmen adaylarının muhakeme modları yüzdelerle hesaplamaları yapılarak karşılaştırılmıştır. Öğretmen adaylarının informal muhakemeleri incelendiğinde; HES’le ilgili daha çok ekolojik ve ekonomik argümanlar, organik çay ve yeşil yol ile ilgili ise sosyal odaklı argümanlar içerdiği belirlenmiştir. Öğretmen adayları HES’in çevreye zararlı etkileri konusunda kaygılanırken, ekonomik bağlamda ise sağlayacağı katkıları değerlendirmektedirler. HES’le ilgili bölgede yaşayanların ekolojik argümanlarının oranı diğerlerine göre daha fazla iken (sırasıyla %55-%40), bölge dışındakilerin ise sosyal odaklı argümanları daha fazladır (%8-%21). Bunun bir nedeni bu öğretmen adaylarının HES’lerin yapıldığı bölgelerde yaşıyor olmaları ve HES inşaatlarına tanık olmalarıdır. Organik çay ile ilgili bölgede yaşayanların ekolojik boyuta sahip argümanlarının diğerlerinininkinden fazla (%26-%4) olduğu belirlenmiştir. Bu öğretmen adaylarının çoğunun ailesi çay yetiştirmektedir ve dolayısıyla organik üretime geçerek tarım yapılan toprakların zararlı kimyasallardan arınacağını düşünmektedirler. Yeşil yol ile ilgili bölge dışında yaşayanların ekolojik boyuta sahip argümanları diğerlerinininkinden daha fazladır (%29-%42). Bölgede yaşayanların %23’ü, yaşamayanların %33’ü organik çay ve yeşil yol ile ilgili bilgi eksikliklerini ileri sürerek bir karar vermekten kaçınmışlardır. Öğretmen adaylarının %28’i çoklu, diğerleri (%72’si) tekli muhakeme moduna sahiptir. Bu durum öğretmen adaylarının yerel SBK ile ilgili yeterli bilgiye sahip olmamalarından kaynaklanabilir. Kişilerin SBK hakkındaki kararlarını etkileyen bilgilerinin okul içi veya dışı düzenlenecek seminerler yoluyla verilmesi, tartışma ortamlarının oluşturularak kişilerin karar verme mekanizmalarının aktif hale getirilmesi gerekmektedir. Kişilerin bu konularda verecekleri sağlıklı kararlar ilerleyen zamanlarda bölgenin kalkınması için yapılması düşünülen yatırımlara da yön vermesi bakımından önem arz etmektedir.

Anahtar Kavramlar: Sosyobilimsel konular, informal muhakeme modları, fen bilgisi öğretmen adayları

B29**BİLİM MERKEZİ SERGİLERİNİN FEN ÖĞRETİMİNE ENTEGRASYONU İÇİN BAŞARILI BİR SINIF GEZİSİ BASİT MAKİNALAR KONUSU ÖRNEĞİ**Seval TARLABÖLEN¹, Uygur KANLI², Fitnat KÖSEOĞLU²¹Meb Ankara Yenimahalle Ostim Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi²Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi

Bilim ve teknoloji okuryazarı öğrenci sayısını arttırmak ve öğrencilerin okulda öğrendiklerini günlük yaşamla ilişkilendirerek doğal dünyanın nasıl işlediğini daha iyi anlamalarını sağlamak için bilim merkezi gibi okul dışı ortamlarda öğrenme ile ilgili kazanımlar, pek çok ülkede fen derslerinin öğretim programlarının temel amaçları arasında yer almaya başlamıştır. Buna rağmen henüz gelişmiş ülkelerde dahi, öğretmenlerin sınıflarında bilim merkezlerinden yeterince yararlanamadıkları (Bamberger ve Morag,2005) ve bu durumun öğretmenlere okul-dışı öğrenme ortamlarından nasıl yararlanacağı ile ilgili herhangi bir mesleki eğitim sunulmamış olmasından kaynaklandığı belirtilmektedir (Melber ve Cox-Petersen, 2005). Halbuki bilim merkezlerindeki etkinliklerin öğretmenler tarafından sınıflarda öğretime entegre edilmesi, öğrencilerin özellikle 11 yaşından itibaren daha da azalan bilime yönelik tutumlarını olumlu yönde etkileyebilmektedir (Pace ve Tesi, 2004)

Amaç: Bu çalışma, bilim eğitiminde bilim merkezi imkanlarından daha etkili şekilde yararlanmak için öğretmenler ve bilim merkezi eğitimlerine yönelik bir mesleki gelişim modelinin araştırıldığı TÜBİTAK destekli BİLMER projesi(114K646) kapsamında yürütülen öğretmen destekleme ve izleme çalışmalarının bir parçasıdır. Çalışmada, BİLMER Mesleki Gelişim Modeli ile verilen eğitimlere katılmış bir öğretmenin bu mesleki gelişimden öğrendiklerini derslerine entegre etme süreci sunulacaktır. Bu sürecin amacı, fizik öğretiminde bilim merkezlerinin zengin imkanlarından daha etkili bir şekilde faydalanmak için Bilim Merkezlerine yapılacak gezinin başarılı olmasını sağlayan faktörleri araştırmak ve bununla ilgili ders planlarının ve uygulamaların temel özelliklerinin neler olduğunu belirlemektir.

Yöntem: Çalışmada, veri toplama aracı olarak uygulamalar sırasında alınan video kayıtları, çalışma yapıtları, araştırmacıların alan notları ve yarı-yapılandırılmış mülakatlar kullanılmıştır. Örnek olay yöntemi ve nitel analiz yaklaşımlarının kullanıldığı araştırmanın örneklemini bir devlet lisesinin 10. sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Çalışma her biri 14 kişiden oluşan rastgele seçilmiş iki grup öğrenciyle yürütülmüştür.

Sınıf öğretmeni BİLMER projesi öğretmen destek eğitim toplantılarına katılmış ve bir akademisyenin koçluğunda basit makinalar konusunda ders planlarını hazırlamış, bilim merkezi ziyareti öncesi ve sonrası iki öğrenci grubuna farklı şekillerde uygulamıştır. Gruplardan biriyle; konuyla ilgili genel bilgi verilerek, sınıfta makara ve palangalarla deneysel etkinlikler yapılmış, daha sonra bilim merkezi gezisi düzenlenmiştir. Diğer grupla ise, aynı etkinlikler bilim merkezi gezisi sonrasında gerçekleştirilmiş ve gezi sırasında, her iki grupla birlikte basit makine düzenekleri üzerinde, diğer düzeneklere göre daha ayrıntılı inceleme ve tartışmalar yapılmıştır. Öğrencilerin 4'er kişilik gruplar halinde düzenekleri incelemesi sağlanmıştır. Son aşamada ise her iki gruptan akademik başarı düzeyi düşük-orta-yüksek olarak eşit sayıda belirlenen toplam 14 öğrenci ile mülakat yapılmıştır. Mülakat formu; bilim merkezi düzeneklerine yönelik beş genel soru, basit makinalar özelinde ise edindikleri bilgileri ölçen dört soru olarak düzenlenmiştir. Sorular; öğrencilerin düzenekler konusundaki izlenimlerini, hangi düzeyde anlayabildiklerini ve etkili bir bilim merkezi gezi planı hazırlanabilmesi için sürecin nasıl kurgulanması gerektiğini belirleyebilme hedefleri gözetilerek hazırlanmıştır.

Bulgular ve Sonuç: Araştırmanın mülakatlarından elde edilen sonuçlara göre; çalışmaya katılan öğrencilerden sadece üç tanesi daha önce bir bilim merkezi gezisine katıldıklarını ifade etmişler ve bu öğrenciler, günlük yaşamla ilişkilendirebildikleri bilimsel bilgileri, ders işleniş sırasında üzerinde durulmasına rağmen, gerektiği gibi öğrenemediklerini gezi sırasında fark ettiklerini ifade etmişlerdir. Gezi öncesi makara-palanga düzenekleri üzerinde deney yapılan grup, basit makinalar konusunda; müfredatta belirtilen kazanımlardan basit makinaların işlevleri, günlük yaşamda bir problemi çözecek basit makine tasarımlarını ifade edebilmeye yönelik sorulara %20 oranında doğru yanıtlar verirken, gezi sonrası deney yapılan grupta bu oran %70 olmuştur. Ayrıca öğrenci mülakatlarından çıkan diğer sonuçlara göre bilim merkezi gezilerinin, öğrencileri seçilen konuyu kolaylıkla anlayabilecekleri yönünde güdüledikleri, ders içi etkinlik ve deneylere derse katılıma yönlendirdiği, başka bir deyişle bilime dokunabilmelerine olanak sağladığı tespit edilmiştir.

Sonuç olarak bu çalışmada, bir sınıf gezisi sürecinde bilim merkezlerindeki şartıcı ve merak uyandıran düzeneklerin öğretim dizininin ön aşamasında değerlendirilmesinin ve ilgili deneysel masaüstü etkinliklerin de BM ziyaretinden sonra yapılmasının öğrenci başarısına daha iyi katkı sağladığı bulunmuştur. Bilim merkezlerine düzenlenen bir sınıf gezisinin başarılı olabilmesi ve etkili ders planı yapılabilmesi için, gezi öncesi öğrenciler arasında gruplar belirlenerek, düzeneklerin tamamını incelemeleri sağlanabilir. Seçilen konuyla ilgili düzenek üzerinde ayrıntılı inceleme yapıldıktan sonra, sınıf-içi deneyler pekiştirme ve bilgiyi derinlemesine anlama aşaması olarak ele alınabilir.

Anahtar Kavramlar: Bilim Merkezi Gezileri, Okul dışı Öğrenme, Bilim Eğitimi, Ders Planı, Basit Makinalar

B30**FEN BİLGİSİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ “SEZGİYE TERS FİZİK PROBLEMLERİ” VE “BİLİMSEL TARTIŞMA (ARGÜMANTASYON)” KAVRAMLARINA İLİŞKİN METAFORİK ALGILARININ İNCELENMESİ**Ali ÇETİN¹, Özlem AYDIN ŞENGÜLEÇ², Ömer Faruk ÖZDEMİR³, Ali AZAR⁴¹Siirt Üniversitesi²⁻⁴Bülent Ecevit Üniversitesi³Orta Doğu Teknik Üniversitesi

“Sezgiye ters problemler” ile ilk karşılaşıldığında, çok basit ve açık bir cevabı varmış gibi görünseler de, aslında oldukça şaşırtıcı, genel olarak ta günlük sezgilerimize ters düşen cevaplara sahiptirler. Fizik eğitiminde, öğrencilerin fazlaca düşünmeden hemen verilen problemle ilgili hesaplama yöntemlerine geçerek ve de sıradan hatalar yaparak yanlış cevaplara ulaşmalarını önleyip, onları öncelikle düşünmeye zorlamak ve hatta sonrasında da sahip oldukları ön bilgileri ile soruya verdikleri cevap arasındaki uyumsuzlukları fark etmelerini sağlamak için sezgiye ters cevaplara sahip fizik problemlerinin kullanılması önerilmektedir (Campanario, 1998). Diğer taraftan Bilimsel Tartışma (Argümantasyon) ortamı, katılımcıların bir sonucu ya da tahminlerini desteklemek veya çürütmek amacıyla delillerini, teorilerini anlamlı bir bütün haline getirip oluşturdukları argümanlarını (Toulmin, 1958) sundukları ve bu argümanların birlikte tartışıldığı ve fen eğitiminde de sıklıkla kullanılan sosyal bir öğrenme ortamıdır. Kavramlar ise herhangi bir varlık, nesne veya durumdan söz edildiğinde insanların zihninde oluşturdukları ilk çağrışımlardır. Soyut düşünce birimleri oldukları içinde önce insan zihninde oluşurlar daha sonra ise gerçek dünyada yaşamımızı kolaylaştıracak örneklerinin var olduğunu anlayabiliriz (Çepni, 2011). Kavramların zihinlerimizde oluşturdukları bu örnekler veya benzerlikler alan-yazın incelemesinde karşımıza metafor olarak çıkmaktadır (Yalmanlı ve Aydın, 2013; Derman, 2014; Çelik ve Çakır, 2015). Metaforlar insan zihninde bir olgunun başka bir olgu gibi olduğunun açık veya örtük bir şekilde belirtilmesi sonucu üretilir. Buda metaforların güçlü zihinsel model içerdiğini gösterir(Saban, 2008). Kısaca metaforlar araştırmacılar için kavramların iç yüzlerini görmelerine olanak sağlarlar (Töremen ve Döş, 2009).

Gerek sezgiye ters problemler gerekse bilimsel tartışma yöntemi ile ilgili olarak akademik başarı, tutum ve beceri değişkenleri üzerine araştırmalar alan yazın içinde yer bulmasına rağmen, metafor kullanılarak bu kavramlar hakkında katılımcı görüşüne yer veren çalışmalara rastlanılamamıştır. Bu çalışmanın sonuçları, metaforların daha çok fizik, öğretmen, öğrenci gibi eğitimle ilgili genel kavramların nasıl algılandığını belirleyebilmesinin yanı sıra; bir öğretim yönteminin ve ders sırasında kullanılacak özel bir problem çeşidinin nasıl algılandığını da belirleyebilmesi açısından önemlidir. Ayrıca Fizik eğitiminde hem “sezgiye ters fizik problemleri” hem de “bilimsel tartışma (argümantasyon)” ile ilgili özellikle kavramsal boyutta yapılacak araştırmalara yönelik, öğrenenlerin zihinlerindeki metaforik algıların belirlenmesi alan yazına katkı sağlaması beklenen bir diğer önemli noktadır. Bu anlamda, Genel Fizik Laboratuvarı-1 dersine devam eden 25 Fen Bilgisi Öğretmen adayı, sezgiye ters fizik sorularının kullanıldığı sekiz haftalık argümantasyon aktiviteleri ile bu iki kavramla tanıştırılmış ve bu argümantasyon sürecinin sonunda öğretmen adaylarının zihinlerinde oluşan bu iki kavramın metaforik açıdan incelenmesi için kendilerine “Metafor Belirleme Formu” dağıtılmıştır.

Bu formda “bu aktivitelerde size sorulan fizik soruları (sezgiye ters fizik soruları) gibidir çünkü.....” ve “bilimsel tartışma (argümantasyon) gibidir, çünkü.....” şeklinde iki açık uçlu soru yöneltilmiştir. Öğretmen adaylarından toplanan formlar Saban (2009) da kullanılan, “kodlama”, “sınıflama”, “kategori geliştirme”, “geçerlilik ve güvenilirlik” ve “verilerin bilgisayar ortamına taşınması” basamakları kullanılarak analiz edilmiştir. Miles ve Hubberman (2009) tarafından geliştirilen “Güvenirlik = Görüş Birliği / (Görüş Birliği + Görüş Ayrılığı)” formülü kullanılarak araştırmacılar arasında güvenilirlik oranı hesaplandı. Saban (2009)’a göre bu oranın 0.90 ın üzerinde olması araştırmacılar arasında uyumun olduğunu ve güvenilirliğin sağlandığını göstermektedir. Geçerlilik çalışması içinde yapılan uygulama ve metafor belirleme testi uzman görüşü alınarak düzenlendi ve son hali ile uygulandı.

“Verilerin bilgisayar ortamına taşınması” basamağından sonra “sezgiye ters fizik problemleri” kavramına yönelik “günlük hayatla ilişkili ve bilimsel” sınıflamalarından oluşan “içerik özellikleri” kategorisi; “zor ve şaşırtıcı/ilginç” sınıflamalarından oluşan “bilişsel özellikleri” kategorisi ile “sevilmeyen ve sevilen/eğlenceli” kodlarından oluşan “duyuşsal özellikleri” olmak üzere toplam 3 kategori oluşmuştur. “Bilimsel tartışma (argümantasyon)” kavramına yönelik ise “ikna olma/etme, farklı bakış açılarına sahip olma, zihinsel yorulma ve eğitici/öğretici” olarak 4 kodlama içeren “bilgi alış-verişi” kategorisi oluşmuştur. Sonuç olarak; fen bilgisi öğretmen adayları kendilerine yapılan uygulamalarla “sezgiye ters fizik problemleri” hakkında bilme, sevme ve içerik alanında algılara sahip oldukları, “bilimsel tartışma (argümantasyon)” hakkında ise sadece bilgi alış-verişi algısına sahip oldukları ortaya çıkmıştır. Bu çalışmada kavramları daha önceden bilmeyen öğretmen adayları ile ön-test çalışmasının yapılamamış olması bir sınırlılık olarak görülmektedir. Bu nedenle bundan sonra aynı öğrenci grubuna belirli bir süre sonra “Metafor Belirleme Formu” tekrar uygulanarak, sahip oldukları metaforların ne kadar kararlı olduğu tespit edilmeye çalışılacaktır.

Anahtar Kavramlar:Sezgiye ters sorular, bilimsel tartışma, metafor algıları

B31**BİR DURUM ÇALIŞMASI: ISI, SICAKLIK VE ISIL ENERJİ KAVRAMLARI ARASINDAKİ İLİŞKİNİN İNCELENMESİ**Hasan Şahin KIZILCIK¹, Mustafa TAN¹¹Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi, Fizik Öğretmenliği

Bu çalışmanın amacı, öğrencilerin öğrenme süreçlerinde kavramakta güçlük çektikleri ısı ve sıcaklığa ilişkin temel kavramlar olan ısı, sıcaklık ve ısı enerjisi başta olmak üzere, konuyla ilgili kavramların arasındaki ilişkilerin zamanla değişiminin incelemektir. Isı aktarımı, hal değiştirme ve genişleme olayları, bu süreçte örnek olarak ele alınmıştır.

Araştırma, nitel araştırma tekniklerinden durum çalışması modelindedir. Lisans eğitimi sırasında Termodinamik dersi almamış Gazi Eğitim Fakültesi Fizik Öğretmenliği ikinci sınıf öğrencilerinden amaçlı olarak seçilmiş bir gönüllü katılımcı ile derinlemesine görüşmeler gerçekleştirilerek yapılmıştır. Veri toplama aracı olarak, yarı yapılandırılmış görüşme formu geliştirilmiş ve kullanılmıştır. Beş hafta boyunca her hafta katılımcı ile yapılan görüşmeler yarı yapılandırılmış görüşme formu çerçevesinde gerçekleştirilmiştir. Katılımcıdan elde edilen veriler, nitel tekniklerden içerik analizi yönteminden yararlanarak çözümlenmiştir. Katılımcı ile yapılan görüşmeler doğrudan alıntılar ve uzman görüşleri ile ayrıntılı olarak incelenmiş ve geçerlilik ve güvenilirlik artırılmıştır. Veri analizinde içerik analizi yapılarak gömülü kuramın teknikleri kullanılmıştır. Gömülü kuram yardımıyla katılımcının düşünceleri arasındaki ilişkiler ortaya çıkarılmıştır. Böylelikle katılımcının öğrenme süreci betimlenmiştir. Katılımcının söz konusu kavramlar arasındaki ilişkiyi nasıl kurduğuna ilişkin kavram haritaları oluşturulmuş ve bu haritaların zaman içindeki değişimi izlenmiştir.

Araştırma bulguları, ısı kavramının ısı enerjisi de kapsayacak biçimde tanımlandığını göstermiştir. Isıl enerji kavramının öğrenilmesine ısı kavramı engel olmaktadır. Isı aktarım yollarından ışıma, diğer aktarım yöntemleri içinde en az bilinendir. Sıcaklık kavramı, katılımcı tarafından en iyi algılanan ama tanımlanamayan ve ifade edilemeyen bir kavramdır. Katılımcı, önce ısıyı maddelerde saklanan bir enerji biçimi olarak tanımlasa da, zamanla bu düşünceden vazgeçmiş, sıcaklık ve ısı enerjisi ilişkisi görüşleri, ısıya ilişkin düşüncelerinde değişime neden olmuştur. Isıl enerji kavramının neredeyse hiç yerleşmemiş olması, bu kavramla ilgili önyargıların olmaması gibi bir yarar sağlamıştır. Isıl enerji kavramının rolünün ısıya yüklenmiş olması, ısı enerjisi kavramının oluşmasına engel oluşturmaktadır. Bu kavramın adını bile duymak, sorgulamayı tetiklemiştir. Derinlemesine ve somut örnekler üzerinden düşünmek, katılımcının kavramsal yapısında çelişiklere neden olmuş, bu çelişikler de kavramları sorgulaması için zemin oluşturmuştur.

Katılımcı ile yapılan görüşmeler sırasında, süreç içinde katılımcının kavramsal yapısındaki değişimlerin yanında, kavramları edinme ve zihnine yerleştirme süreci de incelenmiştir. Katılımcıda gözlemlenen özelliklerden biri, bazı bilgileri ezberleyip söylemesine karşın, aslında o bilgileri özümsememiş olduğudur. Bunlar slogan biçiminde ezberlenmiş görünmektedir. Kimi zaman, "sıcaklığın bir enerji olmadığı" gibi kalıplaşmış bu söylemler işe yaramış ancak çoğu zaman da arkası doğru biçimde doldurulmayan, boşlukta asılı kalan söylemler olarak kalmış görünmektedir. Kimi zaman da katılımcının verdiği yanıtlar sezgisel olmaktan öteye gitmemektedir. Öğrencilerin birçoğunun da katılımcı gibi deneyim ve sezgilerden temelini alan bir hazırbulunuşluğa sahip olduğunu araştırmalar göstermektedir. Ancak katılımcı, süreç boyunca sezgisel yanıtlar ve ezberlenmiş sloganlardan uzaklaşmış ve daha sorgulayıcı bir yaklaşım sergilemiştir. Kavramsal değişimin gerçekleşmesi sırasında öğrencilerin kendi öğrenmelerine olan sorumluluklarının arttığı, zihinsel riskleri alabildikleri, yazılı ve sözlü problemlerin çözümünde daha kararlı oldukları ve eleştiri yapabildikleri sonuçlarını paylaşan bazı araştırmalar vardır.

Katılımcıda gözlemlenen bir diğer özellik de, kavramsal bilgilerinin birbirinden bağımsız oluşudur. Öğrendiği slogan niteliğindeki bilgiler ve düşünce parçaları zihninde birer adacık gibi yerleşmiş görünmektedir. Bu bilgiler arasında bağ kurmakta, bilgiler arası geçiş yapmakta ve bir durum için bildiğini diğer duruma uyarlamakta güçlük çektiği söylenebilir. Bu parçalı bilgilerle öğrencinin konuyu kavraması olanaksızdır. Bunun nedeni, bilgileri kalıplar halinde doğrudan alıp içselleştiremeden, deneyimleri ve yaşamıyla ilişkilendiremeden zihninde saklıyor olması olabilir. Bu durum bilgilerin yapılandırılmasına engeldir.

Anahtar Kavramlar: Isı, sıcaklık, ısı enerjisi, durum çalışması

B32**KAVRAMSAL DEĞİŞİM SÜRECİNDE DURUM ANALİZ KATEGORİLERİ
“AKLA YATKINLIK, ANLAŞILIRLIK, YARARLILIK”**Özgür ANIL¹, Hüseyin KÜÇÜKÖZER²¹Milli Savunma Üniversitesi²Balıkesir Üniversitesi

Araştırmanın amacı, ortaöğretim öğrencilerinin aynalar konusundaki kavramsal durumlarının analizini yapmaktır. Kavramsal değişim teorisini temel alarak kavram öğretiminin gerçekleştirilmesini hedefleyen çalışmaların sınırlı sayıda olması, araştırmacıları “Kavramsal değişim süreci nasıl gerçekleştirilmektedir?” sorusuna yanıt aramaya yöneltmiştir. Bu kapsamda araştırmada; kavramsal değişim teorisini temele alan “durum analiz kategorileri (anlaşılabilirlik, akla yatkınlık, yararlılık) ” ile öğrencilerin aynalar konusundaki kavramsal durumlarının analizini yaparak kavramsal değişimin ne düzeyde gerçekleştiğini belirlemek amaçlanmıştır. Araştırmada örnek olay yönteminin iç içe geçmiş tek durum deseni kullanılmıştır. Araştırma deseninin tasarımı sürecinde, öğrenme sarmalına uygun olarak tasarılan 5E öğretim modeli yardımıyla bir öğretim planı oluşturulmuş ve öğretim sürecinin sonunda öğrencilerin mevcut bilgi yapılarında meydana gelen değişimler kavramsal değişim teorisini temele alan “durum analiz kategorileri” yardımı ile incelenmiştir. Bu süreç; uygulama öncesi, deneysel işlem (uygulama) ve uygulama sonrası olarak 3 farklı aşamadan oluşmaktadır. Uygulama öncesi, konuya ilişkin kavram yanılgılarının belirlendiği aşamadır. Deneysel işlem süreci; 5E Öğretim Modeli çerçevesinde yapılandırılan ve kavramsal değişimi gerçekleştirmeye yönelik öğretim uygulamalarını kapsayan bir aşamadır. Deneysel desenin son aşaması olan uygulama sonrası süreç ise öğrencilerin kavramsal değişimlerinin incelendiği değerlendirmeye yönelik bir aşamadır.

Araştırmanın örneklemini, Balıkesir il merkezinde bulunan bir lisenin 10. sınıfları arasından küme örnekleme yöntemi yardımı ile seçilen, iki şubedeki toplam 46 öğrenci (24 kız, 22 erkek) oluşturmuştur. Veri toplama sürecinde; “Kavram Testi”, “Görüşmeler”, “Kamera Kayıtları”, “Öğrenci Kılavuzları” ve “Anlam Çözümleme Tabloları” kullanılmıştır. Verilerin analizi sürecinde, “durum analiz kategorilerinden (anlaşılabilirlik, akla yatkınlık, yararlılık)” yararlanılmıştır. Kavramsal değişim süreci “akla yatkınlık” boyutu kapsamında değerlendirilirken 7 farklı alt kategoriden yararlanılmıştır. Öğrenciler bilimsel kavramların sunumu sürecinde; yeniden yapılandırılan kavramın diğer bilgi ve kavramlar ile olan tutarlılığına (diğer bilgi alt kategorisi), laboratuvar deneyimlerine ve gözlemlerine (laboratuvar deneyimi alt kategorisi), öğretim öncesinde ve sonrasında sahip olduğu düşüncelerine (geçmiş deneyimler alt kategorisi), bilimsel teorilerin deneysel kanıtlarına (bilişsel yapı alt kategorisi), kavramların ontolojik konularına (doğa ötesi alt kategorisi), diğer bilimsel kavramlar ile gerçekleştirilen benzetmelere (akla yatkın benzetmeler), nedensel işleyişe ilişkin açıklama ve çizimlere (gerçek işleyiş alt kategorisi) vurguda bulunmuşlardır.

Kavramsal değişim süreci “anlaşılabilirlik” boyutu kapsamında değerlendirilirken 3 farklı alt kategoriden yararlanılmıştır. İlk alt kategori (görüntü), öğrencilerin yeni kavrama ilişkin olarak “grafik ve resimler yardımı ile yaptıkları açıklamaları” içermektedir. Öğrencilerin bilimsel kavramın sunumu sürecinde arkadaşları, aileleri ve çevreleriyle olan etkileşimleri sonucunda ortaya çıkan günlük yaşama ilişkin deneyimlerini sundukları alt kategori ise “örnek verme” olarak ifade edilmiştir. Öğrencilerin bilimsel kavramların sunumu sürecinde söz ve sembollerden yararlandığı son alt kategori ise “dil” alt kategorisidir. Öğrenciler, yeni kavramı “anlaşılır” bulduklarını; grafik ve resimler yardımı ile günlük yaşama ilişkin örneklerden yararlanarak ve bilimsel kavramların sunumu sürecinde söz ve sembollere başvurarak vurgulamışlardır. Kavramsal değişim süreci “yararlılık” boyutu kapsamında değerlendirilirken 3 farklı alt kategoriden yararlanılmıştır. Öğrenciler bilimsel kavramların sunumu sürecinde; farklı kavramların karşılaştırılmasına (rekabet alt kategorisi), yeni kavramın geniş bir uygulama alanına sahip olduğuna (güç alt kategorisi), yeni kavram ile neler yapılabileceğine ve kavrama ilişkin beklentilerine (umut verici ifadeler alt kategorisi) vurguda bulunmuşlardır. Kavramsal değişim durumlarının analizinden elde edilen sonuçlar değerlendirildiğinde; öğrencilerin çoğunluğunun öğretim sürecine taşıdıkları mevcut kavramlar ile ilgili hoşnutsuzluk duydukları, gerçekleştirdikleri deney ve etkinlikler yardımı ile ulaştıkları yeni kavram ve açıklamaları “akla yatkın, anlaşılır ve yararlı” buldukları için olası bilimsel (yeni) kavramları içselleştirerek anlamlı ve kalıcı bir öğrenme gerçekleştirdikleri söylenebilir.

Aynalar konusu ile ilgili öğrencilerin mevcut kavramlarını dikkate alması, mevcut kavramlardan bilimsel kavramlara doğru geçişi sağlayabilecek etkinliklere öğretimde yer vermesi ve bu süreçte öğretmenlere öğrencilerin geçmiş bilgilerini görme fırsatı, öğrencilere ise yeni kavramları geliştirebilmelerine yardımcı olacak deneyimler sağlayan 5E öğretim modelinden yararlanılması gibi nedenlerle çalışmanın, kavramsal değişim sürecine yönelik araştırmalara önemli katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Anahtar Kavramlar: Kavramsal Değişim, Durum Analiz Kategorileri, Öğrenci Kılavuzları, Anlam Çözümleme Tabloları, Akla Yatkınlık, Anlaşılabilirlik, Yararlılık.

B33**FEN BİLGİSİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ MEKANİK DALGALAR KONUSU KAVRAM YANILGILARININ DÖRT AŞAMALI KAVRAM YANILGISI TESTİ İLE TESPİT EDİLMESİ**Erdal TAŞLIDERE¹¹Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Eğitim Fakültesi

Bu çalışmanın amacı bir devlet üniversitesinin Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği programı ikinci sınıfında öğrenim gören öğretmen adaylarının mekanik dalgalar konusunda sahip oldukları kavram yanlışlarını farklı direnç seviyelerine göre tespit etmektir. Araştırmada tarama modeli kullanılmış olup, başka bir çalışma kapsamında geliştirilmiş olan Dört Aşamalı Kavram Yanılgısı Testi kullanılmıştır (DAKYT). DAKYT 12 adet sorudan oluşmakta olup toplam 19 kavram yanlışını ölçmektedir. Orijinali İngilizce olan söz konusu test diğer bir araştırma kapsamında Türkçeye çevrilmiştir. Test içerisindeki sorular dört aşamadan oluşmakta olup, özellikle küçük genlikli ve ideal ortamlarda (doğrusal, dağılmayan ve esnek) ilerleyen dalgaların genel özelliklerini ele almaktadır. Her sorunun ilk aşamasında çoktan seçmeli bir soru gibi cevap seçenekleri, ikinci aşamada ilk aşamaya duyulan güven, üçüncü aşamada ise ilk aşamada verilen cevaba yönelik açıklama ve dördüncü aşamada ise açıklama aşamasına duyulan güven sorgulanmaktadır. İkinci ve dördüncü aşamalarda sorulan güven düzeyleri ise altı puan üzerinden ölçülmektedir. Araştırmanın çalışma grubunu 2015-2016 eğitim öğretim yılı güz döneminde Genel Fizik III dersini alan 67 öğretmen adayı oluşturmaktadır. Adayların % 37' si erkek ve % 63' ü bayan öğrencilerden oluşmaktadır.

DAKYT güz dönemi sonunda, 30 dakikalık bir sürede uygulanmış ve elde edilen veriler üzerinden öncelikle tanımlayıcı istatistik analizleri gerçekleştirilmiştir. Kavram yanlışları tespit edilirken ise yanlış seçeneklerini işaretleyen öğrencilerin söz konusu soru ya da soru aşamasında ilgili kavram yanlışlığına sahip olduğu kabul edilerek ilgili soru ya da soru aşaması "1" ile diğer tüm olasılıklar "0" ile kodlanmıştır. Sonrasında, kavram yanlışlığı seçeneklerini işaretleyen adayların yüzdeleri ve bu yanlışlığı seçeneklerini işaretlerken verilen ortalama güven puanları (GO) hesaplanmıştır.

Alan yazında genelde %10 ve üzeri adayda tespit edilen kavram yanlışlarının dikkate alındığı, bu değer in altında görülenlerin ise testin hata payından kaynaklanabileceği düşüncesi ile dikkate alınmadığı görülmektedir. Bu araştırmada da aynı değer baraj olarak dikkate alınmış, bu sınırın altındaki kavram yanlışları önemsiz kategorisinde değerlendirilmiştir. Sınır değer in üzerinde tespit edilen kavram yanlışları ise kendilerine atfedilen GO değerlerine göre çeşitli kategorilere ayrılmıştır. Şöyle ki; ilgili kavram yanlışlığına ait GO değeri üç buçuk üzeri olanlar "Gerçek Yanılgı", üç buçuk ve altında olanlar ise "Sunı Yanılgı" olmak üzere önce iki ana kategori altında toplanmıştır. Alan yazında Gerçek Yanılgıların öğrencilerin kavramları yeterince kavrayamamaları ve yanlış muhakeme yürütmelerinden, Sunı Yanılgıların ise bilgi eksikliği ya da soruları tahmin ederek (kestirim ya da şanslı atış) cevaplamalarından kaynaklandıkları belirtilmektedir. Gerçek kavram yanlışlığı ise kendi içerisinde "Yüksek Dirençli" ve "Orta Dirençli" olmak üzere iki alt kategoriye ayrılmıştır. Yüksek Dirençli yanlışlıklar kendilerine atfedilen GO değeri dört ve üzerinde olan ($GO \geq 4$) yanlışlıklar olup, Orta Dirençli yanlışlıklar GO değeri üç buçuk ve dört ($3,5 < GO < 4$) arasında olan yanlışlıklar olarak tanımlanmıştır.

Analiz sonuçları 17 kavram yanlışlığının adayların en az %10 unda tespit edildiğini göstermiştir. Bunlardan dördü Sunı Yanılgı, 13' ü ise Gerçek Yanılgı kategorisinde yer almıştır. Gerçek Yanılgıların yedi tanesi Yüksek Dirençli, altı tanesi ise Orta Dirençli yanlışlıklar kategorisinde bulunmuştur. Söz konusu yanlışlıklar (1) dalgaların genel özelliği ve dalga hareketinin grafiksel gösterimi, (2) dalga-parçacık hareketi, (3) frekans, kaynak ve ortam, (4) özellikleri sabit bir ortamdaki dalga hızı, gibi konu başlıkları altında farklı direnç seviyelerinde incelenmiştir.

Bu çalışma orijinali İngilizce olan ve sonradan başka bir araştırma kapsamında Türkçeye çevrilen DAKYT ile yürütülmüştür. Elde edilen sonuçlar, gerek yurt dışında gerekse yurt içinde öğrencilerin Mekanik Dalgalar konusunda benzer yanlışlıklarına sahip olduklarını, dolayısıyla kavram yanlışlıklarının bölgesel, kültürel olmadığını göstermiştir. Sonraki çalışmalar için Fen Bilgisi Öğretmen adaylarının Mekanik Dalgalar konusunda sahip oldukları potansiyel kavram yanlışlıklarının sebeplerinin araştırılarak, bunların ortadan kaldırılmasına yönelik öğretim planlarının geliştirilmesi, uygulanması ve sonuçlarının değerlendirilmesi önerilmektedir.

Anahtar Sözcükler: Kavram yanlışlığı, mekanik dalgalar, dört aşamalı kavram yanlışlığı testi, fen bilgisi öğretmen adayı, fizik eğitimi.

B34

FİZİK EĞİTİMİNDE WEB TABANLI ZEKİ ÖĞRETİM SİSTEMİNİ KULLANAN ÖĞRENCİLERİN GÖRÜŞLERİ

Mustafa ERDEMİR¹, Şebnem Kandil İNGEÇ²

¹Kastamonu Üniversitesi Eğitim Fakültesi

²Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi

Amacı: Web Tabanlı Zeki Öğretim Sistemini (WTZÖS) ile fizik konularını yürütmüş öğrencilerin sistem hakkında görüşlerini belirleyerek, bu görüşler ışığında sonraki çalışmalara katkı sağlayabilmektir. Eğitim-öğretim süreçlerinde teknolojik araç ve gereçlerin kullanılmasının öğrenciler üzerindeki etkileri hakkında bilgi edinebilmektir.

Alana Katkısı: Fizik eğitiminde WTZÖS'leri kullanılmasını olumlu ve olumsuz etkilerin belirlemek ve teknoloji iletişim araçlarını fizik konuların öğretilmesinde daha etkin kullanılmaya katkı sağlamak ve derslerin gerçekleştirme sürecinin, gelişen teknolojiye paralellik gösterebilmesi ve yüzü yüze eğitim ile uzaktan eğitimle ilgili çalışmalara ışık tutmaktadır.

Yöntem: Günümüzde teknolojinin eğitimde kullanılmasını uygulamaların başında Zeki öğretim sistemleri (ZÖS) gelmektedir. ZÖS'leri bilgisayar sistemleri, yapay zekâ ve öğretim desteğinden oluşmamaktadır. Sistem öğretmenin davranışlarını en yakın öğrenme sürecini ortaya koymaktadır. Çalışma da WTZÖS kullanan öğrencilerin düşüncelerinden oluşmaktadır. **Çalışma grubu:** 2013–2014 Eğitim Öğretim yılında Eğitim Fakültesi Fizik-I dersini alan, İlköğretim Bölümü Matematik Öğretmenliği Ana Bilim Dalı 28 öğrencilerinden oluşmaktadır.

Verilerin toplanması: Fizik-I dersinde yer alan iş, enerji ve enerjinin korunumu WTZÖS'i le alan öğrencilerin, sistem kullandıktan sonra, sistem hakkında görüşlerinden elde edilmiştir.

Verilerin analizi: Verilerin analizleri nitel analiz tekniklerinden betimsel analiz tekniği ile yürütülmüştür. Öğrencilerin görüşler sınırlılıklar ve güçlü yönü diye iki grupta toplanmıştır.

Bulgular: Öğrencilerle yapılan yapılandırılmış görüşmelerden elde edilen bulgular sonucunda WTZÖS'lerin uygulama boyutunda etkili ve sınırlı yanlarının olduğu tespit edilmiştir. **Güçlü yanını:** WTZÖS'lerin konu ile ilgili zengin uyarıcı ve geri dönüt sağlaması olarak belirtmişlerdir. Sistemin sayısal ve sözel süreçleri bir arada sunmasının faydasına vurgu yapmıştır. Sistemin görsel metinler üzerinden süreci yürütmesi. Yine görsellerle eğitimin kalıcılığına katkı sağlanması hususunda bildirmiştir. Ö11 “Ünite sonundaki soruların çözülmeden diğer üniteye geçilmemesi öğrenmeyi büyük ölçüde iyi etkiliyor. Ders saatinde çözülen sorulardan çok daha fazla sorunun çözülmesi konuyu eksiksiz öğrenmemi sağlıyor.” şeklinde görüş belirtmiştir. Benzer görüş Ö16 tarafından “Zeki sistemle eksik konular tamamlanarak yeni konuya geçildiğinde konunun tam olarak kavranması daha iyi sağlanmış oluyor.” demiştir. Ö2 “Üniteler arası şartlı geçişlerin olması konuyu tam anlamamı sağladı.” şeklinde görüş bildirmiştir.

Öğretmen adayları sistemin zaman yönetimi ve bireysellik açısından da oldukça etkili ve faydalı olduğunu vurgulamışlardır. Ö17 “Sistem sayesinde bir konu üzerinde uzun zaman geçirdik ve bu öğrenmemizi kolaylaştırdı.” derken, Ö14 “istediğim zaman sisteme girebiliyor olmak çok iyi” şeklinde görüş belirtmişlerdir. Bir öğretmen adayı ise Ö19 “iyi ve kalıcı bir uygulama olduğunu sınava girince anladım.” şeklinde görüş bildirerek sistemin kalıcılığa olan etkisine de vurgu yapmıştır.

Sınırlılıkları: WTZÖS'ne yönelik en sık vurgulanan sınırlılık iletişim boyutundadır. Ö3 “Bu sistem bizi defter, kitap kullanmadan uzaklaştırır. Bu sistemin yüz yüze cevap verme özelliğine sahip değildir.” ve Ö8 “Sınıfa gelmemek güzel bir şey. Arkadaşımdan kalem almayı, onlara silgi atmayı özledim.” Ö15 “Anlaşılamayan yerlerin öğretmene direk sorulamaması ve İnternet üzerinden iletişim çok faydalı olmuyor.” Ö23 “Konu anlatımı ve sorular güzel hazırlanmış ancak öğretmenin anlatımını ve soru çözümünü tutmuyor.” şeklinde eleştiriler yapmışlardır.

Buna ek olarak bir öğretmen adayı Ö7 “Herkesin İnternet'i olmadığından dolayı çalışma ortamı sağlanamayabilir.” diyerek WTZÖS'lere ulaşmada güçlük yaşanabileceğini belirtmiştir. Bir öğretmen adayı da sağlık açısından Ö13 “Görme bozukluklarına neden olabilir.” sınırlılığa vurgu yapmıştır.

Ö9 “Sistemin süre dolmadan diğer sayfaya geçmeye izin vermesi derse karşı beni biraz soğuttu.” şeklindeki görüşü sistemin işleyişine yönelik görüş bildirmişlerdir. Ayrıca Ö18 “Soruların zorluk ve kolaylık durumlarına göre süre ayarlaması gerekirdi.” uyarısı soruların zorluk düzeylerine göre zamanın ayarlanmasına yönelik bir öneridir. Ö25 “Sistem verimli ama videolu çözümler olmadığı için biraz eksik olmuş.” diyerek soru çözümlerinde görsellerin olması gerektiğini belirtmiştir. Ö27 “Her sayfada izleme koşulu kaldırılırsa daha güzel bir sistem olur.” şeklinde görüş geliştirmiştir.

Sonuçlar: Bulgulardan eldeliden verilerden sonuçları olum ve olumsuz olarak iki başlık altında sunulmaktadır.

Olumlu sonuçlar: Öğrenciler WTZÖS'lerin güçlü yönlerini akademik başarıyı artırma, zengin uyarıcı sağlama, bireyselleşmiş olması, zaman açısından kolaylık sağlama ve geri dönüt verme olarak sistem hakkındaki olumlu görüşler belirtmişlerdir. Bireyselliği destekleyen, zengin görsel sunumu ile eğlenceli ve etkili bir öğrenme süreci yaşattığı, bireye anında geri dönüt vererek hataların anında tespitini ve yanlış öğrenmenin önüne geçtiğini vurgulamışlardır.

Olumsuz sonuçlar: Öğrenciler WTZÖS'lerin iletişim, sisteme ulaşma ve sağlık açısından sınırlılıklara sahip olduğu belirlenmiştir. En çok WTZÖS'lerin öğretmen veya akran ile birebir etkileşime girilememesini olumsuz bir durum olarak belirtmişlerdir. Ayrıca videolu soru çözümlerinin olması ve soruların kolaylık ve zorluk durumuna göre sayfa izleme süresinin ayarlanması gerektiği belirtilmiştir.

Anahtar Kavramlar: Fizik eğitimi, Web Tabanlı Zeki Öğretim Sistemleri, Teknoloji Kullanımı ve Öğrenci Görüşleri.

B35**FİZİK ÖĞRETMEN ADAYLARININ ISI, İŞ VE TERMODİNAMİĞİN BİRİNCİ YASASI İLE İLGİLİ KAVRAMSAL ZORLUKLARI**Şebnem, KANDİL İNGEÇ¹, Bengü ATASEVER¹¹Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Fizik Eğitimi Anabilim Dalı

Günümüzde en genel hali ile “termodinamik” bir enerji ve entropi bilimi olarak nitelendirilmektedir. Termodinamik, sistemin her bir bileşeninin davranışının mikroskobik ayrıntılarına inmeden makroskobik bir boyutta bir sistemin genel fiziksel özelliklerinin anlaşılmasını sağlar. Aynı zamanda entropi, enerji, ısı kapasitesi ve sıcaklık gibi temel kavramlar arasındaki ilişkileri açıklar.

Termodinamik, fiziksel ve kimyasal dönüşümlerde enerjinin değişimini incelediği için fizik ve kimyanın pek çok alanında, çevre ve çevre eğitiminde yararlanılmaktadır. Hatta her türlü ekonomik, ekolojik, politik ve yönetsel faaliyet enerji odaklı olarak şekillenmektedir (Alpan ve Efil, 2011). Bailey (1990) ise toplumsal kaynakların yararlı bir işe dönüştürülme sürecinde ortaya çıkan kayıpları termodinamiği ikinci yasasına dayalı olarak “sosyal entropi” ile açıklık getirmektedir. Sosyal entropi, insan ilişkileri ile üretme ve gelir yaratma kapasitesi arasındaki ilişkiyi açıklamaya çalışan bir kuramdır (Erol, 2001).

Yapılan alan yazın taramasında özellikle ısı ve sıcaklık kavramlarının öğrenilmesi üzerine odaklanıldığı görülmektedir (Alwan, 2011; Eryılmaz, 2010; Yeşilyurt, 2006; Kaptan ve Korkmaz, 2001; Aydoğan, Güneş ve Gülçiçek, 2003; Harrison, Grayson ve Treagust, 1999). Yapılan araştırmalar öğrencilerin sıcaklık ve ısıyı anlamakta ve ayırt etmekte zorlandıklarını göstermektedir (Aydın 2007; Gürbüz 2008, Gürçay ve Gülbaş, 2016). Termodinamiğin ikinci yasasına dair üniversite düzeyinde öğretim üzerinde yoğunlaşan yayınlanmış çalışmaların sayısı sınırlı düzeydedir (Meltzer, 2004; Kırtak-Ad, Demirci, 2012; Kırtak-Ad, Demirci, 2013).

Üniversite fiziği öğrencilerinin ısı, iş ve termodinamiğin birinci yasasının öğrenilmesine yönelik ilk ayrıntılı araştırma 2002’de Loverude, Kautz ve Heron tarafından yayınlanmıştır. Bu çalışmada ABD’nin üç büyük üniversitesindeki gözlemlerden elde edilen kapsamlı verileri bir araya getirmiş ve termodinamikteki temel kavramlarla ilgili ciddi ve çok sayıda öğrenme zorluğunun olduğunu belirlemiştir. Birçok öğrencinin ısı, iş ve iç enerji gibi temel kavramları ayırt edemediği görülmüştür. Öğrencilerin çok azının da günlük yaşam bağlamı basit problemlerin çözmek için termodinamiğin birinci yasasını kullanabilmiştir. Meltzer (2004) de yaptığı araştırmada benzer sonuçlara ulaşmıştır. Öğrencilerin termodinamiğin birinci yasasından yalnızca % 20 veya daha azının etkili şekilde kullanabildiğini ve yaşanan zorluğun kısmen ısı, iş ve iç enerjinin aynı birimlerle ifade edilmesinden kaynaklanabileceğini ifade etmiştir.

Ulusal alan yazında Termodinamiğin birinci yasası çerçevesinde ısı, iş ve iç enerjinin ele alındığı araştırmaların bulunmadığı tespit edilmiştir. Termodinamik ile ilgili temel yasaların bilinmesi enerji konusunda yaşanan sorunların daha iyi anlaşılmasına katkıda bulunacağı ve yurtdışında yapılan araştırmalarda termodinamiğin birinci yasasının uygulanmasına yönelik zorlukların yaşandığı bulgusu dikkate alındığında termodinamiğin birinci yasası bazında ısı, iş ve iç enerjinin değerlendirildiği çalışmaların yapılması alan yazına katkı sağlayacaktır.

Bu çalışmada amaç fizik öğretmen adaylarının termodinamiğin birinci yasası, ısı ve iş hakkındaki akıl yürütmelerini incelemek ve bu kavramların anlaşılmasında yaşanan zorlukları belirlemektir. Bu araştırma, Termodinamiğin birinci yasası baz alınarak ısı ve iş kavramlarının anlaşılmasında yaşanan zorlukların anlaşılmasına ışık tutması ve bu kavramların daha derinlemesine incelenmesine ve yorumlanmasına fırsat vermesi açısından önemlidir.

Araştırmada nitel ve nicel analiz yöntemleri kullanılarak karma araştırma yaklaşımı benimsenmiştir. Araştırma deseni olarak fizik öğretmen adaylarının ısı ve iş kavramlarına ilişkin sahip olduğu bilgileri açık uçlu sorular yoluyla açıklayan betimsel tarama modeli kullanılmıştır. Soruların açık uçlu olmasının nedeni katılımcıların cevaplarının ayrıntılı bir şekilde inceleyebilme imkânını vermesidir.

Amaçlı örnekleme yöntemlerinden ölçüt örnekleme yöntemi kullanılarak çalışma grubu oluşturulmuştur. Araştırmanın çalışma grubunu Eğitim Fakültesi, Fizik Eğitimi Anabilim Dalı’nda öğrenim gören toplam 23 fizik öğretmen adayı oluşturmuştur. Araştırma verileri 2014-2016 yılları arasında toplanmıştır.

Araştırmanın verileri iki aşamada toplanmıştır. Birinci aşamada fizik öğretmen adaylarına, Meltzer (2004) tarafından geliştirilen diyagnostik sorular yöneltilmiştir. Araştırmanın ikinci aşamasında ise çalışma grubundan üç yıl da hatalı cevap veren ve gönüllü olan iki kişi ile yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmış ve fizik öğretmen adaylarında yanlışları oluşturan zorlukların ne olduğuna ilişkin görüşleri alınmıştır.

Araştırmadan elde edilen nicel verilerin analizinde, frekans ve yüzdeler kullanılmış, açık uçlu sorular a verilen yanıtlardan ve mülakatlardan elde edilen nitel verilerin anlamlandırılması sürecinde içerik analizi yöntemi kullanılmıştır.

Fizik öğretmen adaylarının cevaplarından belirlenen zorluklar; işi bir P-V grafiğinde “eğri altındaki alan” olarak yorumlayamama, yapılan işin ve soğurulan ısının süreçten bağımsız olduğu inancı, yüksek basınçta daha çok ısı soğurulacağı inancı, “daha çok iş daha az ısıya işaret eder” şeklindeki dengeleme argümanı şeklindedir.

Anahtar Kavramlar: Fizik öğretmen adayı, ısı ve iş, termodinamiğin birinci yasası

B36**BECERİ KAVRAMININ FİZİK ÖĞRETMENLERİ GÖRÜŞLERİNE GÖRE DEĞERLENDİRİLMESİ**Emine ERTEK¹, Ersin KARADEMİR², Yalçın ERTEK³

1 Eskişehir Çamlıca Kız Anadolu İHL

2Eskişehir Osmangazi Üniversitesi

3 Eskişehir Beyhan Rifat Çıkılıoğlu Anadolu Lisesi

Öğretmenlerin sahip oldukları beceriler, öğrencilere kazandırılacak beceriler üzerinde son derece etkilidir (Yayla ve Hançer, 2011). Özellikle bilimsel süreç becerileri fen temelli ders ve içeriklerde oldukça önemlidir. Fizik dersi öğretim programında hedeflenen kazanımlar, bilimsel bilginin oluşturulmasında takip edilen süreçler göz önünde bulundurularak hazırlanmış olup amacı öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin gelişmesidir (T.T.K.B., 2013). Öğretmenlerin mesleki yeterlilikleri, alan becerileri ve fen okuryazarı bireyler yetiştirmeye verdikleri önem, öğrencilere bilimsel süreç becerileri ile diğer becerileri kazandırmada büyük rol oynamaktadır (Karademir, Sarıkahya & Altunsoy, 2017). Bilimsel süreçler ise evrenin keşfedilmesi sürecinde nitelikli bir insan tarafından yürütülen, birbiriyle ilişkili etkinlikleri içine alır. Bu beceriler öğrencilerin temel fizik öğrenmesi sonucu olarak elde edilen bilimsel inceleme için ihtiyaç duyulan zihinsel becerilerdir (Joseph, 1998). Bilimsel süreçte deney yapmanın önemli bir yeri vardır. Bu nedenle fizik dersi öğretim programında deneylere özel bir yer verilmiştir. Deneylerin gerçek amacına ulaşabilmesi için öğrencilerin sürecin bütün aşamalarında sosyal ve bilişsel olarak aktif rol almaları gerekir (T.T.K.B., 2013). Fizik dersi öğretim programında deney ve bilimsel süreçlere önem verilmeyle birlikte uygulayıcıları olan öğretmenlerin bu konuda aktif rol almaları vurgulanmaktadır. Bu sebeple öğretmenlerin programda yer alan becerilerin yapısı, işlevsel özellikleri, derslere nasıl entegre edilebileceği vb. hususlarda bilgi sahibi olmaları gerekmektedir. Çünkü öğretim programında vurgulanan ve öğrenciden “bilimsel sorgulamanın doğasını anlamak, bilimsel süreç becerilerini kullanarak bilimsel bilgi üretmek ve problem çözmek” faaliyetini gerçekleştirmek için öğretmenin üst düzey kullanıcı olması önemlidir. Bu hususun ortaya çıkarılması için öğretmenlerin beceriye yönelik görüşlerini, beceriyi nasıl algıladıklarını, beceri temelli öğretim yapıp yapmadıklarını ve beceri temelli ölçmenin önemini incelemek ve bu yönde iyileştirmeler yapmak adına önemli katkılar sağlar. Öğretmenlerin programda yer alan becerileri ne denli içselleştirdikleri, kendi disiplinlerine uygulamalar yoluyla nasıl aktardıkları ve farklı disiplinlerle kurdukları ilişkiler eğitimin niteliğini artırır. Bu sebeple fizik öğretmenlerinin beceri hakkındaki kavramsal bilgileri, becerileri sınıflandırmaları, mesleki anlamda kullanım durumları, öğretim programındaki yeri hakkındaki görüşlerinin belirlenmesi ve dolayısıyla beceri algılarının ortaya çıkarılması bu çalışmanın temel amacıdır.

Bu çalışmada öğretmen görüşlerine yer verilmiş olup nitel araştırma yöntemlerinden olan olgubilim (fenomenoloji) deseni kullanılmıştır. Olgubilim deseni fark edilen, ancak derinlemesine bilgi sahibi olmadığımız olgulara odaklanmaktadır. Olgubilim çalışmalarının temel amacı, bir olguya ilgili kişisel deneyimleri, daha genel bir düzeye çekmektir (Creswell, 2007). Bu tip çalışmalarda genellikle bir olguya ilişkin bireysel algıların ortaya çıkarılması ve yorumlanması amaçlanır (Yıldırım ve Şimşek, 2008). Bu çalışmada, fizik derslerini yürütmekte olan öğretmenlerin “beceriye yönelik algı” olgusu detaylı bir şekilde incelenmeye çalışılmıştır. Çalışma grubu ölçüt örnekleme yoluyla belirlenmiş, çalışma grubunda yer alacak, beceri kavramı hakkındaki görüşlerine göre 15 öğretmen çalışmaya dahil edilmiştir. Öğretmenler çalışma grubuna dahil ederken; kıdem yılları, eğitim durumları ve çalıştıkları okul türleri ile çeşitlilik sağlanmıştır. Olgubilim desenli çalışmalarda genellikle görüşmeler yoluyla veri toplanmaktadır. Bu çalışmada veri toplama aracı olarak görüşme formu kullanılmıştır. Görüşme formunda; öğretmenlerin beceri hakkındaki görüşleri, derslerinde kullanım durumları vb. sorulara yer verilmiştir. Öğretmenlere yöneltilen beceriler hakkındaki sorulardan elde edilen verilerin analizinde içerik analizi kullanılmış ve görüş sıklıkları ortaya çıkarılmıştır. Verilerin analizi sonrasında elde edilen bulgularda altı farklı kategori elde edilmiştir. Bu kategoriler görüşme formunda yer alan sorular ışığında yapılmıştır. Öğretmen görüşleri incelendiğinde programda yer alan beceri ve bileşenlerine ait öğretmenlerin çok fazla içeriğe sahip olmadıkları ortaya çıkmaktadır. Elde edilen bulgulara göre beceri ve uygulamalarına yönelik öneriler sunulmuştur.

Anahtar Kavramlar: Beceri, algı, fizik öğretmeni, fizik programı, bilimsel süreç becerisi, öğretim programı

B37

**SOSYAL MEDYA ARAÇLARINDAN FACEBOOK'UN BENİMSENMESİ,
KULLANIM AMAÇLARI, EĞİTSEL AMAÇLI KULLANIMI VE FİZİK
EĞİTİMİNDE EĞİTSEL AMAÇLI KULLANIMINA İLİŞKİN BİR
DEĞERLENDİRME**

Başak GÖK¹, Öznur YILMAZ¹, Şeyma Nur YAVUZ¹, Pervin ÜNLÜ YAVAŞ¹

¹Gazi Üniversitesi

Kitle iletişim araçlarından sosyal medya birey ve toplum hayatının her alanında yaygın olarak kullanılmakta ve her gün daha önemli bir hale gelmektedir. Gelişen teknoloji birlikte eğitim faaliyetleri ve eğitimde kullanılan araçlar da hızla değişmektedir. Bilgi paylaşımının ve bilgiye erişimin kolaylığı nedeniyle Facebook'un eğitim alanında kullanımı son yıllarda üzerinde çalışılan bir konudur.

Bu bağlamda lise öğrencileri, fizik öğretmenleri ve fizik öğretmen adaylarının Facebook'u benimsemeleri, kullanım amaçları ile Facebook'un eğitsel olarak kullanımı ve fizik dersinde kullanımına yönelik görüşleri araştırılmıştır. Bu amaçla Mazman (2009) tarafından geliştirilen "Facebook'un Benimsenmesi Ölçeği (FBÖ)", "Facebook Kullanım Amacı Ölçeği (FKAÖ)" ve "Facebook Eğitsel Kullanım Ölçeği (FEKÖ)" kullanılarak öncelikle katılımcıların Facebook'a yönelik genel görüşleri belirlenmiştir. Facebook'un eğitsel amaçlı olarak fizik dersinde kullanılmasının uygunluğunu belirlemek için önceki ölçeklere bir madde eklenmiştir. FBÖ 10'lu Likert olup, 22 maddeden; FKAÖ 5'li Likert olup, 11 maddeden ve FEKÖ 10'lu Likert yapıda 11 maddeden oluşmaktadır. Facebook'un eğitsel amaçlı olarak fizik dersinde kullanımı 10'lu Likert olarak 1 madde ile araştırılmıştır.

Facebook'un öğrenciler arasında yaygın kullanımının oluşturduğu bilişim kültürünün fizik eğitiminde verimli olarak kullanılması fikrine yönelik, lise öğrencileri, fizik öğretmen adayları ve fizik öğretmenlerinin görüşleri bu ölçme araçlarından elde edilen verilerle belirlenmeye çalışılmıştır. Çalışmanın örneklemini 334 lise öğrencisi, 41 fizik öğretmen adayı ve 28 fizik öğretmeni olmak üzere toplam 403 kişi oluşturmaktadır. Çalışmada ölçeklerden elde edilen puanların aralıkları belirlenerek, bu puan aralıkları üzerinden değerlendirmeler sunulmuştur. FKAÖ 5 puan aralığı, FBÖ, FEKÖ ve Facebook'un eğitsel amaçlı olarak fizik dersinde kullanımı ise 10 puan aralığı üzerinden değerlendirilmiştir.

Her bir ölçek için genel ortalamalar FBÖ için 5, FKAÖ için 2, FEKÖ için 4, Facebook'un eğitsel amaçlı olarak fizik dersinde kullanımı için 4 puan aralığında hesaplanmıştır. FBÖ'den elde edilen veriler doğrultusunda lise öğrencilerinin 5, fizik öğretmen adaylarının 6 ve fizik öğretmenlerinin 7 puan aralığında ortalamaya sahip olduğu görülmüştür. Buna göre Facebook'un benimsenmesi açısından öğretmenlerin en olumlu düşünceye sahip olduğu, ardından sırayla fizik öğretmen adayları ve lise öğrencilerinin geldiği görülmektedir. FKAÖ'den elde edilen veriler doğrultusunda lise öğrencileri 2, fizik öğretmen adayları ve fizik öğretmenleri 3 puan aralığında ortalamaya sahip olduğu tespit edilmiştir. Buna göre Facebook'un kullanım amaçları açısından fizik öğretmenlerinin ve fizik öğretmen adaylarının lise öğrencilerine göre daha olumlu görüş bildirdiği söylenebilir. FEKÖ'den elde edilen verilerle Facebook'un eğitsel amaçlı kullanımına ilişkin lise öğrencileri 4, fizik öğretmen adayları 5 ve fizik öğretmenleri 7 puan aralığında görüş ortalamasının olduğu hesaplanmıştır. Buna göre Facebook'un eğitsel amaçlı kullanımına yönelik fizik öğretmenlerinin yine en olumlu düşünceye sahip olduğu, ardından sırayla fizik öğretmen adayları ve lise öğrencilerinin geldiği anlaşılmaktadır. Facebook'un eğitsel amaçlı olarak fizik dersinde kullanılmasına ilişkin elde edilen verilere göre ise lise öğrencileri için 4, fizik öğretmen adayları için 5 ve fizik öğretmenleri için 6 puan aralığında olduğu hesaplanmıştır. Buna göre Facebook'un eğitsel amaçlı olarak fizik dersinde kullanımında fizik öğretmenlerinin yine en olumlu düşünceye sahip olduğu, ardından fizik öğretmen adayları ve lise öğrencilerinin geldiği görülmektedir.

Araştırma sonucunda fizik öğretmenlerinin, fizik öğretmen adayları ve lise öğrencilerine göre sosyal medya platformlarından Facebook'un benimsemesi, eğitsel amaçlı kullanımı ve fizik dersinde eğitsel amaçlı kullanımında daha olumlu düşünceye sahip olduğu gözlenmiştir. Facebook'un kullanım amaçlarının değerlendirilmesinde fizik öğretmenleri ve fizik öğretmen adayları, öğrencilere göre daha olumlu görüşe sahiptir.

Anahtar Kavramlar: Facebook, fizik eğitimi, fizik öğretmeni, fizik öğretmen adayı, lise öğrencisi

B38**FEN BİLGİSİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ E. HUBBLE’IN “KIRMIZIYA KAYMA YASASI” ÇERÇEVESİNDE BİLGİ VE BİLİŞSEL SÜREÇ YETERLİKLERİNİN İNCELENMESİ**Nilgün AYDIN¹, Figen DURKAYA¹¹Kırıkkale Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı, Kırıkkale

Bilişsel temelli öğrenmede hedeflenen amaçlar iki düzeyde ele alınır. Bunlardan birincisi, ezberleme ve hatırlamayı gerektiren alt düzey bilişsel amaçları ve alt düzey düşünme becerilerini içerirken; ikincisi, daha üst düzey düşünme becerilerini ve davranışlarını içerir. Üst düzey düşünme becerileri; bilgiyi analiz etme, bilgiyi ve kuralları yeni bir duruma veya bir problemi çözmeye yönelik uygulama, durumları veya düşünceleri karşılaştırma, farklı bilgileri tek ve organize bilgiye dönüştürme veya oluşturma gibi karmaşık zihinsel etkinlikleri içerir.

Öğretmenlerin eğitim-öğretim sürecinde konularını işlerken veya ölçme yaparken hem alt düzey hem de üst düzey öğrenme amaçlarını dikkate almaları gerekmektedir. Özellikle fizik ve matematik derslerinde kalıcılığı ve anlamlı öğrenmeyi sağlamak için öğrencilerin analiz ve sentez becerilerini artıracak strateji, yöntem ve teknikler kullanılmalıdır. Öğretim planlarında ve etkinliklerde özellikle üst düzey düşünme becerileri gerektiren amaçlara yer vermek, ezberci bakış açısı ile düşünen bireyler yerine; analiz edebilen, yorumlayabilen, ortaya yeni fikirler ve ürünler çıkarabilen bireyler yetiştirilmesine katkı sağlayacaktır.

Bu çalışmanın amacı, fen bilgisi öğretmen adaylarının “Hubble’ın Kırmızıya Kayma Yasası” çerçevesinde bilgi ve bilişsel süreç yeterliklerinin incelenmesidir. Bu amaçla; i) Tanımı verilen yasa, matematiksel bağıntı kullanılarak yazılabiliyor mu? ii) Yazılan bağıntının grafiği çizilebiliyor mu? iii) Görünür ışık spektrumu ile ilgili ön bilgilerin hatırlanarak kırmızıya doğru kaymanın; dalga boyunu, frekansı ve enerjiyi nasıl değiştirdiği ifade edilebiliyor mu? iv) Verilen cevapların ışığında evrenin oluşumu ile ilgili kurama ulaşılabiliyor mu? şeklinde belirlenen alt problemlere cevaplar aranmıştır.

Bu çalışmanın evreni, Kırıkkale Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı’nda öğrenim gören öğretmen adaylarıdır. Örneklem olarak 2016-2017 eğitim-öğretim yılı bahar döneminde 3. ve 4. sınıflarda öğrenim gören gönüllü toplam 92 fen bilgisi öğretmen adayı seçilmiştir. Bu adayların seçilmesinde olasılık temelli örnekleme çeşitlerinden tabakalı ve tesadüfi küme örnekleme kullanılmıştır.

Araştırma, temelini epistemolojik felsefeden almaktadır ve var olan olay, olgu ve durumları ortaya koyma amacıyla çok boyutlu olarak inceleyen, nitel ve nicel verilerin analiz edildiği “karma araştırma modeli” kullanılmıştır. Elde edilen veriler içerik analizi ve betimsel analiz ile incelenmiştir. Verilerin elde edilmesi amacıyla ikisi yarı-açık uçlu, üçü açık uçlu olmak üzere 5 soruluk test oluşturulmuştur. Sorular oluşturulurken literatür taraması yapılmış ve 3 öğretim üyesinden uzman görüşü alınmıştır. Öğretmen adaylarının sorulara verdikleri cevaplar, benzerliklerine göre gruplandırılarak kodlamalar yapılmıştır. Frekans ve yüzde hesaplamalarının gösterildiği tablolar oluşturulmuş ve sütun grafikleri çizilmiştir.

1.soru, öğretmen adaylarının açıklanan fizik yasasını(Hubble’ın Kırmızıya Kayma Yasası) matematiksel bağıntı olarak yazıp yazamadıklarını ölçmeyi amaçlamıştır. Bu soruya 3.sınıfların yaklaşık %48 oranında 4.sınıfların ise %57 oranında yanlış cevap verdikleri görülmüştür. 2.soruda, 1.soruda yazmaları istenen matematiksel bağıntının grafiğini çizmeleri istenmiştir. Bu soruyu 3.sınıflar, yaklaşık %87 oranında 4.sınıflar ise %90 oranında doğru yanıtlamışlardır. Bu sonuca bakıldığında, 1.soruya yanlış bağıntı yazan öğretmen adaylarının 2.soruda istenilen grafiği doğru olarak çizebilmeleri dikkat çekicidir. 3.soruda öğretmen adaylarına daha önce aldıkları çeşitli fizik derslerinde öğrendikleri görünür ışık bölgesi ile ilgili bilgilerini hatırlamaları amaçlanmıştır. Bu soruyu 3.sınıflar yaklaşık %54 oranında 4.sınıflar ise yaklaşık %83 oranında doğru olarak yanıtlamışlardır. Bu soruda 3.sınıflar için ortaya çıkan bilgi eksikliğinin 4.sınıfta büyük ölçüde tamamlandığı görülmektedir. 4.soruda, 3.soruda çizdikleri görünür ışık spektrumunu oluşturan renklerin, kırmızıya doğru kaymasının, dalga boyunu, frekansı ve enerjiyi nasıl değiştirdiğini yorumlamaları istenmiştir. Bu soruya 3.sınıflar yaklaşık %60 oranında, 4.sınıflar ise %45 oranında yanlış cevap vermişlerdir. Yanlış cevaplar analiz edildiğinde dalga boyu, frekans ve enerji ilişkilerini gösteren bağıntıların ya yanlış yazıldığı ya da yazılan doğru bağıntıların yanlış yorumlandığı görülmektedir. 5.soruda ilk dört soruya verilen yanıtlarla bağlantı kurarak, Hubble’ın Kırmızıya Kayma Yasası çerçevesinde evrenin oluşumu ile ilgili hangi kuramın ortaya çıktığını yazmaları istenmiştir. Bu soruyu 3.sınıfların yaklaşık %85 oranında, 4.sınıfların ise yaklaşık %82 oranında yanlış yanıtladıkları görülmüştür. Özellikle 4.sınıfların astronomi dersi almalarına karşın Hubble’ın Kırmızıya Kayma Yasası ile Büyük Patlama(Big Bang) ya da evrenin genişlemesi arasında bağlantı kuramadıkları görülmüştür.

Bu çalışmada elde edilen sonuçlar, öğretmen adaylarının büyük oranda bilgi ve bilişsel süreç yeterliklerinin istenilen seviyede olmadığını ortaya koymuştur. Elde edilen verilerin analizleri ışığında, bu durumun iyileştirilmesi için neler yapılabileceği ile ilgili öneriler sunulmuştur. Bu araştırma için geliştirilmiş test soruları, daha geniş örneklemlere de uygulanarak elde edilen veriler, analiz edilip yorumlanarak çözüme katkı sağlayacak öneriler oluşturulabilir.

Anahtar Kavramlar: Bilişsel süreç, kırmızıya kayma, analiz, sentez

B39**DURA PROJESİ: SUYUN KAYNAMASI ÖRNEĞİ**Cem TARANOĞLU, Mustafa Şahin BÜLBÜL

Kafkas Üniversitesi

DURA Projesi dijital ortamda eğitimsel materyal hazırlamaya yönelik bir projedir. Bu proje açık kaynaklı olup geliştirilmeye ve ürün ortaya koymaya uygun bir projedir. Sistemin tanıtım mümkün olan tüm ilgili kongre sempozyum ve eğitimlerde tanıtılacaktır. Projenin yaygınlaşması için öğretmenler ve akademisyenler ile birlikte çalışılmaktadır.

DURA Projesinin çıktısı aslında bir videodur ama bu videonun bazı bileşenleri bulunmaktadır. DURA videolarını farklı kılan bu bileşenlerdir. Bileşenlerden birisi GIF görselidir. GIF görselleri içerisinde birden fazla resim barındıran ve bu resimleri belirli bir sırada ve zaman aralıklarında görünmesini sağlar. Bu haliyle GIF bilgisayarda resim çizebilen ya da ilgili resimleri artarda getirebilen kullanıcıların hareketli bir görsel oluşturmalarına imkân verir. GIF hazırlayanlar bir olaya odaklı ve defalarca gösterim yapabilen bir eğitim-öğretim materyali oluşturmuş olacaktır. DURA Projesinin bileşenlerinden birisi de videodur. Video da hareketli görüntü içerir ama ilave olarak ses de içerebilir. Video hazırlaması kolaydır; kayıt düğmesine basarsınız ve videonuz hazır olur. Bu bağlamda videolar kayıt yaparak gerçek durumları hazırlamak amacıyla kullanılacaktır. DURA Projesinin son bileşeni ise iki görselin altında bulunan betimleme metnidir. Bu metin siyah zemin üzerine sarı yazıyla ve büyük punto ile yazılmaktadır. Bu yazılar eş zamanlı olarak seslendirilmektedir.

DURA eski Türkçe’de “kararlı” demektir. Projenin amacı kararlı eğitim videoları hazırlamaktır. Videonun kararlı olması için engelsiz olması ve bazı temel eğitimsel öğeleri içermesi gerekmektedir. DURA videosunda sanal ve mikro ölçekte GIF görseli bulunurken sağ tarafta makro ölçekte gerçek görüntüler ile video kaydı bulunmaktadır. Bu iki görsel birlikte aynı anda incelenen olayın farklı yönlerini tanıtılmaktadır. Altyazı ve ses ise videoyu görme veya işitme engeli olanlar için kullanılabilir kılmaktadır.

DURA Projesini tanıtmak, dönüt almak ve gelişimine katkı sağlamaya davet etmek amacıyla yapılacak sunumda suyun kaynaması örneği ele alınacaktır. Suyun kaynaması mikro ölçekte taneciklerin hareketi dikkate alınarak hazırlanmıştır, makro ölçekte ise suyun üzerindeki kabarcıklar görünmektedir. Betimlemede yazan cümle ise şöyledir; “Bu DURA Projesi suyun kaynaması hakkındadır. Sol üst köşede su içindeki moleküller hareket etmektedir. Moleküller daire şeklinde gösterilmiştir. Su molekülleri sağa-sola, ileri-geri ve yukarı-aşağı hareket etmektedir. Sağ üst köşede ise bir kap içinde kaynar su görüntüsü bulunmaktadır. Suyun üzerinde dumanlar görülmektedir. Kaynayan suyun yüzeyinde kabarcıklar gözlenmektedir.”

DURA Projesi kaynayan su örneği dört aşamada hazırlanmıştır. Öncelikle kaynayan su videosu çekilmiştir. İkinci aşamada gerçek görüntü ile uyumlu resimler çizilmiştir. Resimlerde su molekülleri hareket halinde çizilmiştir. Su buharı ve fokurdamalarda resimde gösterilmiştir. Resmin üzerine 100 °C yazılmıştır. Üçüncü aşamada yukarıda bahsedilen betimleme metni İngilizce olarak yazılmıştır. Dördüncü ve son aşamada GIF, video ve betimleme metni DURA programında birleştirilmiş ve ekran görüntüsü alan programla kayıt edilmiştir.

DURA Projesi’nin zamanla geliştirilecek ve aşılacak bazı eksiklikleri bulunmaktadır. Örneğin metin dili ve seslendirme Türkçe değil, İngilizcedir. Ayrıca GIF oluşturucu ve ekran görüntüsü alıcı da DURA Projesi dışındaki yazılımlarla karşılanmaktadır. Sunum esnasında projenin yapısı ve DURA videosunun nasıl hazırlandığı anlatılıp kısa eğitimi verilirken geliştirilmesi amacıyla katılımcılardan görüş de alınacaktır. Bu görüşler, Proje, Proje örneği ve projenin yaygınlaştırılmasıyla ilgili olacaktır. Sunumda ayrıca suyun kaynaması ile ilgili bilinen kavram yanlışları ve DURA videosunda bu yanlışlar için ele alınan önlemler de tartışmaya açılacaktır.

Anahtar Kavramlar: Betimleme, Ders Kitapları, Engelsiz Fizik

B40**PROJE TABANLI ÖĞRENME YÖNTEMLİ OYUN TEKNİĞİ İLE FİZİK ÖĞRENME**Medine BARAN¹, Şeyma YAŞAR², Abdulkadir MASKAN¹ Mukadder BARAN³¹Dicle Üniversitesi, Eğitim Fakültesi²Diyarbakır İl Milli Eğitim Müdürlüğü³Hakkari Üniversitesi, Eğitim Fakültesi

Fizik dersi çoğu öğrenci tarafından zor olarak algılanmakta ve öğrenciler fizik konularını somutlaştırmakta önemli sorunlar yaşamaktadırlar. Oysa ki günlük yaşamlarının her alanında bu kadar yoğun bir şekilde karşılaştıkları fiziğin, öğrenciler tarafından anlamlı öğrenilmesinde ve somutlaştırılmasında neden zorlanıldığı sorusu uzun bir süreden beridir önemini korumaktadır. Bu soruya cevap verebilmek için birçok çalışma yapılmış ve yapılmaya devam etmektedir. Yapılan çalışmaların bir çoğunda öğrencilerin derslerde aktif oldukları ve güncel hayatla bağlantı kurdukları durumlarda daha başarılı oldukları görülmüştür. Buna paralel olarak öğrenme ortamlarında uygulanan yöntem ve teknikler öğrencinin bilgiye ulaşmasında anahtar konumundadır. Öğrencinin bilgiye kendisinin ulaşmasını sağlayan yöntem ve tekniklerin mevcut yöntemlere göre daha etkili olduğunu söylemek mümkündür. Bu gerçekten hareketle, öğrencinin bilgiye ulaşmasında aktif olması temelinde proje ve oyun tekniklerinin birlikte kullanıldığı bu çalışmada, proje tabanlı öğrenme yöntemli oyunların lise 9. öğrencilerinin fizik başarısına etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Yapılan bu çalışmada katılımcı öğrencilerin bilişsel, duyuşsal ve psikomotor boyutlarında kazanımların geliştirilmesi hedeflenmiştir. İlgili literatür incelendiğinde benzer çalışmaların çok sınırlı olduğu görülmüştür. Bu bağlamda yapılan bu çalışmanın ilgili literatüre zenginlik katacağı düşünülmektedir. Buna paralel olarak başka alanlar ve öğretim kademeleri ile yapılacak öğrenci merkezli uygulamalar için bu çalışma yönteminin fikir verebileceği düşünülmektedir.

Çalışmanın katılımcılarını teknik ve endüstri meslek lisesi 9. Sınıf öğrencisi olmak üzere toplamda 34 öğrenci oluşturmaktadır. Yarı deneysel olarak yapılan çalışmada katılımcıların 21'i deney ve 13'ü ise kontrol grubu öğrencileri olarak belirlenmiştir. Araştırmada veri toplama araçları olarak geçerlik ve güvenilirliği sağlanmış 18 maddelik Newton'un (Hareket) Yasaları kavram başarı testi, 5 maddeden oluşan açık uçlu soru formu ve dersin öğretmeni tarafından yapılan yazılı sınav sonuçları kullanılmıştır. Bununla beraber, deney grubu öğrencilerinin sürece yönelik değerlendirme ve görüşlerini almak için öz değerlendirme ve yarı yapılandırılmış mülakat formları da kullanılmıştır. Araştırmanın uygulamaları toplamda 5 hafta sürmüştür. Bu süreye ön test ve son testlerin uygulanma aşamaları eklenmemiştir. Araştırmanın başında hem deney hem de kontrol grubu öğrencilerine Newton'un (Hareket) Yasaları kavram başarı testi (ön test olarak) uygulanmıştır. Uygulamaların başında deney grubu öğrencilerine uygulamalar ile ilgili bilgi verilmiştir. Konu başlıkları araştırmacılar tarafından belirlenmiş olup 7 gruba ayrılmış olan öğrencilerden bu başlıklara uygun oyun aleti projeleri yapmaları istenmiştir. Proje konusu belirleme aşamasında sıkıntı yaşayan öğrencilere dersin öğretmeni tarafından bu konuda destek sunulmuştur. Deney grubu öğrencileri Newton'un (Hareket) Yasalarını içeren oyun araçlarını 4 hafta boyunca sınıf ortamında yapmışlardır. 5. haftada ise deney grubu öğrencileri yaptıkları, Newton'un hareket yasalarını içeren, oyun sistemlerini sınıf arkadaşlarına sunmuşlardır. Bu süre zarfında kontrol grubu öğrencileri ile aynı konular, mevcut öğretim yöntem ve teknikleri kullanılarak anlatılmıştır. Araştırmanın sonunda elde edilen nicel veriler bağımsız, bağımlı gruplar t testi ve Mann-Whitney U testi kullanılarak analiz edilmiştir. Araştırmadan elde edilen nitel veriler ise içerik analizi ve betimsel analiz yöntemleri kullanılarak analiz edilmiştir.

Araştırmanın sonunda yapılan analizler, kontrol ve deney gruplarının ön test başarı puan ortalamalarında anlamlı farklılıkların olmadığını göstermiştir ($P>.05$). Bu durum araştırmaya katılan grupların başarı açısından birbirine denk olduğunu göstermektedir. Bununla beraber araştırma sonunda hem deney ve kontrol grubu öğrencilerinin başarı puan ortalamalarının anlamlı derecede arttığı saptanmıştır ($P<.05$). Fakat iki grup arasında karşılaştırma yapıldığında ise deney grubu öğrencilerinin kavram başarı testi son test puan ortalamalarının anlamlı olarak farklılaştığı tespit edilmiştir ($P<.05$). Yine katılımcı öğrencilerin, açık uçlu soruları içeren formdaki ve öğretmen tarafından yapılan yazılı sınavlardaki başarı durumlarına bakıldığında deney grubu öğrencilerinin göz ardı edilmeyecek bir başarı sergiledikleri saptanmıştır. Bu bulgulardan hareketle, uygulanan yöntemin deney grubu öğrencilerinin fizik başarılarını oldukça olumlu etkilediğini söylemek mümkündür. Araştırmanın sonunda yapılan mülakatlarda ise deney grubu öğrencileri, uygulamalardan oldukça keyif aldıklarını, fizik derslerinin sürekli bu yöntemle işlenmesi gerektiğini, fiziğe yönelik tutumlarını olumlu etkilediğini, motivasyonlarının arttığı gibi olumlu duyuşsal ifadeler kullanmışlardır. Yapılan bu araştırma ile öğrencilere projeler verilerek sorumluluk almaları sağlanmasıyla beraber hayatlarının önemli bir parçası olan oyunlarla eğlenerek, yaparak-yaşayarak fizik öğrenmelerine imkan sunulmuştur. Böylece, bu uygulamada öğrencilerin hem bilişsel, hem duyuşsal hem de devinışsel boyutlardaki kazanımları ele alınmıştır.

Anahtar Kavramlar: Proje tabanlı öğrenme, Oyunlar, Fizik başarısı

B41**ISI VE SICAKLIK KONUSU İLE İLGİLİ KAVRAM YANILGILARINI BELİRLEMeye YÖNELİK DÖRT AŞAMALI BİR TESTİN GELİŞTİRİLMESİ VE UYGULANMASI**Fatma GÜNEŞ, Bilal GÜNEŞ

Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi

Bu çalışmanın amacı, ısı ve sıcaklık ile ilgili kavram yanlışlarını belirlemeye yönelik dört aşamalı bir test geliştirmektir. Kavram yanlışları, bireyin zihninde oluşan ve bilimsel paradigmaya uzak bilişsel yapılarıdır. Kavram yanlışları bireylerin geçmişteki deneyimlerinden de kaynaklanmaktadır. Kavram yanlışlığına sahip bireyler kendilerinde var olan bilginin doğruluğunu savunurlar ve olayları bu düşünceleri çerçevesinde açıklamaya çalışırlar. Bu durum bireylerin bilimsel bilgiyi öğrenme sürecini zorlaştırmaktadır. Fen eğitimi alanında yapılan çalışmalar bireylerin, öğretmenlerin ve hatta bazı ders kitaplarının bile temel kavramlarla ilgili bilimsel hata ve yanlışlarının olduğunu göstermektedir. Bu nedenle bireylerin yeni öğrenecekleri bilgiyi doğru bir şekilde öğrenmelerini sağlamak için kavram yanlışlarının belirlenmesi, bu kavram yanlışlarının üzerinde durulması ve iyileştirilmesi sağlanmalıdır. Alan yazında kavram yanlışlarının varlığı ile ilgili çok sayıda çalışma bulunmaktadır. Isı ve sıcaklık konusunda bireylerde oluşan kavram yanlışlarının nedenlerinden birisi de, ısı ve sıcaklık kavramlarının birlikte bahsedilmesidir. Günlük yaşamda ısı ve sıcaklık kavramları aynı olarak kullanıldığından, bireylerin ısı ve sıcaklık kavramlarını günlük yaşamdaki kullanımı ve kendi yorumlarıyla açıklamaya çalışmaları yanlış bilgiye sahip olduklarını göstermektedir. Bu da bireylerde kavram yanlışlığına neden olmaktadır. Bu çalışmada da bireylerin ısı ve sıcaklık ile ilgili var olan kavram yanlışlarını belirlemek amacıyla ısı ve sıcaklık kavram yanlışları belirleme testi geliştirilmiştir. Alan yazındaki ısı ve sıcaklık ile ilgili kavram yanlışları araştırıldığında çok sayıda kavram yanlışlığına ulaşılmıştır. Bu çalışma kapsamına dahil edilen kavram yanlışları şunlardır: “Isı ve sıcaklık aynıdır.”, “İnsan teni/derisi sıcaklık ölçer.”, “Karışımın son sıcaklığı karışımı oluşturan bileşenlerin ilk sıcaklık değerlerinin toplamına eşittir.”, “Yünlü maddeler cisimleri ısıtır.”, “Isı sahip olunan bir enerjidir.”, “Hal değişimi sırasında maddenin sıcaklığı değişir.” ve “Sıcaklık madde miktarına bağlıdır.”. Alan yazında kavram yanlışlarının tespiti için geliştirilmiş, uygulanmış ölçme araçları vardır. Kavram yanlışlarını belirlemek için en etkili ölçüm araçları olarak mülakat ve çok aşamalı testler önerilmektedir. Mülakat daha çok nitel çalışmalarda tercih edilirken, çok aşamalı testler nicel çalışmalarda tercih edilmektedir. Çok aşamalı test olarak da 2 aşamalı, 3 aşamalı ve dört aşamalı testler kullanılmaktadır. Bu ölçüm araçlarının birbirlerine göre avantajları ve dezavantajları vardır. Önemli olan amacımıza en iyi hizmet eden ölçme aracını kullanılmasıdır. Kavram yanlışlığı tespitinde çoğunlukla üç aşamalı testlerin kullanıldığı görülmüştür. Ancak üç aşamalı testlerdeki en büyük sıkıntı bireyin üçüncü aşamada verdiği yanıtın (emin olmasının ya da emin olmamasının) ilk aşamadaki soruya verdiği cevap için mi, soruya verdiği cevabının nedenini içeren cevap için mi yoksa her ikisi için mi olduğu sonucuna varılamamasından dolayı dört aşamalı testlere ihtiyaç duyulmuştur. Dört aşamalı testlerde bireyin soruya verdiği cevap için de, cevabının nedenini içeren açıklaması için de ayrı ayrı emin olma durumu sorgulandığından üç aşamalı testlerdeki bu eksiklik ortadan kalkmıştır. Dolayısıyla bu çalışma kapsamında; ısı ve sıcaklık konusundaki kavram yanlışlarını belirlemeye yönelik olarak dört aşamalı test ölçüm aracı olarak belirlenmiştir. Belirlenen kavram yanlışlarını ölçmeye yönelik, her bir kavram yanlışlığının en az üç soru maddesiyle ölçülmesine özen gösterilerek test maddeleri hazırlanmıştır. Sonuçta 22 maddeden oluşan dört aşamalı ısı ve sıcaklık konusu kavram yanlışlığı belirleme testi (ISKYBT) geliştirilmiştir. Hazırlanan dört aşamalı ISKYBT maddeleri bu alanda çalışmaları olan uzman kişi tarafından incelenmiş, inceleme sonunda maddeler tekrar gözden geçirilerek gerekli düzeltmeler yapılmıştır ve test pilot uygulamaya hazır hale getirilmiştir. Uygulama fizik öğretmenliği ve fen bilgisi öğretmenliğinden gönüllü 30 lisans ve yüksek lisans öğrencisi ile yapılmıştır. Öğrencilerin testin her bir aşamasına verdiği cevaplar doğru cevaba ve kavram yanlışlığına göre olmak üzere iki farklı şekilde kodlanmıştır. Kodlama sonucunda her bir kavram yanlışlığına düşen öğrencilerin sayısı ve yüzdeleri belirlenmiştir. Yapılan pilot uygulama verileriyle testin geçerliliğini test etmek için false negative, false positive yüzdeleri hesaplanmıştır. Uygulama sonucunda testin güvenilirlik katsayısı 0,60 olarak hesaplanmıştır.

Bu çalışmada, testin geliştirilme süreci tartışılarak örnek uygulama sonucunda elde edilen kavram yanlışları alan yazındaki bulgularla kıyaslanarak tartışılacaktır.

Anahtar Kelimeler: Kavram yanlışları, ısı ve sıcaklık, test geliştirme, testin geçerliliği, testin güvenilirliği

B42**ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN UZAY KAVRAMI VE UZAYDAKİ YAŞAM KONUSUNA YÖNELİK DEĞERLENDİRMELERİ**Tuncay ÖZSEVGECİ¹, Ayşe AYTAZ², Firdevs ÇELİK¹, Nazgöl TOPAKGÖZ¹¹Karadeniz Teknik Üniversitesi²Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi

Dünya dışındaki yaşam formlarının var olup olmadığı insanoğlunun merak ettiği konular arasında ilk sıralarda yer almaktadır. Bu konuda Amerikan Havacılık ve Uzay Dairesi (NASA) uydular, teleskop gibi teknolojileri kullanarak farklı çalışmalar yürütmektedir. Söz konusu çalışmalar, konuyla ilgili henüz bilimsel olarak kanıtlanmasa da dünya dışı yaşamın var olabileceğine dair farklı iddiaları gündeme getirmektedir. Son zamanlarda gündemde yer alan bu iddialar uzay ve uzaydaki yaşam konusunda “Evrende yalnız mıyız?” sorusunu tekrar akla getirirken, konuya olan ilgiyi de arttırmıştır. Ortaokul fen bilimleri programlarında da, dünya ve evren konu alanındaki ünitelerin içerik ve sınıf düzeyi olarak yeniden yapılması, bu konu alanında yer alan kazanımların yüzdelik oranının artması ve kapsamının genişlemesi, konu alanıyla ilgili ünitelerin eğitim-öğretim yılının ilk üniteleri olarak işlenmesi şeklinde yapılması planlanan güncellemeler, bu konulara verilen önemi vurgulamaktadır. Bu bağlamda, ortaokul öğrencilerinin uzay kavramı ve uzaydaki yaşam konusundaki bilgi ve görüşlerinin belirlenmesinin, bu konu alanında yapılacak olan diğer çalışmaların yapılandırılması açısından önemli olduğu düşünülmektedir. Mevcut çalışma, ortaokul öğrencilerinin uzayda bulunan cisimler ve uzayda yaşamın varlığını yönelik görüşlerinin cinsiyet ve sınıf seviyesi değişkenleri açısından incelenmesi amacıyla yapılmıştır. Söz konusu çalışmaya, Trabzon il merkezinde bulunan bir ortaokulda, 5, 6, 7 ve 8. sınıf seviyesinde öğrenim görmekte olan toplam 120 öğrenci (60 erkek ve 60 kız) katılmıştır. Betimsel araştırma yöntemlerinden biri olan tarama yöntemi kullanılarak düzenlenen bu çalışmada, araştırmacılar tarafından geliştirilen ve 8 açık uçlu sorudan oluşan bir anket formu veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Söz konusu anket formunun geliştirilmesinde anket hazırlama aşamaları dikkate alınmıştır. Anketlerden toplanan veriler içerik ve frekans analizi ile çözümlenmiştir.

Anketlerden elde edilen verilerin analizi sonucunda, uzayda bulunan cisimlere yönelik öğrenci bilgilerinin belirlenmesinin amaçlandığı soruya verilen cevaplar incelendiğinde, 5, 6, 7 ve 8. sınıf düzeyinde frekansı en yüksek olan cevabın “gezegen” ve sonrasında “yıldızlar” olduğu görülmüştür. Bu cevapları, 5. sınıf düzeyinde ay, güneş ve dünya, 6. sınıf düzeyinde güneş, ay ve uzaylı, 7. sınıf düzeyinde güneş, ay, uzaylı ve göktaşı/meteor, 8. sınıf düzeyinde ise güneş, göktaşı/meteor, galaksi/gökada ve ay kavramlarının sırasıyla takip ettiği belirlenmiştir. Bu soru öğrencilerin cinsiyetleri açısından değerlendirildiğinde de bütün sınıf seviyeleri içinde en yüksek frekansa sahip olan cevabın “gezegen” olduğu ve ikinci sırada “yıldız” olduğu görülmüştür. Ancak 6. sınıf düzeyinde erkek öğrencilerin, bu kavram yerine “uzaylı” kavramını tercih ettikleri tespit edilmiştir. Bununla birlikte erkek öğrencilerin kazanımlarda yer almayan “kozmos” ve “süpernova” gibi kavramlardan da söz ettikleri görülmüştür. Genel olarak değerlendirildiğinde sınıf düzeyi arttıkça sorulara verilen farklı cevapların frekansının arttığı ve daha üst düzey kavramlardan söz edildiği görülmüştür.

Uzayda yaşamın olup olmadığı sorusuna yönelik öğrenci görüşleri incelendiğinde, 5. sınıf düzeyindeki öğrencilerin yarısından fazlasının, 6. sınıf düzeyindeki öğrencilerin ise yarısının uzayda yaşamın varlığına inandıkları tespit edilmiştir. Ancak bu durumun 7. ve 8. sınıf düzeyinde inanmadıkları yönünde değiştiği görülmüştür. Bu durumu açıklama noktasında, 5. sınıf öğrencilerin çok fazla açıklama yapamadıkları ancak sınıf düzeyi arttıkça öğrencilerin daha detaylı açıklama yapabildikleri belirlenmiştir. Bütün sınıf düzeyleri ele alındığında ise erkek öğrencilerin uzaydaki yaşamın varlığına, kız öğrencilerden daha fazla inandıkları ve bu inanışın altında yatan gerekçeleri 5. ve 7. sınıf düzeyi hariç daha fazla açıklamaya meyilli oldukları tespit edilmiştir. Öğrencilerden uzayda yaşayan canlı türlerine ait açıklamalar ve çizimler yapmalarının beklendiği soruda, 5. sınıf düzeyinde öğrencilerin çoğunlukla uzaylı kavramını insan figürleriyle betimledikleri, 6. sınıf öğrencilerinin çizimlerinde de daha çok insana ait fiziksel özelliklere yer verdikleri gözlenmiştir. Bunun yanında 7. sınıf öğrencilerinin ikiden fazla kol, bacak, göz, kafa ve insan figürü dışında figürler kullanarak çizim yaptıkları, 8. sınıf öğrencilerinin ise çoğunlukla çizim yapmadıkları ve çizim yapan öğrencilerin de çizimlerinde insan figürü kullandıkları belirlenmiştir. Bu soru cinsiyet açısından irdelendiğinde, kız ve erkek öğrenciler arasında figür kullanımı, ten rengi seçimi, organ sayısı ve genel vücut şekli gibi özelliklerde farklı seçimler olduğu tespit edilmiştir. Öğrencilerin, UFO görüp görmediklerine yönelik soruya, sınıf seviyelerine göre giderek artan bir frekansla, çoğunlukla “hayır” cevabını verdikleri ve bu durumun kız ve erkek öğrenciler açısından da aynı olduğu görülmüştür. Bu soruya “evet” cevabını veren öğrencilerin de video, film ve internet aracılığıyla UFO’yu gözlemledikleri tespit edilmiştir. UFO’nun ne anlama geldiğine yönelik soruya verilen öğrenci cevapları incelendiğinde, bütün sınıf düzeylerinde öğrencilerin en çok UFO’nun bir uzay aracı olduğunu ifade ettikleri görülmüştür. Bunun yanında her bir sınıf düzeyindeki bazı kız ve erkek öğrencilerin UFO’yu tanımlanamayan cisimler şeklinde açıkladıkları tespit edilmiştir. Uzaylıların nasıl bir yaşam formuna sahip oldukları konusunda öğrenci görüşleri incelendiğinde bütün sınıf düzeylerinde öğrencilerin çoğunluğunun uzaylıların insanlardan farklı oldukları düşüncesine sahip oldukları görülmüştür. Bununla beraber uzaylıların farklı yaşam formlarında olduğunu ifade eden öğrenciler de tespit edilmiştir. Bu soruların yanı sıra öğrencilere uzaylıların insanları izleyip izlemediği ve uzaylıların nasıl bir teknolojiye sahip oldukları konularında sorular yöneltilmiştir.

Anahtar kelimeler: Ortaokul öğrencileri, uzay, uzaylı, UFO, dünya dışı yaşam

B43**FEN BİLGİSİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ ATOM KAVRAMINA İLİŞKİN ALGILARININ KELİME İLİŞKİLENDİRME TESTİ İLE BELİRLENMESİ**Emin Berk ÖZKAN², Özlem ERYILMAZ MUŞTU¹¹Aksaray Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü²Aksaray Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Fen Bilgisi Eğitimi ABD

Öğrenenlerin bilişsel yapısını ölçmede kullanılan en eski ve en yaygın eğitim araçlarından biri olan kelime ilişkilendirme testi (KİT), öğrenenlerin uzun dönemli hafızalarında yer alan kavramlar ve bu kavramlar arası ilişkilerin yeterliliğini ölçmede kullanılan bir tekniktir. Alternatif bir ölçme-değerlendirme tekniği olan KİT ile öğrencilerin zihinlerindeki kavramlar arası ilişkilerin belirlenebileceği ve anlamlı öğrenmenin sağlanıp sağlanmadığının belirlenebilmektedir. Literatürde yapılan çalışmalar incelendiğinden KİT'in hem fen bilimleri alanlarında hem de sosyal bilimlerde bir çok çalışmada öğrencilerin bilişsel yapılarını belirlemede kullanıldığı görülmektedir. KİT, öğrencilerin bilişsel yapılarını ortaya çıkarmakla birlikte; kavram arasındaki bağları ve kavramlar arası ilişkilerin doğru olup olmadığını belirlemeye yarayan bir tekniktir. Öğrenciler kavramları nasıl algıladıkları kadar kavramlar arası kurdukları ilişkilerin doğru olması da konuyu anlamlı öğrenebilmeleri için gereklidir. Fiziksel ortam özellikleri, öğrenci özellikleri ve öğretmen özellikleri kavram öğretimini büyük oranda etkilemektedir. Bu etkenlerden en önemlisi ise öğretmendir. Öğrencilerin kavramları doğru öğrenebilmesi ve kavramlar arası ilişkilerin doğru kurabilmesi için öğretmenlerin kavramlara ilişkin zihinsel yapılarının doğru olması gereklidir. Kavramların etkili bir şekilde öğrenciye öğretilmesi için, öncelikle öğrencilerin kavrama ilişkin ön bilgilerinin ve varsa kavram yanlışlarının tespit edilmesi gerekmektedir. Öğrencilerin, yeni öğrenmiş oldukları bilgi, var olan bilgi ağıyla eşleşmekte güçlük çekiyorsa ve yapılandırılmıyorsa bilginin öğrenilmesi oldukça zor olacaktır. Öğretmen adaylarının temel kavramları nasıl algıladıkları ve bilişsel yapılarındaki kavramlar arasında nasıl bağlar oluşturdukları önemlidir. Bu çalışma da Fen bilimleri öğretmen adaylarının, fizik ve kimya alanlarının temel kavramlarından olan ve orta öğretimin her kademesinde yerini koruyan bir konu olan "Atom" ve "Atomun Yapısı"ndaki kavramlar ile ilgili bilişsel yapılarını kelime ilişkilendirme testi ile tespit etmek amaçlanmıştır.

Bu çalışmada, nitel araştırma yöntemlerinden olgu bilim deseni kullanılmıştır. Kişilerin olguları nasıl edindiğini çeşitli anlamlarla ilişkilendirilip özünün belirlenmeye çalışıldığı nitel araştırma deseni olgu bilim veya fenomenoloji olarak bilinmektedir. Fen Bilgisi öğretmenliği bölümünde öğrenim gören 2. Sınıf öğrencilerinin "Atom ve Atomun Yapısı" konusundaki kavramların birbiri ile ilişkisini belirlenmesi için atom kavramı ve atomun yapısı ile ilgili 9 kavramı içeren KİT kullanılmıştır. Öğrencilerin zihin haritalarını ve kavramlar arası kurdukları ilişkileri ortaya çıkarmak için belirlenen kavramlara öğrencilerin vermiş oldukları cevapların tekrar etme sıklıklarına bakılmıştır. Öğrencilerin vermiş oldukları cevaplar için içerik analizi yapılmıştır. İçerik analizindeki uygulanan işlem, benzeşme gösteren verileri belirli kavramlar veya temalar etrafında bir araya getirerek bu kavram veya temaları okuyucuların anlayabileceği düzeyde yorumlamaktır. Öğrencilerin vermiş oldukları cevaplar analiz edildikten sonra da bir frekans tablosu oluşturulup bu tabloda tekrar etme sıklıklarına göre zihin haritaları ortaya çıkarılmıştır.

Araştırma sonucunda da öğrencilerin verilen 9 anahtar kelime ile ilgili birçok fikir ürettiği görülmüştür. Öğrencilerin bilişsel yapıları incelendiğinde, öğrencilerin en çok "atom" kavramına ilişkin elektron, proton, nötron ve çekirdek gibi en temel kavramları sıklıkla tekrar ettiği ve bu kavramların özelliklerine ilişkin açıklamaları kolaylıkla yaptığı tespit edilmiştir. Diğer yandan "orbital", "spin", "quark" gibi kavramlar ile ilgili genellikle yanlış açıklamalar ve ilişkiler kurduğu belirlenmiştir. Öğrencilerin bu kavramları ilişkilendirecek ifade bulmakta zorlandıkları ve boş bıraktıkları görülmektedir. Öğrencilerin soyut bir kavramı, bu kavramı oluşturan yapıları ve ilişkili kavramları ifade etmekte zorluk çektikleri atom kavramı ile ilgili algılarının zayıf olduğu görülmektedir.

Anahtar Kavramlar: Kavram, Atom Kavramı, KİT, Bilişsel yapı

B44**GİRİŞ SEVİYESİ E&M DERSLERİNDEKİ ÖĞRENCİ BAŞARISI: BİR META-ANALİZ ÇALIŞMASI**Ulaş ÜSTÜN¹, Eleanor SAYRE², Benjamin ARCHIBEQUE²¹Artvin Çoruh Üniversitesi²Kansas State Üniversitesi

Bu meta-analiz çalışmasında öğrencilerin giriş düzeyindeki elektrik ve manyetizma (E&M) derslerindeki öğrenme düzeylerinin ve bu düzeyi etkileyebilecek bazı faktörlerin incelenmesi amaçlanmaktadır. Kapsamlı bir proje olan DEAR-Faculty kapsamında yaygın olarak kullanılan araştırma-temelli birçok kavramsal ölçüm aracının sonuçlarını sentezlemeyi amaçlayan meta-analiz çalışmaları yapılmaktadır. Bu sunumda E&M ile ilgili olan meta-analizin sonuçlarına yer vereceğiz.

Lisans düzeyinde başlangıç seviyesindeki E&M ile ilgili derslerde en yaygın olarak kullanılan kavramsal ölçüm araçları Conceptual Survey of Electricity and Magnetism (CSEM), and Brief Electricity and Magnetism Assessment (BEMA)'dır. Ancak çok sayıda E&M sınıfında uygulanmış olan bu iki kavramsal ölçüm aracının sonuçlarını sentezleyen her hangi bir sentez çalışmasına rastlanmamıştır. Bu nedenle, bu meta-analiz çalışmasının CSEM ve BEMA ile elde edilmiş verilerin sentezlenmesi ve bu verilerden yararlanarak öğretim yöntemi gibi farklı değişkenlerin etkisinin karşılaştırılması anlamında önemli bir boşluğu dolduracağına inanıyoruz.

Meta-analiz çalışmamıza dahil edilecek birincil çalışmalara ulaşabilmek için kapsamlı bir literatür çalışması yapıldı. Fizik eğitimi alanında önde gelen yayınlar olan PhysRevST-PER, AJP ve PERC proceedings başta olmak üzere ERIC ve/veya Web of Science'da taranan birçok dergiyi inceleyerek İngilizce veya Türkçe olarak yayınlanmış tüm çalışmalara ulaşmaya çalıştık. Ayrıca doktora ve yüksek lisans tezlerine ulaşabilmek için ProQuest elektronik veri tabanından yararlandık. Ardından meta-analize dahil edeceğimiz birincil çalışmaları belirleyebilmek için ulaştığımız çalışmaları dahil edilme kriterleri açısından değerlendirdik. Bu sürecin sonunda CSEM ve/veya BEMA'nın orijinal versiyonunu ölçme aracı olarak kullanan ve etki büyüklüğü ve/veya Hake'in kazanç (gain) skorunu hesaplayabilmemiz için yeterli veri sunan 34 birincil çalışma meta-analize dahil edildi. Sonuçların karşılaştırılabilir olması açısından ölçme araçlarındaki tüm soruları kullanmayan çalışmalar meta-analize dahil edilmedi.

Seçilen tüm birincil çalışmalar kodlama kağıdı ve rehberi kullanılarak üç ayrı araştırmacı tarafından kodlandı. Etki büyüklüğünün kendisine veya etki büyüklüğünü hesaplayabilmemiz için gerekli veriye birçok birincil çalışmada yer verilmediği için meta-analizde ortak indeks olarak etki büyüklüğü yerine Hake'in kazanç skoru kullanıldı. Ayrıca sınıf büyüklüğü kodlanırken de veri eksikliğinden kaynaklanan sorunlar yaşandı. Doğrudan sınıf büyüklüğü verilmemişse, sınıf büyüklüğü toplam öğrenci sayısının sınıf sayısına bölünmesiyle kestirildi. Sınıf sayısı da verilmemişse çalışmanın yapıldığı üniversitede ilgili dönemde verilen dersler incelenerek toplam sınıf sayısı elde edildi. Sonuç olarak bu meta-analiz 318 sınıfta yer alan 22.000'den fazla öğrenciye ait veriyi kapsamaktadır.

Bu meta-analizin analiz birimini her bir sınıf oluşturmaktadır. Öğretim yöntemlerinin E&M sınıflarındaki etkinliklerinin karşılaştırılması için tüm öğretim yöntemleri geleneksel ve etkileşimli katılım (interactive engagement-IE) olarak gruplandırıldı. Ayrıca sınıflar kalkülüs temelli veya cebir temelli E&M sınıfları olarak gruplandırılarak sonuçlar karşılaştırıldı. Üniversite seviyesindeki değişkenleri inceleyebilmek için üniversitelerin Carnegie sınıflandırılmasından yararlanıldı.

CSEM ve BEMA sonuçları karşılaştırıldığında BEMA'dan elde edilen sonuçlar biraz daha yüksek olmakla birlikte aralarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadığı görüldü. Her iki ölçüm aracından elde edilen veriler için de IE ile geleneksel yöntem ile elde edilen kazanım skorları arasında ise anlamlı farklar olduğu görüldü. Sonuçlar sınıfların matematik seviyesine göre sınıflandırıldığında hem kalkülüs hem de cebir temelli sınıflar için kazanç değerlerinin IE öğretim yöntemleri lehine olduğu bulundu. Yıllar içerisindeki değişim incelendiğinde ise IE için küçük bir düşüş geleneksel yöntem için ise küçük bir yükseliş eğilimi gözlemlendi.

Sonuçlar öğrencileri aktif kılan IE yöntemlerinin E&M konularının öğretilmesinde geleneksel yöntemle kıyasla daha etkili olduğunu göstermektedir. Sınıflar matematik seviyesi açısından kontrol edildiğinde de sonuçlar yine IE lehine olmaktadır. Veriler farklı üniversiteler ve sınıf büyüklüğü açısından da incelenerek sunum sırasında bulgular tartışılacaktır.

Anahtar Kavramlar: Meta-analiz, elektrik ve manyetizma, CSEM, BEMA, etkileşimli katılım (IE) yöntemleri.

B45**GÖRME ENGELLİ ÖĞRENCİLER İÇİN ERİŞİLEBİLİR SORU TASARIMI:
ŞEKİLLİ SORU ÖRNEĞİ**Arzu ÖDEN ACAR¹, Ali ERYILMAZ²¹Uludağ Üniversitesi, Tıbbi Görüntüleme Teknikleri Programı²Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü

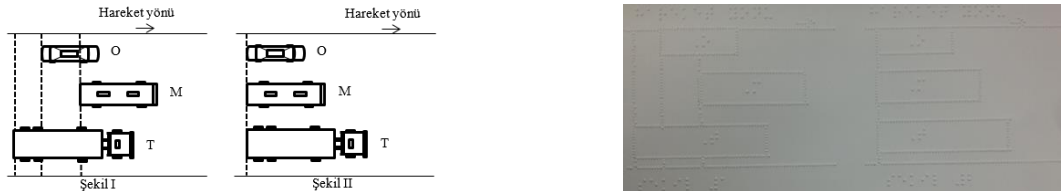
Yüksek Öğretime Geçiş Sınavı (YGS) ve Lisans Yerleştirme Sınavı (LYS) gibi sınavlarda görme engelli adaylardan okuyucu yardımı talep edenlere şekil, grafik, tablo, resim gibi görsel verilerin yer aldığı sorularla, karmaşık ifade içeren sorular sorulmamaktadır. Sosyal bilimlerden özellikle coğrafya, temel matematikte geometri, fen bilimlerinde fizik, kimya ve biyoloji alanlarında ise pek çok görsel veri içeren soru bulunmaktadır. Bu sorular okuyucu yardımı talep eden görme engelli öğrencilerin kitapçıklarında yer almamaktadır. Bu çalışmanın amacı şekil içeren soruları görme engelli öğrencilerin erişebileceği şekilde hazırlamaktır. Bu çalışmada düzenlenmek üzere Ölçme, Değerlendirme ve Sınav Hizmetleri Genel Müdürlüğü tarafından paylaşılan 9. sınıf fizik kazanım testlerinden Kuvvet ve Hareket konusundaki Test 9'un 11. sorusu "https://odsgm.meb.gov.tr/kurslar/pdf/kt/kt_635851658424341491.pdf" adresinden seçilmiştir. Soruda iki şekil bulunmakta, her iki şekilde de ikişer otobüs bulunmaktadır. Şekiller renklidir. Sorudaki şekillerin görme engelli öğrenciler tarafından anlaşılabilmesi için kabartma yazıcıdan, kabartma yazı kağıdına çıktısının alınması planlanmıştır. Bu çalışmada kabartma yazıcıdan çıktı alınabilmesi için gerekli olan özel çizim programlarından biri olan TactileView şekil çizim programı kullanılmıştır. Bu program ile şeklin kabartma çıktısını alabilmek için şeklin çiziminin programla yapılması ya da var olan hazır bir çizimin bu programa aktarılması gerekmektedir. İnternette sorudakilere benzeyen otobüs çizimleri bulunmuş ve bu çizimler programa kopyalanarak gerekli düzenlemeler yapıldıktan sonra kabartma çıktıları alınmıştır. Alınan kabartma çıktıları iki görme engelli ilköğretim öğrencine sunulmuş ve öğrenciler parmakları ile dokunarak çizimlerin içeriğini doğrulamışlardır. Otobüslerin yer aldığı kabartma çıktıları iki fizik eğitimi ve bir de özel eğitim alanındaki öğretim üyesi tarafından incelenmiş, şekillerde soru için gerekli olmayan detayların yer aldığı, görme engeli olan her öğrencinin yaşam deneyimlerinin aynı olmaması sebebiyle detayların bu öğrenciler için sorun yaratabileceği belirtilmiştir. Bu görüşler sonrasında öğretim üyelerinin önerileri alınmış ve çizim olarak otobüslerin detaylarının yer almadığı, her otobüs için bir dikdörtgen çizilerek içine otobüs yazılmasının daha uygun olacağı belirtilmiştir. Bu önerilerle MsOffice Word programında sorudaki şekiller için tekrar çizim yapılmış ve çizimler TactileView programına kopyalanarak kabartma çıktıları alınmıştır. Program Türkçe karakter desteklemediği için şekillerin içindeki yazılarda Türkçe karakter kullanılmamıştır.

Şekil 1. Seçilen İlk Sorudaki Şekil ve Şeklin Düzenlendikten Sonra Alınan Kabartma Çıktısı



2007 ÖSS, Fen 1 sorularından yine bir otomobil, minibüsü ve tır şekli içeren 11. soru hem soruda olduğu şekli ile hem de gereksiz detaylardan kaçınılarak düzenlenmiş sürümü ile MsOffice Word programında çizilmiştir. Yeniden düzenlenen ikinci sürümde, ilk soruda olduğu gibi araçlar dikdörtgen ile temsil edilmiş, dikdörtgenlerin içlerine hangi araç oldukları metinle yazılmıştır. Şekillerin değişiklik yapılmaksızın yapılan çiziminin kabartma çıktısı alınmış, düzenlenen sürümünün çıktısı alınırken MsOffice Word programından TactileView programına kopyalanan şekillerin içindeki yazılar Braille alfabesinde her harfin noktaların çeşitli kombinasyonları ile temsil edilmesi sebebi ile şekillerin içine sığmamıştır. Bu sebeple soruda da belirtildiği gibi otomobilin içine "O", minibüsün içine "M" ve tırın içine "T" yazılarak kabartma yazı kağıdına çıktıları alınmıştır.

Şekil 2. Seçilen İkinci Sorudaki Şekil ve Şeklin Düzenlendikten Sonra Alınan Kabartma Çıktısı



Sorulardaki şekillerin hem ilk hem de düzenlenen sürümlerine ait çizimlerin kabartma çıktıları görme engelli öğrenciler ile paylaşarak öğrencilerin görüşleri alınmaya devam edilmektedir. Öğrencilerin görüş ve önerileri doğrultusunda şekiller son halini alacak ve araştırma sonucu olarak paylaşılacaktır. Şekillere yönelik çizimler, şekillerin bilgisayar programındaki görünümü, çizimlerin kabartma çıktıları ve bir bütün olarak sorular sunumunda paylaşılacaktır. Bu çalışmadaki yöntemle yapılacak olan şekil düzenlemeleri hem okul hem de merkezi sınav sorularında kullanılabileceği gibi, derslerde ve ders kitaplarında da kullanılabilir.

Anahtar Kavramlar: Görme engelli öğrenciler, sınavlar, şekilli sorular

B46**FİZİK EĞİTİMİNDE AKILLI TELEFONLARIN KULLANILMASI: DAİRESEL HAREKET İLE DOPPLER OLAYININ İNCELENMESİ VE SES HIZININ HESAPLANMASI**Mert BÜYÜKDEDE¹, Mustafa EROL²¹ Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Buca, İzmir² Dokuz Eylül Üniversitesi, Buca Eğitim Fakültesi, Fizik Eğitimi Anabilim Dalı, Buca, İzmir

Bu çalışmada fizik laboratuvarlarında bulunması zor ve oldukça maliyetli olan ölçüm yapabilecek aletlerin yerine hemen hemen herkesin sahip olduğu akıllı telefonların fizik deneylerinde kullanılabileceğini göstermektedir. Bu çalışmada yapılan deney ve buna benzer yapılabilecek birçok deneyde akıllı telefonların kullanılabilecek olması hem pratiklik açısından hem de öğrencilerin ilgisini daha fazla çekeceği düşünüldüğünden fizik eğitiminde bu tür uygulamaların oldukça yararlı olacağı düşünülmektedir. Çalışmada dairesel hareket yapan bir ses kaynağının sabit bir noktadaki bir gözlemci için oluşturacağı Doppler etkisi ile sesin havadaki ortalama hızı hesaplanmıştır. Bu noktada ses kaynağı ve sabit gözlemci için iki ayrı akıllı telefon kullanılmıştır.

Bu laboratuvar çalışmasında akıllı telefonlardaki ivmeölçer ve ses sensörü kullanılmaktadır. Bu sensörleri kullanabilmek için öncelikle akıllı telefonumuza bir ivmeölçer ve frekans analizi yapabilen bir yazılım indirmemiz gerekmektedir. İvme ölçmek için kullandığımız yazılım 'SPARKvue' adlı AppStore ve Google Play Store'dan herkesin ulaşabileceği ücretsiz bir uygulamadır. Dairesel hareket yapan ses kaynağı için belirli bir frekansta ses dalgası gönderebilmek için AppStore 'den kolayca indirebileceğimiz 'S-Gen' adlı uygulama kullanılmıştır. Ayrıca gözlemci konumundaki akıllı telefon için ise 'Spektroskop' adlı uygulama kullanılmıştır. Bu uygulama bize detaylı bir biçimde frekans değişimlerini ve ses şiddetlerini veriler halinde ölçmekte ve bu verileri Excel programını kullanarak detaylı grafiklerini çizmemize yardımcı olmaktadır.

Laboratuvar çalışmasının ilk aşamasında sabit bir açısal hızla dönen bir pikabın üzerine akıllı telefonumuzu yerleştirerek ivme değeri ölçülmüştür. Akıllı telefon 3 boyutta da ayrı ayrı ölçüm aldığından dönme eksenine dik olan doğrultusu merkezci ivme olarak belirlenmiştir. Akıllı telefonun ivme sensörü ile dönme eksenine olan uzaklık bir cetvel yardımıyla ölçülmüştür. Ölçülen her bir merkezci ivme ile dönme eksenine olan uzaklık arasındaki $a_{mer} = \frac{v^2}{r}$ bağıntısı yardımıyla çizgisel hız hesaplanmıştır. Beş farklı ölçüm sonucunda ortalama çizgisel hız $V_{ort} = 0,427$ (m/s) olarak hesaplanmıştır. İkinci aşamada dairesel hareket yapan bir ses kaynağı için Doppler etkisi ile ses hızının ölçülmesi deneyi yapılmıştır. Bu aşamada iki farklı akıllı telefon kullanılmıştır. Birinci akıllı telefon pikabın üzerinde dairesel hareket yaparak 'S-Gen' uygulaması ile 19000 Hz frekanslı bir ses dalgası yayması sağlanmıştır. İkinci akıllı telefon ise dairesel hareket yapan cismin belirli bir mesafede sabit bir gözlemci olarak kullanılmıştır. Gözlemci konumundaki akıllı telefon 'Spektroskop' uygulaması ile dairesel hareket yapan kaynaktan 19000 Hz olarak yayınlanan frekanstaki ses dalgalarını ölçmüştür. 'Spektroskop' uygulaması frekans ve ses şiddeti nicelikleri veriler halinde kaydedilmiş ve bu veriler kolayca bilgisayara aktarılarak Microsoft Excel programı yardımıyla ses şiddeti- frekans grafiği çizilmiştir. Çizilen grafik üzerinden ses şiddetinin maksimum olduğu nokta ses kaynağının sabit gözlemciye yaklaştığı nokta olarak belirlenmiştir. Bu noktada ölçülen frekans 19025 Hz olarak ölçülmüştür. Bu ölçümler 5 kez tekrarlanmış ve ölçülen frekans ile yayınlanan frekans arasındaki $V_{ses} = \frac{V_k}{1 - \frac{f}{f_{max}}}$ bağıntısı yardımıyla sesin havadaki ortalama hızı $v = 341.6 \pm 4,8$ (m/s) olarak hesaplanmıştır.

Yaklaşık olarak 20⁰ sıcaklıkta sesin ortalama hızı $v = 343.2$ (m/s) olarak bilinmektedir. Çalışmada sonunda sesin havada yayılma hızı %0,04'lik hata payı ile $v = 341.6 \pm 4,8$ (m/s) olarak ölçülmüştür. Sonuçlar karşılaştırıldığında bir birlerine oldukça yakın olduğu görülmektedir. Bu çalışmanın sonucuna göre akıllı telefonların oldukça zor, ölçülmesi güç ve ölçüm yapabilmek için oldukça yüksek maliyetlerde ekipmanlara gerek duyulmadan hemen hemen herkesin sahip olduğu akıllı telefonların fizik deneylerine entegre edilmesinin öğrencilere ve eğitimcilere birçok kolaylık sağlayacağı görülmektedir. Buna ek olarak akıllı telefonların bu şekilde derslerde kullanılması öğrencilerin motivasyonuna olumlu yönde etki edeceği düşünülmektedir.

Anahtar Kavramlar: Fizik Eğitimi, Fizik Eğitiminde Akıllı Telefon, Doppler Olayı, Ses Hızı

B47**FEN BİLGİSİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ FİZİK LABORATUVARI ETKİNLİKLERİNDEKİ TOPLUMSAL CİNSİYET ALGISI**Ayşegül DURAN¹, Hanife Can ŞEN²¹ Yüksek Lisans Öğrencisi, Adnan Menderes Üniversitesi, e-mail: gsaysegulduran@hotmail.com² Yrd. Doç. Dr., Adnan Menderes Üniversitesi, e-mail: hcsen@adu.edu.tr

Yeni dünya düzenine uyum sağlamak ve bilim ve teknolojinin bütün dinamiklerini kullanıp ilerlemek adına atılan adımlarda ülkemizde halen kadınların eğitilmesine yönelik eksiklikler dikkat çekmektedir. Kadınlar ve erkekler için seçilen iş tanımlarında geleneksel bir bakış açısı hakimdir. Örneğin Türkiye toplumunda hemen her kesim tarafından bilinen "kadınlar için en uygun meslek öğretmenliktir" düşüncesi bu yargının bir ürünüdür (Esen ve Bağlı, 2003; Esen, 2007). Okullarda da cinsiyet eşitsizliği yaratan açık veya örtük pek çok şeyle karşılaşmaktadır; temizlik, getir-götür ve bakım işlerinde kız öğrencilerin emeğinden yararlanılırken, liderlik ya da fiziksel güç gerektiren taşıma-yerleştirme işlerinde erkek öğrenciler ön plana çıkmaktadır. Aynı şekilde kadın öğretmenler rehberlik gerektiren problem çözme işlerinde, erkek öğretmenler düzenleyici ve kuralları belirleyici işlerde ön plana çıkmaktadır (Sayılan, 2012, s. 50-51).

Cinsiyet kavramına dayalı düşünce ve davranışların temeli, insanlar okula henüz başlamadan atılır ve okul hayatı içinde de gelişimini sürdürür. Okul, toplumsal cinsiyet rollerinin elekten geçirilip şifrenmesinde kısıtlayıcı olabilirken, aynı zamanda insanları genel kalıplar üzerinde toplumsallaştırmaktadır. Eğitim araştırmaları, okul hayatının ve bilinçsizce devam ettirilen kültürel inançların toplumsal cinsiyet bağlamında güç ilişkilerini nasıl yeniden ürettiğini göstermektedir (Sadker ve Sadker, 1986).

Günümüzde öğretmen adaylarının feminist pedagoji bilgisine sahip olmaları ve bilimsel bilginin üretildiği ortamlarda toplumsal cinsiyet rollerinin farkındalığını kazanmaları, eşitlikçi bir eğitim ortamı sağlanması bakımından önemlidir. Dolayısıyla öğretmen adaylarının laboratuvar etkinliklerindeki cinsiyet kimliği ve feminist pedagoji algılarını belirlemenin önemli olduğu ve alana katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Bu çalışmanın amacı, Fen Bilgisi öğretmen adaylarının cinsiyet kimliği algılarını belirlemektir. Çalışma grubunu Türkiye'nin batısındaki bir üniversitede ve aynı sınıfta öğrenim gören 50 öğretmen adayı oluşturmaktadır. Bu durum çalışmasında veriler, gözlem ve müdahalesiz etkinlikler ile toplanmıştır. Laboratuvar etkinlikleri en fazla 6 kişiden oluşan gruplar halinde öğretmen adayları tarafından yürütülmüştür. Gruplar cinsiyetlerine göre karma ya da aynı cinsiyetten öğretmen adaylarından oluşmaktadır. Çalışılan gruba elektrik akımı konusuyla ilgili bilimsel süreç becerilerini kullanabilecekleri ve modellemeye dayalı etkinlikler uygulanmıştır. Bu etkinliklerde öğretmen adayları hiç bir şekilde yönlendirilmemiş, yalnızca elektrik akımı konusunda laboratuvar etkinliklerini gerçekleştirirken sahip oldukları cinsiyet algılarını yansıttıkları durumlar incelenmiştir. Öğretmen adaylarında bireysel ilgi, görev dağılımı, kadın ve erkeğe ilişkin kişilik özellikleri gibi konulara odaklanılmıştır. Öğretmen adayları, 2017 yılının bahar döneminde, 4 hafta boyunca, haftada bir gün ve 1 saat süren video çekimleriyle gözlemlenmiştir. Çalışılan grubun algılarını derinlemesine betimleyebilmek amacı ile gözlem ve doküman incelemesi teknikleri kullanılmıştır. Ayrıca çalışmada katılımcıların her biri için kod isimler kullanılmıştır. Araştırmacı tarafından gözlenen, öğretim elemanlarının hazırladığı etkinlikler bilgisayar ortamına aktarıldıktan sonra birçok kez izlenmiş ve dökümleri yapılarak, öğretmen adaylarının toplumsal cinsiyet algıları belirlenmeye çalışılmıştır. Verilerin analizinde betimleme ve yorumlama analiz tekniği kullanılmıştır. Bu teknik kullanılırken öncelikle betimlemeye yer verilir sonra betimlemeye uygun yorumlamalar yapılır (Ekiz, 2007). İlk olarak tüm veri toplama araçlarından elde edilen bulgular incelenmiş ve bu bulgular kalıp yargısal olmayan, kalıp yargısal olan ve sınırlı kalıp yargısal olan şeklinde değerlendirilmiştir. Araştırmacı bu algıları Wilson (1996)'ın yaptığı çalışmayı referans olarak kategorize etmiştir.

Kalıp yargısal olma: Kadınlar zor ve karmaşık işlerde çalışmamalıdır, kadınlar erkeklere itaat etmelidir, kadınlar duygusaldır, erkekler ağlamaz şeklindeki cinsiyetçi söylemler bu kapsamda ele alınabilir.

Sınırlı kalıp yargısal olma: Eğer bir kadının kocası zenginse çalışmamalıdır ya da erkekler elektrik işinden daha iyi anlar buna örnek olarak gösterilebilir.

Kalıp yargısal olmama: İsterlerse hem kadınlar hem de erkekler aynı mesleği yapabilirler ya da kadınlar her işte başarılı olabilirler. Bu tarz söylemler eşitlikçi söylem olarak da tanımlanabilir.

Çalışmanın sonuçlarına göre, öğretmen adaylarının toplumsal cinsiyet rollerine ilişkin kalıp yargısal, sınırlı kalıp yargısal, kalıp yargısal olmayan davranışlar sergilediği belirlenmiştir. Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre, cinsiyetlerine göre karma dağılan gruplar, aynı cinsiyetten oluşan gruplara göre daha fazla kalıp yargısal davranış göstermiştir.

Bu araştırmada yalnızca öğretmen adaylarının algıları değerlendirilebilmiştir. Bundan sonra yapılacak araştırmalarda öğretim elemanlarının da algıları değerlendirilebilir. Çalışmada veriler sınıf ortamında toplanmıştır. Okul dışı gözlemlerin de yapıldığı çalışmalarla öğretmen adaylarının algılarına yönelik daha ayrıntılı bilgiler edinilebilir.

Anahtar Kavramlar: Fen bilgisi öğretmen adayları, toplumsal cinsiyet algısı, fizik laboratuvarı, feminist pedagoji

B48

MÜHENDİSLİK TASARIM TEMELLİ ÖĞRETİM YÖNTEMİNİN ELEKTRİK VE AYNALAR KONULARINA UYGULANMASI İLE ÖĞRENCİLERİN FEN VE MÜHENDİSLİK ALANLARINA YÖNELİK TUTUMUNDAKİ DEĞİŞİMİN İNCELENMESİ

Hanife ALİNAK BOZKURT¹, Sündüs YERDELEN², Gülsüm GÖK³

¹Milli Eğitim Bakanlığı

²Kafkas Üniversitesi

³Mersin Üniversitesi

Bu çalışmanın amacı mühendislik tasarım temelli fen eğitiminin 7. sınıf öğrencilerinin fen ve mühendislik alanlarına yönelik tutumları üzerinde etkisini incelemektir. Geleceğin mesleklerinin ağırlıklı olarak Fen-Teknoloji-Matematik-Mühendislik (STEM) alanlarında öngörülmesinden dolayı bu alanlara daha fazla öğrencinin ilgisini çekmek için son yıllarda dünya çapında artan bir çaba mevcuttur. Bu amaçla birçok ülke yeni politikalar geliştirmiş ve STEM uygulamalarını öğretim programlarına dahil etmişlerdir. Türkiye’de henüz yeni ilgi görmeye başlayan STEM yaklaşımı öğretim programlarına entegre edilmeden önce, bu yaklaşıma göre hazırlanan derslerin mevcut programdakilerle farklarını ortaya koyan ve varsa hangi konularda daha avantajlı olduğunu araştıran çalışmalara ihtiyaç vardır. Mühendislik alanı da STEM yaklaşımı çerçevesinde diğer alanlarla entegre edilerek öğretim sürecine dahil edilmektedir. Örneğin fen konularını mühendislik tasarım süreçlerini kullanarak öğrenen öğrenciler, bir problemi belirleme, problemi çözmek için olası çözüm yollarının belirlenmesi, bu yollarının sınırlılıklarını ve avantajlarını saptayarak en uygun çözüm yoluna karar verilmesi, prototip yapılması ve prototipin test edilmesi gibi aşamaları kapsayan döngüsel bir yol izlerler. Yapılan bu çalışma ile mühendislik tasarım temelli fen eğitiminin öğrencilerin fen, ve mühendislik alanlarına karşı tutumlarını nasıl etkilediği incelenecektir. Ayrıca bu çalışma, öğretmenlerin kendi branşları ile ilgili bilgi ve becerileri nasıl diğer disiplinlere aktarabilecekleri ve öğrencilerini mevcut disiplinler arasında bağlantı kurabilmeleri için nasıl yönlendirebilecekleri konusunda onlara yol gösterecektir.

Araştırma Kars ili sınırlarındaki, iki adet yedinci sınıfı olan bir köy okulunun öğrencileri ile yürütülmüştür ve bu sınıflardan seçkisiz olarak bir sınıf deney grubu diğeri ise kontrol grubu olarak belirlenmiştir. Araştırmaya deney grubunda 15(9 kız, 6 erkek) öğrenci ve kontrol grubunda 14 (4 kız, 10 erkek) öğrenci katılmıştır. Uygulama 2016-2017 eğitim-öğretim yılının ikinci yarısında yapılmıştır. “Aynalarda yansıma ve ışığın soğurulması” ünitesi için 16 ders saati, “Elektrik enerjisi” ünitesi için de 20 ders saati olmak üzere uygulama 36 ders saatinde tamamlanmıştır. Kontrol grubunda bu üniteler öğretim programına uygun olarak işlenmiştir. Deney grubunda ise yine her iki ünite mühendislik tasarım temelli fen öğretimi dikkate alınarak işlenmiştir. Öğrencilerin mühendislik tasarım süreçlerini içeren uygulamalardan önce ve sonraki Fen ve Mühendislik alanlarına yönelik tutumlarını ölçmek amacıyla Öğrenciler için STEM alanlarına Yönelik Tutum (S-STEM) ölçeğinin (Unfried, Faber, Stanhope ve Wiebe, 2015) Fen (9 madde) ve Mühendislik (9 madde) alanlarına yönelik tutum alt-boyutları kullanılmıştır. Yıldırım ve Selvi (2015) tarafından Türkçe’ye uyarlanan ölçek 5’li likert türünde yanıt aralığına sahiptir ve ölçekten alınan yüksek puanlar, pozitif yönde yüksek tutumu ifade etmektedir.

Mühendislik tasarım temelli fen eğitiminin etkisini değerlendirmek için karışık gruplar arası –iç varyans analizi yürütülmüştür. Analiz sonuçlarına göre, öğrencilerin fen tutumları ile zaman arasında anlamlı bir etkileşim bulunmaktadır. Wilks’ Lambda= .823, F(1,27)= 5.79, p= .023, kısmi eta kare = .177. Ön test ve son test açısından anlamlı bir ana etki bulunmamaktadır, Wilks’ Lambda= .999, F(1,27)= 0.33, p= 0.857, kısmi eta kare= .001. Deney grubunun ön testteki fen tutum puanı ortalaması M= 3.388 (SD=0.971) son testte (M= 3.813, SD=0.774) artış gösterirken, kontrol grubunun ön testteki fen tutum puanı ortalaması M= 4.005 (SD=0.792), son testte (M= 3.640, SD=0.772) düşüş göstermiştir. Mühendislik tasarım temelli fen öğretimini geleneksel eğitimle kıyaslayan ana etki anlamlı bulunmamıştır. F(1,27)= .0719, p= .404, kısmi eta kare= .026. Yapılan analizde mühendislik tasarım temelli fen eğitiminin öğrencilerin mühendislik tutumları üzerindeki etkisine bakıldığında, öğrencilerin mühendislik tutumları ile zaman arasında anlamlı bir etkileşim bulunmamaktadır. Wilks’ Lambda= .891, F(1,27)= 3.317, p= .08, kısmi eta kare = .419. Ayrıca, ön test ve son test açısından anlamlı bir ana etki bulunmamaktadır, Wilks’ Lambda= .992, F(1,27)=0.209, p= 0.651, kısmi eta kare= .008. Deney grubunun ön testteki mühendislik tutum puanı ortalaması M= 3.40 (SD=0.891) son testte (M= 3.74, SD=0.641) artarken, kontrol grubunun ön testteki mühendislik tutum puanı ortalaması M= 3.64 (SD=0.530) son testte (M= 3.44, SD=0.663) azalmıştır. Mühendislik tasarım temelli fen öğretimini geleneksel öğretimle kıyaslayan ana etki anlamlı bulunmamıştır. F(1,27)= .022, p= .883, kısmi eta kare= .001, bulgular deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin mühendislik tutumları arasında fark olmadığını göstermektedir. Bu analizlerden elde edilen sonuçların istatistiksel olarak anlamlı olmaması, örneklem sayısının küçük olmasından kaynaklanmış olabilir. Bu görüşü destekleyen bulgu ise kısmi eta karelerin Cohen’in (1988) kriterlerine göre orta ve yüksek düzeyde bulunmasıdır.

Anahtar Kavramlar: Mühendislik Tasarım Temelli Fen Eğitimi, Deneysel Çalışma, Tutum, Fizik eğitimi

B51**FEN BİLGİSİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ SERBEST DÜŞME HAREKETİNİN MATEMATİKSEL MODELİNİ ANLAMALARI**Nevzat Yiğit¹, Nedim ALEV¹¹KTÜ, Fatih Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü

Fizik dersinin öğrencilerce anlaşılama ve dolayısıyla sevlmeme nedenlerinden biri de dersin ezberlenmesi gereken formüller yığınınan oluğuuna dayandırılan düşünceciir. Bilim insanları doğada gözlemedikleri olaylarda etkin olan değişkenleri belirlemek ve bu değişkenler arasındaki ilişkileri de betimlemek için çalışırlar. Fizikte formül, denklem veya model anlamlarında eş değer olarak kullanılmaktadır. Bir formül ya da matematiksel bir denklem en basit şekliyle bir bağımlı değişken ile bir bağımsız değişken arasındaki ilişkinin bir modelidir. Fizik derslerinde ezberlenmesi gerektiği düşünölen modeller aslında gözlemlerimizdeki değişkenler arası ilişkinin özetlenmesinden başka bir şey değildir. Fen ve fizik eğitiminde modellerin kullanımı ile ilgili çalışmalara bakıldığında genel olarak modellerin fen eğitimindeki yeri ve önemi (Gölççek ve Güneş, 2004; Çökelez, 2015), derslerde kullanımı hakkında öğretici (Güneş, Gölççek ve Bağcı, 2004; Ergin, Özcan ve Sarı, 2012) ve öğrenci (Harman, 2012; Aslan ve Yadigaroğlu, 2013) görüşleri gelmektedir. Bunların yanında model kullanımının öğrenci başarılarına etkisinin araştırıldığı çalışmalara da rastlanılmaktadır (Köklü, 2009; Başkan Takaoğlu, 2015). Kanlı, Gölççek, Göksu, Önder, Oktay, Erarslan, Eryılmaz & Güneş (2004)'e göre uluslar arası çalışmalarda önemli yeri bulunan model ve modelleme çalışmalarının ulusal düzeyde yeterli olmadığı vurgulanmaktadır. Bu çalışmalarda genellikle model kullanımı eksikliğini vurgularken, kullanımlarının fizik eğitimindeki önemine ve başarıya olumlu katkılarına dayanmaktadır. Oysa ezberlenmesi gereken formüller olarak hayattaki olgu, olay veya kavramlar arası ilişkilerin basite indirgenmiş biçimlerini bilim insanları nasıl oluşturmuştur? Çoğu kez öğrenciler formüllerin/denklemelerin kendi yaşamlarında karşılıklarını göremediği için de değişkenler arası ilişkileri gerçekten kopuk olarak düşünöbilmekte, dolayısıyla fizikteki modellemelerin ifadesi olan denklemler dersin içeriğinin olumsuz anlamda önüne geçmektedir. Öğretmen adaylarının denklemlerin gerçek hayattaki karşılıklarını ve modellemelerinin de basite indirgenmesindeki yolu anlamaları belki de onların da fizik dersine bakışlarını değiştirmesi açısından önemli görölmektedir.

Bu çalışmanın amacı, fizikte bilinen en temel olgulardan biri olan serbest düşme hareketine ait $\Delta y = \frac{1}{2} \cdot g \cdot t^2$ matematiksel modeline yönelik öğretmen adaylarının modelin fiziksel anlamı, modeli içeren değişkenler ve modelde idealleştirilen unsurlara göre anlamalarının belirlenmesidir.

Bu çalışmada Genel Fizik I dersinden başarılı olmuş Fen Bilgisi öğretmenliği programının farklı sınıflarından 40 kişilik bir grubun serbest düşme konusundaki modele ilişkin düşünceleri yazılı olarak alınmıştır. Buna göre öğretmen adaylarından modelde önemli olan değişkenleri, modelin ele aldığı fiziksel gerçeği ve bu gerçekte ne veya nelerin ihmal edilmiş olabileceği gibi üç temel soru ile öğrenilmiştir. Soruların cevaplarını değerlendirmek için doğru, eksik ve yanlış şeklinde puanlama anahtarı oluşturulmuş ve Genel Fizik I dersini veren iki öğretim üyesinin cevaplar üzerinde tam uyuşumu ile veriler elde edilmiştir. Puanlayıcılar arasındaki uyum için kapa değer anlamlı bulunmuş ($p < .05$) ve sırasıyla uyum katsayıları 0.96, 1.00 ve 1.00 olarak hesaplanmıştır. Elde edilen bulgulara göre tüm öğrencilerin üçte ikisi modelde geçen değişkenleri doğru olarak bilmesine rağmen, sadece beşte biri modelin fiziksel anlamını doğru olarak bilmektedir. Serbest düşmeye bırakılan bir cismin düşeydeki yer değiştirmesini, zamana veya yerçekimi ivmesine ya da her ikisine birden bağlı olarak değiştirdiği şeklinde açıklamalar % 20,0 oranındadır. Modelin kurulu olduğu değişkenlerin açıklanmasında yer değiştirmenin zaman ya da zaman ve yer çekimi ile ilgili olduğunu ifade edenlerin oranı ise % 65.0 düzeyindedir. Serbest düşme modelinin oluşturulmasında göz önüne alınmayan durumu ise tüm öğrencilerin sadece dörtte biri doğru olarak ifade edebilmektedir. Modelin oluşturulmasında göz ardı edilmiş gerçeği 'sürtünme' ve 'sürtünme ile yerçekimi ivmesinin sabit olmasına' bağlayanların sayısı ise % 25 olarak bulunmuştur. Bununla birlikte sınıf düzeyleri arttıkça modelin fiziksel anlamı ile modele ait değişkenlerin bilinme oranlarında değişkenlikler mevcuttur; ancak sınıf düzeyine bağlı olarak modelin fiziksel anlamı, modeldeki değişkenler ile modelin oluşturulmasında göz ardı edilen gerçeklerin bilinmesi oranlarında değişiklik bulunmamıştır.

Anahtar Kavramlar: Serbest düşme, matematiksel model, matematiksel modelleri anlama

B52**ERCİŞ ŞEHİT RAMAZAN KESERCİ İMAM HATİP ORTAOKULU' NDA FARKLI SINIF DÜZEYİNDE ÖĞRENİM GÖREN ÖĞRENCİLERİN STEM' E YÖNELİK TUTUMLARININ İNCELENMESİ**Seda GÖKBAYRAK¹, Zeynep GÖKBAYRAK²¹Yüzüncü Yıl Üniversitesi Yüksek Lisans Öğrencisi² MEB Fizik Öğretmeni

Bireylerde var olan bilgilerin inovatif fikirlere dönüşüp günlük yaşamda kullanılmasıyla birlikte farklı eğitim yaklaşımları ön plana çıkmaktadır. Bu anlamda güncel eğitim yaklaşımlarından biri olarak anılan STEM yaklaşımı, bireylerin 21 yüzyıl becerilerini kazanmasının yanı sıra var olan bilgilerinin günlük hayatta kullanımını sağlayan disiplinler arası bir yaklaşımdır (Corlu, 2012; NRC, 2011). Araştırmada Erciş Şehit Ramazan Keserci İmam Hatip Ortaokul öğrencilerinin STEM alanlarına yönelik tutumlarının belirlenmesi amaçlanmaktadır. Çok sayıda katılımcının görüşlerinin ya da özelliklerinin belirlenmeye çalışıldığı araştırmalara tarama araştırması denir. Tarama araştırmasının önemli bir avantajı, oldukça çok bireyden oluşan örneklemde elde edilen birçok bilgiyi bize sunmasıdır. Tarama araştırmasının türleri kesitsel, boylamsal ve geçmişe dönüktür. Kesitsel araştırmalarda veri toplama süreci bir kez yürütülür. Ortaya konulan bu araştırma kesitsel tarama şeklinde yürütülmüştür (Büyüköztürk, Çakmak, Akgün, Karadeniz, & Demirel, 2014).

Araştırma, 2016-2017 bahar döneminde, Van ili Erciş ilçesinde Şehit Ramazan Keserci İmam Hatip Ortaokulunda farklı sınıf düzeylerinde öğrenim gören (5.sınıf:44, 6.sınıf: 42, 7.sınıf:35, 8.sınıf:31) 152 öğrenci ile yürütülmüştür. Araştırmanın nicel yapıda olan verileri STEM alanlarıyla ilgili tutum ölçeğiyle elde edilmiştir. İnceoğlu (2010)'ya göre tutum, 'bireyin çevresindeki herhangi bir olgu veya nesneye karşı deneyim, bilgi, duygu ve güdülerine dayanarak örgütlediği tepki eğilimi' dir. STEM alanlarıyla ilgili kullanılan tutum ölçeği, Friday Institute (2012) tarafından geliştirilmiş olup Yıldırım ve Selvi (2015) tarafından 6-8. sınıflar için Türkçe'ye uyarlanmıştır. 5'li likert tipindeki '*STEM Tutum Ölçeği*' nin alt boyutları; matematik, fen, mühendislik ve 21. yüzyıl becerileri olmak dört bölümden oluşmaktadır. Faktörlerin Cronbach alfa değerleri 0.86 ile 0.89 arasında, düzeltilmiş madde toplam puan korelasyonları 0.38 ile 0.78 arasında değişmektedir. Verilerin analizi SPSS-23 istatistik paket programı ile yapılmıştır. Verilerin analizi yapılırken öncelikle dağılım normalliği test edilmiştir. Örneklem sayısının 50 ve üzeri olduğu durumlarda Kolmogorov Simirnov testinin kullanılması, 50'nin altında olması durumunda "Shapiro Wilks" testinin kullanılması önerilmektedir (Büyüköztürk, 2002). Yapılan araştırmada örneklem sayısı 152 olduğu için verilerin normal dağılıma uygunluğunu test etmek için Kolmogorov Simirnov testinden yararlanılmıştır. Veriler normal dağılıma uygun olmadığı için analizlere non-parametrik testlerden Independent Samples Test ile devam edilmiştir. Elde edilen veriler incelendiğinde şu sonuçlar tespit edilmiştir:

- Erkek öğrenciler kız öğrencilere kıyasla mühendislik boyutu hakkında olumlu fikirlerini ortaya koymuşlardır. Erkek öğrenciler "Bir şeyleri oluşturmak ve onları tamir etmekte iyiyim ve Mühendislik konusunda başarılı bir kariyere sahip olabileceğime inanıyorum." gibi maddelere kız öğrencilere göre daha olumlu yaklaşmışlardır.
- Kız öğrenciler erkek öğrencilere kıyasla, ilerde matematiği aktif olarak kullanacakları mesleği seçme konusunda olumlu fikirlerini ortaya koymuşlardır.
- Kız öğrenciler, Fen Bilimleri konusunda edindikleri bilgilerin günlük yaşamda kendilerine fayda sağlayacağını belirtmişlerdir. Ayrıca Fen Bilimleri, kız öğrenciler tarafından önemli görülmektedir.
- Matematik boyutuna yönelik öğrenci tutumları cinsiyete bağlı olarak kıyaslandığında erkek öğrenciler ile kız öğrenciler arasında bir farklılık olmadığı ortaya çıkarılmıştır.
- 8. ve 6. sınıf öğrencilerinin 21.Yüzyıl yetenekleri konusunda fikirleri karşılaştırıldığında 6.sınıf öğrencilerinin 8. Sınıf öğrencilerine göre tutumlarının olumlu olduğu söylenebilir.
- 5. öğrencileri 8.sınıf öğrencilere nazaran farklı fikirlere sahip akranlarına (yaşıt) karşı daha saygılı davranacağı konusundaki tutumlarının olumlu olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar Kavramlar: STEM, Ortaokul, Tutum, Fen Bilimleri

B53**ÖĞRENCİLERİN YÜKSEK HIZLARDA YARIŞAN ARAÇLAR PROBLEMİNİ ÇÖZERKEN YAŞADIKLARI GÜÇLÜKLER**Burak Kağan TEMİZ¹¹Ömer Halisdemir Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, M.F.B.E. Bölümü, Fen Bilgisi Öğretmenliği Ana Bilim Dalı

Bu çalışmanın amacı öğrencilerin rölativistik hızlarda hareket eden araçlar hakkında sorulan bir yarış problemini çözerken izledikleri stratejileri araştırmaktır. Yarış problemleri, cisimlerin hareketlerini kıyaslama, konum, hız ve yer değiştirme gibi kinematik değişkenler hakkında hesaplamalar yapma veya “hızlı giden kazanır”, “hafif olan kazanır” gibi sezgisel tahminler yürütme gibi çok çeşitli çözüm stratejileri sergileme imkanı sağlamaktadır. Daha önce yazar ve arkadaşları tarafından yapılan çeşitli çalışmalarda, yarış ortamları (sürtünmeli-sürtünmesiz, kütle çekimi olan-olmayan) ve yarışan araçlarla ilgili çeşitli değişkenler (kütle, parça sayısı, araç şekli vb. gibi) hakkında çeşitli yarış problemleri oluşturulmuş ve ilginç bulgulara ulaşılmıştır. Bu çalışmada ise modern fiziğin temel konularından biri olan özel görelilik kuramının sınırlarına giren yüksek hızlarda yarışan araçlar hakkında bir yarış problemi oluşturulmuştur. Bu problemde uzay boşluğunda sabit hızla hareket eden üç uzay aracının yarışması durumunda hangi aracın kazanacağı sorulmuştur. Yarışan araçların kütleleri, hızları (0,5c-0,86c ve 0,99c gibi çok yüksek hızlar) ve yarış parkurunun uzunluğu verilmiştir. Öğrencilerden hangi aracın yarışı kazanacağını tahmin etmeleri ve cevaplarının nedenini açıklamaları istenmiştir. Veriler iki aşamada toplanmıştır. Birinci aşamada öğrencilerden problemi kağıt üzerinde cevaplamaları istenmiştir. Çözümünde matematiksel işlemler olan ve ilginç yöntemler içeren öğrenciler ikinci aşamaya (mülakata) davet edilmiştir. İkinci aşamaya katılan öğrencilere çözüm stratejisi ve bu tercihinin nedenleri hakkında bazı sorular sorulmuştur. Bu araştırmanın çalışma grubunu 2014-2015, 2015-2016 ve 2016-2017 eğitim öğretim yıllarında modern fizik dersini alan fen bilgisi öğretmenliği ana bilim dalı öğrencileri oluşturmaktadır. Birinci aşamaya 209, ikinci aşamaya ise 11 öğrenci katılmıştır.

Araştırmada sorulan yarış probleminin sonucu “hızlı olan kazanır” ilkesinden hareketle kolaylıkla tahmin edilebilmektedir. Ancak öğrencilerin cevap kağıtları incelendiğinde problemin zorluk derecesinin, çalışma grubu için sanılandan daha yüksek olduğunu göstermiştir. Buna göre yarış sonucundaki sıralamayı 107 öğrenci doğrulukla tahmin ederken, 90 öğrenci hatalı tahmin etmiştir. 11 öğrenci ise soruya cevap vermemiştir. Bu kolay soruda öğrencilerin yaklaşık yarısını hatalı sonuca götüren nedenleri araştırmak için öğrencilerin çözüm stratejileri incelenmiştir. Buna göre; 55 öğrencinin herhangi bir matematiksel işlem yapmadan tahmin yaptığı, 60 öğrencinin hesaplayarak tahmin yaptığı, 40 öğrencinin yarış parkurunun uzunluğunu hıza oranlayarak süre hesapladığı ve bu süreleri karşılaştırarak tahmin yaptığı, 14 öğrencinin görel momentum hesapladığı ve momentumları kıyaslayarak tahmin yaptığı, 7 öğrencinin zaman genişliği bağıntısını kullandığı, 6 öğrencinin uzunluk büzülmesi bağıntısını kullandığı, 3 öğrencinin görel hız hesapladığı, 7 öğrencinin görel enerji hesapladığı, 3 öğrencinin ise diğer hesaplama içeren çözümleri kullandığı görülmüştür.

Veri toplamanın sürecinin ikinci aşamasına katılacak öğrenciler, tahmin yaparken matematiksel işlemler yapan öğrencilerden arasından seçilmiştir. Bu öğrencilerle yapılan görüşmelerde, “hızlı olan kazanır” ilkesinden hareketle kolaylıkla sonuca ulaşılacak bu soruya cevap verirken neden matematiksel işlemler yaptıkları, neden görel zaman, görel uzunluk veya görel momentum vb. hesaplamalar yaptıkları sorulmuş, çözüm tercihlerinin nedenleri anlaşılmasına çalışılmıştır. Görüşmeler esnasında öğrenci cevapları ses kaydı alınarak kaydedilmiştir. Toplanan nitel veriler incelendiğinde öğrencilerin çözüm tercihleri ile ilgili şu sonuçlara ulaşılmıştır; “cisimler yüksek hızlarla hareket ettiği için klasik fizik yasaları artık geçerli değildir”, “modern fiziğin dünyasında algılarımıza ters bazı gariplikler vardır, hemen cevap vermeden önce bazı hesaplamalar yapmak gerekir.”, “cisimler çok yüksek hızlarda hareket ettiği için şaşırtıcı sonuçlar ortaya çıkabilir.” Bu cevaplar, modern fizik dersinde öğrendiklerini kullanarak hatalı tahminler yapan bazı öğrencilerin soruyu çözerken ihtiyatlı davrandıklarını, matematiksel işlemlerden elde edilen sonuçlara daha fazla güvendiklerini, günlük yaşantılarından ve tecrübelerinden yararlanmadıklarını göstermiştir.

Fizik öğrenen bir öğrenci, bir problemi çözerken gerektiğinde algılarından faydalanıp herhangi bir çelişki durumunda algılarını ve çözüm yolunu kontrol etmek suretiyle aradaki tutarlılığı sağlayabilmelidir. Böylece anlamlı bir problem çözüm etkinliği gerçekleştirilmiş olacaktır. Bu çalışma toplanan bulgular öğrencilerin çözüm stratejilerinde bu kontrol basamağının zayıf kaldığını göstermektedir.

Anahtar Kavramlar: Yarış problemi, Özel görelilik kuramı, Problem çözme.

B54**YENİLENEBİLİR ENERJİ KAYNAKLARININ FEN EĞİTİMİNDEKİ ÖNEMİ**Esra ÇELİK, Ruhi KAPLAN¹

Mersin Üniversitesi

Günümüzde fosil yakıt kaynaklarının giderek azalması ve önümüzdeki zamanlarda tükenecek olması yenilenebilir enerji kaynaklarının önemini oldukça arttırmaktadır. Yenilenebilir enerji kaynakları güneş enerjisi, rüzgâr enerji, jeotermal enerji, hidrolik enerji ve hidrojen enerjisi gibi kendini yenileyebilen özellikle de çevreyi kirletmemesi bakımından önemli olan alternatif kaynaklardır. Güneş ışığı Dünya'nın aldığı en zengin enerji kaynağıdır. Güneş enerjisinden faydalanabilmemiz için güneş pillerine ihtiyacımız vardır. Güneş pilleri yüzeylerine gelen güneş ışığını doğrudan elektrik enerjisine dönüştüren yarı iletken maddelerdir. Yüzeyler kare, dikdörtgen ve daire şeklinde olabilir. Yüzeylerine ışık düştüğü zaman elektrik gerilimi oluşur buda elektrik akımı oluşturur. Güneş pilleri diğer mekanik olarak elektrik üreten cihazlara nazaran teorik ömürleri sonsuzdur. Güneş pilleri haberleşme, kırsal radyo, telsiz ve telefon sistemleri, petrol boru hatlarının katodik koruması, metal yapıların (köprüler, kuleler vb) korozyondan koruması, elektrik ve su dağıtım sistemlerinde yapılan tele metrik ölçümlerde kullanılır. Ayrıca hava gözlem istasyonları, bina içi ya da dışı aydınlatma, dağ evleri ya da yerleşim yerlerinden uzaktaki evlerde TV, radyo, buzdolabı gibi elektrikli aygıtların çalıştırılması, tarımsal sulama ya da ev kullanımı amacıyla su pompası, ilaç ve aşı soğutma vb. yerlerde kullanılır.

Yapılan çalışmada önce yenilenebilir enerji kaynaklarının önemi ve kullanımı hakkında bilgi verilmiştir daha sonra Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Fen Bilgisi Laboratuvarında fotovoltaiik hidrojenlenmiş amorf silisyum (a-Si:H) p-i-n güneş pilinde, oda sıcaklığında karanlık ve Laser uyarıcı ışığının farklı şiddetleri altında akım-voltaj (I-V) karakteristik eğrileri deneysel olarak elde edilmiştir. A-Si-H p-i-n güneş pili yenilenebilir enerji kaynaklarından biri olup üzerine düşen ışığı doğrudan elektrik enerjisine çevirmektedir. Elde edilen verilerden yararlanarak kullanılan fotovoltaiik güneş pillerinin açık devre voltajı, kısa devre akımı, dolum (fill) faktörü gibi verimi etkileyen güneş pili parametreleri hesaplanmıştır. Deney sonucunda son olarak R_s (seri) ve R_{sh} (paralel) direnç değerleri, I-V grafiğinin ters beslem ve ileri beslem bölgelerindeki eğrilere çizilen teğetlerin eğimi hesaplanarak bulunmuştur. Bulunan seri ve paralel dirençlerin ışık şiddetine karşı grafikleri çizilmiştir. Böyle bir deney çalışması yapılarak güneş pillerinin elektrik üretimindeki rolü ve katkısına dikkat çekilmek istenmiştir. Çünkü güneş pilleri, güneş enerjisinden elektrik üretmede kullanılan son derece önemli malzemelerdir.

Yenilenebilir enerji kavramı kapsamlı bir şekilde fen bilgisi dersinde işlenmektedir. Bu nedenle bu dersin öğretmen adaylarının lisans eğitimi sırasında aldıkları eğitim ve gösterdikleri tutum çok önemlidir. Öğretmen adaylarının bu konunun bilincinde olması yetiştirecekleri öğrencilere de bu bilinci aşlaması son derece önemlidir. Fen eğitiminin amaçlarından birisi de öğrencilerin çevresine karşı son derece duyarlı bireyler olmasıdır. Bu sebeple öğrencilerin, fosil yakıtlar kullanıldığında ortaya çıkacak zararların neler olacağı, yenilenebilir enerjinin ne olduğu, insanlık için faydalarının neler olduğunun bilincinde olabilmesi için en büyük görev öğretmenlere düşmektedir. Yapılan çalışmada aynı zamanda Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği bölümünde 1.,2.,3. ve 4. sınıfta okuyan öğretmen adaylarına beşli likert tipi ölçek uygulanarak öğretmen adaylarının yenilenebilir enerji kaynakları hakkındaki görüşleri belirlenmeye çalışılmıştır. Ölçme aracı toplam 132 kişiye yapılmıştır. Fen bilgisi öğretmen adaylarının cinsiyet, yaş, lise ve sınıf gibi özelliklerine göre bu konudaki görüşleri analiz edilmiştir. Elde edilen veriler SPSS veri analiz programı kullanılarak analiz edilmiştir. Ayrıca soruların dağılımları, normal dağılım analizine bakılarak parametrik olmayan testler ile analiz edilmiştir. Sonuçlar yorumlanarak fen bilgisi öğretmen adaylarının yenilenebilir enerjinin fen eğitimindeki yeri ve önemi hakkındaki görüşleri araştırılmıştır. Sonuç olarak yenilenebilir enerji kaynakları, gelecek vaat eden sağlıklı, güvenilir tükenmeyen kaynaklardır. Özellikle ülkelerin ekonomilerine sağlayacağı fayda bakımından bu kaynakların kullanımını arttırmalıyız. Bunun için en temelden başlamalı ve bu bilinci gelecek nesillere aktararak ülkemizin kalkınmasına fayda sağlamalıyız. Bu sayede yaratıcı, üretken her anlamda ülkesinin faydasına olacak işler yapan nesiller yetiştirmeliyiz. Bu konuda en büyük görev, başta Milli Eğitim Bakanlığı olmak üzere öğretmenlerimize ve öğretmen adaylarımıza düşmektedir.

Anahtar Kavramlar: Yenilenebilir enerji, Güneş Enerjisi, Fotovoltaiik

B55**FEN BİLİMLERİ DERS KİTAPLARINDAKİ FİZİK KONULARINI İÇEREN DEĞERLENDİRME SORULARININ GÖSTERİM TÜRLERİ ARASI GEÇİŞLERİNİN İNCELENMESİ**Canan DİLEK EREN¹, Berna GÜRSOY²,¹Kocaeli Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Fen Bilgisi Eğitimi, KOCAELİ.²Kocatepe Ortaokulu, Fen Bilimleri Öğretmeni, KOCAELİ.

Ülkemizde eğitim-öğretim hizmetlerinin gerçekleştirilmesinde öğretmen, öğrenci ve ders kitapları birbirlerini tamamlayan unsurlardır. Ders kitapları öğrenciye bilgilerini tekrarlama, pekiştirme, düzenleme ve yeni bilgiler öğrenme fırsatı sunar. Bu nedenle ders kitaplarının niteliği ve içeriği konusunda yapılacak olan çalışmalar eğitim sisteminin geleceği açısından önem taşımaktadır.

En genel anlamda matematiksel bir kavram ya da ilişkinin belirli bir biçimde sunulması olarak tanımlanabilen gösterimler denklem, formül, grafik, tablo, şekil veya simge olarak görülebilmektedir (Çelik ve Arslan-Sağlam, 2012). Gösterimler, kavramsal anlamının yanı sıra problem çözme becerilerinin gelişimi açısından da önemlidir. Gösterimler matematik, fen bilimleri (fizik, kimya, biyoloji...), sosyal bilimler (coğrafya, sosyoloji...) gibi alanlarda ve günlük yaşamda da, çeşitli ilişkileri ifade etmek ve yorumlamak amacıyla sıklıkla kullanılmaktadır. Literatürde ders kitaplarının farklı bakış açıları ile incelendiği çalışmalar (Bayrı, 2012; Demirci, 2007; Kurnaz, Çevik ve Bayrı, 2016) yer almasına rağmen ders kitaplarının ünite sonu değerlendirme sorularının gösterim türleri ve gösterim türleri arasındaki geçişler açısından incelendiği çalışmalara literatürde rastlanmamıştır.

Bu araştırmanın amacı, 5., 6., 7. ve 8. sınıf fen bilimleri ders kitaplarındaki fizik konularını içeren ünitelerdeki bölüm sonu seçenekli değerlendirme sorularının gösterim türleri ve gösterim türleri arasındaki geçişlerini incelemektir. Bu kapsamda araştırmaya konu olan fizik ünitelerini içeren öğrenme alanları "Madde ve Değişim", "Fiziksel Olaylar" ve "Dünya ve Evren" dir.

Araştırma kapsamında nitel araştırma yöntemlerinden biri olan doküman analizi yönteminden yararlanılmıştır. Doküman analizi yöntemi, araştırma kapsamında incelenen konuyla ilgili olgu ve olaylar hakkında bilgi içeren yazılı belgelerin analiz edilmesiyle veri sağlanmasına denilmektedir (Karataş, 2015). Doküman analizi yöntemi, toplanan yazılı dokümanları sistematik olarak analiz etmede etkili bir yöntem olması nedeniyle tercih edilmiştir (Cohen & Manion, 1994; Çepni, 2005). Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı tarafından, 2016-2017 eğitim-öğretim yılında 5., 6., 7. ve 8. sınıflar için fen bilimleri ders kitabı olarak kabul edilen dört adet ders kitabı bu araştırma kapsamında doküman olarak analiz edilmiştir. Yapılan ön incelemelerde ders kitaplarında kullanılan gösterim türlerinin metin, resim, fotoğraf, tablo ve grafikten ibaret olduğu görülmüştür. Araştırma, 2016-2017 eğitim-öğretim yılı 5., 6., 7. ve 8. sınıf fen bilimleri ders kitaplarının fizik ünitelerindeki ünite sonu seçenekli değerlendirme sorularıyla sınırlıdır. Soruların analizinde öğrenme alanlarındaki gösterim türleri (resim, grafik, fotoğraf, tablo) ve gösterim türleri arasındaki geçişler (metin-tablo, tablo-metin, metin-fotoğraf, fotoğraf-metin, metin-grafik, grafik-metin, metin-resim, resim-metin) incelenmiştir. Verilerin çözümlenmesi sürecinde araştırmacıların gösterim türleri ve gösterim türleri arasındaki geçişlere ilişkin sınıflamaları arasındaki uyum, Miles ve Huberman'ın uyum yüzdesi formülüyle hesaplanmıştır. İki araştırmacı arasındaki uyum yüzdesi %94 olarak bulunmuştur.

Yapılan analizler sonucunda, 5., 6., 7. ve 8. sınıf fen bilimleri ders kitaplarındaki fizik konularını içeren ünitelerdeki bölüm sonu seçenekli değerlendirme sorularında en çok kullanılan gösterim türünün resim, en az kullanılan gösterim türünün ise grafik olduğu görülmüştür. "Dünya ve Evren" ünitesinde resim ve grafik gösterim türlerine hiç rastlanmamıştır. Gösterim türleri arasında geçişler açısından bakıldığında en çok kullanılan gösterim türleri arasında geçişlerin tablodan metne, en az kullanılan gösterim türleri arasında geçişlerin ise metinden grafiğe olduğu görülmüştür. "Dünya ve Evren" ünitesinde ise metinden resme, metinden grafiğe ve grafikten metne geçişlerin hiç olmadığına rastlanmıştır.

Bu sonuçlar doğrultusunda, ders kitaplarının yapılandırılmasında kitap yazarlarına, ders kitabı inceleme komisyonlarına ve bundan sonra yapılacak çalışmalar için de araştırmacılara önerilerde bulunulmuştur. Ayrıca araştırmacılara, fen bilimleri ders kitaplarındaki diğer ünitelerin araştırmada temel alınan gösterim türleri ve aralarındaki geçişlerin niteliği incelenmesi önerilmiştir.

Anahtar Kavramlar: Gösterim türleri, gösterim türleri arası geçiş, fen bilimleri ders kitabı

B56**FİZİK DERS KİTAPLARINDA KULLANILAN BAZI METAFORİK KAVRAMLARIN ANALİZİ**Tuğba BOLAT¹, Musa SARI²^{1,2}Gazi Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Fizik Eğitimi Bölümü, Ankara

Bu araştırma, ortaöğretim fizik ders kitaplarında kullanılan bazı metaforik kavramları belirlemek ve analiz etmek amacıyla gerçekleştirilmiştir. Metafor, bilginin somutlaştırılmasında ve anlamlı hale getirilmesinde dolayısıyla öğrenmeyi etkili hale getirerek bilginin kalıcılığının artmasında önemli rol oynamaktadır. Bu nedenle eğitim ve öğretim sürecinde kullanılan ders kitaplarında ne sıklıkla ve ne şekilde yer verildiği tespit edilerek, sonuçları fizik eğitimi açısından yorumlanmıştır. Metaforik kavramlar öğrencinin zihinsel ve dilsel gelişimi için gerekli ve yararlıdır. Metafor, yeni bilginin kodlanması ve daha sonra geri getirilmesini kolaylaştırdığı için, öğrencilerin kavramları anlama ve ifadeleri hatırlama yeteneğini artırarak onların dikkatini kaynak alana veya alışılmamış şekilsel ifadelerle çekebilir. Ancak söylenilmek istenenin daha kalıcı ve etkili hale gelmesi bireylerin metaforun altında yatan anlamı algılamasıyla doğrudan ilişkilidir. Asıl önemli olan metaforların kişilerin zihnindeki karşılığıdır. Ülkemizde eğitim alanında birçok sorunla karşılaşmaktadır. Bu sorunlardan biri öğrencilerin soyut kavramları anlamakta zorluk çekmeleridir. Metaforlar, özellikle soyut kavramları daha anlaşılır ve kalıcı hale getirmek için kullanılan etkileyici söylemler olarak kabul edilmektedir. Kavramların bireylerin zihnindeki yapılanması farklılık göstermektedir. Bu nedenle bireylerin aynı kavramları farklı yorumlayabileceği göz ardı edilmemelidir. Bu nedenle bir çok alanda metafor konusuyla ilgili araştırma yapılırken özellikle son yıllarda eğitim alanında da metafor çalışmalarına sıkça yer verilmektedir. Ancak yapılan literatür taraması sonucu Fizik Eğitimi alanında metaforlarla ilgili fazla çalışmaya rastlanmamaktadır. Literatüre bu yönden katkı sağlayacağı düşünüldüğü için bu çalışma da fizik kitabında kullanılan metaforlar ele alınmıştır. Nitel bir araştırma olan bu çalışmada Tarama Modelleri kullanılmıştır. Bu çalışmada yöntem olarak araştırmanın amacına uygun bir şekilde ders kitaplarının detaylı incelenmesine olanak sağlayan döküman analizi yöntemi seçilmiştir. Araştırma sürecinde Milli Eğitim Bakanlığı tarafından yayınlanan ve ortaöğretim kurumlarında okutulmakta olan 9., 10., 11. ve 12. sınıf fizik ders kitaplarındaki metinler incelenmiş ve her kitapta kullanılan metaforik kavramlar tespit edilmiş ve bu metaforlar kavramlar Nietzsche'ye göre sınıflandırılmıştır. Verilerin analizinde betimsel analiz ve içerik analizi kullanılmıştır. İncelenen 9, 10, 11 ve 12. sınıf ortaöğretim fizik ders kitaplarından bazı metaforik kavramlar seçilerek bu çalışmada kullanılmıştır. İncelenen fizik ders kitaplarında metaforik kavramlara sıklıkla yer verilmiştir. Araştırma sonucunda metaforik kavramların sınıflara göre dağılımına bakıldığında metaforik kavramlar en çok 12. sınıf ders kitabında, en az 9. sınıf ders kitabında olduğu tespit edilmiştir. Ders kitaplarında metafor kullanımı sınıf seviyesiyle doğru orantılı olarak artış göstermektedir. Bunun sebebi öğrencinin anlamakta zorlandığı soyut olan konuların 12. sınıfta daha fazla yer almasıdır. Tespit edilen metaforik kavramların çoğu soyut olan kavramları somutlaştırmak ve biçim kazandırmak için kullanılmıştır. Ders kitaplarında tespit edilen metaforik kavramların çoğu bilindik kavramlar aracılığıyla soyut kavramları daha anlaşılır hale getirebilmek için kullanılmıştır. Bu bağlamda metafor kullanımının sınıf seviyesiyle doğru orantılı olarak artmasının hem metaforun anlam ve yapısına hem de kullanım amacına uygun bir durum olduğunu söylemek mümkündür. Nietzsche'nin yaklaşımına göre, varlığı anlama ve anlamlandırma yönünden beş çeşit metafor vardır. Bunlar; benzeşimci (analogy), yorumlayıcı (interpretative), açıklayıcı (explanatory), tasarımcı (imaginative) ve hesaplayıcı (calculator) metaforlardır. Nietzsche'nin sınıflandırmasına göre, ders kitaplarında tespit edilen metaforik kavramlar incelendiğinde ağırlıklı olarak açıklayıcı, yorumlayıcı ve tasarımcı metafor grubunda yer aldığı görülmektedir. En az kullanılan metaforların ise hesaplayıcı metafor grubunda olduğu görülmüştür.

Anahtar Kavramlar: Fizik eğitimi, ders kitabı, metafor

B57**ELEKTRİK ALAN KONUSUNUN “DİDAKTİKSEL DÖNÜŞÜM TEORİSİ”
YAKLAŞIMIYLA DEĞERLENDİRİLMESİ**Yeliz MORADAOĞLU KOP¹, Ayşegül SAĞLAM ARSLAN²¹Akçaabat Güzel Sanatlar Lisesi, Trabzon, Türkiye²Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fatih Eğitim Fakültesi, Fizik Eğitimi, Trabzon, Türkiye

Bilim insanları tarafından ortaya atılan bilimsel bilgiler okullaştırılırken (öğretim programları içine alınırken) bazı değişikliklere maruz kalmaktadır. Bu bağlamda eğitim öğretim sürecinde yer alan bilgilerin doğası ve bu bilgilerin geçtiği değişimler önemli bir araştırma alanı oluşturmaktadır. Bu çalışmada ortaöğretim fizik dersi 10.sınıf elektrik ünitesinde yer alan elektrik alan kavramının sınıf ortamına geçişinin “transpozisyon didaktik teorisi” kapsamında analiz edilmesi amaçlanmaktadır. Bu kapsamda elektrik alan kavramı “kaynak bilgi, öğretilecek bilgi ve öğretilen bilgi” olarak incelenmiş ve her bir bilgi çeşidinin özellikleri analiz edilmiştir. Bu süreçte elektrik alan kavramının kaynak bilgi olarak özelliklerini belirlemek amacıyla üniversitelerde kullanılan kaynak kitaplar içerik analiz yöntemi kullanılarak analiz edilirken öğretilecek bilgi olarak özelliklerini belirlemek amacıyla öğretim programı ve ilgili sınıfa ait ders kitabı aynı analiz yöntemi kullanılarak incelenmiştir. Elektrik alan kavramının öğretilen bilgi (öğretmen tarafından sınıf ortamına taşınan) olarak özelliklerini belirlemek için ise sınıf içi ders gözlemleri yapılmıştır.

Bu çalışmada didaktiksel dönüşümün iki ayrı aşaması, iç ve dış didaktiksel dönüşüm kavramı “kaynak bilgilerden öğretilecek bilgilere (okutulacak bilgi) ve öğretilecek bilgilerden öğretilen bilgilere (okutulan bilgi) geçiş” şeklinde dört basamakta analiz edilerek incelenmiştir. Çalışmanın ilk üç basamağında doküman analizi yöntemiyle içerik analizi yapılmıştır. Son aşama bir iç didaktiksel dönüşüm çalışması olup elektrik alan kavramının öğretmenler tarafından nasıl ele alındığını belirlemek amacıyla yapılan bir durum tespit çalışmasıdır.

Kaynak bilgi niteliğinde üniversite kaynak kitaplarında konu içinde tanımı yapılan kavram sayısı ile öğretim programında ders içeriğinde işlenmesi gereken kavram sayısı karşılaştırıldığında öğretilecek bilginin kaynak bilgiye kıyasla sadeleştirilmiş olduğu görülmektedir. Bu doğrultuda öğrencilerin yaş ve hazır bulunuşluk düzeylerinin öğretilecek bilgi oluşturulurken dikkate alındığı görülmektedir. Kaynak bilgi içeriğinde çok fazla matematiksel gösterim yer alırken buna karşılık öğretim programının içeriğinde verilen tek matematiksel gösterim $F=q.E$ bağıntısıdır. Bu durum öğretim programında tüm fizik konularının mümkün olduğunca kavramsal düzeyde verilme amacının güdüldüğünü göstermektedir. Buna karşılık elektrik alan kavramı öğretim programının öngördüğü şekilde öğrencilerin mekanik konularında işledikleri kütle çekimi alanı ve kütle çekim kuvveti konuları ile ilişkilendirilmiştir. Fakat bu ilişkilendirme bilimsel bilgi kaynağında olduğu gibi sözel bir anlatımla yapılmıştır. Öğretilecek bilginin buluşacağı öğrencilerin yaş grubu dikkate alınarak bu bilgi dönüşümünde kavram haritaları ve kavram ağlarının kullanılmadığı görülmüştür.

Öğretmenin transpozisyonuna ilişkin öğretilen bilgi içeriğinin incelendiği ders gözlemlerinde öğretmenin ders içeriğini oluştururken öğretim programlarının yanı sıra öğrencilerin üniversite sınav sorularını da yanıtlayabilmek için gerekli olan bilgiyi referans aldığı tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kaynak Bilgi, Öğretilecek Bilgi, Öğretilen Bilgi, Elektrik Alanı

B58**FİZİK ÖĞRETMENLERİNİN KAVRAM YANILGILARI, KAVRAM YANILGILARININ TESPİTİ VE GİDERİLMESİNE YÖNELİK DÜŞÜNCELERİ**Seyhan ERYILMAZ TOKSOY¹, Özgül KAYA²¹Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, ²TED Koleji

Etkili ve kalıcı öğrenmelerin yapılandırmacı öğrenme ortamlarında gerçekleştiği bilinmektedir. Fizik dersi öğretim programlarının da benimsediği yapılandırmacı yaklaşımın temelinde, sürekli eski ve yeni bilgiler arasında bağ kurulması, öğrencilerin bilgiyi özümlemeleri ya da uyumsamaları yer almaktadır. Öğrencilerin ön bilgilerinin oluşumunda, kullanılan kaynaklar, önceki yaşantı, akranlardan ya da uzmanlardan edinilen bilgiler, medyada ve günlük hayatta kavramların kullanılması, eğitim sistemindeki aksaklıklar gibi birçok faktör rol almaktadır. Oluşan ön bilgiler arasında eksik veya yanlış bilgiler yer alıyorsa bu eksikler tamamlanmadan, yanlışlar düzeltilmeden yeni konunun öğrenilmesi kavram yanlışlarının oluşmasına neden olabilir. Kavram yanlışlarının oluşmasını önleme, kavram yanlışlarını tespit etme ve gidermede eğitim sisteminin temel yapı taşı rolünde yer alan öğretmenlere büyük görevler düşmektedir. Bu araştırmada fizik öğretmenlerinin fizikte karşılaşılan kavram yanlışları, bu yanlışlarının tespiti ve giderilmesinde kullandıkları yöntem ve teknikler hakkındaki düşünceleri ve bu konu ile ilgili önerilerinin belirlenmesi amaçlanmaktadır. Farklı mesleki deneyimlere sahip 19 öğretmen ile araştırma yürütülmüştür. Veriler 9 açık uçlu sorudan oluşan anket ve Güneş, Ateş, Eryılmaz ve diğerlerinin (2017) kitabından faydalanılarak hazırlanan fizikte kavram yanlışları listesi aracılığı ile toplanmıştır. Veriler betimsel olarak analiz edilerek bulgulara ve sonuçlara ulaşılmıştır. Öğretmenlerin genel olarak kavram yanlışlarının oluşmasında öğrencilerin, öğretmenlerin, kaynakların ve günlük hayatta kavramların yanlış kullanılmasının etkili olduğunu düşündükleri belirlenmiştir. Öğretmenlerin bilgi eksikliği, konuyu basitleştirme çabaları, konuyu yeterince somutlaştıramamaları ve kavramlar arası ilişkiler kuramamaları; öğrencilerin bilgi eksiklikleri, ezberci yaklaşımı benimsemeleri, ilgisiz tavırları, öğrenme için çaba sarf etmemeleri ve bilgiye eleştirel yaklaşmamaları bu faktörler arasındadır. Kaynaklarda çeviri hatalarının yer alması ve yanlış bilgilerin sunulması da kavram yanlışlarının oluşmasında etkilidir. Öğretmenlere göre, bütün ünitelerde kavram yanlışlarına rastlanmaktadır ancak öğrenciler en fazla "Kuvvet ve Hareket" ünitesinde kavram yanlışlığına sahiptirler. Öğretmenlerin kavram yanlışlarının tespitinde genellikle (17 öğretmen) soru-cevap yöntemini kullandıkları belirlenmiştir. Sadece 2 öğretmenin grafiksel araçlardan ve beyin fırtınası tekniğinden, 1 öğretmenin ise tahmin gözlem açıklama yönteminden faydalandığı tespit edilmiştir. Öğretmenlerin kavram yanlışlarının giderilmesinde ise soru-cevap yöntemini kullandıkları (8 öğretmen), konuyu farklı şekillerde somutlaştırdıkları (8 öğretmen), karıştırılan kavramları karşılaştırmalı şekilde açıkladıkları (5 öğretmen), konuyu günlük hayatla ilişkilendirdikleri (4 öğretmen) ve tartışma yönteminden faydalandıkları (4 öğretmen) görülmüştür. Sadece 1 öğretmen farklı örnekler sunduğunu ve öğrencilerden örnekler vermelerini istediğini belirtmiştir. Öğretmenler kavram yanlışlığı listesi dışında karşılaştıkları bazı kavram yanlışlarının, onlara sunulan listeye eklenmesini önermişlerdir. Öğretmenler bu konuda öğretmenlerin bilgilendirilmesini, materyaller hazırlanmasını, öğretmenlerin kullandıkları öğretim yaklaşımlarını değiştirmelerini, konuları somutlaştırmalarını kullanılan kaynakların denetiminin sağlanmasını önermişlerdir. Elde edilen bulgulardan öğretmenlerin kavram yanlışlarının tespiti ve giderilmesinde kullanılabilecek yöntem ve tekniklerden yeterince faydalanmadıkları sonucuna ulaşılmaktadır. Bu durumun nedeni öğretmenlerin bu yöntem ve teknikler hakkında bilgi sahibi olmamaları olabilir. Bir diğer neden ise öğretmenlerin öğretim programını yetiştirme çabası içindeyken bu yöntem ve teknikleri uygulayamaya zaman bulamamaları olabilir. Öğretmenler, kavram yanlışlarının tespitinde ve giderilmesinde kullanılabilecek, çok uzun süre almayacak yöntem ve teknikler hakkında bilgilendirilebilir, derslerinde kullanabilecekleri hazır materyaller (simülasyonlar, kavramsal değişim metinleri, kavram haritaları, kavram ağları, videolar, animasyonlar, anlam çözümleme tabloları gibi) onlara sunulabilir. Öğretmenlerin kavram yanlışlarının tespiti ve giderilmesinde kullandıkları yöntem ve tekniklerin fizik ünitesine ya da konusuna göre değişmediği ulaşılan bir diğer sonuçtur. Öğretmenlere konuya göre farklı yöntem ve tekniklerden faydalanmaları önerilebilir.

Anahtar kelimeler: Fizik, kavram yanlışlığı, öğretmen, görüş

B59**LİSE ÖĞRENCİLERİN FİZİK DERSİNE YÖNELİK TUTUMLARININ OKUL TÜRÜNE GÖRE FARKLILIĞININ ARAŞTIRILMASI**Sultan ÇAĞAN¹, Pervin ÜNLÜ YAVAŞ²¹Kalecik Mehmet Doğan Fen Lisesi²Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi

Fen eğitiminin temel hedefi, bilim okur-yazarı bireyler yetiştirmektir. Tutumun öğrenmeye etkisi olduğu bilindiğine göre öğrencilerin fen derslerine karşı olumlu tutumlarının olması fen eğitiminin temel hedefine varmada önemli bir faktördür. Lise dönemi bireylerin tutumlarının son şeklini aldığı kritik bir dönemdir. Bu yüzden lise öğrencilerinin var olan olumsuz tutumlarının belirlenip olumlu tutumlar geliştirilmesi önemlidir. Fizik dersi genellikle öğrenciler tarafından zor ve çok çalışma gerektiren bir ders olarak görülür. Öğrencilerin fizik dersine yönelik tutumlarının düzeylerinin ve hangi boyutlardan oluştuğunun belirlenmesi eğitimcilerle yol göstermesi açısından önemlidir. Bu çalışmanın amacı lise öğrencilerinin fizik dersine yönelik tutumlarının okul türüne göre değişimini araştırmaktır.

Araştırmanın evrenini Ankara Kalecik ilçesi lise öğrencileri, örneklemini beş farklı tür okulun her birinden seçilen otuzar öğrenci oluşturmaktadır. Okul türleri, Anadolu lisesi, Sağlık Meslek Lisesi, Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi, İmam Hatip Lisesi ve Fen Lisesidir. Öğrencilerin tutumlarını belirlemek için tarafımızdan lise öğrencileri geliştirilen, 4 faktör ve 28 maddeden oluşan 'Fizik Dersine Yönelik Tutum Ölçeği' kullanılmıştır. Bu ölçeğin faktörleri ilgi, kaygı, özyeterlik ve önemdir. Bu ölçeğin beş farklı türde lisede öğrenim gören 150 öğrenciye uygulanmasından elde edilen veriler SPSS 21 paket programıyla analiz edilmiştir. Verilerin güvenilirliği ilgi faktörü için 0,854; kaygı faktörü için 0,790; özyeterlik faktörü için 0,708; önem faktörü için 0,710 olarak hesaplanmıştır. Buna göre araştırmada elde edilen verilerin güvenilir olduğu söylenebilir. Katılımcıların toplam tutum puanlarının ve faktörlere göre tutumlarının okul türlerine göre farklı olup olmadığı ONE WAY ANOVA ile test edilmiştir.

Fizik dersine yönelik tutum ölçeği toplam puan ortalamalarına göre fen lisesinin fizik dersine yönelik tutumlarının diğer liselere göre olumlu yönde farklı olduğu görülmüştür. Ölçeğin alt boyutlarına göre puan ortalamaları hesaplandığında ilgi boyutu için fen lisesi hariç diğer lise türlerinde 'orta derecede katılıyorum' aralığı, fen lisesinde ise 'katılıyorum' aralığı çıkmıştır. Kaygı boyutunun puan ortalamaları Anadolu Lisesi için 'katılıyorum', diğer liseler için 'orta derecede katılıyorum' aralığında hesaplanmıştır. Özyeterlik boyutu için puan ortalamaları fen lisesi için 'katılıyorum' puan aralığında, diğer lise türlerinde ise 'orta derecede katılıyorum' puan aralığında çıkmıştır. Önem boyutunun puan ortalamaları ise yine fen lisesinin 'katılıyorum' puan aralığında, diğer liselerin 'orta derecede katılıyorum' aralığında çıkmıştır. Ölçeğin alt boyutları için liseler arasında anlamlı bir fark olup olmadığı ONE WAY ANOVA ile test edilmiş ve p değerine bakılarak bulgular yorumlanmıştır. Elde edilen sonuçlara göre; ilgi alt boyutu için Fen lisesi öğrencileri ile Anadolu lisesi öğrencileri arasında anlamlı bir fark olmadığı fakat diğer liseler için anlamlı bir fark oluştuğu, sonuç olarak Anadolu lisesi ile fen lisesinin bu derse karşı daha ilgili olduğu söylenebilir. Kaygı alt boyutu için bütün liseler arasında anlamlı bir fark olmadığı, yani bütün liselerdeki öğrencilerin bu ders için kaygı düzeylerinin aynı olduğu söylenebilir. Önem alt boyutu için fen lisesi ile sağlık meslek lisesi arasında anlamlı bir fark olmadığı fakat diğer liseler için anlamlı bir fark oluştuğu, yani sağlık meslek lisesi ve fen lisesinin fizik dersini diğer liselere göre daha önemli gördüğü söylenebilir. Özyeterlik alt boyutuna bakıldığında sağlık meslek lisesi ile fen lisesi arasında anlamlı bir fark olmadığı fakat diğer liseler arasında anlamlı bir fark olduğu söylenebilir. Yani fen lisesi ile sağlık meslek lisesi öğrencilerinin fizik dersini diğer liselere göre daha önemli gördükleri sonucu çıkarılabilir.

Anahtar Kavramlar: Fizik tutum, lise öğrencileri, lise türleri

B60**NÜKLEER ENERJİ VE NÜKLEER ENERJİ SANTRALLERİNE YÖNELİK TUTUM ÖLÇEĞİNİN GELİŞTİRİLMESİ; GEÇERLİK VE GÜVENİRLİK ÇALIŞMASI**Osman TÜRK¹, Mustafa KARADAĞ², Adnan KAN³¹ Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü² Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Bölümü³ Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi, Eğitim Bilimleri Bölümü

Bu çalışmada öğretmen adaylarının nükleer enerjiye ilişkin tutumlarını geçerli ve güvenilir olarak ölçebilen bir ölçme aracının geliştirilmesi amaçlanmıştır. Geliştirilmesi hedeflenen ölçeğin pilot çalışmasını, 2015-2016 Eğitim-Öğretim yılı bahar dönemi Gazi Üniversitesinde eğitim gören lisans, yüksek lisans, doktora düzeyindeki toplam 196 öğrenci oluşturmaktadır. Ölçek geliştirme çalışmalarında pilot çalışmanın heterojen bir gruba uygulanmasının geçerlik ve güvenilirlik açısından daha iyi sonuçlar vereceği düşünülerek, pilot çalışma; fizik, kimya, matematik, fen bilgisi öğretmenlikleri, eczacılık, hemşirelik ve beden eğitimi bölümlerindeki öğrencilerden oluşan heterojen bir gruba uygulanmıştır. Araştırma tarama modelinin kullanıldığı bir ölçek geliştirme çalışmasıdır. Çalışmanın amacı doğrultusunda hazırlanan ölçek üzerinden geçerlik ve güvenilirlik araştırmaları yapılmıştır. Nükleer enerji ve tutumla ilgili alan yazını tarandığında; “enerji verimliliği”, “kaza olasılığı”, “radyasyon riski”, “çevresel duyarlılık”, “elektrik üretimindeki verimlilik”, “nükleer enerji gerekliliği”, “Türkiye’de nükleer enerji” olmak üzere yedi alt boyut olduğu tespit edilmiştir. Ölçeğin pilot çalışmasının hazırlanması aşamasında bu yedi alt boyutla ilgili tutumun da alt boyutları olan, bilişsel, duyuşsal ve psiko-motor alanlarını kapsayacak şekilde 40 madde yazılmıştır. Hazırlanan ölçek 5’li likert tipi cevap ölçeği kullanılarak çalışmaya katılan kişilerin ölçek maddelerini; “kesinlikle katılıyorum”, “katılıyorum”, “kararsızım”, “katılmıyorum”, “kesinlikle katılmıyorum” ifadelerine göre cevaplandırması istenmiştir. Ölçeğin yapı geçerliğini ortaya koymak amacıyla 40 madde üzerinden faktör analizi yapılmıştır. Ancak faktör analizi yapmadan önce testin faktör analizine uygunluğu *Kaiser Mayer Olkin* ve *Bartlett* testleri test edilerek KMO değeri ,894 olarak hesaplanmıştır. Faktör analizi sonucu başlangıçta 9 faktörlü bir yapıya ulaşılmıştır. Bu 9 faktör toplam varyansın %62,756’sını açıklamaktadır. Yapılan açımlayıcı faktör analizi sonucunda maddelerinin binişlilik durumuna göre, 20 maddelik yeterli değerlere ulaşmıştır. Maddelerin atılması sonucunda 20 maddenin toplanmış olduğu 3 faktörlü bir yapıya indirgenerek mevcut durum toplam varyansın %53,82’sini açıklamaktadır. Varyansın içinde en büyük öneme sahip olan birinci faktör varyansın %38,26’sını açıklarken ikinci ve üçüncü faktörler sırasıyla %9,27 ve %6,27’sini açıklamaktadır. Faktör analizi sonucu ortaya çıkan bileşenlerin isimlendirilmesi için ilgili alan yazını incelenmiştir. Aynı faktör içine toplanan maddelerin ortak özellikleri ile alan yazındaki diğer tutum ölçeklerinin faktör isimleri araştırılmış ve incelemeler doğrultusunda birinci faktörün “Türkiye’de Nükleer Enerji” ikinci faktörün “Nükleer enerji ve Çevre” üçüncü faktörün ise “Nükleer Enerji ve Güven” olarak adlandırılmasına karar verilmiştir. Birinci faktörde; Türkiye’de yapılması planlanan nükleer enerji santrali ve Türkiye’nin nükleer enerji gereksinimi içeren maddeler yer almaktadır. İkinci faktörde nükleer enerjinin genel özellikleri ve diğer enerji türleri ile ilgili karşılaştırmaları yer alırken üçüncü faktörde ise; nükleer enerjiye ve Türkiye’de yapılması planlanan nükleer santrallere ilişkin güven maddeleri yer almaktadır. Deneme ölçeğinin güvenilirlik hesaplamaları Cronbach-alfa değeri hesaplanarak yapılmıştır. 196 kişiye uygulanan deneme ölçeğinin iç tutarlılık katsayısı olan Cronbach-alfa değeri 0,871 olarak hesaplanmıştır. edilen 40 maddelik ölçeğin iç tutarlılık katsayısı 0,915 olarak hesaplanmıştır. Bu sonuç ölçek için oldukça yüksek olarak değerlendirilebilir. Ayrıca ölçekte bulunan maddelerin atılması durumundaki iç tutarlılık katsayısı her bir madde için 0,915’ten daha küçük değerler aldığı da tespit edilmiştir. Bu bulgular ışığında geliştirilen ölçeğin nükleer enerji ve nükleer enerji santrallerine ilişkin geçerli ve güvenilir bir nitelik taşıdığı söylenebilir.

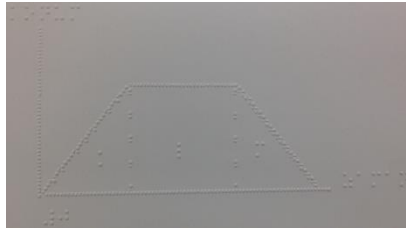
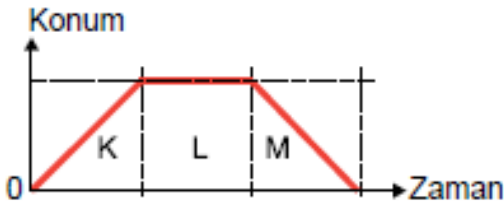
Anahtar Kavramlar: Tutum, Ölçek Geliştirme, Nükleer Enerji

B61**GÖRME ENGELLİ ÖĞRENCİLER İÇİN ERİŞİLEBİLİR SORU TASARIMI:
GRAFİKLİ SORU ÖRNEĞİ**Arzu ÖDEN ACAR¹, Ali ERYILMAZ²¹Uludağ Üniversitesi, Tıbbi Görüntüleme Teknikleri Programı²Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü

Görme engelli öğrenciler Yüksek Öğretime Geçiş Sınavı (YGS) ve Lisans Yerleştirme Sınavı (LYS) için okuyucu talep etmeleri durumunda görsel içeriği olan sorulardan ve karmaşık ifade içeren sorulardan muaf olmaktadır. Sorularda kullanılan görsel içeriklerden biri de grafiklerdir. Sınavların matematik, fizik, kimya gibi alan sorularında gören öğrenciler için sorulan çeşitli grafikli sorular bulunmaktadır. Bu soruların görme engelli öğrencilere sorulamaması konusunda akla gelen “öğrenciye bu soruları sunmamaktaki sebep öğrencinin soruları yapamaması mı yoksa grafikli içeriğin hem derste hem de sınavlarda öğrenciye ulaşabileceği şekilde sunulmaması mıdır?” sorusudur. Araştırmacılar tarafından yapılan, görme engelli öğrencilerin fizik ile fen bilgisi derslerinin okul ve merkezi sınavlarındaki sorunlarını belirlemeye yönelik bir çalışmada araştırmacıların görüştüğü görme engelli öğrencilerin bir çoğu sınavlarda görsel veri içeren sorulardan muaf olmak istemediklerini, muaf olmak yerine soruların kendilerine erişebilecekleri şekilde sunulmasını istediklerini belirtmişlerdir (Öden Acar & Eryılmaz, 2016). Bu çalışmanın amacı grafik içeren bir soruyu görme engelli öğrencilerin de erişebileceği şekilde düzenlemektir.

Çalışmanın amacı doğrultusunda Ölçme, Değerlendirme ve Sınav Hizmetleri Genel Müdürlüğü tarafından hazırlanan ve “https://odsgm.meb.gov.tr/kurslar/pdf/kt/kt_635851658590322299.pdf” adresinde paylaşılan 9. sınıf fizik kazanım testlerinden Kuvvet ve Hareket konusundaki Test 11’in grafik içeren 11. sorusu seçilmiştir. Soru bir konum-zaman grafiği içermektedir. Grafik erişilebilir olmadan sorunun cevaplanabilmesi mümkün değildir. Grafikte doğrusal kesikli ve kesikli olmayan dikey ve yatay çizgiler ile yatayla açı yapan kesikli olmayan doğrusal çizgiler bulunmaktadır. Erişilebilirlik için bu grafiğin kabartma yazıcı ile kabartma yazı kağıdına yazdırılması planlanmıştır. Bunun için görsel verilerin hazırlanarak kabartma olarak yazdırılmasını sağlayan TactileView şekil çizim programı kullanılmıştır. Öncelikle sorudaki grafik hiç değiştirilmeden TactileView programı ile çizilmiş ve kabartma yazıcıdan yazdırılmıştır. Sorudaki grafik hem normal baskı ile hem de kabartma olarak yazdırıldıktan sonra iki fizik eğitimi öğretim üyesi tarafından incelenmiştir. Uzmanlar grafikte yer alan kesikli doğrusal çizgilerin bazılarının kaldırılmasının soruyu bilimsel olarak etkilemeyeceği kanısına varmış, ayrıca bu noktaları kaldırmanın kabartma çıktısındaki nokta sayısı fazlalığının sebep olabileceği anlam karmaşıklığını da azaltacağı belirtmişlerdir. Uzmanların önerileri alınarak grafikte sadece soru için gerekli bilgi ve çizgilerin konulması konusunda karar alınmış, grafik olabildiğince sadeleştirilerek bilgisayar programında yeniden düzenlenmiş ve kabartma yazı kağıdına tekrar yazdırılmıştır. Bilgisayar programında çizerken kesikli ve kesikli olmayan çizgilerin kalınlık farkının fazla olmasına özen gösterilmiştir. Grafikte K, L, M büyük harfleri ile adlandırılan üç farklı bölge bulunmaktadır. Çizimler sırasında Braille alfabesi için rehberlik eden görme engelliler öğretmen görüşleri doğrultusunda, Braille alfabesinde büyük harfler için küçük harflerden daha fazla nokta gerektiği için, grafikteki bu üç bölge k, l, m küçük harfleri ile adlandırılmıştır. Bu düzenleme ile grafik alanında yer alan nokta sayısı azaltılarak kabartma yazı ile kabartma grafik çizgilerinin karıştırılmasına yönelik tedbir alınmıştır.

Şekil 1. Sorudaki Grafik ve Grafiğin Düzenlendikten Sonra Alınan Kabartma Çıktısı



Seçilen grafik ve grafiğin düzenlendikten sonra alınan kabartma çıktısı arasında farklılar bulunmaktadır. Alan yazında da normal baskıdan kabartma baskıya dönüştürülen grafiklerin, normal baskı ile bire bir aynı olmadığını belirten çalışmalar bulunmaktadır (Smith & Smoothers, 2012; Zebahazy & Wilton, 2014). Kabartma olarak yazdırılan grafiğin ilk ve son çıktıları görme engelli öğrenciler ile paylaşılmaya devam edilmektedir. Öğrencilerden alınan dönütler sonrasında gerekirse grafikte tekrar düzenlemeler yapılacak ve grafiğin erişilebilirliğine ilişkin sonuçlar çalışmaya eklenecektir. Grafiğin programda çizimine ilişkin detaylar ve grafikte ile sorunun bütünü sunumda paylaşılacaktır. Bu çalışmada kullanılan grafik türünden farklı grafik türleri ile de düzenlemeler ve kabartma grafik yazdırma çalışmaları yapılabilir. Oluşturulacak benzer kabartma grafiklerin hem dersler için kullanılan basılı kaynaklarda hem de okul sınavları ve ulusal sınavlarda görme engelli öğrencilerin erişilebilirliğinin artırılmasına yönelik kullanılması önerilebilir.

Anahtar Kavramlar: Görme engelli öğrenciler, sınavlar, grafikli sorular

B62**ÖĞRENCİLERİN FİZİK ÖĞRETMENİ ALGISI**Emine ERTEK¹, Ersin KARADEMİR², Yalçın ERTEK³¹Eskişehir Çamlıca Kız Anadolu İmam Hatip Lisesi²Eskişehir Osmangazi Üniversitesi³Eskişehir Beyhan Rifat Çıkılıoğlu Anadolu Lisesi

Fizik eğitimi, öğrencinin çevresindeki çekici ve şaşırtıcı zenginliğin farkına varma eğitimidir. İlkokuldan üniversite eğitimleri süresince üzerinde durulmasına karşın öğrencilerin kavramsal anlamada ve öğrenmede büyük zorluklar yaşadıkları bilinmektedir. Genelde fen eğitiminde ve özelde de fizik eğitiminde öğrenci, öğretici ve fizik konularından kaynaklanan sorunlardan dolayı anlamlı öğrenmenin gerçekleşmesinde sorunlar yaşanmaktadır.

2007 yılında yayınlamış olan yeni fizik dersi öğretim programından sonra da fizik derslerinin işlenişinde aynı eksikliklerin devam ettiği uygulamalara benzer olmasının birçok nedeni olabilir. Öğretmenlerin alışkanlıklarını devam ettirme istekleri ve önerilen metotlardaki tecrübe eksiklikleri, ulusal değerlendirme sınavlarının varlığı gibi etmenler en öne çıkan nedenler olarak görülmektedir (Ünal, Peşman ve Özdemir, 2010). Milli Eğitim Bakanlığı, hizmetiçi eğitim programları, öğretmenlere kullanılması önerdiği yeni metotlardaki bilgisini zenginleştirmeye ve sınıf içi uygulamalarını zenginleştirmeye yöneliktir. Gelecekteki fizik öğretmenlerinin tecrübelerinin artırılmasındaki en büyük rol ise fizik öğretmeni yetiştiren kurumlara düşmektedir.

Bilim ve teknolojideki hızlı değişim ile birlikte milli eğitim sistemimizde öğretim programları yeniden yapılandırılmıştır. Öğrenme öğretme sürecinde benimsenen yeni yaklaşımlar da göz önünde bulundurulduğunda, bu değişimde en büyük işe görev öğretmene düşmektedir. Ortaöğretimdeki yeniden yapılanma çerçevesinde Fizik dersi de revize edilerek dersin kazanımları, içeriği ve ölçme değerlendirme süreci yenilenmiştir. Eğitim sistemindeki bu yeni düzenleme de bazı sorunları beraberinde getirmiştir. Bu sorunların en önemlisi liselerde görevli öğretmenlerin programı benimseme, kavrama ve uygulamalarındaki aksaklıklardır. Öğrencilerin, öğretmenlerini nasıl algıladıkları sistemin işleyişi açısından büyük önem taşımaktadır, zor denilen bu dersin öğretmeni acaba nasıl bir model olmalıdır? Bu bağlamda çalışmanın amacı, ortaöğretim öğrencilerinin Fizik öğretmeni algılananını belirlemesidir. Araştırmada nitel veri analizi yöntemi kullanılmıştır. Nitel araştırma; "gözlem, görüşme ve doküman analizi gibi nitel veri toplama yöntemlerinin kullanıldığı, algıların ve olayların doğal ortamda gerçekçi ve bütüncül bir biçimde ortaya konmasına yönelik nitel bir sürecin izlendiği araştırmadır (Yıldırım, Şimşek; 2005). Araştırmada ayrıca doküman incelemesi yöntemi kullanılmıştır. Doküman incelemesi, "araştırılması hedeflenen olgu veya olgular hakkında bilgi içeren yazılı materyallerin analizini kapsar" (Yıldırım ve Şimşek, 2005, s.187).

Ortaöğretim öğrencilerinin Fizik öğretmeni algılarını belirlemek için 20 öğrenciyle yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Öğrencilere; öğretmenlerinin bilimsel yeterlikleri, öğrenci iletişimi, öğrenciye özerklik tanıma ve görüşlerine değer verme, sınıf yönetimi anlayışı gibi özelliklerine dönük açık uçlu sorular yöneltilmiştir. Bu sorulara verilen cevaplar, içerik analizi ve doküman incelemesi yöntemleriyle değerlendirilerek öğrencilerin Fizik öğretmenleri hakkındaki düşünceleri ile onlardan beklentileri tespit edilmeye çalışılmıştır. Araştırma çerçevesinde görüşleri alınan öğrenciler; Eskişehir genelinde 2016-2017 öğretim yılında 11.sınıf öğrencileri; Anadolu Lisesi, Sosyal Bilimler Lisesi, Fen Lisesi, Anadolu Meslek Lisesi ve Bilim Sanat Merkezi'ne devam etmektedir. Eskişehir genelinde 5 farklı okulda görev yapan 12 Fizik öğretmeni hakkında 20 öğrencinin görüşleri yazılı olarak alınıp içerik analiziyle incelendiğinde elde edilen bulgu ve sonuçlar çerçevesinde, fizik eğitiminde öğretmenin rolü ile Fizik öğretmeni yetiştirilmesinde göz önüne alınabilecek öneriler şunlardır: Fizik öğretmenleri, öğrencilerle iletişimlerini gözden geçirmeli; kişilik özelliklerini geliştirecek seminer ve toplantılara katılmalıdır. Fizik öğretmenleri, derslerinde öğrencilerin ilgisini çekecek yöntem ve teknikler kullanmalı; gerektiğinde drama gibi farklı aktivitelere de yer vermelidir. Fizik öğretmeni, öğrencilerini bilimsel ölçütlere göre süreç içerisinde değerlendirmeli, belli aralıklarla onların kendisi ve dersi hakkındaki görüşlerini almalıdır. Fizik öğretmeni dersi sadece kitaptan işlememeli; farklı metinler, teknolojik imkânlar ile dersi ilgi çekici hale getirebilmelidir. Fizik eğitiminin ölçme değerlendirme sistemi gözden geçirilmeli, ders sadece yazılı ve sözlülerle değil, öğrenilenlerin uygulanabildiği atölye çalışmalarlarıyla da değerlendirilmelidir.

Anahtar Kavramlar: Fizik Öğretmeni, öğrenci algısı, fizik eğitimi

B63**ARAŞTIRMAYA DAYALI LABORATUVAR UYGULAMALARININ SAĞLAYABİLECEĞİ OLANAKLAR: ELEKTROSTATİK ÖRNEĞİ**Cezmi ÜNAL

Gaziosmanpaşa Üniversitesi

Araştırmaya dayalı öğrenme son yıllarda karşımıza en çok çıkan öğrenme – öğretme metotlarından biridir. Araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımıyla hazırlanmış ders içeriklerinin akademik başarıya, tutuma, bilimsel süreç becerilerine etkisine yönelik ulusal ve uluslararası literatürde pek çok yayın yer almaktadır. Buna karşın müfredatta yer alan fizik konularının araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımı ile nasıl ele alınabileceği, tasarlanmış olan derslerin nitelikleri ve oluşturulan ortamların ne tür faydalar sağlayacağı konularında yapılmış çalışmalar nispeten sınırlı kalmıştır. Bu çalışmanın amacı üniversite öğrencilerinin elektrostatik konusunda tecrübelerini artırmak için düzenlenmiş laboratuvar ortamında gerçekleşen süreçlerden yararlanarak araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının elektrostatik konusunun öğreniminde sağlayabileceği olanakları tespit etmektir.

Bu çalışmada nitel araştırma yöntemlerinden biri olan durum çalışması kullanılmıştır. Durum olarak Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği Programı'nın fizik laboratuvarı dersinin 1,5 saatlik uygulaması ele alınmıştır. Çalışmaya 16 üniversite birinci sınıf öğrencisi katılmıştır. Katılımcıların hepsi kadın öğrencilerden olup ve çalışmaya gönüllü olarak katılmışlardır. Laboratuvarda öğrenciler dörder kişilik 4 grup halinde deneylerini gerçekleştirmişlerdir. Laboratuvar ortamı bir kamera ve her grupta birer ses kayıt cihazı olmak üzere 4 ses kayıt cihazı ile kayıt altına alınmıştır. Daha sonra video kayıtları ve ses kayıtları senkronize edilerek birlikte değerlendirilmiş ve deneylerin gerçekleşme süreci betimsel analize tabii tutulmuştur.

Deneylerin gerçekleştirildiği laboratuvar ortamı Devlet Malzeme Ofisi kataloğunda yer alan standart lise fizik laboratuvarı yapısındadır. Öğrenciler Ders Aletleri Yapım Merkezi'nin kataloğunda yer alan elektroskop ve elektrostatik takımı deney setine ek olarak kazak, eşarp, masa, kağıt, ve insan saçı gibi ortamda bulunan malzemeler ile deneylerini yapmışlardır. Laboratuvar dersi başlamadan önce öğrencilere elektrik yükü, sürtünme yoluyla elektrikleme ve elektroskopun çalışma prensibi detaylı olarak anlatılmıştır.

Laboratuvar dersi araştırmaya dayalı olarak tasarlanmış ve iki temel bölümden oluşmuştur. İlk bölümde her bir gruba bir elektroskop ve bir elektrostatik takımı verilmiştir. Öğrencilerden elektrostatik takımı içinde yer alan plastik çubuk, akrilik çubuk ve metal tablayı etraflarında bulunan istedikleri herhangi bir şeye sürterek yüklü hale getirmeleri istenmiştir. Bu aşamada öğrencilerin cisimleri yüklü hale getirmedeki pratiklerinin artırılması ve cisimlerin yüklü olup olmadıklarının elektroskop yardımıyla tespit edilmesi becerisinin geliştirilmesi amaçlanmıştır. Öğrenciler elektrikleme konusunda yeterli tecrübe kazandıktan sonra ikinci bölüme geçilmiştir. İkinci bölümde öğrencilere plastik çubuğu yün kumaşa sürterek (-) yük ile yükledikleri bilgisi verilmiştir. Bu bilgiden yararlanarak akrilik çubuğun ve metal tablanın elektrikleğinde hangi yük ile yüklendiğini bulmaları istenmiştir. Her bir bölüm sonunda gruplardan keşfettikleri bilgileri arkadaşları ile paylaşımları istenmiş ve olayların daha iyi anlaşılması için sınıf içinde tartışma ortamı oluşturulmaya çalışılmıştır.

Bu çalışmanın bulgularında her bir grubun araştırma süreci detaylı bir şekilde anlatılmıştır. Öğrencilerin zorlandıkları noktalar, keşfetme anları ve ilginin dağıldığı anlar tespit edilmiştir. Süreç içerisinde yer alan dikkat çekici noktalara vurgu yapılmıştır. “Bir cisim farklı malzemelere sürtünmesi sonucu farklı cins yükler kazanabilir.” şeklinde dersin normalde kazanımları arasında olmayan fakat araştırmaya dayalı laboratuvar uygulaması sonucu elde edilen beklenmedik kazanımlar ifade edilmiştir. Araştırmaya dayalı öğrenme ortamında öğretmenin ne tür rehberlik çalışmaları yapabileceği konusunda öneriler sunulmuştur.

Anahtar Kavramlar: Araştırmaya dayalı öğrenme, elektrostatik, fizik laboratuvarı

B64**FEN BİLGİSİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ KAVRAMSAL, GRAFİKSEL VE İŞLEMSEL SORU TÜRLERİ HAKKINDAKİ GÖRÜŞLERİNİN İNCELENMESİ**Abdullah AYDIN¹, Fatma TARAKÇI²¹Kastamonu Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü²Öğretmen, Kaptan Ahmet Erdoğan İmam Hatip Ortaokulu, Rize

Fen derslerinde öğrenmeyi kolaylaştırmak ve öğrenilen bilgilerin kalıcılığını arttırmak için laboratuvar uygulamalarının yanı sıra kavram haritaları, diyagramlar, tablolar, şemalar, resimler ve grafikler gibi birçok somut materyallerden de yararlanır. Özellikle kavramsal çatinin oluşturulması ve konunun özetlenmesi için iki ya da daha fazla veri arasında karşılaştırma olanağı sunan grafikler, fen öğretiminde birçok avantaj sağlamaktadır. Bunun yanı sıra kavramsal ve işlemel basamaklarda fen dersleri için çok önemlidir. Öğrenciler fen derslerinde bu basamakların hepsiyle karşılaşmaktadırlar. Ancak bazı öğrenciler grafik işlemlerinde daha başarılıyken, bazı öğrenciler ise kavramsal veya işlem gerektiren konularda daha başarılı olmaktadır.

Genel Fizik-I dersinde grafiklerin en yoğun olarak kullanıldığı konulardan biri de “kuvvet ve hareket” konusudur. Hareket grafikleri, kinematik kavramlarının (konum, hız, ivme) zamanla değişimini gösteren araçlardır ve hareketin anlaşılmasına yardımcı olur. Yapılan çalışmalar öğrencilerin özellikle grafikleri okumada, yorumlamada ve grafik çizmede zorlandığını göstermektedir. Bu çalışma, genel fizik-I dersini alan ya da daha önce almış olan fen bilgisi öğretmen adaylarının kavramsal, grafiksel veya işlemel soru türlerinden hangisi ya da hangilerinde kendilerini daha başarılı veya daha başarısız hissettiklerini tespit etmeye yöneliktir. Kavramsal soru türleri; daha çok genel fizik-I dersi için bilgi ve yorum gerektiren, işlemel soru türleri; formül ve matematiksel işlemler yapmayı gerektiren soru türleri ve grafiksel soru türleri ise grafik okumayı, yorumlamayı ve çizmeyi gerektiren soru türleridir

Bu araştırma, Kastamonu Üniversitesi Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği 2013-2014 Eğitim-Öğretim yılı güz yarıyılında 244 öğretmen adayı ile yürütülmüştür. Öğretmen adaylarına öncelikle “kavramsal soru”, “işlemel soru” ve “grafiksel soru” tanımları yapıldıktan sonra kendi öz değerlendirmelerini yapmalarının amaçlandığı iki adet açık uçlu sorudan oluşan bir ölçek uygulanmıştır. Öğretmen adaylarına bu soru türlerinden hangisinde kendinizi daha başarılı ve hangisinde kendinizi daha başarısız hissediyorsunuz şeklinde iki adet açık uçlu soru soruldu ve nedenleriyle beraber açıklamaları istendi. Elde edilen cevaplar; “sadece grafiksel”, “sadece kavramsal”, “sadece işlemel”, “grafiksel ve işlemel”, “grafiksel ve kavramsal”, “işlemel ve kavramsal” ve “boş” olmak üzere yedi kategoriye ayrılmış ve bu kategoriler yüzde (%) ve frekans (f) olarak değerlendirilmiştir. Araştırmaya katılan öğretmen adaylarından, 105’i (%43.03) sadece grafiksel, 51’i (%20.90) sadece kavramsal, 25’i (%10.25) sadece işlemel, 10’u (%4.09) grafiksel ve işlemel, 17’si (%6.97) grafiksel ve kavramsal, 2’si (%0.82) işlemel ve kavramsal alanlarda kendilerini daha **başarısız** hissettiklerini belirtmişlerdir. 34 öğretmen adayı (%13.94) ise, hiç cevap vermemiştir. Bu soru türlerinden hangisinde kendinizi daha **başarılı** hissediyorsunuz açık uçlu soruya verdikleri cevaplar kategorilendirildiğinde ise, öğretmen adaylarından 21’i (%8.60) sadece grafiksel, 65’i (%25.82) sadece kavramsal, 79’u (%32.38) sadece işlemel, 12’si (%4.92) grafiksel ve işlemel, 6’sı (%2.46) grafiksel ve kavramsal, 21’i (%8.61) işlemel ve kavramsal soru türlerinde kendilerini daha başarılı hissettiklerini belirtmişlerdir. Bu açık uçlu soruyu 42 öğretmen adayı (%17.21) boş bırakmıştır.

Sadece grafiksel soru türlerinde kendilerini daha başarısız hissettiklerini belirten öğretmen adaylarından bir kaç *“çünkü grafik çizmeyi beceremiyorum, kendimi bu konuda yetersiz hissediyorum”, “grafiksel soru türünde başarısızım, grafik üzerinde işlemel değerleri yapabiliyorum ama yorumlamasını yapamıyorum”, “grafiksel sorularda iyi değilim. Çünkü sorulara yorum yapabiliyim, işlem yapabiliyim ama grafiği çizemem”* şeklinde ifadeler kullanmıştır. Sadece işlemel soru türlerinde kendilerini daha başarılı hissettiklerini belirten öğretmen adaylarından bir kaç ise, *“işlemel soruları daha iyi yapabiliyorum, ezberim iyi olduğu için ve matematikte iyi olduğum için formül ve işlem gerektiren soruları daha iyi yapabiliyorum”, “işlemel sorularda başarılı hissediyorum, çünkü matematiksel işlemler kolay geliyor”* şeklinde cevaplar vermiştir.

Sonuç olarak bu çalışmada öğretmen adaylarının açıklamalarına bakıldığında; grafikleri okuma, yorumlama ve çizmede kendilerini daha başarısız, sadece işlemel sorularda kendilerini daha başarılı buldukları tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Genel fizik-I, kavramsal soru, grafiksel soru, işlemel soru, başarı

B65**ULUSLARARASI UZAY İSTASYONUNDA HAREKET VE ZERO-G UÇAĞI
(GÖRÜNEN AĞIRLIKSIZLIK)**Tuncay TUNÇ¹; Necati BAĞCI²¹ Aksaray Üniversitesi Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Eğitimi ABD-AKSARAY² Bahçelievler Anadolu Lisesi Fizik Öğretmeni-ANKARA

Bu çalışma nitel araştırma yöntemlerinden biri olan özel durum araştırması kullanılarak yapılmıştır. Özel durum araştırması ile olaylar zengin ve canlı bir şekilde tanımlanabilir, olayların tanımlanması ile analizleri arasındaki içsel bir tartışmanın kurulabilir, belirgin bireysel gruplarının algıları üzerine odaklanılabilir.

Çalışma Grubu

Bu çalışmaya, 40 lise öğrencisi, 80 öğretmen adayı ve 10 fizik öğretmeni katılmıştır. Çalışmaya katılan lise öğrencileri Ankara'daki bir liseden öğretmen adayları ise Orta Anadolu Bölgesindeki bir Eğitim Fakültesi'nin fen bilgisi öğretmenliği ve matematik öğretmenliği programının 3. sınıf öğrencilerinden seçilmiştir. Çalışmaya katılan öğretmenler ise Ankara'da görev yapmaktadırlar.

Veri Toplama Aracı ve Verilerin Analizi

Araştırma grubunu oluşturan öğrencilere fizik derslerinde yerçekimi, ağırlıksızlık, ivme ve asansör problemleri öğretilmiştir. Çalışmanın amacı doğrultusunda ilk önce adayların temel olarak bilmesi gereken ve fizik dersleri sırasında karşılaştıkları kavramlar ve bu kavramlara ait örnekler belirlenmiş ve gerçek hayattan alınmış iki farklı video araştırma için hazırlanmıştır. Belirlenen bu kavramlar ile kavram örnekleri arasındaki ikili ilişki kurmalarını ve kurdukları ilişkilerin bir sistem içinde nasıl yer alabileceğini göstermelerini gerektiren açık uçlu sorulardan oluşan bir form oluşturulmuştur. Formun geçerliliğinin sağlanması ve amaca uygunluğunun belirlenmesi amacıyla, bir fizik öğretmeni ve doktoralı bir fizikçi akademisyenin form hakkındaki görüşleri alınarak forma son hali verilmiştir. Videolardan ilki, yaklaşık 400 km yükseklikte bulunan uluslararası uzay istasyonundaki araştırmacıların günlük yaşamları ile ilgilidir. 2,33 dakikalık bu video, uzay istasyonunda görevli araştırmacıların istasyon içinde yürüyor gibi hareket etmeleri, yükleri çok rahat taşımaları, nasıl uyudukları, nasıl yemek yediklerini göstermektedir. Bu video izletildikten sonra katılımcılara aşağıda yer alan soru yöneltilmiş ve bu soruyu yazılı olarak açıklamaları istenmiştir.

- *İnsanların Dünya'da yapamadıkları hareketleri bu uzay istasyonundaki astronotlar kolaylıkla yapabiliyor. Örneğin astronotlar bir yerden başka bir yere adeta uçarak gidiyor. Ya da Dünyada destek olmaksızın bir cismin askıda kaldığına hiç şahit olmazsınız; ancak burada tıraş bıçağının rahatlıkla askıda kaldığını, su damlalarının ve besin maddelerinin havada uçuşurken el sürmeden ağzına alındığını izlediniz. Uzay aracında, Dünya'dakilerden farklı biçimde gerçekleştiğini gözlemlediğiniz bu durumları nasıl açıklarsınız?*

Katılımcılar cevaplarını yazdıktan sonra tahtada $g = G \frac{M}{R^2}$ bağıntısındaki gerekli değerler yerine yazılarak

Dünya'da yerçekimi ivmesinin yaklaşık 9,8 N/kg, uzay istasyonunun bulunduğu konumda ise yaklaşık 8,7 N/kg olduğu hesaplanmıştır ve uzay istasyonunun olduğu bölgedeki yerçekimi ivmesinin sıfır olmadığı açıklanmıştır. Daha sonra katılımcılara 4,30 dakikalık ikinci video izletilmiştir. İkinci video Zero-G uçağındaki insanların hareketi ile ilgilidir. Bu uçak yerden 10-15 bin metre yükseklikte parabolik uçuş yardımı ile uzay istasyonundaki insanların hareketlerinin yapılabileceği bir ortam oluşturur. Bu videoda izletildikten sonra katılımcılara aşağıda yer alan sorular yöneltilmiş ve bu soruları yazılı olarak açıklamaları istenmiştir.

- *Videoda, gökyüzündeki bir uçakta bulunan insanların uzay üssünde sergilenen hareketlerin benzerlerini yaptıklarını gözlemlediniz. Sizce bu nasıl olmaktadır? Uçakta gözlemlediğiniz hareketlerin yaşanması ile uçağın hareket şekli arasında bir ilişki olabilir mi? Örneğin bu sırada uçak nasıl hareket ediyor olabilir? Açıklayınız.*
- *Uzay mekiklerinin hareketi ile söz konusu uçağın hareketi arasında bir benzerlik kurulabilir mi? Benzerlik kuruyorsanız uçaklar dünya yüzeyine çakılabilirken uzay mekikleri neden Dünya'ya düşmüyor? Açıklayınız.*

Katılımcıların verdikleri cevaplardan elde edilen veriler betimsel analiz yöntemi ile analiz edilmiştir. Elde edilen bulguların frekans ve yüzdelik değerleri belirlenmiş, katılımcıların sorulara verdikleri cevaplardan örnek alıntılar ile birlikte tablolarda sunulmuştur. Katılımcıların cevaplarından kavram yanlışlarını içeren ifadeler belirlenmiş ve öğrencilerin fizik derslerinde öğrendikleri formül ve kavramları uygulamadaki örneklerle neden ilişkilendiremedikleri tartışılmıştır. Elde edilen bulgular çalışmaya katılan öğrenci ve öğretmenlerin temel fizik derslerinde öğrendikleri kavramları günlük hayat ve teknolojideki örneklerle ilişkilendiremedikleri görülmüştür.

Anahtar kavramlar: Kavram yanlışlığı, Ağırlıksızlık, Yerçekimi ivmesi, Uzay istasyonu, Zero-G uçağı

B66**ERKEN ÇOCUKLUK DÖNEMİNDE ENGELSİZ FİZİK EĞİTİMİ
ÇALIŞMALARI: ZIT KAVRAMLAR**Mustafa Şahin BÜLBÜL

Kafkas Üniversitesi

Erken çocukluk dönemi bir insanın beynini ve öğrenme eylemlerini maksimum yaşadığı dönemlerdir. Bu dönemde gerçekleştirilecek tüm eğitim faaliyetleri, tecrübeler ileriki öğrenmelerine önemli ölçüde katkı sağlamaktadır. Bu bilgiler ışığında fizik eğitimine temel oluşturacak bazı kavramları erken çocukluk dönemine uygun biçimde ele almaya çalıştık. Bu amaç doğrultusunda okul önce eğitim programında yer alan temel ve zıt kavramlar listelenmiş ve bu listede bulunan kavramlar beş temel başlık altında toplanmıştır. Her bir başlık için bir materyal geliştirilmiş ve bu materyaller için eylem araştırması yapılmıştır. Eylem araştırmasının odağındaki soru; materyal ve materyalin nasıl uygulanacağına yönelik yönergenin evrensel tasarıma uygun olup olmadığı ile ilgilidir.

Çalışmanın aşamaları; uygulama öncesi ve uygulama sırası olarak ikiye ayrılabilir. Uygulama öncesinde materyal ve yönergenin uzmanların görüşleri açısından değerlendirilmesi, uygulama sırasında ise gözlem formlarının değerlendirilmesi ile evrensel tasarıma uygunluk araştırılmış ve bu dönütler doğrultusunda uygulama dönüştürülmüştür. Araştırma süresince elde edilen bulgular uygulamayı değiştirdiği için yöntem olarak eylem araştırması yapılmıştır. Eylem araştırmasında, uygulama öncesinde görüşmeler yapılmıştır. Bu görüşmeler evrensel tasarım için belirlenen 20 maddelik yarı yapılandırılmış görüşme formu üzerinden gerçekleştirilmiştir. Önce iki tane akademisyenden bahsedilen 20 madde üzerinden materyal ve yönergenin evrensel tasarıma uygunluğu sorgulanmış ve dönütler doğrultusunda uygulama ilk revizyonuna uğramıştır. Ardından uygulama yapılacak okuldaki iki öğretmenden aynı görüşme formu yardımıyla güncellenmiş materyal ve yönerge hakkında görüşme yapılmıştır. Elde edilen dönütler doğrultusunda materyal ve yönerge ikinci revizyonuna uğramıştır. Uygulama öncesi son değişiklikleri yapmadan önce okul öncesi öğretmenliğinde okuyan 100 kadar öğretmen adayının materyalin ve yönergenin son halinin evrensel tasarıma uygunluğu yine 20 maddelik değerlendirme formu yardımıyla sorulmuş ve betimsel analiz sonuçlarında öne çıkan maddeler ile ilgili son kararlar araştırmacılar tarafından verilmiştir. En son aşamada içlerinde kaynaştırma öğrenci olduğu bilinen beş farklı okul öncesi sınıfında materyal ve yönergesi uygulanmış ve süreç esnasında gözlemler yapılmıştır. Her bir uygulamaya ait gözlem sonuçları ve bir sonraki kullanıma yönelik öneriler derlenmiştir.

Çalışma beş ayrı koldan yürütülmüştür; Uzun-Kısa, Ağır-Hafif, Kalın-Geniş gibi miktar belirten kavramların için “Dalbaş”, Aşağı-Yukarı, Ön-Arka, Sağ-Sol, İçinde-Dışında gibi yer ve yön belirten kavramlar için “YanYun”, Üçgen, Kare, Dikdörtgen, Daire gibi geometrik kavramlar için “Gebile”, Önce-Şimdi-Sonra, Dün-Bugün-Yarın, Sabah-Öğle-Akşam, düzgün-dağınık gibi zaman merkezli kavramlar için “Zamzam” ve son olarak Sert-Yumuşak, Sivri-Küt, Mat-Parlak gibi duyulara hitap eden madde özellikleri için de “SenToy” isimli materyaller yönergeleriyle birlikte yukarıda bahsedilen aşamalardan geçirilerek hazırlanmıştır. Tüm bu materyallerde görme engelliler için dokunsal öğelere ve gören çocuklar için renk ayrımlarına ve çeşitliliğine özellikle dikkat edilmiştir.

Yapılan çalışmanın sunumunda çalışmanın detay ve sonuçlarının paylaşılmasına ilave olarak iki önemli konu daha gündeme getirilecektir. Bunlardan birincisi araştırılan zıt kavramların mevcut fiziksel kavramlarla olan ilişkisinin engelsiz eğitim perspektifinde tartışılması, ikincisi ise öğretmen eğitiminde bilimsel veri toplama (anket, görüşme, gözlem) sürecinin nasıl eylem araştırmasına (materyal ve yönergenin süreç içerisinde evrilmesi) dönüştüğünü gösteren bu örneğin gelişimi için önerilerin alınmasıdır. Okul öncesi bölümlerinde yürütülmekte olan araştırma projesi dersleri için de bir model oluşturabilecek bu çalışma öğretmen adaylarına delil temelli eğitim vermeyi de öğretecektir. Öğrenciler için her yaşta engelsiz fizik eğitimi çalışması fırsatı olduğu kadar, öğretmen adaylarına bilimsel yöntemleri uygulama fırsatı veriyor olması da sürecin önemini arttırmaktadır.

Anahtar Kavramlar: Erken Çocukluk Dönemi, Zıt Kavramlar, Eylem Araştırması

B68**UYGULAMALI GÜNEŞ PİLLERİ TASARIMI KURSUNA KATILAN
ÖĞRETMENLERİN MESLEKİ BOYUTLARININ İNCELENMESİ**Zeynep GÜREL¹, Ümmühan DURSUN¹¹ Marmara Üniversitesi

Bu araştırmada uygulamalı bilim eğitim programları dâhilinde bir mesleki gelişim kursuna gönüllü olarak katılan fizik öğretmenlerin işbirliğine dayalı olarak kendi güneş pillerini tasarlama süreçlerinin mesleki gelişimlerine nasıl etki ettiği araştırılmıştır. Mesleki gelişim etkinlikleri öğretmenlerin mesleklerindeki gelişim ve değişimleri takip etmelerini kolaylaştıracak bir yol olarak görülmektedir. Son yıllarda yenilenebilir enerji kaynaklarından güneş panellerinin gerek üretimindeki artış, gerekse üretimlerin her sene yeni tasarımlarla yaygınlaşması sonucunda yaşantımızda kendini hissettiren enerji problemlerine çare oluşturmaktadır. Bu durum eğitim araştırmacılarının da dikkatini çekmektedir. Bu nedenle güneş panelleri ülke müfredatlarında giderek daha fazla yer almaktadır. Bizim ülkemizde de 2017 yılında yenilenen Milli Eğitim Bakanlığı Fizik Müfredatına uygulamalı bir araştırma alanı olarak güneş pilleri yer almaktadır. 2017 Müfredatında Modern Fiziğin Teknolojideki Uygulamaları başlığı altında öğrencilerin güneş pillerinin kullanıldığı günlük hayatı kolaylaştıran sistem tasarımları, öğrencilerin, yapmış oldukları tasarımları ile ülke ekonomisine ve çevreye sağlayacağı katkıları açıklamaları sağlamaları beklenmektedir. Uygulamalı tasarım süreci güneş panelli uygulamalı çalışmalarda yalıtım, enerji tasarrufu, küresel ısınma, finans bilinci, verim gibi kavramlarla etkileşimi sağlamaya yönelik olarak zenginleştirilmiştir. Ancak gerek Öğretmen adayları, gerekse milli eğitimde görev yapan öğretmenlerimiz için bu konu önceki yıllarda ders kitaplarında yer aldığı gibi kuramsal açıklamalara dayalı olarak yer almamakta, daha çok uygulamaya yönelik yeni bir ihtiyaç yaratmaktadır. Bu ihtiyaç kuram ve pratiğin bir arada geliştiği yeni öğrenme ortamlarını ve tasarım tabanlı laboratuvar düzenlemelerini de gerekli kılmaktadır. Ancak böyle ortamlar çoğunlukla okullarımız için henüz geliştirilemediği için öğretmenler için öğretmen gelişim programları yolu ile aradaki boşluk kapatılabilir.

Bu araştırmanın verileri Türkiye'nin çeşitli illerinden gelen öğretmenlerin katıldığı bir günlük Uygulamalı Güneş Pilleri Tasarımı Kursundaki çalışmalardan elde edilmiştir. . Öğretmenlerin Uygulamalı Güneş Pilleri Tasarımı Kursuna sadece bir gün katılmaları, uzak yerlerden geldikleri için yeniden buluşma gibi nedenlerle kurs sonrası görüşme yapılamamıştır. Tüm değerlendirmeler kurs öncesi beklenti anketi ve uygulama sırasında işbirlikli gruptaki video çekimlerine dayanarak elde edilmiştir. Öğretmenler süre azlığı nedeniyle sunumlarını tamamlayamamışlardır. Ancak her gruba ait problem çözüm kâğıtları veri toplama araçlarına dâhil edilmiştir. Buna göre çalışmanın yinelenmesinin uygulanabilirliğini artırmak amacıyla, önceden belirlenmiş kategoriler oluşturmaya ağırlık verilerek içerik çözümlemesi yoluyla şu başlıklar altında çözümlenmiştir.

- Güneş paneli tasarımında kullanacak Malzemeleri kullanma
- Güneş paneli tasarımında El becerisi geliştirme
- İhtiyaca göre panel tasarımı hesabı
- İşbirlikçi grup çalışması
- Motivasyon, ilgi, sosyal bağlam

Çeşitlenen bulgular, katılımcıların kişisel ve mesleki becerilerinin gelişiminde işbirlikli problem çözme yaklaşımına göre panel tasarımı yapma sürecinin özelliklerini ortaya koymuştur. Her bir başlık bir boyut olarak değerlendirilmiş, her boyuta ait betimsel veriler ortaya konmuştur. Katılımcıların hiç biri daha önce güneş pillerine dokunmadıklarını ifade etmeleri sonuçlarda ilgi, motivasyon ve sosyal bağlamın zenginliğine dair açık veriler ortaya çıkartmıştır. Sonuçlar bu nedenle her boyutta yenilik katkısı sağlamıştır. Böyle bir çalışma öğretmenler için yeni, anlaşılır bir yöntem olarak değerlendirilmiştir. Bir günlük sürenin uygulamanın mesleki gelişim kursundan sonra sürekliliğini sağlaması yönünde yeterli olup olmadığına dair verilerin yetersiz az oluşu nedeniyle bu araştırmada sadece uygulama sürecine yönelik bir değerlendirme yapılmıştır.

Anahtar kelimeler: Mesleki Gelişim, Güneş Pilleri, Tasarım Tabanlı Laboratuvar

Selahattin GÖNEN

Dicle Üniversitesi Z.G. Eğitim Fakültesi Fizik Eğitimi Anabilim Dalı-Diyarbakır

Bu çalışmada, öğrenme olayının özellikleri ile kuantum fiziğinin inceleme alanına giren olayların özelliklerindeki benzerliklerin ortaya konulması amaçlandı. Bu amaç doğrultusunda öğrenme, kuantum öğrenme, belirsizlik ve karşılıklı nedensellik kavramları ele alındı. On dokuzuncu yüzyılın sonuna kadar fizik bilimi, evreni neden-sonuç bağlamında açıklamaya çalışan bilgiler bütünü görünümündeydi. Ancak, 20. yüzyılın başında fizik biliminde meydana gelen gelişmeler, determinizme dayanan mekanik kuramın bazı olayları açıklamada yetersiz kaldığını göstermiştir. Einstein'ın görelilik kuramı ve aynı dönemlerde Max Planck tarafından ortaya atılan kuantum kuramı sadece fen alanlarını değil, felsefe, sosyoloji ve eğitim gibi sosyal bilimlerin birçok alanını da derinden etkiledi. Yeni felsefi görüşlerin ve yeni fiziksel buluşların ortaya çıkışını hızlandırdı. Günümüzde, bireylerin günlük yaşantı ve davranışlarının, ülkelerin diplomatik ve ticari ilişkilerinin tamamen kuantum fiziksel ilkelere göre işlediğini söyleyebiliriz. Kuantum fiziğindeki gelişmeler, 20. yüzyılın son çeyreğinde bilgi ve iletişim teknolojilerindeki gelişmeleri hızlandırmış, yeni üretim ve tüketim ilişkilerinin ortaya çıkmasına neden olmuştur. Sanayi toplumunun bireyleri determinist anlayışın söylemlerine göre şekillenmiş ve eğitim sürecinde zihinleri öğretmenler tarafından bilgiyle doldurulacak boş kutular olarak göz önüne alınmıştı. Çağımızın öğrenme modelleri, öğrenme-öğretme sürecinin merkezine öğreneni alır. Yirminci yüzyılın son çeyreğinden itibaren bilgi ve iletişim teknolojilerinin gelişmesiyle toplumlar yeni bir niteliğe büründü. İnternet olanakları dünyadaki mesafeleri görece bir şekilde kısaltarak bilgi alış-veriş hızını olabildiğince artırdı. Bilgi ve iletişim teknolojilerindeki gelişmeler aynı zamanda öğrenme strateji, yöntem ve tekniklerini, toplumun eğitilen bireylerden beklentilerini ve eğitimin amaçlarını büyük ölçüde etkilemiştir. Biyolojik bir varlık olarak insan; düşünen, duygulanan, çok boyutlu davranışları olan dinamik bir yapıdır. Bu dinamik yapıya ait düşüncelerin eyleme dönüşmesi süreci bir yığın kestirilemeyen davranışları içerebilmektedir. Bu nedenle, bireylerin davranışlarının açıklanmasında kullanılacak yöntemlerde, kuantum anlayışının hâkim olması gereklidir. Kuantum öğrenme modeli, öğrenciyi bilgi ile yüklenen nesne olma durumu yerine, bilgiyi üreten ve kullanan özne durumunda olmayı esas alır. Bireylerin zihinsel süreçlerinde sürekli olarak meydana gelen değişimlerden dolayı olgulara ait bilgileri değişmektedir. Bundan dolayı, olay ve olgularla ilgili bilgilerde belirsizlikler ya da olasılıklar içinde belirlilikler vardır. Olgular arasındaki neden-sonuç ilişkisi, kesin ve değişmez değildir. İlişkilerde karşılıklı nedensellik vardır. Hem öğrenme olayında hem de olgu ve olayların meydana gelmesinde karşılıklı nedensellik ve belirsizlikler vardır. Bununla birlikte, doğada her şey birbiriyle ilintilidir. Yapılandırmacı öğrenme kuramına göre yeni bilgilerimizi önceki bilgilerimizle ilişkilendirerek öğreniriz. Bu nedenle, yeni bilgilerimizin doğruluğu eski bilgilerimizin bilimsel ilkelere uygunluğu ile ilintilidir. Bir olay, olgu, nesne ya da oluşumun varlığı, onların tüm çevresine bağlıdır. Fizikte, bir elektrik yükü varsa çevresinde bir elektrik alan var demektir. Ya da bir elektrik alan varsa mutlaka alana sebep olan bir yük vardır. Bu durum karşılıklı nedensellik olarak adlandırılmaktadır. Benzer şekilde öğrenmenin olması, öğrenme konusu ve ortamının varlığı ile birlikte, çevredeki uyaranlara anlam vermeye bağlıdır. Her olay gerçekleştiği ortama göre değerlendirilmelidir. Gözlemcilerin buldukları referans sistemi onların aynı olay ile ilgili yaptıkları ölçüm sonuçlarının farklı olmasına neden olur. Bu durum hem doğa olayları hem de öğrenme olayı için geçerlidir. Her bir öğrenci bilgiye kendi öğrenme hızına, stiline ve hazırbulunuşluk düzeyine göre anlam verir. Kuantum fiziksel anlayış holistik yani bütüncüldür. Bundan dolayı, varlıkları ve sistemleri bir bütün olarak görür. Aynı düşünme biçimi öğrenme olayı için de geçerlidir. Öğretim sürecinde bireylerin sadece zihinsel gelişmelerine değil aynı zamanda ruhsal ve bedensel gelişmelerine de önem verilir. Bilgi edinme sürecinde nesnel olan ile öznel olanın birbirinden ayrılmaması gerekir. Gözlenen ve gözlemci birbirinden soyutlanmış değildir. Gözlemci belli bir perspektife sahip katılımcıdır. Aynı durum öğrenme çevresi ve öğrenen için de geçerlidir. Kuantum fiziksel sistemlerde mesajlar alan kuantumları tarafından taşınır, benzer şekilde öğrenme sürecinde ise beyinde mesajlar nöronlar aracılığıyla taşınır. Bir nesne ya da olayla ilgili bilgilerimiz değiştiğinde, değişen nesne ya da olay değil, bizim o nesne ve olayla ilgili deneyimlerimizdir.

Aşağıdaki ifade bu düşünceyi destekler niteliktedir.

“İnsanın gözü ancak bildiği ve anladığı şeyi görür. Bu nedenle, daha derin bilgi ve kültürün bize gösterdiği birçok şeyi, önümüzde durduğu halde yıllarca görmemiş olabiliriz” Johann Wolfgang Goethe.

Yukarıdaki karşılaştırma ve açıklamalar öğrenme olayının uyduğu ilkelerin kuantum fiziksel ilkelerle uyumlu olduğunu göstermektedir. Öğrenme olayının olasılıklı bir yanı olması ve bu karmaşık olayın gerçekleşmesinde belirsizliklerin bulunması bu düşünceyi doğrular niteliktedir. Bu nedenle, UNESCO'nun belirlediği eğitim amaçları da dikkate alınarak, öğrencilere eleştirel düşünme becerileri, öğrendiklerini bilimsel çerçevede sorgulama becerileri kazandırılmalı ve onları araştırmaya, incelemeye yönlendirecek ortamlar hazırlanmalıdır.

Anahtar Kelimeler: Öğrenme, bilgi teknolojileri, kuantum kuramı

B70**FİZİK EĞİTİMİNDE MATEMATİKSEL MODELLEME: FİZİK SARKAÇ**Atakan ÇOBAN¹, Mustafa EROL²¹Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Buca, İzmir²Dokuz Eylül Üniversitesi, Buca Eğitim Fakültesi, Fizik Eğitimi Anabilim Dalı, Buca, İzmir

Günümüzde öğretilen tüm fizik konuları karmaşık, öğrenmesi ve akılda tutması güç denklemler içermektedir. Öğrencilere bu denklemler sunulurken klasik anlatım yapmak yerine öğrencilerin bu denklemleri bir bilim adamının izlediği yollara benzer yollar izleyerek çıkarmaları onlar için çok daha öğretici ve motive edicidir. Bu çalışma fizik sarkaç periyot denkleminin modelleme yoluyla türetilmesini amaçlamaktadır. Çoğu modelleme çalışmalarında modelleme aşamaları farklılık göstermektedir ve bazıları oldukça karmaşık olduğu için öğretmenler modelleme ile ders anlatmaktan çoğu zaman kaçınılmaktadırlar. Bu çalışma özelde fizik sarkaç veya başka bir fizik konusunun modelleme yoluyla öğretiminin mümkün olabileceğini ve konuların öğretilmesinde modellemenin etkili olabileceğini göstermesi ve öğretmenleri modelleme yöntemi kullanmaya teşvik etmesi açısından önemlidir.

Bu çalışmada fizik sarkaç konusunun öğretiminde kullanmak üzere öğrenci ve öğretmen modelleme materyalleri geliştirilmiştir. Öğrenci materyali cevapsız ve sonuçsuz, boş olarak öğrencilerin üzerinde çalışabileceği şekilde, öğretmen materyali ise öğretmene rehberlik edecek şekilde cevaplanmış ve sonuca ulaşılmış şekilde hazırlanmıştır. Çalışmada modelleme 5 aşamaya ayrılmıştır. Bunlar 1) Giriş ve Semboller, 2) Temsillerin Koordinasyonu, 3) Uygulama, 4) Soyutlama ve Genelleştirme ve 5) Doğrulama aşamalarıdır.

İlk aşama olan 'Giriş ve Semboller' aşamasında öğrencilere modelin adı sunulmuştur, konu ile ilgili daha önceden bildikleri kavramlar kısaca tekrar edilerek hatırlatılmıştır ve bir basit sarkaç simülasyonu öğrencilere sunularak bu sarkacın salınım periyodunun bağlı olduğu değişkenleri düşünmeleri istenmiştir. Daha sonra öğrencilere fizik sarkaç tanımı yapılmıştır ve bunun ardından bu tanıma dayanarak ve basit sarkaç ile ilişkilendirerek öğrencilerden fizik sarkacın salınım periyodunun nelere bağlı olabileceğini düşünmeleri ve bunları not almaları istenmiştir.

İkinci aşama olan 'Temsillerin Koordinasyonu' aşamasında öğrencilerden, not aldıkları tahmini değişkenlerin periyodu nasıl bir orantı ile etkileyeceğini düşünerek bunları aralarında tartışmaları ve ulaştıkları sonuçları kaydetmeleri istenmiştir.

Bir sonraki 'Uygulama' aşamasında öğrencilerin fizik sarkaç yapmak için hangi malzemelerin kullanılabileceğini tartışmaları istenmiş, ardından öğrencilere içerisinde fizik sarkaç kurmalarına yetecek ve bunların yanında gereksiz malzemelerin de bulunduğu bir çanta verilmiştir. Öğrencilerin bu malzemelerden işlerine yarayacak malzemeleri fizik sarkaç tanımından yola çıkarak belirlemeleri ve fizik sarkaç düzeneğini kurmaları beklenmiştir. Daha sonra, önceden tartışma ile belirledikleri periyodu etkileyebilecek değişkenleri bu kez düzenek üzerinde test etmeleri istenmiştir. Her değişkenin farklı değerleri için 5 kez periyot ölçümü yapmaları ve aralarındaki oranın tam olarak nasıl olduğuna bakmadan yalnızca periyodu etkileyip etkilemediğini gözlemlenmeleri istenmiştir. Ardından öğrencilerden sonuçları inceleyip analiz ederek test ettikleri değişkenler arasında periyodu etkileyen ve etkilemeyen değişkenleri belirlemeleri, periyodu etkilemeyen değişkenleri elemeleri ve periyodu etkileyen değişkenleri kaydetmeleri beklenmektedir.

Dördüncü aşama olan 'Soyutlama ve Genelleştirme' aşamasında, öğrencilerin önceki aşamada düzenek üzerinde çalışarak belirledikleri periyodu etkileyen değişkenlerin periyotla arasında tam olarak nasıl bir oran olduğunu grafikler çizerek bu grafikler üzerinden belirlemeleri amaçlanmaktadır. Bu amaç doğrultusunda önceki aşamada yapılan ölçümler göz önüne alınarak değişken ile periyot arasındaki ilişki incelenmiştir. Değişkenler ile periyot arasındaki ilişki belirlendikten sonra geriye kalan sabit sayı değişken-periyot grafiği çizilerek grafiğin eğiminden hesaplanmıştır. Bu sabit sayı bilinen sabitler cinsinden belirlenip yazılarak fizik sarkaç periyot denklemi son haline getirilmiştir.

Beşinci ve son aşama olan 'Doğrulama' aşamasında öğrencilere bir problem sunularak öğrencilerden bu problemi teorik olarak ölçmeleri ve bunun yanında düzenek üzerinde anlatarak göstermeleri istenmiştir. Bu yöntemle işlenen fizik dersleri öğrencilere daha kaliteli ve akılda kalıcı bilgiler kazandırmaktadır. Bu yöntemin başka bir olumlu yanı da öğrencilerin bu karmaşık formüllerin nasıl ortaya çıktıklarını görmesi ve bir bilim adamı gibi düşünmeyi öğrenmeleridir.

Anahtar Kavramlar: Fizik Eğitimi, Fizik Sarkaç, Matematiksel Modelleme

B71**FEN BİLGİSİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ AKIŞKANLAR MEKANİĞİ
KONUSUNDA ÖĞRENDİKLERİ BİLGİLERİ GÜNLÜK YAŞAMLA
İLİŞKİLENDİREBİLME DÜZEYLERİNİN BELİRLENMESİ**

Figen DURKAYA, Nilgün AYDIN

Kırıkkale Üniversitesi

Çevremizde meydana gelen tüm doğa olaylarını anlamamızı sağlayan ders fiziktir. Fizik dersinde anlatılan tüm kanun ve kuralları günlük yaşantımızda karşılaştığımız olaylar ile ilişkilendirdiğimizde çevremizde olup biteni daha kolaylıkla yorumlayabilir ve anlamlandırabiliriz. Ayrıca Fizik dersine olan ilgiyi artırarak, öğrenmeyi kolaylaştırmış oluruz. Bu nedenle Fen bilgisi öğretmen adaylarının lisans eğitiminde aldıkları FizikI, FizikII ve FizikIII dersleri önem kazanmaktadır. Fizik dersleri ile sadece bilimsel bilgilerin kazandırılması amaçlanmaz, aynı zamanda günlük yaşamda karşılaştıkları bazı olayları yorumlama ve öğrendikleri bilgiler doğrultusunda günlük yaşamla ilişkilendirmeleri amaçlanır. Böylece öğretmen adaylarının derslerde öğrendikleri bilgileri günlük yaşamlarında karşılaştıkları olaylar ile ilişkilendirmelerini sağlayarak hem bilime olan meraklarının artmasına hem de bilimsel alanda okuryazar olmalarına olanak sağlamış oluruz. Bu ilişkiyi kurmalarını sağlayamadığımız takdirde, teknolojinin hâkim olduğu günümüzde hayatlarını kolaylaştıracak bilgiye ulaşmış olmalarına engel oluruz.

Akışkan maddeler günlük yaşantımızda birçok yönden hayati bir rol oynamaktadır. İçtiğimiz su, yüzdüğümüz deniz, nefes aldığımız hava, vücudumuzda dolaşan kan, iklimlerin oluşmasında etkili olan hava akışkan maddelere iyi birer örnektir. Akışkan kolayca akabilen maddelere denir. Bu terim, hem sıvılar hem de gazlar için kullanılır. Hareket halindeki akışkanları inceleyen bilim dalına Akışkan Dinamiği denir. Mekanikğin en karmaşık konularından birini oluşturur. Newton yasaları ve Enerjinin korunum yasası kullanılarak, akışkanlar dinamiğinin pek çok önemli durumunu basitleştirerek daha kolay anlayabilmemizi sağlar. İdeal ve sıkıştırılmayan akışkanlarda basınç, akış sürati ve yükseklik arasındaki ilişki Bernoulli denklemi verilir ya da Bernoulli prensibi ile açıklanır. Bernoulli prensibi, akışkanın sıkıştırılmayan akışkan olması halinde geçerlidir. Bernoulli prensibi, basıncın büyük olduğu yerde hızın küçük olduğunu, basıncın küçük olduğu yerde ise hızın büyük olduğunu açıklamaktadır.

Bu çalışma, Fen bilgisi öğretmen adaylarının akışkanlar mekaniği konusundaki bilgilerinin günlük yaşamla ilişkilendirebilme düzeylerini tespit etmek amacıyla yapılmıştır. Araştırmada şu sorulara cevaplar aranmıştır:

- 1- Fen bilgisi öğretmen adayları günlük yaşamda karşılaştıkları olaylar içerisinde fiziksel olayları acaba görebiliyorlar mı?
- 2- Günlük yaşamda karşılaştıkları farklı fiziksel olayları fizik bilgileri ile ilişkilendirebiliyorlar mı?

Fen bilgisi öğretmen adaylarının akışkanlar mekaniği konusundaki bilgilerinin günlük yaşamla ilişkilendirebilme düzeylerini tespit edebilmek için nitel araştırma yöntemi kullanılmıştır. Veri toplama aracı olarak açık uçlu sorular kullanılmıştır. Araştırmaya katılacak çalışma grubunun seçiminde, 2016-2017 eğitim öğretim yılı içerisinde Fen bilgisi eğitimi programında öğrenim gören 2. sınıf öğrencilerinin Seçmeli Ders olarak verilen “Fizik ve Yaşam” dersini almış öğrenci olmaları temel ölçüt olarak belirlenmiştir. Bu temel ölçüte göre 45 öğretmen adayı ile yarı-yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır.

Araştırma nitel bir araştırma olması nedeniyle, verilerin değerlendirilmesinde Rubrik dereceli puanlama yöntemi ile analiz edilerek nicel veriler elde edilmiştir. Günlük yaşamda hem sık hem de seyrek olarak karşılaştıkları bazı olaylar sorularak, olayın meydana gelme sebeplerini fiziksel olarak açıklamaları istenmiştir. Bu sorular, Kasırgalar ve fırtınalar gibi yüksek hızlı rüzgar olayları meydana geldiğinde çatıların uçmasının sebepleri, Hızlı hareket eden taşıtların geçtiği yerlerdeki hafif cisimleri kendine doğru çekmesinin nedenleri, Helikopter denize doğru yaklaştıkça deniz suyunun sıçrama ya da yukarı doğru yükselme sebepleri gibi örnek olaylar şeklinde hazırlanmıştır. Ayrıca, Bernoulli prensibini açıklamaları istenmiştir. Yapılan değerlendirme sonucunda Fen bilgisi öğretmen adaylarının akışkanlar mekaniği konusundaki günlük yaşamla ilişkilendirme düzeyleri, çok sık karşılaşılan ya da daha sık sorgulanan örnek olaylarda başarı oranlarının yüksek olduğu, daha az karşılaştıkları örnek olaylar da ise başarı oranlarının çok düşük olduğu görülmektedir. Bu sonuca ilaveten Fen bilgisi öğretmen adaylarının büyük çoğunluğunun Bernoulli prensibini doğru olarak açıkladıkları görülmektedir. Kavramsal olarak tanımlı bilmelerine rağmen karşılaştıkları her farklı örnek olayda fiziksel nedeni tam olarak açıklayamadıkları ve günlük yaşama aktarabilmede zorluklar yaşadığı dikkat çekmektedir.

Anahtar Kelimeler: Bernoulli prensibi, Fizik ve Günlük yaşam, Akışkanlar mekaniği.

B72**ZİHİN HARİTASI OLUŞTURMANIN FEN BİLİMLERİ DERSİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ, BİLİM İNSANLARININ HAYATINI ÖĞRENMELEİNE ETKİSİ: ALBERT EİNSTEİN ÖRNEĞİ**Esin ŞAHİN¹, Hediye ATAĞ¹, Tuğçe Sena KÖYDEDURMAZ¹¹Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi

Bu araştırmanın amacı, zihin haritası oluşturmanın fen bilimleri dersi öğretmen adaylarının bilim insanlarının hayatını öğrenmelerine etkisini belirlemektir. Öğrenmenin nasıl gerçekleştiği ile ilgili olarak gerçekleştirilen araştırmalar sonucunda beyin sağ ve sol loplarnın farklı zihinsel faaliyetlerde birbirlerine göre daha baskın oldukları ve beyin bu farklı faaliyetleri beraber yürüttüğü tespit edilmiştir. Eğitim süreçleri, geleneksel yöntemlere göre yapılandırıldığında beyin daha çok sol lopuna hitap etmektedir. Zihin haritalarının ise, beyin her iki lopunu da çalıştırarak öğrenmenin daha etkili olmasında katkı sağladığını, zihin haritasını geliştiren Tony Buzan da dâhil olmak üzere çeşitli araştırmacılar vurgulamaktadır. Zihin haritalarının çok eski tarihlerde bile Leonardo da Vinci, Galileo, Darwin gibi önemli bilim insanları tarafından oluşturulduğu, onların not defterlerinden anlaşılmaktadır. Eğitim süreçlerinde bilim insanlarının hayatına ve keşiflerine yer verilmesi birçok araştırmacı tarafından önerilmektedir. Çünkü, böyle bir eğitim sürecinin öğrencilerin ilgi ve motivasyonlarını arttırarak öğrenmelerine olumlu katkılar sağlayacağı beklenmektedir. Bu doğrultuda, göreve başladıklarında ders içeriklerini şekillendirecek olan öğretmen adaylarının özellikle alanlarına büyük katkıları olan bilim insanlarının hayatları hakkında bilgi sahibi olmaları, onların yapılandıracağı ders içeriklerinin niteliğini arttırması açısından önemlidir. Sanal ortamda yanlış bilgilerin çok fazla yer aldığı dikkate alındığında, bu bilgilerin üniversite öğrenimleri sürecinde kontrollü bir şekilde öğretmen adaylarına kazandırılması da önemlidir. Fizik eğitimi hatta fen eğitimi ile ilişkili olarak zihin haritaları hakkında gerçekleştirilen çalışmalar (sayıları çok olmamakla birlikte) incelendiğinde, bilim insanlarının hayatına yönelik gerçekleştirilen bir çalışmaya ulaşılamamıştır. Bu sebeplerle çalışmanın alana katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Araştırmada öğretmen adaylarından, seçilen bir bilim insanı için zihin haritası oluşturmaları istenmesi sonucunda, bilim insanının hayatına dair hangi bilgileri zihinlerinde nasıl yapılandıkları irdelenerek, zihin haritası oluşturmanın onların bilim insanlarının hayatını öğrenmelerine etkisini belirlemek amaçlandığından, temel nitel araştırma türünden bir çalışma gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın çalışma grubu, 2016-2017 eğitim-öğretim yılında Türkiye'deki bir devlet üniversitesinde Özel Öğretim Yöntemleri I dersini almakta olan ve söz konusu derse bir şubede devam eden 32 Fen Bilimleri dersi öğretmen adaylarıdır. Veri toplamak amacıyla öğrencilere uygulama öncesinde ve sonrasında "Albert Einstein hakkında neler biliyorsunuz? Açıklayınız" sorusu ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Sorunun ayrıntılandırılmadan ve çeşitlendirilmeden tek bir soru olarak yöneltilmesinin sebebi, uygulama öncesinde sorulan bu sorunun, onları zihin haritalarını oluşturma aşamasında yönlendirme olasılığını ortadan kaldırmaktır.

Uygulamanın gerçekleştirilme süreci şu şekildedir: Öncelikle, dönem içerisinde öğretmen adaylarına zihin haritalarına yönelik bir sunum yapılmıştır. Sunumda zihin haritasının ne olduğu, nasıl oluşturulabileceği, hangi amaçlar için kullanılabilirliği gibi ayrıntılar yer almış ve görsel olarak çeşitli örnekler sunulmuştur. Ardından, örnek bir uygulama gerçekleştirilmiştir. Uygulamanın ardından öğrencilere ön test uygulanmıştır. Ön testin hemen ardından öğretmen adaylarına, Fizik alanında Nobel ödülü sahibi olan Albert Einstein'ın hayatının yer aldığı notlar verilmiş ve onlardan Albert Einstein hakkında zihin haritası oluşturmaları istenmiştir. Zihin haritalarına ve nasıl oluşturulması gerektiğine dair bir yönerge de ilave olarak verilmiştir. Öğrencilere zihin haritalarını teslim etmeleri için bir hafta süre verilmiştir. Zihin haritalarının teslim edilmesinden sonra son test uygulanmıştır.

Ön test ve son testten elde edilen veriler üzerinde içerik analizi gerçekleştirilmiştir. İçerik analizi sonucunda elde edilen kodlar, Albert Einstein'ın "doğumu ve ölümü", "yaşadığı yerler", "ailesi", "mesleki deneyimleri", "çalışmaları", "bireysel özellikleri" ve "diğer" olmak üzere 7 kategori altında toplanmıştır. Kategorilere göre ön test ve son test verilerinden elde edilen kodlar, frekans ve yüzde oranlarına göre karşılaştırıldığında zihin haritası oluşturmanın öğrencilerin Albert Einstein'ın hayatını öğrenmelerine önemli etkilerinin olduğu tespit edilmiştir. İlave olarak, öğrencilerin oluşturdukları zihin haritalarındaki sınıflandırmaların, bu çalışmadan elde edilen kategorilerle büyük oranda örtüştüğü görüldüğünden, zihin haritası oluşturmanın onların bilgiyi zihinlerinde sınıflandırmalarına da katkı sağladığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu nedenlerle zihin haritalarının öğretmen adayları üzerinde olumlu sonuçlarının olduğunu söylemek mümkündür. Buna karşın, sayıları az olmakla birlikte, bazı öğretmen adaylarında hatalı bilgilerin olduğu da belirlenmiştir. Öğrencilere verilen notlar arasında yer almadığı halde, hatalı bilgilerin tespit edilmesi, onların zihninde uygulama öncesinde böyle bir bilginin var olabileceğini göstermektedir. Böyle hatalı bilgilerin öğrencilerde var olmasından yola çıkılarak, zihin haritalarının öğrencilerin zihinlerindeki yapılanmayı, hataları da içerecek şekilde yansıtması sebebiyle öğretim aracı olarak kullanılabilmesinin yanı sıra ölçme ve değerlendirme aracı olarak da kullanılabilirliğini söylemek mümkündür.

Anahtar Kavramlar: Zihin haritası, öğretmen eğitimi, bilim insanlarının hayatı

B73**ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN ATOM KAVRAMINA İLİŞKİN BİLGİ SEVİYELERİNİN İNCELENMESİ**Sare UCER¹, Özlem ERYILMAZ MUŞTU²¹İncesu Orta Okulu, Aksaray²Aksaray Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi ABD

İnsanlar, olaylar, düşünce ve eşyalar belirli özelliklere göre gruplandırıldığında bu gruplara verilen adlara kavram denir. Kavramlar öğretmenler tarafından öğrenme ortamlarında sunulan tanımlarla oluşmazlar. Kavramlar soyutturlar, zihinde yapılandırılması gerekmektedir bu sebeple kavram öğreniminde öğrencilerin çevresiyle olan ilişkileri, gözlemleri, olayları yorumlama biçimleri etkili olmaktadır. Fen bilimlerinde birçok kavram soyut olduğundan bu kavramların öğrencilerin zihinlerine doğru bir şekilde kodlanması gerekmektedir. Bu yüzden kavramların günlük hayatla ilişkilendirilmesi büyük önem taşımaktadır. Atom kavramı, fen bilimlerinin temel taşlarından biri olan soyut bir kavramdır. Bu nedenle fene ilişkin diğer kavramların öğretilmesinde merkezi bir yere sahiptir. Bütün bu bilgiler ışığında bu çalışmanın amacı ortaokul öğrencilerinin “atom kavramı” ile ilgili sahip olduğu bilgilerinin ve bu kavramları nasıl öğrendiklerinin tespit edilmesidir.

Bu çalışmada nitel araştırma desenlerinden durum çalışması yaklaşımı kullanılmıştır. Durum çalışması; güncel bir olguyu kendi gerçek yaşam çerçevesi içinde çalışan, olgu ve içinde bulunduğu içerik arasındaki sınırların kesin hatlarıyla belirgin olmadığı ve birden fazla kanıt veya veri kaynağının mevcut olduğu durumlarda kullanılan bir araştırma yöntemidir. Araştırmada çalışma grubunu Aksaray il merkezinde bulunan bir ortaokulun 5, 6, 7 ve 8. sınıflarında öğrenim gören toplam 90 öğrenci oluşturmaktadır. Çalışmaya 5. sınıftan 16, 6. sınıftan 27, 7. sınıftan 22, 8. sınıftan 25 öğrenci olmak üzere toplam 90 ortaokul öğrencisi katılmıştır. Çalışmada uygun örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Uygun örnekleme zaman ve işgücü açısından oluşan sınırlılıklar nedeniyle örneklemin kolay uygulama yapılabilecek birimden seçilmesidir. Öğrencilerin Atom kavramı” ile ilgili bilgilerini ortaya çıkarmak amacıyla hazırlanan 6 adet açık uçlu soru veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Sorular hazırlanırken ilk olarak 5, 6, 7 ve 8. sınıf ortaöğretim fen bilimleri ders kitapları ile alan yazınında konuyla ilgili daha önce yapılmış olan çalışmalarda sorulmuş olan sorular incelenmiştir. Daha sonra ortaöğretim fen bilimleri öğretim programlarındaki kazanımlar incelenmiş ve kazanımlara uygun 6 adet açık uçlu soru hazırlanmıştır. Daha sonra uzman görüşlerine başvurularak sorular üzerinde gerekli düzeltmelere gidilmiş ve sorulara son şekli verilmiştir. Toplanan veriler içerik analizi tekniği ile analiz edilip, yorumlanmıştır.

Araştırma sonucuna göre; 5. ve 6. sınıf öğrencilerinin çoğunluğu atomu “bomba” olarak açıklarken; 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin sıklıkla atomu “maddenin en küçük yapı birimi” olarak ifade ettikleri görülmüştür. Öğrenciler bu bilgiyi öğrendikleri kaynağı ise “bilmiyorum”, “kendi düşüncem”, “popüler bilim kitapları”, “fen kitabı” ve “öğretmen” şeklinde ifade etmişlerdir. 5. sınıf öğrencileri atomun yapısında kimyasal madde, patlayıcı madde gibi maddeler olduğunu, 6. sınıf öğrencileri patlayıcı madde, demir gibi maddeler olduğunu, 7. sınıf öğrencileri küçük madde, ateş gibi maddeler olduğunu ifade ederken, 8. sınıf öğrencileri atomun yapısında proton, nötron, elektron olduğunu belirtmişlerdir. Öğrenciler bu bilgileri öğrendikleri kaynağı “bilmiyorum”, “arkadaş”, “ders”, “fen kitabı”, “popüler bilim kitapları” şeklinde ifade etmişlerdir. Ayrıca atomun büyüklüğünü 5. sınıf öğrencileri çok küçük madde ve çok büyük madde olarak, 6. sınıf öğrencileri çoğunlukla çok büyük madde, 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin ise çok küçük madde olarak açıkladıkları tespit edilmiştir. Öğrenciler bu bilgiler nasıl öğrendiklerini ise “bilmiyorum”, “arkadaş”, “ders”, “fen kitabı”, “popüler bilim kitapları”, “kendi düşüncem” şeklinde belirtmişlerdir. Araştırma sonuçları incelendiğinde fen bilimlerinin temel kavramlarından biri ve fene ilişkin diğer kavramların öğretilmesinde merkezi bir yere sahip olan atom kavramının öğrencilerin doğru açıklayamadıkları tespit edilmiştir. Bu sebeple atom kavramı ile ilgili bazı kazanımların 5. ve 6. sınıf seviyelerine uygun olarak hazırlanıp, atom kavramının 5. sınıftan itibaren verilmeye başlanması ile öğrencilerin bu kavramla ilgili sahip olabilecekleri yanlış anlama ve kavramaların önüne geçilebilir.

Anahtar Kavramlar: Kavram, Atom Kavramı, Atomun Yapısı, Fen eğitimi

B74**AKILLI TELEFON YARDIMI İLE SÜRAT VE İVME ÖLÇME**Serkan KAPUCU¹¹Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi

Son zamanlarda akıllı telefonlar fiziksel niceliklerin ölçümünde sıklıkla kullanılmaktadır. Fizik eğitiminde de akıllı telefonlar yardımı ile çeşitli fizik kavramları öğrenilmeye çalışılmaktadır. Bu kavramlar arasında ses, manyetik alan ve ivme örnek olarak verilebilir. Özellikle kinematik kavramlarının öğrenilmesinde akıllı telefonlar fizik eğitiminde sıklıkla kullanılmaktadır. Örneğin, akıllı telefonların içerisindeki sensörler yardımı ile cisimlerin sürat ve ivmeleri ölçülmüştür. İvme ölçümünde akıllı telefon çoğunlukla ivmelenmiş cisim üzerine yerleştirilmiştir ve akıllı telefon cisimle birlikte kendi ivmesini de tespit etmiştir. Yer çekimi ivmesi ve açısal ivme bu şekilde ölçülmeye çalışılmıştır. Sürat ve ivme ölçümleri aynı zamanda akıllı telefonların ışık sensörü yardımıyla da ölçülmüştür. Bu ölçümlerde akıllı telefona doğru hareket etmekte olan ışıklı cismin sürat ve ivme değerleri bulunmuştur. Bu çalışmanın amacı akıllı telefonların ışık sensörlerinin sürat ve ivme ölçümlerinde nasıl kullanılabilceğini tartışmaktır.

Akıllı telefon içerisine yerleştirilmiş olan ışık sensörü akıllı telefon ekran parlaklığının otomatik olarak ayarlanmasına yardımcı olmaktadır. Aydınlık ortamlarda ekran parlaklığı azalırken, karanlıkta ise ekran parlaklığı artmaktadır. Akıllı telefon bu işlemi yaparken üzerine düşen aydınlanma şiddetine göre ekran parlaklığını ayarlamaktadır. Aydınlanma şiddeti birim yüzey üzerine düşen ışık akısı olarak tanımlanmaktadır ve birimi lüks'tür. Akıllı telefonlarda kullanılan çeşitli programlarla bu değer tespit edilebilmektedir. Bu programlardan biri ücretsiz bir uygulama olan AndroSensor'dür ve akıllı telefon içerisindeki sensörlerin hangi nicelikleri ölçtüğünü değerleri ile birlikte kullanıcılarına sunmaktadır. Aynı zamanda bu program çeşitli zaman aralıklarında ölçüm alabilmektedir ve bu değerleri MS Excel programında kaydetmektedir. Bu sayede akıllı telefon kullanıcısı telefonun hangi zamanda hangi lüks değerlerinin ölçüldüğünü anlayabilmektedir.

Aydınlanma şiddeti; ışık şiddeti, aydınlatılan yüzey ile ışık kaynağı arasındaki uzaklık ve açıya göre değişebilmektedir. Eğer ışık kaynağından gelen ışınlar aydınlatılan yüzeye dik ise aydınlanma şiddeti ışık şiddetinin uzaklığın karesine bölünmesiyle hesaplanabilir. Işık şiddeti ve aydınlanma şiddeti biliniyorsa fizikte önemli niceliklerden biri olan uzunluk hesaplanabilir. Uzunluk sürat ve ivme değerlerinin hesaplanmasında kullanılmaktadır. Fakat akıllı telefon yardımı ile uzunluk hesaplayabilmemiz için ışık şiddetinin değerini bilmemiz gerekmektedir. Işık kaynağının ışık şiddeti akıllı telefon ve metre yardımı ile kolaylıkla bulunabilir. Akıllı telefonda her hangi belirli bir uzaklığa yerleştirilmiş olan ışık kaynağının aydınlanma şiddeti telefon yardımı ile tespit edilip, sonrasında ışık kaynağının ışık şiddeti belirlenebilir.

Işık şiddeti belirlenmiş olan bir fener ya da lamba sabit sürat ya da ivme ile hareket eden bir cismin üzerine yerleştirilip bu cisim akıllı telefona doğru hareket ederse, akıllı telefon belli zaman aralıklarında AndroSensor yardımı ile lüks değerlerini belirleyebilir. Işık şiddeti ve aydınlanma şiddeti bilindiğinden dolayı hareketli cismin belli zaman aralıklarında almış olduğu yol bulunabilir. Yol ve zaman değerleri bilindiğinden dolayı ise hareketli cismin sürat ya da ivme değerleri hareket denklemleri kullanılarak hesaplanabilir.

Alanyazındaki çalışmalar doğrusal olarak hareket eden ışıklı cisimlerin sürat ve ivme değerlerinin güvenilir bir şekilde akıllı telefonların ışık sensörü ile bulunabileceğini ortaya koymuştur. Akıllı telefonların ışık sensörü yardımı ile sürat ve ivme değerlerini belirlemek öğrencilerin ilgisini çekebileceği gibi aynı zamanda farklı fizik kavramlarını birlikte öğrenmelerine de yardımcı olabilir. Ayrıca bu deneylerin maliyetlerinin az olması ve günlük araç ve gereçlerle yapılabilir olması bu deneylerin uygulanabilirliğini artırmaktadır. Son olarak, akıllı telefonun bir radar gibi kullanılarak ışıklı cisimlerin hızını ve ivmesini ölçmesi, günlük hayatımıza fazlaca girmiş olan akıllı telefonun fizik eğitiminde daha da fazla kullanılmasına yardımcı olabilir.

Anahtar Kavramlar: Akıllı telefon, ışık sensörü, ivme, sürat

B75**ELEKTRİK YÜKLERİ VE ELEKTRİKLENME KONUSU İLE İLGİLİ UÇAN NAYLON DENEYİ HAKKINDA ÖĞRETMEN GÖRÜŞLERİ**Hidayet TEREÇİ¹, Gökhan SONTAY², Orhan KARAMUSTAFAOĞLU³¹Ferhat Üneli Bilim ve Sanat Merkezi, Amasya²Gediksaray Ortaokulu, Amasya³Amasya Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Amasya

Fen Bilimleri dersi, dünyanın dört bir yanındaki okul müfredatlarında benzer konular içermektedir. Ancak uygulamalarda farklılıklar bulunmaktadır. Bu farklılıkların bir sebebi öğretim için gerekli olan çeşitli materyal ve deneylerin aynı olmamasıdır. Kalem, kâğıt, tahta, ders kitabı ve birkaç araç mevcutsa çoğu konu öğretilir. Bu temel malzemeler dersin öğretimi için gereklidir. Sadece bu materyaller kullanılıyorsa, fen dersi donuk ve ilgi çekmeyen bir ders haline gelir. Eğer etkili ve kalıcı bir şekilde öğretim yapılmak isteniyorsa ders öğrenci tarafından yaşanmalıdır. Uygulamalı laboratuvar deneyimleri, öğrencilere olgu ve bilimsel uygulamalarla doğrudan deneyim kazandırır. Ancak, literatür incelendiğinde ülkemizdeki öğretmenlerin okul laboratuvarlarının olmayışından ya da malzemelerinin eksik oluşundan muzdarip oldukları görülmektedir. Fen öğretiminde basit araç gereçlerle yapılan deneylerin önemi ortaya çıkmaktadır. Bu deneylerden birisi de 8. sınıf 7. ünite olan “Yaşamımızdaki Elektrik/Fiziksel Olaylar” ünitesinin “Elektrik Yükleri ve Elektriklenme” konusuna ait basit araç gereçlerle yapılması mümkün olan “elektrikli uçan balon” deneyidir. İlkokul 3. sınıftan itibaren fen bilimleri dersi öğretim programında yer alan elektrik konusu, fen ve fizik eğitiminin tüm kademelerinde öğretilen temel konulardan bir tanesidir. Elektrik konusunun temelini oluşturan elektrik yükleri ve elektriklenme ile ilgili olarak öğrenciler erken yaşlardan itibaren deneyim kazanmaya başlarlar. Dolayısıyla elektrik konusu bu nedenle önem arz etmektedir.

Bu çalışmanın amacı, ortaokul 8. sınıf fen bilimleri öğretim programında yer alan “elektrik yükleri ve elektriklenme” konusunun öğretimine ilişkin “araştırma sorgulama” yaklaşımına yönelik basit araç gereçlerle uygulanabilir bir deney etkinliği tasarlayarak öğretmenlerin kullanımına sunmak ve bu deney etkinliği hakkında öğretmenlerin görüşlerini belirlemektir. Bu yöntem kapsamında araştırma-sorgulama yaklaşımına uygun bir ders etkinlik planı hazırlanmıştır. Bu ders etkinlik planı için elektrik yükleri ve elektriklenme konusu ile ilgili uygulanabilir bir deney tasarlanmıştır. Deney konusunun ilgili kazanımları “8.7.1.2. Elektrik yüklerini sınıflandırarak aynı ve farklı cins elektrik yüklerinin birbirlerine etkisini deneyerek keşfeder.”, “8.7.1.3. Elektriklenme çeşitleriyle ilgili deneyler yapar ve sonuçlarını gözlemler.” ve “8.7.2.1. Cisimleri, sahip oldukları elektrik yükleri bakımından sınıflandırır.”dir. Nitel araştırma yaklaşımı kullanılan bu çalışmada, gündelik yaşamımızda sıkça karşılaştığımız ancak derinlemesine bilgi sahibi olmadığımız ya da üzerinde çok düşünmediğimiz durum, olay ya da deneyim gibi olguları araştıran olgubilim (fenomoloji) deseninden yararlanılmıştır. Bu amaçla yarı yapılandırılmış mülakat yöntemi kullanılmıştır. Veri toplama aracı olarak yarı yapılandırılmış görüşme formları hazırlanmıştır. Veri toplama aracının geçerliliği için, alanında uzman 2 öğretim üyesi ve 3 öğretmene başvurulmuştur. Veri toplama aracının güvenilirliği için, bulgular yorum yapılmadan sunulmuş ve verilerin kodlanmasında ve buna bağlı olarak temaların oluşturulmasında araştırmacılar arasında fikir birliğine varılmıştır. Araştırmaya 16 Fen ve Teknoloji öğretmeni katılmıştır. Verilerin toplanmasında ses kayıt cihazından yararlanıldı. Basit araç gereçlerle hazırlanan deney videosu izletilerek mülakat soruları katılımcılara soruldu. Ses kayıt cihazı ile yapılan görüşmeler kaydedildi ve yazıya geçirildi. Ses kaydı alınmasını istemeyen öğretmenlerle yapılan görüşmeler araştırmacı tarafından not alınarak yazıya geçirildi. Verilerin analizinde NVİVO 9.0 programından yararlanılmıştır.

Katılımcı öğretmenlerin %37’si erkek, %63’ü bayan, kıdem yılı ortalaması 14,4 yıl ve eğitim düzeyi %81’i lisans, % 19’u yüksek lisans olduğu görüldü. Araştırmanın ilk sonuçlarına göre katılımcı tüm öğretmenler bu deneyi hiç yapmadıklarını ve ister sınıf ister laboratuvar ortamında kolaylıkla yapılabileceğini ifade ettiler. Malzemelerin temin edilmesinde hiçbir sıkıntı yaşanmayacağı belirttiler. Çoğunluğu ise durgun elektrik konusunda farklı veya benzer deneyler yaptıklarını söyledi. Katılımcı öğretmenlerin %94’ü bu deneyin öğrencilerin ilgisini çekeceğini, hayrete düşüreceğini belirtti. Çalışmanın sonunda NVİVO 9.0 programından elde edilen diğer veriler elde edilecektir. Sonuçlara dayalı olarak ilgililere gerekli öneriler sunulacaktır.

Anahtar Kavramlar: Fizik öğretimi, elektriklenme, basit araç gereç, fizik deney etkinliği

B76**TASLAK FİZİK ÖĞRETİM PROGRAMININ ÖĞRETMEN GÖRÜŞLERİ
DOĞRULTUSUNDA DEĞERLENDİRİLMESİ (ORDU İLİ ÖRNEĞİ)**Kadir YAYLA¹, Tülin YAYLA²¹Ordu Fen Lisesi,²Ordu Sosyal Bilimler Lisesi

Öğretim programları, çağdaş öğrenme teorilerine uygun olarak sürekli yenilenmektedir. Yenilenen programların yürütücüleri olan öğretmenlerin programla ilgili görüş ve düşünceleri önemlidir. Bu çalışmanın amacı da 2017-2018 eğitim öğretim yılından itibaren uygulanması hedeflenen yeni fizik taslak programını öğretmen görüşleri doğrultusunda değerlendirmektir. Bunun için araştırmada öğretmenlerin ünite ve kazanımların içeriği açısından mevcut ve yenilenen taslak öğretim programının ayrıntılı olarak karşılaştırılmasına ilişkin görüşleri alınmıştır.

Bu çalışma bir özel durum çalışmasıdır ve örneklemini Ordu ilinde görev yapan fizik öğretmenleri oluşturmaktadır. Veriler, doküman analizi yöntemi ve öğretmenlerin yazılı görüşleri alınarak toplanmıştır. Öğretmenlerin görüşleri doğrultusunda hem kazanım hem de genel felsefe ve amaç açısından irdemeler yapılmıştır. Öğretmenler genelde programla ilgili sadeleşme, matematiksel işlemlere girilmemesi ya da bu işlemlerin azaltılması, kazanımların açık, anlaşılır ve ölçülebilir hale gelmesi, bilim insanlarına ve bilimsel çalışmalara vurgular yapılması gibi hususlarda olumlu görüş bildirmişlerdir. Bilgi kazanımlarının yanında değerler kazanımlarına da vurgu yapılmasının önemli olduğunu belirtmişlerdir. Öğretmenlerin, ders saatlerinin yetersizliği ve Anadolu Lisesi Fen Lisesi ayrımı ile ilgili çekinceleri olduğu belirlenmiştir. Ayrıca bazı konuların yerlerinin değişmesinin uygun olacağını belirtmişlerdir. Mesela 11. Sınıfta “enerji” ünitesi ayrıntılı olarak anlatıldığından 9. Sınıfta kaldırılmalıdır. Yine Düzgün dairesel ve Basit harmonik hareket ve Açısal Momentum Konularının 11.sınıfa geçirilip 12.sınıfta dalga mekaniği ve modern fizik konularına ağırlık verilmesi daha uygun olacaktır.

Yeni taslak programda 2007 ve 2013 programlarının kazanımlarına ilave olarak bilim tarihi ve değerlerimize yönelik kazanımlar dikkati çekmektedir. Programlar değişirken; piyasa, öğretmen ve öğrencide anlayış değişikliği oluşturmak ve eski alışkanlıklarından kaynaklanan direnci kırmak gerekmektedir. Program yapımcılar ve yürütücüler bu gerçekten hareketle arayışa girmelidir.

Anahtar Sözcükler: Fizik Öğretim Programı, Kazanımlar, 2013 ve yenilenen fizik dersi taslak öğretim programının karşılaştırılması.

B77**MIKNATISLAR VE AKIM-MANYETİK ALAN İLİŞKİSİ KONULARINDA HAZIRLANAN FİZİKSEL MODELLERİN 10.SINIF ÖĞRENCİLERİNİN KONULARI GÜNLÜK YAŞAMLA İLİŞKİLENDİRMELERİNE ETKİSİ**Demet TARAKÇI¹, Güner TURAL²¹ Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Eğitim Fakültesi² Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Eğitim Fakültesi

Bu çalışmada 'Mıknatıslar ve Akım-Manyetik Alan İlişkisi' konularına yönelik hazırlanan fiziksel modellerin 10.sınıf öğrencilerinin konuları günlük yaşamla ilişkilendirmelerine etkisini araştırmak amaçlanmıştır. Yapılan literatür incelemelerinde fiziksel modellerin etkisine yönelik çalışmaların kısıtlı olduğu görülmüştür. Çalışmada ön test- son test kontrol gruplu yarı deneysel yöntem kullanılmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu 10.sınıfta öğrenim gören 24 deney ve 22 kontrol grubu olmak üzere toplam 46 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Veri toplama aracı olarak 'Mıknatıslar ve Akım-Manyetik Alan İlişkisi' konuları ile ilgili araştırmacılar tarafından geliştirilen Günlük Yaşamla İlişkilendirme Testi kullanılmıştır. Bu testte 'Mıknatıslar ve Akım-Manyetik Alan İlişkisi' konularına yönelik 7 açık uçlu soru kullanılarak uygulama öncesi ve sonrasında öğrencilere uygulanmıştır. Öğrencilerin açık uçlu sorulara verdikleri cevaplar tam anlama, kısmen anlama, doğru yanlış anlama, yanlış anlama ve anlamama cevaplamama gibi kategorilere ayrılmıştır. Bu araçlardan elde edilen veriler SPSS 17.0 paket program yardımıyla analiz edilmiştir. Günlük Yaşamla İlişkilendirme Testi bulgularında her iki grupta da istatistiksel anlamda ilerlemeler olduğu görülmüştür. Elde edilen veriler deney grubu lehine anlamlı farklılık olduğunu göstermiştir. Bu sonuç 'Mıknatıslar ve Akım-Manyetik Alan İlişkisi' konularında kullanılan fiziksel modellerin kontrol grubunda kullanılan mevcut öğretim materyallerine göre öğrencilerin bilgileri günlük yaşamla ilişkilendirme düzeylerini arttırmada daha etkili olduğunu göstermektedir. Bu doğrultuda kullanılacak fiziksel modellerin öğrencilerin bilgiyi günlük yaşamla ilişkilendirme düzeylerinde etkili olduğu söylenebilir.

Anahtar Kavramlar: Fiziksel model, günlük yaşam, mıknatıslar, akım-manyetik alan ilişkisi

B78**KALDIRMA KUVVETİ KONUSUNUN ÖĞRETİMİ İÇİN ÖRNEK BİR ÖĞRETİM TASARIMI: FARKLILAŞTIRILMIŞ ÖĞRETİM**Rıza SALAR¹, Erkan UĞUREL², Ümit TURGUT¹, Refik DİLBER¹¹Atatürk Üniversitesi, Erzurum²İbrahim Hakkı Fen Lisesi, Erzurum

Eğitim ortamındaki her bir öğrenci diğer öğrencilerden farklıdır. Tıpkı parmak izi gibi hiçbir öğrenci bir diğerine benzemez. Öğrenciler ön bilgi, ilgi, tutum, öğrenme stili vb. bakımlardan birbirinden ayrılır. Birbirinden bu kadar farklı özelliklere sahip öğrencilere aynı tip bir öğretim ne kadar hitap eder? Bu, tek model tek beden bir ayakkabı üretilip tüm müşterilerin bu ayakkabıyla giymesini bekleyen bir ayakkabı üreticisine benzemektedir. Herkesin aynı model ayakkabıyı beğenip aynı ayak ölçüsüne sahip olmasını beklemek ne kadar mantık dışı ise tek tip öğretimin tüm öğrencilere hitap etmesini beklemek de o kadar yanlıştır. Farklılaştırılmış öğretim, öğretmene öğrenci özelliklerine göre öğretimi çeşitlendirmek amacıyla geliştirilmiş bir yaklaşımdır. Öğretmen içerik, süreç, ürün olmak üzere üç farklı öğede farklılaştırma yapabilir. Bir öğretim sürecinde bunlardan birisi de farklılaştırılabilir, herhangi ikisi veya üçü de farklılaştırılabilir. Farklılaştırılmış öğretim için birçok farklı strateji geliştirilmiştir. Bunlardan en çok kullanılanları; istasyon, merkezler, karmaşık öğretim, ajanda, yöre çalışmaları, giriş noktaları, öğrenme sözleşmeleri ve katlı öğretimdir. Ajanda, öğrencilere seviyelerine uygun bireysel görev vermeyi sağlayan bir uygulamadır. Bu uygulamada, her öğrencinin 2-3 haftalık, bireysel ya da grup görevleri içeren ajandası vardır. Ajandalar sayesinde öğrenciler kendi seviyelerine ve eksikliklerine uygun görevlerle karşılaşmış olurlar.

Bu araştırmada, farklılaştırılmış öğretim stratejilerinden birisi olan ajandalar kullanılarak örnek bir öğretim modeli tasarlamak ve uygulamak amaçlanmıştır. Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığınca 2013 yılında yayımlanan Fizik Dersi Öğretim Programı içerisindeki 10. Sınıf Kaldırma Kuvveti konusu ile ilgili örnek bir etkinlikler hazırlanmış ve uygulanmıştır. Öğretim programında kaldırma kuvvetine ilişkin 5 kazanım yer almaktadır. Uygulamada öğrencilerin ön bilgilerine ve öğrenme hızlarına farklılaştırılma yapılmıştır. Öğrencilerin kaldırma kuvveti ile ilgili öğrenim yaşamlarında daha önce edindikleri birçok kazanım olmuştur. Bu kazanımları zamanında öğrenememiş veya unutmuş olan öğrencilerin kaldırma kuvvetini konusundaki kazanımları anlamakta güçlük yaşayacağı aşikardır. Araştırmacılar, öğrencilerin kaldırma kuvvetini öğrenebilmesi için temel teşkil eden 6 kazanım belirlemişlerdir. Bu kazanımlar 4., 5., 6., 7., 8. sınıf fen ve teknoloji dersi öğretim programlarından ve 9. sınıf fizik öğretim programından seçilmiştir. Ön bilgi kazanımlarını ölçmek 18 soruluk bir ön bilgi testi hazırlanmıştır. Bu ön bilgi testinde 6 kazanımı ölçmek amacıyla, her bir kazanımı sınavan 3 farklı soru sorulmuştur. Sorular çoktan seçmeli ve beş şıklıdır. Bir öğrenci, kazanıma ait üç soruyu da doğru olarak cevaplamışsa, o kazanımı biliyor kabul edilmiştir. Bir öğrenci, kazanıma ait üç sorudan en az 1 yanlı yapmışsa o kazanımı bilmiyor kabul edilmiştir. Öğrencilerin ön bilgi testini sonuçlarına göre, her bir öğrenciye özel ajanda hazırlanmıştır. Bu ajandada, öğrencinin bilmediği ön bilgileri kazandırmayı amaçlayan görevler ve ardından 10. sınıf kaldırma kuvveti kazanımlarına ait görevler yer almıştır. Ajandada; deney, animasyon, okuma parçası ve problem çözme olmak üzere dört farklı tipte görev yer almıştır. Uygulama üç hafta sürmüştür. Her hafta 40 dakikalık 2 ders yapılmıştır. Uygulamaya 29 öğrenci katılmıştır. Araştırmacıardan birinin gerçekleştirdiği uygulamada, diğer bir araştırmacı da uygulamayı gözlemlemiştir. Yapılan informal gözlemler sonucunda, ajanda stratejisinin uygulanmasının bazı olumsuz yönlerinin de olduğu düşünülmektedir. Uygulamada zaman sıkıntısı çekilmesi, sınıfta gürültü oluşması, deney materyalleri eksikliği olumsuzluklar arasındadır. Alanyazında farklılaştırılmış öğretim ile ilgili yapılan araştırma sonuçları genel olarak, farklılaştırılmış öğretim için etkinlik hazırlamanın zor ve yorucu bir süreç olduğunu öte yandan farklılaştırılmış öğretimin öğrenci tutum ve başarılarını arttırdığı yönünde olmuştur.

Anahtar Kavramlar: farklılaştırılmış öğretim, fizik eğitimi, kaldırma kuvveti

B80**MUMUN YANMASI OLAYININ YANMA ŞARTLARI AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ**Yasemin DOĞAN¹, Zeynep GÜREL²¹Behçet Canbaz Anadolu Lisesi²Marmara Üniversitesi

Bu çalışmanın amacı fizik öğretmen adaylarının mumun yanması olayını yanma şartları açısından nasıl değerlendirdiklerini ortaya çıkarmaktır. Çalışma tasarım tabanlı araştırma olarak yürütülüp tamamlanan doktora tezinin bir bölümünü içermektedir. Bahsedilen doktora tezi kapsamında konaklamalı kamp deneyiminden çıkarılan gerçek yaşam problemleri çözüm sürecinden geçirilmiştir. Kamp ateşi problemi de bu tür problemlerden biri olarak Doğada Fizik Derslerinin müfredatında farklı senelerde yer almıştır. Araştırmacıların yanma konusunda artan deneyim ve bilgilerinin bir sonucu ve tasarım tabanlı araştırma aşamalarında kullanılan benzer bir problem olarak mumun yanması olayı seçilmiştir. Mumun yanması olayı kamp ateşi olarak adlandırılan daha karmaşık problemin çözüm sürecine “Mum Üzerine Faraday Dersleri” olarak bilinen bir dersin içeriği etrafında tanıtıcı ve tamamlayıcı derslerden oluşan iki haftalık bir uygulama olarak dâhil edilmiştir. Bu uygulama sürecinin ilk aşaması “Mum Üzerine Faraday Derslerine” hazırlık süreci olarak tasarlanmıştır. Bu süreçte öğretmen adayları sırasıyla yanan bir mumu gözlemleyerek kendi gözlem formlarını oluşturmuşlardır. Bir sonraki aşamada bu gözlem formlarına dayanarak mumun yanması konulu bütün sınıf tartışması, araştırmacıların tartışma akışına doğru veya yanlış cevaplar yönünde bir müdahalesi olmaksızın gerçekleştirilmiştir. Bu sürece ait kayıtların yazıya dökülmesi ile elde edilen bulgulardan öğretmen adaylarının mumun yanması ile ilgili görüşleri ortaya çıkartılarak 16 açık uçlu sorudan oluşan bir izleme testi hazırlanmıştır. Bir sonraki hafta yapılan tamamlayıcı derste bu izleme testi uygulanmış ve daha sonra fizik öğretmen adaylarının yanan mum hakkındaki bilgi ve fikirlerini düzeltici ve tamamlayıcı olarak yeni bir bütün sınıf tartışması yapılmıştır. Bu araştırmada mumun yanması olayında yanma şartlarına odaklanılarak izleme testinden sadece beş soruya verilen cevapların, ilgili sınıf tartışması kayıtlarının da bu kapsamdaki bölümünün içerik analizi yapılmıştır. Buna göre tanıtıcı dersteki bütün sınıf tartışmasında ve izleme testinde ortaya çıkan düşünceler arasında fark görülmemiştir. Böylece bütün sınıf tartışmasında söz almayan fizik öğretmen adaylarının da tartışmaya katılan fizik öğretmen adayları ile aynı düşüncelere sahip olduğu anlaşılmıştır. Fizik öğretmen adaylarının çoğu yanmanın gerçekleşmesi için yanıcı madde, yakıcı madde ve yeterince yüksek sıcaklık şartlarının yerine gelmesi gerektiğini ifade etmiş, bu şartların olduğu her durumda yanmanın mutlaka gerçekleşeceğini, ancak bazen gözle görülemeyeceğini belirtmişlerdir. Verilen cevapların çoğuna göre yanmanın gözlemlenememesinin nedeni, yanma olayı sırasında insan gözünün görebileceği aralıkta ışın yayılmamasıdır. Fizik öğretmen adaylarından biri bu durumu atomik boyutta kimyasal bir olayın gerçekleşiyor olmasına bağlamıştır. Tartışma sırasında bir fizik öğretmen adayı yanıcı ve yakıcı madde arasında bir oran olması gerektiğinden bahsetmiş, ancak bir diğeri buna karşı çıkararak oksijen olduğu taktirde yanıcı maddeden ne kadar olursa olsun yanma tepkimesinin gerçekleşeceğini söylemiştir. İzleme testindeki cevaplara göre yanıcı ve yakıcı madde arasında bir oran olduğunu düşünen fizik öğretmen adayının bu düşüncesinden vazgeçtiği ve her durumda yanma olacağını, sadece görülemeyebileceğini ifade ettiği görülmüştür. Fizik öğretmen adaylarının açıklamalarından normalde alevli yandığı gözlenen bir maddeden çok az miktarda olduğunda demirin yanması gibi pasif bir yanma olayının gerçekleşeceğini bekledikleri anlaşılmaktadır. Bununla birlikte tartışmada söz almayan bazı öğretmen adayları yanmanın gerçekleşmesi için yanıcı ve yakıcı madde arasında belirli bir oran olması gerektiğini belirtmiştir. Ayrıca fizik öğretmen adaylarının cevapları arasındaki tutarlılığa bakmak amacıyla yanma bittiği anda ortamda kalan maddelerden birinin yanıcı madde olmasının mümkün olup olmadığı sorulmuştur. Mumun yanmasının değil, yanma olayının gözlemlenmesinin madde miktarına bağlı olduğunu düşünen fizik öğretmen adaylarının çoğu ancak oksijen bittiğinde ortamda yanıcı maddenin kalacağını ifade etmiştir. Bununla birlikte fizik öğretmen adaylarının çoğunun mükemmel yanmanın mümkün olmadığını belirterek bu ifadeleriyle çeliştikleri görülmüştür. Buna göre fizik öğretmen adaylarının mumun yanması olayında yanma şartlarının gerçekleşmesi konusunda benzer ancak tam olarak tutarlı olmadığı anlaşılan düşüncelere sahip olduğu ve bütün sınıf tartışmasının benzer cevapların ortaya çıkması üzerinde etkili olduğu sonucuna varılmıştır. Sonuç olarak tasarım tabanlı araştırma yaklaşımı kullanılarak tamamlayıcı dersin içeriği öğretmen adaylarının gerçek yaşam deneyimlerinden doğan sorulara cevap ararken uzman ihtiyacını karşılayacak şekilde düzenlenebilmiştir.

Anahtar kelimeler: Mum Üzerine Faraday Dersleri, mumun yanması, yanma şartları

B81**FEN BİLGİSİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ KALDIRMA KUVVETİ
KONUSUNDAKİ KAVRAMSAL ANLAMALARINA TAM STÜDYO
MODELİNİN ETKİSİ**Vahide Nilay KIRTAĞ AD¹, Mustafa Sabri KOCAKÜLAH²¹Balıkesir Üniversitesi, Necatibey Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü²Balıkesir Üniversitesi, Necatibey Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü

Aktif öğrenme son yıllarda oldukça ilgi gören konulardan biridir. Özellikle Amerika, İngiltere gibi gelişmiş ülkeler başta olmak üzere pek çok ülkede aktif öğrenme ile ilgili çalışmalar yapılmakta, öğretim programlarına dâhil edilmekte ve aktif öğrenme sınıfları kurulmaktadır. Yapılandırmacılığa dayanan bu sınıfların ilk örnekleri fizik eğitimi alanında görülmektedir. Bu sınıflar geleneksel ve tam stüdyo olarak iki genel model altında incelenmektedir. Bu çalışmada teorik, uygulama ve laboratuvar derslerinin birleştirildiği tam stüdyo modeli örnek alınmıştır. Tam stüdyo modelinde sınıflarda hem bilgisayarlar hem de deney malzemeleri bulunmaktadır. Öğrenciler gruplar halinde çalışmaktadırlar ve öğretmenin çok kısa bir süre derste bulunması yeterli olmaktadır. Öğrenciler, öğretmen tarafından verilen veya kendileri tarafından tespit ettikleri bir problemin çözümüne yönelik kendi stratejilerini geliştirerek ve sorgulama becerilerini kullanarak öğrenmektedirler.

Bu çalışmanın amacı, aktif öğrenme tekniklerinin kullanıldığı tam stüdyo modelinin öğretmen adaylarının “Kaldırma Kuvveti” konusundaki kavramsal anlamalarına etkisini incelemektir. Çalışmanın örneklemini 2015-2016 eğitim-öğretim yılında Balıkesir Üniversitesi Necatibey Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği programında okumakta olan 53 öğretmen adayı oluşturmaktadır. Tek grup ön test son test zayıf deneysel desenin kullanıldığı bu araştırma kapsamında öğretim öncesinde ve sonrasında öğretmen adaylarına kaldırma kuvveti ile ilgili açık uçlu iki soru sorulmuştur. Ayrıca verilen yanıtların daha derinlemesine incelenebilmesi için 11 öğretmen adayı ile yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır.

Kaldırma kuvveti ile ilgili olarak sorulan iki soruya öğretim öncesinde öğretmen adaylarının verdikleri yanıtlardan bilimsel olarak kabul edilebilir yanıtların oranı sırasıyla %77.35 ve %22.66’dır. Bilimsel olarak kabul edilemez ve diğer yanıtların oranı ise sırasıyla %22.65 ve %77.34’tür. Öğretmen adaylarının pek çoğunun sıvıların kaldırma kuvveti uyguladığını bildikleri görülmektedir. İlk soruda bilimsel olarak kabul edilebilir yanıt sayısının yüksek olması da bu durumu desteklemektedir. Fakat diğer soruya verilen yanıtlar ve yapılan görüşmeler değerlendirildiğinde kaldırma kuvveti ile ilgili yanlış bilgilerinin olduğu tespit edilmiştir. Sıvı basıncı ile kaldırma kuvvetini karıştırdıkları ve kaldırma kuvvetinin nelere bağlı olduğunu bilmedikleri görülmüştür. Ayrıca “yüzen cisimlere daha fazla kaldırma kuvveti uygulanacağı”, “sıvı içerisinde dibe indikçe kaldırma kuvvetinin artacağı”, “askıda kalan cisimlere hacimleri ne olursa olsun aynı kaldırma kuvvetinin uygulanacağı”, “bir sıvı içerisinde yer alan bütün cisimlere sıvı aynı olduğu için aynı kaldırma kuvvetinin uygulanacağı” gibi fikirlere sahip oldukları görülmektedir.

Yapılan öğretim sonrasında verilen bilimsel olarak kabul edilebilir yanıtların oranı artarken (%92.45 ve %77.26), bilimsel olarak kabul edilemez ve diğer yanıtların oranı (%7.55 ve %22.64) azalmıştır. Yapılan görüşmeler de öğretim öncesinde karşılaşılan yanlış fikirlerin pek çoğunun öğretim sonrasında bilimsel doğruları ile değiştirildiğini göstermektedir.

Yoğunluk, yüzmeye, batma, askıda kalma, sıvı basıncı ve kaldırma kuvveti birbiriyle ilişkili kavramlardır. Dolayısıyla herhangi birinde kavramsal anlamının iyileştirilmesi diğer kavramlara da yansımaktadır. Bu sebeple yapılacak öğretimlerde bu kavramların bir bütün olarak ele alınması ve birbirleri ile sürekli karşılaştırılarak öğretilmesi önemlidir.

Tam stüdyo modeli ve aktif öğrenme teknikleri öğrencilerin hem bilişsel hem de sosyal, duygusal anlamda gelişimlerinde önemli katkılarına olduğu bilinmektedir. Bu sebeple daha verimli ve zenginleştirilmiş öğrenme ortamları oluşturulmasına yardımcı olacağı düşünülmektedir. Ayrıca daha sonra yapılacak çalışmalar için birden fazla gruba ve öğretim yöntemiyle karşılaştırma yapılması, farklı kavram ve konuların öğretiminde kullanılması önerilmektedir.

Anahtar Kavramlar: Aktif öğrenme, tam stüdyo modeli, kaldırma kuvveti, kavramsal anlama

B82**GÖRELİLİK KAVRAM ENVANTERİ TÜRKÇE'YE UYARLAMA ÇALIŞMASI**Tuğba TAŞKIN¹, Şebnem KANDİL İNGEÇ¹¹Gazi Üniversitesi

Özel görelilik konusu 2007 yılından itibaren lise fizik müfredatında yer alamaya başlamıştır. Her yeni programla birlikte güncellenmiş, son olarak Modern fizik ünitesiyle öğrencilerin; Newton fiziğinin açıklayamadığı temel olayları analiz etmeleri, ışığın doğasına ilişkin çıkarımlar yapmaları ve kuantum fiziğinin ortaya çıkış gerekçelerini anlamaları amaçlanmıştır. Bu amaç kapsamında Özel Görelilik adı altında görelî zaman ve görelî uzunluk kavramlarına, MEB tarafından yayınlanan 2013 Ortaöğretim Fizik Dersi 12. Sınıf Öğretim Programında kazanımlar çerçevesinde yer verilmiştir.

Ancak alanyazın incelendiğinde ülkemizde öğrencilerin özel görelilik konularındaki bilgi ve başarı düzeylerini ölçmeye yönelik sınırlı sayıda ölçme aracına ulaşılmaktadır. Bu çalışmanın alanyazındaki bu eksikliği giderme yönünde katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Bu çalışmanın amacı, Aslanides ve Savage tarafından geliştirilen Görelilik Kavram Envanteri (Relativity Concept Inventory)'ni Türkçe'ye uyarlamaktır. Görelilik Kavram Envanteri Aslanides ve Savage tarafından The Australian National University 'de okutulan görelilik konularını kapsayan Fizik II dersinin öğrenme hedeflerini belirlemek amacıyla geliştirilmiştir. Envanterin İngilizce özgün formuna, ölçeğin yayınlandığı makaleden ulaşılmıştır. GKE, iki aşamalı bir envanterdir. Soruların öncesinde demografik bilgilerin yer aldığı bir girişi kısmı bulunmaktadır. Envanter 24 soru ve 2 aşamadan oluşmaktadır. Birinci aşamada farklı sayıda seçenek içeren çoktan seçmeli sorular bulunmaktadır. İkinci aşamada ise katılımcılar, birinci aşamada verdikleri cevaptan emin olma derecelerini belirtmektedir.

Uyarlama çalışması için öncelikle gerekli izin alınmıştır. Özgün formu İngilizce olan ölçek, iki Fizik Eğitimi uzmanı tarafından ve bir İngilizce tercüman tarafından bağımsız olarak Türkçe'ye çevrilmiştir. Elde edilen çeviriler incelenerek, her bir maddeyi en iyi ifade ettiği düşünülen maddeler benimsenmiş, çeviriden kaynaklanacak kavramsal hataların önüne geçilmesi sağlanmıştır. Bu şekilde ölçeğin Türkçe formu oluşturulmuştur. Oluşturulan Türkçe form, kültürel bağlam, dilbilim ve ölçme değerlendirme ölçütleri açısından incelenmesi için, yurtdışında doktora yapan, anadili Türkçe olan bir Türkçe Eğitimi ve bir Fizik alan uzmanından görüş alınmıştır. Böylelikle kültürler arası farklılıklardan kaynaklı, ölçeğin geçerlik ve güvenilirliğini olumsuz yönde etkileyecek durumların önüne geçilmeye çalışılmıştır. Uzmanların birbirlerinden bağımsız olarak yaptıkları incelemeler sonrasında görüşleri dikkate alınmış ve üzerinde uzlaştıkları noktalarda değişiklikler yapılmıştır. Yapılan değişikliklerde envanterin orijinalinde yer alan uzun cümleler birden fazla cümleye bölünmüş, anlam değiştirilmeden daha anlaşılır cümleler haline getirilmiştir. Son aşamada ise, düzenlemede son hali verilen ölçek, araştırmacılar tarafından 22 öğretmen adayına uygulanmıştır. Uygulama sırasında anlaşılmayan ya da aksaklığa neden olan ifadeler yeniden düzenlenmiştir.

Bu araştırmanın çalışma grubunu, 2015-2016 bahar döneminde lise son sınıfta ve eğitim fakültelerinin farklı bölümlerinde öğrenim gören, 187'si kadın, 130'u erkek, toplam 317 öğrenci oluşturmuştur. Ölçek, eğitim fakültelerinin sayısal puanla öğrenci alan Fizik, Kimya, Biyoloji, İlköğretim Matematik, Ortaöğretim Matematik, Fen Bilgisi Öğretmenlikleri bölümleri ile Fizik Öğretmenliği Pedagojik Formasyon programında öğrenim gören öğrencilere uygulanmıştır. Çalışma grubunda 190 öğrenci özel görelilik konularının bulunduğu dersleri sadece lisede; 95 öğrenci hem lisede hem üniversitede almıştır.

Verilerin analizi için, öğrencilerin her bir soru maddesine verdiği yanıt doğru ise "1" puan, yanlış ya da boş bırakılmış ise "0" puan verilerek Microsoft Excel programına girilmiştir. Öğrencilerin testten aldıkları toplam puanlar hesaplanmıştır.

Ölçeğin kapsam geçerliliği için, çalışma konuları kuantum fiziği olan iki farklı üniversitenin fizik bölümünde görev yapan iki öğretim üyesinden ölçek maddelerine ve öğrenci düzeyine uygunluğuna dair görüş alınmıştır. Ölçeğin güvenilirliği için, ölçeğin tamamının ve alt boyutlarının iç tutarlılık katsayılarına bakılmıştır. Madde zorluk ve ayırt edicilik indeksleri hesaplanmıştır. Faktör analizi yapılmıştır. Ölçeğin tamamı için Cronbach α değeri 0.63 olarak hesaplanmıştır

Anahtar Kavramlar: özel görelilik, ölçek uyarlama

B83**WIN-WIN STEM ÇALIŞTAYI SONRASINDA FİZİK ÖĞRETMENLERİNİN
STEM HAKKINDAKİ GÖRÜŞLERİ**Zeynep GÖKBAYRAK¹, Selma MOĞOL², Seda GÖKBAYRAK³¹ MEB, Fizik Öğretmenliği² G.Ü. Gazi Eğitim Fakültesi, OFMAE Bölümü, Fizik Eğitimi Anabilim Dalı³Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Yüksek Lisans Öğrencisi

Yaratıcılık ve yenilikçilik; globalleşen dünyamızda diğer ülkelere göre fark oluşturacak, ülkemize rekabet avantajı kazandıracak önemli unsurların başında gelmektedir. Bilgiyi üretecek ve kullanacak, yenilikçi fikirlere sahip bireylerin bilgi temelli ekonomide gerekli becerilere sahip olması önem arz etmektedir (Başaran- Symes, 2015). Günümüzde başarı için eleştirel düşünme, problem çözme, işbirliği ve iletişim kurma becerilerinin gelişimi oldukça önemlidir. Bilindiği gibi bu beceriler 21. yüzyıl becerileri içerisinde yer almaktadır. STEM, Bilim (Science), Teknoloji (Technology), Mühendislik (Engineering) ve Matematik (Mathematics) disiplinlerini bir araya getiren, etkili ve kaliteli öğrenmeyi sağlayan, doğanın içinde var olan bilgiyi alıp günlük hayata uyarlayan, 21. yüzyıl becerilerini geliştiren, askeri, ekonomik, üst düzey düşünmeyi kapsayan disiplinler arası bir yaklaşım olarak tanımlanmaktadır (Corlu, 2012; NRC, 2011; Yıldırım ve Altun, 2014). STEM eğitimi, günlük hayatta karşılaşılan problemlerle öğrenilen bilgiler arasında bağlantı kurulması sonucunda anlamlı öğrenmelerin gerçekleşmesini sağlayan yeni bir eğitim anlayışıdır. Bu yönüyle öğrencilerin okulda aldıkları derslerle birleştirilmiş bir STEM programı anlamlı öğrenmeyi sağlayacaktır (Yıldırım & Altun, 2015). Öğretim programlarının en önemli uygulayıcısı öğretmenlerdir. STEM uygulamalarının söz konusu bireylerin aldıkları eğitime katkıları düşünülürse öğretmenlerin STEM alanlarına yönelik düşünceleri tespit edilerek bu alandaki eksiklikleri giderilmeye çalışılmalıdır (Eroğlu & Bektaş, 2017; Gökbayrak & Karışan, 2017). Araştırmada “Win-Win STEM” atölye çalışmasına katılan Fizik öğretmenlerinin çalıştay sonrası görüşlerinin ortaya konulması amaçlanmaktadır. Win-Win STEM çalıştayı “STEM & Makers Fest/Expo 2016 ve 2. Öğretmenler Konferansı” kapsamında düzenlenmiş olup çalıştayda tasarlanan etkinlikler oyunlar halinde sunulmuştur. Araştırmada nitel araştırma yöntemlerinden biri olan özel durum çalışması kullanılmıştır. Çalıştay sonunda öğretmenlerin STEM eğitimine ilişkin görüşlerini tespit etmek amacıyla; Ceylan’ın (2014) geliştirdiği “STEM Eğitimi İle İlgili Öğrenci Görüşü Anketi”, söz konusu örneklem grubuna uyarlanarak kullanılmıştır. Anket uyarlama aşamasında üç uzman görüşüne başvurulmuştur. Araştırmanın veri kaynağını, çalıştayın son günü değerlendirmeye katılan fizik branşındaki on öğretmenin açık uçlu üç soruyu içeren soru kâğıtlarında verdikleri cevaplar oluşturmaktadır. Veriler betimsel analiz yöntemi ile analiz edilmiştir. Anket soruları aşağıda verilmiştir.

1. Uygulamanın size ne gibi katkıları olmuştur? Olumlu olarak gördüğünüz noktaları yazınız.
2. Uygulama sırasında yaşadığınız güçlükler nelerdir?
3. Uygulamanın size ilginç gelen yönleri nelerdir?

Anketteki sorulara her katılımcının verdiği cevaplar araştırmacılar tarafından incelenmiş ve verilen cevaplara ilişkin öğretmenlerin frekans ve yüzdeleri belirlenerek anket analiz edilmiştir. Yapılan analizlerde öğretmenlerin “Uygulamanın size ilginç gelen yönleri nelerdir?” sorusuna ilişkin cevaplar incelendiğinde şu sonuçlar ortaya çıkmıştır:

Katılımcıların %20 si etkinliklerin eğlenceli olduğunu ve etkinlik boyunca farklı öğrenme tekniklerinin kullanıldığını; %10 u etkinliklerin birbirini tamamlayarak anlamlı bir bütünü meydana getirdiğini, aktif katılımı sağladığını, yaratıcı bir uygulama olduğunu ve farklı uygulamalara yönelik farkındalık oluşturduğunu ifade etmişlerdir. Ayrıca katılımcıların %20 si uygulamanın ilginç bir yönünün olmadığını bu gibi etkinliklerin okullarında uyguladıkları etkinliklere benzer bir uygulama olduğunu ifade etmişlerdir.

Araştırmanın sonucunda katılımcıların STEM eğitimine yönelik görüşlerinin olumlu yönde geliştiği ve etkinlik sırasında eğlenerek öğrenmenin gerçekleştirildiği düşünülmektedir. Ayrıca uygulanan etkinlikler öğretim programındaki kazanımların yaparak yaşayarak öğrenilmesine de olanak sağlayabilir. STEM eğitiminin oyunlarla entegre edilerek sunulması ile, bireylerin farklı açılardan ilgisinin çekildiği ve öğrenme sürecinde aktif katılımlarının sağlandığı söylenebilir. Aynı çalışma tüm sınıf düzeyindeki öğrencilere ve öğretmen adaylarına uyarlanarak uygulanabilir.

Anahtar Kelimeler: STEM, Çalıştay, Öğretmen Görüşleri, Fizik Öğretmenleri

B85

**UZAYA ÇIKACAK ARAÇLARIN YOLCULUK MALİYETLERİNİ
AZALTMAYA YÖNELİK OLARAK TASARLANAN MANYETİK UZAY
RAMPASI PROJE FİKRİNİN ARAŞTIRILMASI**

Denizhan TOKGÖZ

Koç Ortaokulu, 6/J Sınıfı

Bu çalışmanın amacı; manyetik güçlerden yararlanarak, uzay yolculuklarının maliyetini düşürüp, uzay araştırmalarını kolaylaştırmak. Bu amaçla yeryüzünden uzay boşluğuna manyetik güçlerle çalışan roket, uzay aracı ve diğer yükleri taşıyabilecek tüp inşa edebilmek için tasarıma yönelik araştırma yapılmıştır.

Uzay yolculukları çok pahalıya mal olmaktadır. Günümüzde uzaya uydu, araç-gereç götürmek füzelerle mümkün olmaktadır. Kullanılan füzelerin yakıtlarının çok ağır olması, yeniden kullanılamaması uzay araştırmalarının maliyetlerini çok artırmaktadır. Bu maliyetlerin düşürülmesi bizim ülkemiz gibi ülkelerinde uzay çalışmalarına katılmasını kolaylaştıracaktır.

Bu çalışmada inşası düşünülen "Uzay Rampası" yapımında güçlü mıknatıslar (Süper İletkenler) kullanılması düşünülmektedir. Yerçekimi gücünün olmadığı atmosferin Termosfer katmanına yerleştirilmesi planlanan "Uzay Rampası Düzlemi" ile yeryüzünde kurulacak olan "Yükseliş İstasyonu" arasına mıknatıslardan oluşan bir tüp inşa edilmesi düşünülmektedir. Bu mıknatısların eksi ve artı kutuplarının uygun şekilde yerleştirilmesi, manyetik alan içinde taşıma tüpünün ilerlemesini sağlayacaktır. Mıknatısların güçlendirilmesi, özellikle sürtünmesiz ortamın sağlanması taşıma tüpünün yerçekiminden daha kolay kurtulmasını sağlayabilecektir.

İnşa edilmesi düşünülen "Manyetik Uzay Rampası" eksi ve artı kutupların yer değiştirebilmesi (elektronik olarak) sağlanarak defalarca kullanılabilir. Bu düzeneğin inşaa maliyetinden sonra çok küçük maliyetlerle uzaya; araç-gereç, uydu, uzay araçları taşınabileceği düşünülmektedir.

Uzaya yerleştirilecek olan "Manyetik Uzay Rampası Düzlemi" Dünyanın dönme hızıyla aynı olacaktır. Bu düzlem üzerinde insan yaşam alanlarının yanında, uzay gemilerinin, hangarların, uzay araştırma ve deneyleri için laboratuvarların olduğu yapılar da bulunacaktır. Diğer gezegenlere yapılacak yolculuklarda bu düzlem kullanılacağı için, yerçekiminin neden olduğu yakıt maliyeti ortadan kalkmış olacaktır. Buda uzay araştırmaları ve çalışmalarını hızlandıracak ve kolaylaştıracaktır. Prototip hazırlanarak bu projenin uygunluğu test edilebilir.

Anahtar Kavramlar: Süper İletken, Mıknatıs, Maglev Trenleri, Atmosfer Katmanları, Uzay.

ÖĞRETMEN DENEYİM VE UYGULAMALARI

Ö01

ÖĞRETMENLERİN KALİTELİ MATERYAL İHTİYACINA BİR ÇÖZÜM: ODTÜ FİZİK SAHNESİ ÖRNEĞİ

Ali ERYILMAZ¹, Belkis GARIP¹, Dilber DEMİRTAŞ¹, Ömer Faruk ÖZDEMİR¹, Ufuk YILDIRIM¹

¹Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü

Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Fizik Eğitimi öğrenci ve akademisyenleri topluma hizmet kapsamında öncelikle ODTÜ çalışanlarının çocukları olmak üzere toplam 15 lise öğrencisine 2015-2016 öğretim yılında derslerinde ürettikleri materyalleri kullanarak 10. sınıf fizik dersini bir dönem boyunca haftada iki saat olmak üzere ücretsiz olarak vermiştir.

Buna paralel olarak 2016-2017 öğretim yılında Fizik sahnesi, her cumartesi 10:00-14:00 saatleri arası toplam 4 saat yapılmıştır. Kursumuz, öncelikle geçen dönem devam eden öğrenciler olmak üzere 15 11. sınıf öğrencileri ile devam etmiştir. Not ortalamasına göre derse daha fazla ihtiyaç duyan öğrenciler kursa kabul edilmiştir.

Bu dersleri vermemizin hem fakültedeki öğretim elemanları ve öğrencilerimize hem de lisedeki öğrencilerimize çeşitli kazandırdıkları vardır. Derslerimize devam eden ve bitiren lise öğrencileri;

- Fiziği sever.
- Fizik dersinde başarılı olabileceğine dönük özgüveni artar.
- Fiziğin, güncel hayatı daha kaliteli yaşamak için gerekliliğinin farkına varır.
- 11. sınıf fizik öğrenim programı kazanım içeriklerindeki kavram ve ilişkileri kavrar.
- Talim Terbiye Kurulu onayı olmadan liselerde kullanılan kitaplardaki seviye üstü konuların farkına varır.
- İşlenen konular ile ilgili üniversiteye giriş sınavlarında daha önceki yıllarda çıkmış soruları çözer.

Bu kapsamda her Perşembe yapılan toplantıda Cumartesi derslerinden önce derste kullanılmak üzere bir PowerPoint dosyası ve lise öğrencilerine dağıtılmak üzere ders not kağıdı gönüllü katılımcıların görüşlerine sunulmuştur. Buradan gelen görüşler ve Cumartesi günü öğrencilere sunulurken gelen dönütlere göre materyaller revize edilmiştir. Her hafta yıllık plana göre hazırlanmış dosyalar öğretmenlerimizin kullanımı için ODTÜ açık ders platformuna yüklenmiştir.

Bu programa uygun olarak verilen derslerde kullanılan sunu ve öğrencilere dağıtılan ders izlenceleri 11. sınıf için "<http://ocw.metu.edu.tr/course/view.php?id=251/>" ve 10. sınıf için "<http://ocw.metu.edu.tr/course/view.php?id=253/>" sayfalarında haftalık olarak yayınlanmaktadır. Öğretmenlerimiz ve öğrencilerimiz bu materyalleri kullanabilirler.

Sunumuzda geçen dönem lise öğrencilerine son dersimizde kullanılan içerikler öğretmenlerimize detaylı şekilde sunulacaktır. Bu içeriğin kazanımları;

11.2.6.3. İdeal olmayan bir transformatörün verimini hesaplar.

11.2.6.4. Enerji transferlerinde güç kaybını azaltmak için bir proje tasarlar.

Bu sunudan sonra öğretmenlerimizin bizim hazırladığımız materyalleri düzenli olarak kullanmaları beklenmektedir.

Anahtar Kavramlar: ÖDTÜ Fizik Sahnesi, Fizik öğretim materyalleri, Fizik öğretmenleri

Ö02

FİZİK BU KUTUDA

Gonca ARSLAN¹

¹Cumhuriyet Eğitim Vakfı Özel Hamdullah Emin Paşa Okulları

Fizik dersi genel anlamda öğrencilerin zorlandığı ve öğrenme güçlüğü yaşandığı bir ders olarak bilinir. Bilimi öğrencilere sevdirmek, bilimsel bilgi ve kavramlara merak uyandırmak fizik öğretmenin amaçları arasında yer almaktadır. Öğrenme sürecini aktif kılmak için soyut birçok kavramı somutlaştırmanın farklı yolları vardır. Fizik eğitiminde öğrencilere konunun kavramını geliştirmek ve derse sempati kazandırmak için farklı uygulamalar yapılabilir.

Bu çalışmanın amacı ; öğrencinin genel kurallar ve kavramlar içerisinde yaratıcılığının geliştirilerek , yeteneklerinin ön plana çıkarılması ile fizik öğrenmeyi daha zevkli hale getirebilmeyi hedefleyerek bir fizik oyunu hazırlamaktır. Çalışmada lise müfredatını ve fizik genel kültür bilgilerini içeren oyun kartları ve oyun şablonu hazırlanmıştır. Öğrencilere bu yöntem 2016 -2017 öğretim yılının son dönemi olan sınavların ve not verme işlemlerinin rutinleştiği süre zarfında uygulanmış ve uygulama ile öğrenciler video kaydına alınarak fizik dersinde eğlenerek öğrenmeyi ve öğrenilmiş bilgileri pekiştirmeyi aktif hale getirdiği gözlenmiştir. Bu çalışma sonucunda öğrenmenin öğrenci merkezli olması sağlanmış , fizik oyunları sayesinde öğrencilerin ilgisinin daha çok arttığı gözlemlenmiştir ve okula bağlılığının arttığı geri dönütlerle anlaşılmıştır.

Anahtar Kavramlar: Öğrenci merkezli öğrenme, fizik oyunları, öğrenciler arası iletişimi kuvvetlendirme, öğrenmeyi arttırma, öğrenmeyi stabil kılma

Ö03

FİZİKA İLE BİLİME YOLCULUK

Gonca ARSLAN¹¹CEV Özel Hamdullah Emin Paşa Okulları

Öğrencilerin fizik dersinde başarısız olmaları pek çok çalışmaya konu olmuştur. Fizik kavram ve kanunları anlama ve kavramlar arası ilişkileri kurmak için gerekli olan akıl yürütme becerilerinin yetersiz olması öğrenmeyi güçleştirmektedir. Bu kavramda kavram haritalarının veya görsel materyallerin önemi büyük yer kaplamaktadır. Fizik dersinin lise düzeyinde iyi kavranması ilkökul ve ortaokulda fen bilimlerine duyulan merak ile başlar. Öğrenci 9. Sınıfa geldiğinde fizik öğreniminin gerçek yüzü ile karşılaşır. Kavramlar, kavram yanılgıları ve fiziğin matematik ile olan açıklamaları bazı zamanlarda öğrenci için zorluklar oluşturur. Bu zorluklar öğrencilerin zincirdeki halkalardan kopuşuna neden olabilir. Bu durumu önlemek ve öğrencilerin derse olan ilgisini arttırmak için öğretmenlerin performans ödevleri, proje ödevleri ve günlük ödevlerde öğrencilere yetenekleri doğrultusunda ödevler sunularak öğrenmeyi daha zevkli hale getirilmelidir.

Bu çalışma da bir fotoromandır ve bu çalışma da çizim yeteneği olan bir öğrencinin bu yeteneği fizik dersi ile birleştirilerek 9. Sınıfta yer alan

- Fizik bilimine giriş
- Madde ve Özellikleri
- Kuvvet ve Hareket
- Enerji
- Isı ve Sıcaklık konularında fizika karakterinin serüvenini konular kapsamında yer alan kavramlar ile anlatmak ve sınıf içine sunarak arkadaşlarına da bir farklılık oluşturmayı sağlamak amaç edinilmiştir.

Bu çalışmada fizika ile bilime yolculuk çizgi romanı hazırlanmış basılmış ve her ünite geçişinde öğrencilere dağıtılmış, incelenmiş, öğrencilerde merak uyandırdığı gözlemlenmiştir. Böylelikle öğrenciler bu şekildeki yetenekleri doğrultusunda hazırladıkları ödevler ile fiziği sadece bir ders olarak değil hayatın kendisi olarak görmeleri sağlanmıştır.

Anahtar Kavramlar: Çizim yeteneği ile fizik ilişkisi , Görsel fizik gelişimi , Fizikte merak uyandırma, Kavrama düzeyinin geliştirilmesi

Ö04

FATİH SULTAN MEHMET'DEN 2017 YILINA ULUSAL ASTRONOMİ ÇALIŞMALARI

Neşever GÜR

Fatih Sultan Mehmed'in İstanbul'u fethine kadar fen bilimleri büyük bir ilgi görmediği halde kelim, mantık, fıkıh gibi alanlarda büyük bir gelişme olduğu bir gerçektir. Fatih Sultan Mehmed'in İstanbul'u fethinden sonra fen bilimleri alanında değilse bile felsefi ve ilmi düşünüşün geliştiğini görüyoruz. Ali Kuşçu İstanbul'a geldikten sonra çalışma alanını değiştirip, günün modasına uyarak felsefe, kelim ve astroloji ile uğraşmıştır. Rönesans iki önemli zaferini kutlamakta idi. Birincisi Güneş'in merkez olduğu, gökyüzü sisteminin Kopernik tarafından , diğeri ise Vesalius'un tasvir ettiği, ilk mükemmel insan vücududur. Bütün dünyaya Avrupa kapitalizmini açan büyük seyahatler, astronomi ve coğrafya ile ilgili bilginin, zenginlik ve kâr hizmetlerinde kullanılmasının yararlı olduğunu ortaya koymuştur. Büyük deniz yolculuklarının olumlu ekonomik etkileri, yaşam düzeyini yükseltti ve kalıcı da oldu. Bu ilk yolculuğun olumlu sonuçları, gemi yapıcılığı yanında pusula, harita ve alet yapımında becerili matematik ve astronomi eğitimi görmüş yeni bir meslek sınıfını yarattı, bu bir yerde ihtisaslaşmış ilk bilim adamının ortaya çıkışı idi. Avrupa feodalizmden kapitalizme geçerken gerçekleştirdiği Rönesans ve reform hareketleri bilim, sanat, teknoloji, ticaret v.s. alanlarda olumlu aşamalara neden olurken Osmanlı İmparatorluğu içinde XVI. yüzyılın ilk yarısında da fen bilimleri alanında önemli bir gelişme göze çarpmamaktadır. Türk Bilim Tarihinde kilometre taşı olarak kabul edilen, Takiyüddin'in bir rasathane kurması çok önemli bir olaydır. Rasat yapmak şemset getirir fetvası ile Takiyüddin Rasathanesi yıkıldıktan sonra uzun yıllar hiç kimse bir rasathane kurmaya cesaret edemedi. XVI. yüzyılda astronomi alanında çalışmaları iki grup altında toplayabiliriz. Teorik astronomi, yani sistem kurmak. II. Pratik astronomi.. 1. Gözlem yapmak: gözlem araçları inşa etme, yani rasathane kurmak. 2. Yapılan gözlemlere dayanarak parametreleri hesap etmek ve yöntemler üretmek. 3. Hesaplama aracı olarak kullanılan trigonometri üzerindeki çalışmalar 1868 yılında RASATHANE-İ AMİRE- 1911 yılında KANDİLLİ RASATHANESİ Osmanlı İmparatorluğu döneminde kurulup Cumhuriyet döneminde de yaşamına devam eden ve Batı bilimsel düşünce çerçevesi içinde teçhizatlanan ve teşkilatlanan Kandilli Rasathanesidir. Cumhuriyet dönemine kadar ancak Meteoroloji çalışmalarını yürütebilmiş ise de astronomi ve jeofizik çalışma konularında bazı girişimlerde de bulunulmuştur. Kandilli Rasathanesi kuruluş geleneğine uygun olarak Gök ve Yer Bilimleri konularında teşkilatlanmıştır. Bu ana sınıflanma içinde: Gök Bilimleri Servisi. a) Güneş fiziği, b) Optik, c) Radyo astronomi. Yer Bilimler Servisi. a) Sismoloji, b) Meteoroloji, c) Jeomagnetizma-Paleomagnetizma Ülkemizde astronomi iki ana başlık altında toplanır; birinci olarak bugün yapılan astronomi çalışmaları ve ikinci olarak astronomi hangi bilim dallarında bilgi üretimine katkıda bulunmaktadır. Ülkemizde astronomi çalışmaları bilindiği gibi üniversitelerimizde ve üniversitelerimize bağlı gözlemlerinde yapılmaktadır. Bunlar: İstanbul, Ankara, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Sabancı, Ege, Çanakkale 18 Mart, Erciyes ,Erzurum Atatürk . Boğaziçi, Çukurova, İnönü ve Akdeniz Üniversitesi ve TUG dir. 1933 üniversite reformu ile gelen yabancı bilim adamlarının ötesinde; üniversitelerimizdeki astronomi çalışmalarının başlayıp gelişmesinde, başlangıçta yurtdışına göndererek, genç araştırmacıların yetişmesinde ulusal astronomların önemli katkıları olmuştur. Gözlemsel Çalışmalar; Foloelektrik fotometri, Tayfsal analiz, Yüksek enerji astrofiziği, RGU fotometrisi ile galaktik yapı, Güneş etkinlik gözlemleri, Astronometri, Radyo astronomi Kuramsal Çalışmalar: Yıldız modelleri ve yıldız evrimi, Nötron yıldızları modelleri, Kozmoloji Hızlı iletişim çağı ve daha yüksek performanslı hesaplamalar sayesinde günümüz bilim insanları jeopolitik sınırları aşarak ortak bilimsel işbirliği sayesinde daha üretken olmaktadır. Yeni performans göstergesi astronomi ve astrofizik alanında uzmanlaşmış Türk kurumlarının yayımlarıyla denenmiştir. Teklif edilen göstergenin iki kritik öneme sahip bileşeni vardır: biri yayının bulunduğu derginin etki katsayısının yazar katkısıyla ağırlıklandırılmış, diğeri de dergide yayımlandıktan sonra yayının her yıl aldığı atıf sayılarının yine yazar katkısıyla düzeltilmiş halidir. Kurumların ortalama yazar katkıları da ölçülür ki; yani işbirliği yapma eğilimi, küresel ekip çalışmaları önem kazanır. Astronomi ve Uzay Bilimleri , gelişmiş ülkelerdeki gibi disiplinlerarası araştırmalar sonucu ; yeni iş alanları ile sosyoekonomik ve teknolojik gelişmelerin doğumudur .Bu nedenle -geç kalmış olsak bile- ; ülkemizde eğitim politikası ile üstün yetenekli gençlerin astronomi - uzay bilimleri ve teknolojisine yönlendirilmesi yapılmalıdır. Böylece her sınıftan zeki ve becerikli gençler için hem çağa uygun eğitim hem de iş alanları sağlanmış olur

Anahtar Kavramlar: Bilim Tarihi, Astronomi, Eğitim

Ö05

SUMO ROBOT

Emine ERTEK

Eskişehir Çamlıca Kız Anadolu İmam Hatip Lisesi

Fen ve matematik konularının içine mühendislik ve teknolojiyi entegre etmek gerektiği ve çoklu disiplin içeren bir öğretim stratejisinin kullanıldığı öğretim programlarının hazırlanması öncelikli bir gereksinimdir çünkü nitelikli öğretmenlerin STEM temelli etkinlikleri uygulayabilmesi ancak böyle bir programın hazırlanmasıyla olabilir (Ramaley, 2007). STEM temelli etkinlikleri içeren öğretim ile özellikle fen ve matematik konularının somutlaştırılması ve öğrencilerin motivasyonunda artışı sağlanabilir. Ayrıca öğrencilerin fen ve matematik derslerinde mühendislik problemleri çözmeleri onların fen ve matematik öğrenmelerini de kolaylaştırabilir. Bu alanlara teknolojinin de eklenmesiyle fen ve matematik dersleri içerik ve yapı bakımından zengin ve öğrenciler açısından daha çekici bir hale gelebilir (Schaefer, Sullivan ve Yowell, 2003). Birden fazla disiplinin birbiri ile ilişkili şekilde bir araya getirilmesiyle oluşan bütünleştirilmiş öğretim programları öğrencinin farklı alanlar hakkında da bilgi sahibi olmasına ve ayrıca öğrencilerin ilgi, motivasyon, problem çözme ve işbirlikçi öğrenme becerilerinin gelişmesine olanak sağlamaktadır (Niess, 2005). STEM temelli bir öğretim programı, öğrencilerin gerçek yaşamla ilgili problemleri çözmesine rehberlik etmelidir. Ayrıca öğrencilerin dizayn etme, deneme, verileri yapılandırma, analiz etme, yorumlama ve doğal olayları birleştirebilmesini sağlamalıdır (Wang, 2012). Ayrıca, STEM temelli öğretim öğrencilerin öğrendiklerini daha fazla anlamlandırmasını, dolayısıyla öğrenmenin kalıcı olmasını sağlar. Öğrencilerin yeni karşılaştıkları bir durumda var olan bilgilerine başvurarak çözüm yolları araması STEM temelli öğretimin bir diğer avantajı olarak ifade edilir (Wang, 2012).

STEM Türkiye’de özellikle fen öğretiminde yeni bir yaklaşım olarak değerlendirilmekte ve Türkçeye entegre edilmiş haliyle FeTeMM (fen, teknoloji, mühendislik ve matematik) kavramı ile ifade edilmektedir. Öğrencilerin fen derslerine karşı ilgilerini ve motivasyonlarını arttırdığı tespit edilmiş olan STEM eğitimi fen öğretiminde önemli bir yere sahiptir (Yamak, Bulut ve Dündar, 2014). Ayrıca günümüzdeki ekonomik ve teknolojik alanlardaki rekabet ortamı göz önünde bulundurulduğunda STEM alanında yeterliliğe sahip bireylerin yetiştirilmesi üzerinde önemle durulması gereken bir noktadır. Fakat Türkiye’de yapılan çalışmalara bakıldığında bu alanla ilgili yapılan çalışmaların sınırlı sayıda olduğu göze çarpmaktadır (Baran, Canbazoglu-Bilici ve Mesutoğlu, 2015; Karahan, Canbazoglu Bilici ve Ünal, 2014; Şahin, Ayar ve Adıgüzel, 2014; Yamak, Bulut ve Dündar, 2014). Benzer şekilde, ilgili alan yazın incelendiğinde, STEM yaklaşımını temel alan programların nasıl olması gerektiği, dört disiplinin nasıl ilişkilendirileceği ve bir araya getirileceği, öğretmenlerin programları nasıl uygulayacağına dair çalışmaların yeterli sayıda olmadığı görülmektedir (Dugger, 2011; Williams, 2011).

Lise düzeyinde farklı etkinlikler yapma arayışındaki öğrencilerimizin yeni çalışma grupları oluşturmaları ve ders dışı zaman ayırarak yapmayı düşündükleri faaliyetlere imkan yaratmak çoğu zaman mümkün olmuyor. Bu çalışmanın amacı okul dışı eğitim fırsatları yaratacak şekilde öğrencilerin teknoloji kullanımını ve becerilerini geliştirebilecekleri disiplinler arası bir çalışma yapabilmektir. Bunun için yapılan çalışmalar şöyle özetlenebilir:

Tübitak 4006 Bilim Fuarı etkinliği içindeki gerekli maddi destekler ile disiplinler arası çalışma yapmak amacıyla öğrencilerimizle birlikte sumo robot yapmaya karar verdik. Merak edilen tüm sorular etkinliğin başında cevaplandı ve öğrencilere bu çalışmada tasarım yapma imkanları sunuldu. Sumo robot yarışma kuralları incelendi ve tasarıma karar verildi. Diğer yarışmacı tasarımları nasıl olabilir, nasıl savunma yapabiliriz tartışıldı. İlgili yarışma videoları izlendi.

Bu çalışmada öncelikle öğrencilerin sumo robot yapımı ve gerekli tasarım için malzemeleri araştırıp tanımasını sağlandı. Kodlama eğitimi alanlar ile uygun kodlamayı geliştirecek şekilde çalışmalar başladı. Gerekli malzemelerin sipariş edilmesi ile uygulamanın ilk adımı atılmış oldu. Parçaların birleştirilmesinde tecrübeli öğrenciler uygulamayı tüm grup öğrencileriyle birlikte yaptılar. Bilim fuarı etkinliğinde kullandığımız sumo robotu MEB düzenlediği Robot Yarışması için de hazırladık. Tüm bu çalışmaların sonunda öğrencilerin kendilerini değerlendirmesi şöyleydi: " Grup çalışması ve iş birliği içinde sunum yapmak, kendi iyi özelliklerimize, isteklerimize ve yeteneklerimize göre kendilerimizi ifade edebilmemize olanak sağlanmış oldu."

Anahtar Kavramlar: Sumo robot, STEM, robot uygulama

Ö06

BAMBI JUMPİNG UYGULAMASI İLE ESNEKLİK POTANSİYEL ENERJİNİN HESAPLANMASIEmine ERTEK

Eskişehir Çamlıca Kız Anadolu İmam Hatip Lisesi

Okul yaşamında, öğrencilerin aldığı dersler arasında tüm doğa olaylarını anlamasını sağlayacak en kapsamlı derslerden birisi fizik dersidir (Gürel, Güven & Gürdal, 2003). Bu nedenle fizik eğitimi sırasında öğrencilere günlük yaşamda kullandıkları veya gözlemledikleri birçok doğa olayı örnek olarak verilebilir (Hırça, 2012). Ancak yapılan bazı araştırmalarda (Gürel, Güven & Gürdal, 2003; Erduran & Yağbasan, 2004; Taşdemir & Demirtaş, 2010; Göçmençelebi & Özkan, 2011; Emrahoğlu & Mengi, 2012) öğrencilerin fizik dersinde gördükleri konular ile günlük yaşamda karşılaştıkları olayları ilişkilendirme seviyelerinin düşük olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Buda öğrencilerin Fizik dersine karşı olumsuz tutum geliştirme nedenleri arasında gösterilmiştir (Koca & Şen, 2006).

Fizik dersinin temel amacı doğayı açıklamak ve anlam vermek olsa da, geleneksel anlayışta konular tartışmaya imkân vermeyen yasalar ve formüllerden oluşmaktadır (Tekbıyık & Akdeniz, 2010). Buna ilaveten 9. sınıf ders kitabı incelenmesi sırasında, ders kitabındaki konuların günlük yaşam ile ilişkilendirilmesi ve yaşam temelli işlenmesi konularında eksiklikler olduğu görülmüştür (Demir, Maskan, Çevik & Baran, 2009). Aynı şekilde 10. sınıf ders kitabı incelemesi sonucunda da kitapta seçilen örnek, resim ve deneylerin günlük hayattan seçilmediği görüşü hâkimdir (Güzel, Oral & Yıldırım, 2009).

Fizik öğretmenlerinin bağlam temelli yaklaşım hakkındaki görüşleri üzerine yapılan bir araştırmada (Ayvacı, 2010), fizik dersine giren öğretmenlerin bu yaklaşımı uygulamada kendilerini yeterli görmedikleri sonucuna varılarak, öğretmenlere örnek uygulamalarla etkili bir şekilde yaklaşımın kullanılması konusunda yol gösterilmesi önerilmektedir. Ayrıca bağlamlar seçilirken öğrenci çeşitlilikleri dikkate alınmalı ve bazı bağlamların bazı öğrenci grupları (cinsiyet, seviye) için daha uygun olabileceği unutulmamalıdır (Whitelegg & Parry, 1999). Öğrenciler için uygun bağlamların belirlenmesi aşaması, bağlam temelli öğretim uygulamalarının en önemli kısmıdır (Tekbıyık & Akdeniz, 2010).

Bu çalışma da amacımız fizik derslerindeki yay uzama miktarı ile uygulanan kuvvetin arasındaki matematiksel modelinin araştırılmasıdır. Esneklik potansiyel enerjinin hesaplanmasına yönelik bir etkinlik geliştirmektir. Bunun için öncelikle sınıf 4-5 kişilik gruplara ayrılır, isimlendirilir. Grup içi görev paylaşımı yapılır. Her grup su şişesini belli miktarda su ile doldurup esnek lastikler yardımıyla sıradan aşağıya bambi jumping yaptırırlar, amaç yere şişenin çarpmamasıdır. Esnek lastikteki uzama miktarı ile uygulanan kuvvet arasındaki değişim kaydedilir ve grafik ile ifade edilir. Her grup pencereden aşağı bırakacağı su şişesini yere en yakın olacak ve çarpmayacak şekilde hesaplamalarını yapacak sonrada uygulayacaktır. En iyi sonucu alan gurup kazanacaktır.

Konunun devamında "Esneklik Potansiyel Enerjisi Nedir" sorusuna yanıt aranır.

Esneklik potansiyel enerjisi, esnek cisimlerde şekil değişikliği oluşturulması sırasında depolanan enerjidir. Buna bir örnek olmak üzere yay tamponda (sarmal bir çelik yayda) depolanan enerjiyi bulmaya çalışacağız.

Sarmal bir yayı, gererek boyunu x kadar uzattığımızı düşünelim. Yayı geren F kuvvetiyle x uzaması arasındaki $F=kx$ bağıntısı bulunduğunu biliyoruz (Hooke Yasası).

Burada k sabiti, yayın birim uzaması için gerekli olan kuvvete eşitti ve birimi de N/m idi. Yay, x kadar uzatılırken $F=kx$ kuvveti bir iş yapar. Kuvveti uygulayan biz olduğumuz için işi yapan da biz oluruz. Yapılan iş kadar enerji harcarız ve bu enerji gerilen (ya da sıkışan) yayda depolanır. $F=kx$ kuvveti x 'e bağlı olarak değişen bir kuvvet olduğundan yaptığı işi $F-x$ grafiğinin altındaki alandan bulabiliriz. Grafikteki taralı alan, $F=kx$ kuvvetinin yaptığı işi dolayısıyla yayda depolanan enerjiyi verir.

Anahtar Kavramlar: Esneklik Potansiyel Enerjisi , Hooke Yasası, esneklik katsayısı

POSTER BİLDİRİLER

P01**ORTAOKUL 6. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN SESİN MADDE İLE ETKİLEŞİMİ KONUSUNDAKİ BAŞARILARINA DRAMA DESTEKLİ ÖĞRETİMİN ETKİSİ**Kübra (GENÇ) GÜMÜŞ¹, Ayşe Gül (ÇİRKİNOĞLU) ŞEKERCİOĞLU²¹Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü²Balıkesir Üniversitesi, Necatibey Eğitim Fakültesi

Fizik konularının öğreniminde öğrencilerin güçlükler yaşamalarının önüne geçmek için aktif öğrenmeye dayalı yöntemlerin kullanılması önemlidir. Öğrencilerin derse aktif katılımlarının sağlandığı yöntemlerden biri olan Drama yöntemi, öğrencilerin empati kurma yeteneklerinin ve kişilerarası ilişkilerinin güçlenmesini sağlayan, öğrencilerde yaratıcılığın yanında problemlere çözüm üretme ve derse yönelik olumlu tutumlar geliştirerek başarıyı destekleme bakımından etkili bir yöntemdir (Ormancı, 2011). Bu araştırmanın amacı, ortaokul 6. Sınıf öğrencilerinin Fen Bilimleri dersi “Işık ve Ses” ünitesi “Sesin Madde ile Etkileşimi” konusunun Drama yöntemi ile desteklenmiş öğretimle yapılmasının öğrenci başarıları üzerine etkisinin incelenmesidir. Araştırmaya, 2016-2017 eğitim-öğretim yılında Balıkesir il merkezindeki bir ortaokulda öğrenim gören 9 kız, 9 erkek toplam 18 öğrenci katılmıştır. Ulaşılabilirliğe bağlı olarak belirlenmiş örnekleme sahip olan araştırma ön test-son test tek gruplu yarı deneysel araştırma modelindedir. Araştırmada, Drama destekli öğretimden önce ve sonra örnekleme ön test ve son test olarak uygulanan “Sesin Madde ile Etkileşimi Başarı Testi” kullanılmıştır. Yedi tane açık uçlu sorudan oluşan veri toplama aracının hazırlanması aşamasında, Kömürkaraoğlu (2011) tarafından hazırlanan çoktan seçmeli özelliğe sahip “Işık ve Ses Ünitesi Başarı Testi”nde kullanılan sorulardan 6. Sınıf Sesin Madde ile Etkileşimi konusunun kazanımlarına uygun olanlar seçilerek açık uçlu hale dönüştürülmüştür. Test, sesin madde ile etkileşimi sonucu soğrulması, yankı, sesin çeşitli ortamlarda iletilme hızı, ses kaynaklarının farklı olması durumunda üretilen sesin farklı olması, kaynak değişmeden ortam değiştiğinde sesin de değişeceği, sesin boşlukta yayılmayacağı gibi ses özellikleri ile ses dalgalarından yararlanılarak yapılan teknolojik cihazlarla ilgili sorular içermektedir. Konu ile ilgili bilgi ve kazanımlara uygunluğu açısından konunun uzmanı olan üç kişi tarafından incelenen başarı testine gerekli düzenlemeler ve deneme çalışmaları yapılmış olup araştırmanın örnekleme drama destekli öğretim öncesinde ön test olarak uygulanmıştır.

“Sesin Madde ile Etkileşimi Başarı Testi” ön test olarak uygulandıktan sonra Fen Bilimleri 6. Sınıf programında önerilen süreye uygun olarak Drama destekli öğretim yapılmıştır. Her zamanki normal öğretimi takiben destekleyici olarak kullanılan Sesin Madde ile Etkileşimi konusuyla ilgili drama etkinlikleri araştırmacı tarafından hazırlanmış ve konunun uzmanı başka bir öğretim üyesine kontrol ettirildikten sonra öğretimde kullanılmıştır. Yapılan öğretimden sonra “Sesin Madde ile Etkileşimi Başarı Testi” son test olarak uygulanmış ve öğrencilerin verdiği yanıtlar belirli kategorilere göre nitel olarak analiz edilmiştir. Bu kategoriler, “Bilimsel olarak kabul edilen tam doğru yanıtlar”, “Bilimsel olarak kabul edilen kısmi doğru yanıtlar”, “Bilimsel olarak kabul edilmeyen Ses ile ilgili kabul edilemez yanıtlar”, “Bilimsel olarak kabul edilmeyen Ses ile ilgili olmayan kabul edilemez yanıtlar”, “Kodlanamaz” ve “Yanıtsız” şeklindedir. Verilerin analizi sonrasında bazı öğrencilerin gaz ortam ile boşluk kavramlarını ve yansıma ile yankı kavramlarını zihinlerinde tam oturtamadığı ve kavram yanlışlığına düştüğü görülmüştür. Ayrıca araştırmada ön test ve son test sonuçları incelendiğinde drama destekli öğretim uygulandıktan sonra öğrenci başarısının arttığı belirlenmiştir. Fen Bilimleri dersi konularının öğrenci zihninde somutlaşması ve programlar dahilinde aktif öğrenmenin gerçekleşebilmesi için Drama yöntemi gibi farklı yöntem ve teknikler uygulanmasının önemli olduğu ve öğretmenlerin derslerinde bu yöntemleri kullanmalarının önemi bu araştırmada ortaya konmuştur.

Anahtar Kavramlar: Drama Yöntemi, Fen Öğretimi, Ortaokul, Başarı, Maddenin Ses ile Etkileşimi

P03

**DRAMA DESTEKLİ ÖĞRETİMİNİN ORTA OKUL 5. SINIF
ÖĞRENCİLERİNİN “ISI-SICAKLIK VE ISI MADDELERİ ETKİLER”
KONUSUNDAKİ KAVRAMSAL ANLAMALARINA ETKİSİ**

Sinem AKSU¹, Ayşe Gül (ÇİRKİNOĞLU) ŞEKERCİOĞLU²

¹Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü

²Balıkesir Üniversitesi, Necatibey Eğitim Fakültesi

Öğrencilerin aktif katılımlarının sağlandığı yöntemlerle işlenen derslerin öğrenci başarısını artırmada ve kavramsal anlamının gerçekleşmesinde çok önemli olduğu günümüzde yadsınamaz bir gerçektir. Bu durum alan yazındaki pek çok çalışmanın konusunu oluşturmaktadır. Öğretimde drama kullanımının da öğrenmeye olan pozitif etkisi ile ilgili çok sayıda çalışma mevcuttur. İlk okuldan üniversiteye her öğretim düzeyinde öğrencilerin fizik konularını öğrenmede sıkıntılar yaşadıkları bilinmektedir. Bu çalışmada, öğrencilerin kavram yanlışlarını ve öğrenmedeki güçlüklerini gidermek amacıyla, ilköğretim beşinci sınıf öğrencilerine normal öğretimin yanı sıra drama destekli öğretim yapılmıştır. Drama destekli öğretim Fen Bilimleri dersi, Maddenin Değişimi Ünitesi “Isı-sıcaklık ve Isı Maddeleri Etkiler” konusunda gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın örneklemini 2016-2017 öğretim yılında il merkezindeki bir orta okulda öğrenim gören, 30 öğrenciden oluşan bir 5. Sınıf şubesi oluşturmaktadır. Araştırmanın örneklemini ulaşılabilirliğe bağlı olarak belirlenmiştir. Araştırmada ön test-son test tek grulu yarı deneysel araştırma modeli kullanılmıştır. Veri toplama araçlarının değerlendirilme şekillerine göre ise nitel değerlendirmeler içermektedir. Öğretim öncesi ve sonrası, ön test ve son test olarak öğrencilere konu ile ilgili açık uçlu 5 sorudan oluşan Isı ve Sıcaklık Kavram Testi uygulanmıştır. Kavram testi hazırlanırken, Can’ın (2016) kendi çalışmasında hazırlanmış olduğu sorulardan yararlanılmıştır. Bu testteki bazı sorular üzerinde, ilköğretim 5. Sınıf Fen Bilimleri Öğretim Programında yer alan Isı ve Sıcaklık konusuna ait kazanımlar dikkate alınarak araştırmacılar tarafından değişiklikler yapılarak deneme çalışmaları sonrasında bu araştırmanın örneklemine uygulanmıştır.

Öğretimden önce Isı ve Sıcaklık Kavram Testi ön test olarak uygulanmıştır. Sonrasında Drama destekli öğretim, konunun her zamanki normal öğretimini takiben konu ile ilgili destekleyici drama etkinliklerinin uygulanması ile yapılmıştır. Araştırmada 5. Sınıf Fen Bilimleri Dersi programında tavsiye edilen süreye uyulmuştur. Öğretimde kullanılan drama etkinliklerindeki senaryolar araştırmacı tarafından hazırlanmış ve bu konuda uzman başka bir araştırmacıya kontrol ettirilmiş ve gerekli görülen değişikliklerden sonra örnekleme uygulanmıştır. Öğretim sonrasında Isı ve Sıcaklık Kavram Testi son test olarak uygulanmıştır. Elde edilen verilerin analizinde öğrencilerin verdiği yanıtlar tek tek incelenmiş ve belirlenen kategorilere göre analiz edilmiştir. Bu kategoriler, “Bilimsel olarak kabul edilebilen tam doğru yanıtlar”, “Bilimsel olarak kabul edilebilen kısmi doğru yanıtlar”, “Bilimsel olarak kabul edilemeyen yanıtlar” “Kodlanamayan yanıtlar” ve “Yanıtsız/Boş” olarak isimlendirilmiştir.

Drama destekli öğretimden önce uygulanan Isı ve Sıcaklık Kavram Testi verilerinin analizinden elde edilen bulgulara göre öğrencilerin birçok kavram yanlışlığı olduğu saptanmıştır. Öğrencilerin ısı ve sıcaklık kavramlarını karıştırdıkları ve birçok kez birbiri yerine kullandıkları tespit edilmiştir. Ön testten elde edilen bazı kavram yanlışları; “Birbirinden farklı maddelerin erime ve kaynama sıcaklıkları aynıdır.”, “Isı ve sıcaklık aynı kavramlardır.”, “Isıtıcı olarak kullanılan cisimler etrafına sıcaklık verir.”, “Termometre ısı ölçmek için kullanılan bir alettir.”, “Havanın sıcaklığından bahsedilemez, ısı ölçülebilir.”, “Aynı sıcaklıktaki iki madde arasında ısı alışverişi olabilir.”, “Farklı sıcaklıktaki iki madde arasında sıcaklık aktarımı olur.”, “Metal bir maddeye ısı verilirse büzülür.” ve “Yazın sıcak havanın etkisiyle metaller genişir, kışın ise genişleme olmaz.” şeklindedir. Öğretim sonrasında ise öğrencilerin kavram testinden aldıkları toplam puanların arttığı Isı ve Sıcaklık Kavram Testi ön testine nazaran son testte daha başarılı oldukları yani doğru yanıtlarının oranının arttığı tespit edilmiştir. Ayrıca öğrencilerin derste çok eğlendikleri ve drama etkinliklerini zevk alarak istekli bir şekilde gerçekleştirdikleri gözlemlenmiştir. Araştırma sonucuna göre Drama destekli öğretimin öğrenciler için motive edici olduğu ve anlamakta güçlük çektikleri ısı- sıcaklık kavramlarının anlaşılmasında etkili olduğu söylenebilir.

Anahtar Kavramlar: Isı, sıcaklık, büzüşme, genişleme, drama.

P04

FİZİK EĞİTİMİNDE AKILLI TELEFONLARIN KULLANILMASI: İVMENİN ÖLÇÜLMESİ VE KİNETİK SÜRTÜNME KATSAYISININ HESAPLANMASI

Atakan ÇOBAN¹, Mustafa EROL²¹Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Buca, İzmir²Dokuz Eylül Üniversitesi, Buca Eğitim Fakültesi, Fizik Eğitimi Anabilim Dalı, Buca, İzmir

Bu çalışma lise düzeyi fizik laboratuvarlarında pahalı ve zor bulunan aletlerin yerine akıllı telefonların yeterliliğini göstermek ve kullanılmasını teşvik etmek amacıyla hazırlanmıştır. Akıllı telefonların fizik deneylerinde kullanılması bütçesi kısıtlı olan, fizik laboratuvarları yeterli seviyede olmayan okullar için uygun olmayan etkinlikleri uygulanabilir bir duruma getirmesi beklenmektedir. Çalışmada akıllı telefonların ivme ölçer sensöründen faydalanarak Newton'un ikinci yasası ve dinamiğin temel yasası olan $F_{net}=m.a$ formülünü günlük hayatta bir uygulama üzerinden gözlemlemek ve yapılan ölçüm ile teorik hesaplamaların ne kadar uyumlu olduğunu test etmektir. Bunun yanında kinetik sürtünme katsayısını ayrı ayrı iki farklı yöntemle hesaplamak ve bu iki yöntemde ölçülen değerleri karşılaştırmak da çalışmanın diğer bir amacıdır. Kinetik sürtünme katsayısı, birinci yöntemde akıllı telefon ivme ölçer sensörü ile ve ikinci yöntemde de akıllı telefon açı ölçer sensörü ile hesaplanmıştır. Uygulama için iki yüzeyi de eğik düzlem olacak şekilde ayarlanmış üçgen şeklinde makaralı bir sistem hazırlanmıştır. Sistem üzerine ağırlığı önemsenmeyecek kadar küçük olan ipin bir ucuna telefon bir ucuna da kütlesi bilinen bir cisim asılarak bu sistem makaradan geçirilmiştir.

İlk olarak kinetik sürtünme katsayısını ölçmek amacı ile üzerinde açı ölçer programı açık telefon varken, sistemde kullanılacak ahşap zeminin eğimi yavaş yavaş artırılmış ve her eğim için telefona küçük bir kuvvet uygulanmıştır. Telefona uygulanan anlık kuvvet ile telefonun sabit hızlı hareket ettiği eğimdeki açı değeri telefon üzerinden okunarak kinetik sürtünme katsayısı $\tan\theta$ ifadesinden bulunmuştur. Ardından hazırlanan sistem, ipe bağlı kütlenin zemin ile temas etmeyecek şekilde serbest olarak düşebileceği pozisyona getirilir. Akıllı telefon ivme ölçer programı açık şekilde ipin diğer ucuna bağlandı ve sistem serbest bırakıldı. Bu durumda akıllı telefon üzerinden bir ivme değeri ölçüldü, eşitlikteki a yerine ölçülen bu ivme değeri, m yerine de kütlesi ölçülen akıllı telefon ve kütlesi bilinen cismin kütleleri toplamı yazıldı ve net kuvvet hesaplandı. Bu sistemde net kuvvet serbest düşen cismin ağırlığı ile, telefon üzerine etki eden sürtünme kuvvetinin farkına eşittir ($F_{net} = G_{cisim} - F_{sür}$). Hesaplanan ifadeler yerine yazıldığında sürtünme kuvveti için bir değer bulunur. Ardından sürtünme kuvveti formülü kullanılarak k hesaplanır. Kinetik sürtünme katsayısının hesaplanması kısmında, ivme ölçer sensörü kullanılarak hesaplanan değer $k=0.26$ olurken, açı sensörü ile hesaplanan değer $k=0.27$ olmuştur. İki değer incelendiğinde bir birlerine neredeyse eşit oldukları görülmektedir. Akıllı telefon ile zemin arasındaki sürtünme katsayısı hesaplandıktan sonra, açı ölçme yöntemi ile cisim ile zemin arasındaki sürtünme katsayısı da hesaplandı.

Kinetik sürtünme katsayısı hesaplandıktan sonra makaralı sistem ivme ölçme programı açık akıllı telefon ve cisim ipin iki ucuna bağlı olacak ve her iki taraf da eğik düzlem olacak şekilde, üçgen şeklinde bir konuma getirildi. Eğik düzlem açıları akıllı telefon açı ölçer programı ile belirlendi. Daha sonra sistem serbest bırakılarak akıllı telefon üzerinden ivme değeri okundu. Bu işlem on kez tekrar edilerek ortalama ivme değeri hata payı ile birlikte hesaplandı. Ardından teorik işlem için gerekli olan değerler ilgili formüllerde yerlerine yazılarak ivme değeri bu kez teorik olarak hesaplandı. Çalışma sonucunda akıllı telefon sensörü ile ölçülen ivme değeri $a=1.3 \pm 0.095 m/s^2$, teorik hesaplamalar sonucu elde edilen ivme değeri de $a=1.18 m/s^2$ olarak bulundu. İki sonuç karşılaştırıldığında hemen hemen birbirlerine eşit oldukları görülmektedir. Bu sonuçla akıllı telefonların ivme sensörünün oldukça doğru ölçümler yaptığı ve fizik deneylerinde kullanılabilir olduğu söylenebilir. Bunun sonucu olarak hesaplanması oldukça zahmetli olan sürtünme katsayısının akıllı telefon kullanarak iki farklı yöntemle kolayca hesaplanabileceği söylenebilir.

Anahtar Kavramlar: Fizik Eğitimi, Fizik Eğitiminde Akıllı telefon, Dinamiğin Temel Denklemi, Sürtünme.

P05**FİZİK EĞİTİMİNDE MATEMATİKSEL MODELLEME: BASİT SARKAÇ**Mert BÜYÜKDEDE¹, Mustafa EROL²¹Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Buca, İzmir²Dokuz Eylül Üniversitesi, Buca Eğitim Fakültesi, Fizik Eğitimi Anabilim Dalı, Buca, İzmir

Fizik eğitiminde öğrenmenin daha etkili ve daha kalıcı halde olması için farklı öğretim modelleri kullanılmaktadır. Günümüzde sorgulayan ve üreten bireylerin yetiştirilmesi konusunda fizik eğitiminde işbirlikli öğrenme modeli, aktif öğrenme modeli, sorgulama temelli öğrenme modeli, 5E öğretim modelleri sıklıkla kullanılmaktadır. Bu öğrenme modelleri içeriğinde öğretime yardımcı olacak birçok öğretim yöntem ve tekniği yer almaktadır. Genellikle derslerde kullanılan öğretim yöntem ve tekniklerden bazıları problem çözme tekniği, gösteri tekniği, soru-cevap tekniği, tartışma, örnek olay incelenmesi, beyin fırtınası, simülasyon, matematiksel modelleme gibi öğrenme teknikleri öğrencilerin sınıflarda fizik konularını daha etkili bir biçimde öğrenmelerini sağlamaktadır.

Bu çalışmada daha çok lisans ve lisansüstü derslerde kullanılmak üzere matematiksel modelleme yöntemini kullanarak basit sarkaç için periyot denklemini bir bilim adamının izleyebileceği benzer yollar izlenerek denklemin çıkarılması amaçlanmıştır. Birçok modelleme çalışmalarında modelleme aşamaları farklılık göstermektedir. Bu durum öğretmenlerin modelleme ile bir ders anlatımı yapmasını oldukça zorlaştırmaktadır. Bu çalışma basit sarkaç veya başka bir fizik konusunun matematiksel modelleme yoluyla yapılabileceği ve matematiksel modelleme yoluyla yapılan öğretimin konularının daha kalıcı bir şekilde öğretilebileceğini göstermesi açısından oldukça önemlidir.

Çalışmada basit sarkaç konusunun öğretiminde kullanılmak üzere 'öğretim üyesi materyali' ve 'öğrenci materyali' olmak üzere iki materyal geliştirilmiştir. Öğrenci materyalinde öğrencinin matematiksel modelleme aşamalarını izleyebileceği ve üzerinde çalışabileceği şekilde hazırlanmıştır. Öğretim üyesi materyalinde ise öğretmene rehberlik edebilecek şekilde cevaplanmış ve matematiksel modelleme aşamalarında sonuca ulaşılmış bir şekilde hazırlanmıştır. Çalışmada matematiksel modelleme aşamaları sırasıyla 'Giriş ve Semboller', 'Temsillerin Koordinasyonu', 'Uygulama', 'Soyutlama ve Genelleştirme' ve 'Doğrulama' olarak belirlenmiştir.

Birinci aşama olan 'Giriş ve Semboller' aşamasında öğrencilere modelin adı sunulmuş ve basit sarkaç olayına ilişkin sahip olması gereken kavramlar tekrar edilerek hatırlatılması sağlanmıştır. Daha sonra öğrenciler sınıf düzenine göre gruplara ayrılmış öğretmen sınıfa bir eski model bir sarkaçlı saat getirerek sarkacın bir turunun hangi değişkenlere bağlı olduğunu düşünmeleri ve tartışmaları istenmiştir. Tartışma neticesinde öğrencilerin basit sarkacın salınım periyodunun nelere bağlı olabileceğini bunları not almaları istenmiştir.

Matematiksel modellemenin ikinci aşaması olan 'Temsillerin Koordinasyonu' aşamasında öğrencilerin tahmin ettikleri değişkenlerin periyot ile nasıl bir orantı ile ilişkili olduğunu düşünmeleri, grupta arkadaşlarıyla tartışmaları ve ulaştıkları sonuçları öğrenci materyaline kaydetmeleri istenmiştir.

Matematiksel modellemenin üçüncü aşaması olan 'Uygulama' aşamasında öğretmen rehberliğinde belirlenen basit sarkaç olayında periyota bağlı değişkenleri basit bir sarkaç oluşturarak bir düzenek üzerinde test etmeleri istenmiştir. Her bir değişkenin farklı değerleri için 5 farklı periyot ölçümü yapılmış ve değişken ile periyot arasındaki orana bakmadan sadece periyotu etkileyip etkilemedikleri gözlemlenmeleri istenmiştir. Daha sonra öğrenciler sonuçlar neticesinde test ettikleri değişkenlerinde periyota etki etmeyenleri ayırmaları periyota etki edenleri ise öğrenci materyaline kaydetmeleri istenmiştir.

Dördüncü aşama olan 'Soyutlama ve Genelleştirme' aşamasında, öğrencilerin önceki aşamada düzenek üzerinde belirledikleri periyodu etkileyen değişkenlerin periyotla arasında tam olarak nasıl bir matematiksel bağıntı olduğunu değişken - periyot grafiğini çizerek belirlemeleri amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda önceki aşamada yapılan ölçümler göz önüne alınarak değişken ile periyot arasındaki matematiksel ilişki incelenmiştir. Değişkenler ile periyot arasındaki matematiksel ilişki belirlendikten sonra geriye kalan sabit sayı değişken-periyot grafiği çizilerek grafiğin eğiminden hesaplanmıştır. Bu sabit sayı bilinen sabitler cinsinden belirlenip yazılarak basit sarkaç için periyot denklemi matematiksel bir ifade şeklinde yazılmıştır.

Beşinci ve son aşama olan 'Doğrulama' aşamasında öğrencilere basit sarkaç olayı ile ilgili somut bir problem sunularak öğrencilerden bu problemi teorik olarak çözmeleri istenmiştir. Ayrıca soruda verilen değerler ile bir basit sarkaç düzeneği kurarak problemin sonucuna ulaşmaları istenmiştir. Matematiksel modelleme yöntemi ile işlenen fizik dersleri öğrencilere etkili bir öğretim ve öğrenilen bilgilerin kalıcı olması bakımından oldukça yararlı olduğu düşünülmektedir. Ayrıca matematiksel modelleme yoluyla yapılan bir öğretimin öğrencilerin bir bilim adamı gibi düşünmeleri ve fizik derslerinde yer alan formül ve denklemlerin nasıl ortaya çıktıklarını görmeleri açısından oldukça önemli olduğu düşünülmektedir.

P07**ADEZYON, KOHEZYON, YÜZEY GERİLİMİ SINIF UYGULAMASI: KOLAY EBRU SANATI**Emine ERTEK

Eskişehir Çamlıca Kız Anadolu İmam Hatip Lisesi

Fizik konuları hayatımızın içerisinde konulardır; canlılar, gökyüzü, yeryüzü, hava, su, ısı, ışık, yerçekimi vs. gibi konular öğrencilerin günlük hayatlarında rahatlıkla karşılaştıkları konuların bazılarıdır. Öğrenciler bu konularla birlikte fizik kanunlarını rahatlıkla öğrenebilirler (Aycan, 2000). Fizik eğitimi veren öğretmenler derslerini cazip hale getirebilmek için günlük hayattan örnekler vermeli ve bu örneklerin öğrenciler tarafından açıklanmasını sağlamalıdır (Aycan & Yumuşak, 2003; Bahar & Polat, 2007). Okulda öğrenilen bilgilerin öğrenciler tarafından günlük yaşamdaki olaylarla ilişkilendirilmesi öğretimin başarısını ve kalıcılığını artırması bakımından önemlidir (Göçmençebe & Özkan, 2011). Öğrencilerin fen okur-yazarlığının gelişmesi ve yüksek düşünme becerilerine kavuşulması için fen derslerinin bağlamlarla işlenmesi gerektiğini vurgulamaktadır. Bağlam temelli yaklaşım öğrenme etkinliklerini günlük yaşamdan bir nesne veya olgu üzerinden gerçekleştirmeyi önerir (Bülbül, 2013). Bu sayede öğretim sırasında aşırı bilgi yüklenmesi, bilgiler arasında bağlantı kurulmaması, bilgiler arasında ilişki eksikliğinin olması gibi problemler çözülebilir (Özay & Çam, 2011). Bağlam temelli öğrenmenin kullanılmasının önemli sebeplerinden birisi uygulama ve teori arasındaki ilişkileri göstermektir (Acar & Yaman, 2011). Ayrıca işlenen konu bağlamlarla ilişkilendirildiğinde ilgide artış olduğu görülmüştür (Yaman, 2009).

Finlandiya’da insanlar çocukların oyun, hayal gücü ve kendi kendilerine keşif vasıtasıyla öğrendiklerine inanıyorlar, bu yüzden öğretmenler çocukların sadece oyun oynamalarına izin vermekle kalmıyor, oyun oynamaları için onları teşvik de ediyor. Özellikle erken yaşlarda kişiliğin bütüncül gelişimi oldukça değer verilen bir şey. Lise çağında bile öğrencilerin öğrenci merkezinde langirt veya video oyunları oynadıklarını görebilirsiniz.

Öğrencilerin fizik dersinde karşılaştıkları konular ile günlük hayatta karşılaştıkları olayları ilişkilendirme seviyelerinin yükseltilmesi ve bu dersi kitaplardan daha eğlenceli konularla işlemeleri için ilgilerini çeken konuların belirlenmesine ihtiyaç duyulmaktadır. Uygun yaşam temelli bağlamlar kullanılarak fizik dersinin günlük hayatla ne kadar ilişkili olduğunun öğrencilerin farkına varmalarını sağlayacağını düşündüğüm bu çalışmanın amacı öğrencilerin kolay bulabilecekleri malzemeler kullanarak ebru sanatına benzer bir çalışmayla eğlenerek adezyon,kohezyon.yüzey gerilimi konularını deneyimlemesini sağlamaktır. Bu örnek uygulamada araştırma amacı doğrultusunda aşağıdaki sorulara etkinliklerle cevap aranmıştır:

1)Adezyon ve Kohezyon Nedir?

Adezyon (yapışma) kuvveti: Sıvı moleküllerinin başka yüzeylere tutunmasını sağlayan kuvvete denir. Yani farklı cins moleküllerin arasındaki çekim kuvvetidir.

Kohezyon (birbirini tutma) kuvveti: Sıvı moleküllerinin birbirini tutmasına neden olan kuvvete denir. Kohezyon, aynı cins moleküllerin arasındaki çekim kuvvetidir .Bazı durumlarda adezyon ve kohezyon kuvvetlerinden biri diğerinden daha büyük olabilir. Eğer kohezyon > adezyon ise yani sıvı molekülleri birbirine cismin yüzeyine tutunduklarından daha büyük bir kuvvetle tutunuyorlarsa sıvı yüzeye yayılamaz ve küresel biçimde kalır. Bu durumda yüzey ıslanmaz. Eğer adezyon > kohezyon ise sıvı molekülleri yüzeye daha çok tutunacağından yüzeye yayılır ve yüzeyi ıslatır.

2)Yüzey Gerilimi Nedir?

Yüzey gerilimi, bir sıvının yüzey katmanının esnek bir tabakaya benzer özellikler göstermesinden kaynaklanan etkiye verilen addır. Bu etki, bazı böceklerin su üzerinde yürümesine veya bazı kertenkelelerin su üzerinde koşmasına olanak verir. Ayrıca ebru sanatı, yüzey gerilimi sayesinde yapılan bir sanat dalıdır. Yüzey geriliminin büyüklüğü; sıvının cinsine, sıvının sıcaklığına ve sıvının saflığına bağlıdır.

3)Kaplama Teknolojileri Nasıldır?

“Daldırma Yöntemi ile Jant Boyama” ve “Oje ile Ebru Sanatı Yapımı”videoları izlenir.

4)Sınıf Düzeyinde kaplama yapabilir miyiz?

Ilık su içine değişik renkteki ojeleri tabakalar halinde yayarak şekil verdikten sonra cam objeler,bardak, telefon kılıfları vb kullanarak, desenin nesneyi kaplamasını sağlayabiliyoruz.

5)Ebru sanatı videosu izlenerek maddeler arasındaki etkileşimi sağlayan kuvvetler ve özellikleri tartışılır.

Anahtar Kavramlar: Adezyon, Kohezyon, Yüzey Gerilimi

P09

ORTA ÖĞRETİM FİZİK EĞİTİMİNDE ÖĞRENME GÜÇLÜKLERİNİN BELİRLENMESİ

Hatice Rumeysa İNAN¹, Hasan İNAÇ²,¹Kırıkkale Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü , Kırıkkale² Kırıkkale Üniversitesi, Matematik ve Fen Eğitimi Bölümü , Kırıkkale

Bu çalışmada amaç olarak, orta öğretim fizik eğitiminde karşılaşılan öğrenme güçlüklerinin belirlenmesi hedeflenmiştir. Bu güçlüklerin nedenleri pedagojik yaklaşımlardan mı kaynaklanıyor, psikolojik yaklaşımlardan mı kaynaklanıyor, yoksa fiziki şartların yetersizliğinden dolayı mı veya teknolojik eksikliklerin yol açtığı yoksunluklardan mı kaynaklanmaktadır? Sorularına yanıt bulma amacına yöneliktir. Bu çerçevede; öğrencilerin fizik konularında anlama gücü çektikleri yer neresidir? Fizik eğitiminde öğrenme gücünün altında hangi sebepler yer almaktadır? Öğrencilerin fizik dersini zor ders olarak algılamaları ve adlandırmalarındaki etmenler nelerdir? Fizik dersini sevmemenin başka derslere bir etkisi var mıdır? Öğretmen öğrenci ilişkileri bu durumu nasıl etkilemektedir? Fizik eğitimi konusunda öğretmenlerin öğrenme gücü hakkında görüşleri nelerdir? Bu güçlükleri aşma yönünde öğretmenler ve okul idareleri ile öğrenci velilerinin bir çabası ve çalışması olmakta mıdır? şeklindeki benzeri sorulara da cevap aranmıştır.

Bu çalışma kapsamında Orta Öğretim Fizik Eğitiminde Öğrenme Güçlüklerini belirlemek için yukarıda genel çerçevede belirlediğimiz sorulara yanıt bulmak amacıyla Kırıkkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Sınıf Öğretmenliği, Fen Bilgisi Öğretmenliği ve Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümünde okumakta olan 236 öğrenci üzerinde 57 soruluk “İlköğretim Fen Eğitimindeki Fizik Konularının Öğretiminde Karşılaşılan Sorunlar ve Çözüm Yolları” yüksek lisans tezinde kullanılan likert tipi anket çalışması yapılmıştır .Ayrıca Ankara Çankaya bölgesinde bulunan farklı liselerdeki 124 öğrenciye de aynı İlköğretim Fen Eğitimindeki Fizik Konularının Öğretiminde Karşılaşılan Sorunlar ve Çözüm Yolları” yüksek lisans tezinde kullanılan likert tipi 57 soruluk anket uygulanmıştır. Bunlarla birlikte Ankara Çankaya bölgesinde bulunan farklı liselerdeki 124 öğrenciye fizik eğitiminde başarısızlık nedeni anketi ve Ankara ve Kırıkkale özel ve devlet okullarında çalışmakta olan fizik öğretmenleri ile aynı İlköğretim Fen Eğitimindeki Fizik Konularının Öğretiminde Karşılaşılan Sorunlar ve Çözüm Yolları” yüksek lisans tezinde kullanılan benzer sorulardan oluşan likert tipi anket çalışması yapılmıştır.

57 soruluk İlköğretim Fen Eğitimindeki Fizik Konularının Öğretiminde Karşılaşılan Sorunlar ve Çözüm Yolları” yüksek lisans tezinde kullanılan likert tipi öğrenci ve öğretmen anketi iki bölümden oluşmaktadır. Birinci bölüm kişisel bilgiler, ikinci bölüm ise fizik eğitiminde öğrenme gücünü ölçmeye yönelik sorulardan oluşmaktadır. Aynı zamanda 42 soruluk fizik eğitiminde başarısızlık nedeni anketi de iki bölümden oluşmaktadır. Birinci bölüm kişisel bilgiler içermekte olup ikinci bölüm ise fiziği sevmemelerine neden olan psikolojik ve duygusal etmenleri ortaya çıkarmaya yönelik sorulardan oluşmaktadır.. Orta öğretim Fizik eğitiminde öğrenme gücünün belirlenmesi amacıyla araştırmada elde edilen öğrencilere yönelik anket sonuçları ve fizik eğitiminde başarısızlık nedenleri anketinin sonuçları spss16.0 programıyla analiz edilmiştir. Öğretmenlere yönelik anketin analizi aynı şekilde spss16.0 programıyla analiz edilmiştir. Verilerin çözümlenmesinde frekans, yüzde, aritmetik ortalama, standart sapma, korelasyon, ilişkili t testi, ilişkisiz t testi, varyans analizi gibi yöntemler kullanılmıştır. Değişkenler arasında anlamlı bir fark bulunup bulunmadığının belirlenmesinde 0,05 anlamlılık düzeyi esas alınmıştır. Sonuç olarak, elde edilen verilerin orta öğretim fizik eğitimindeki öğrenme güçlükleri detaylı bir şekilde belirlenmeye çalışılmıştır.

Araştırmanın sonuç bölümünde birçok öğrencinin matematik dersinden dolayı fizik dersine karşı önyargılı olduğu, sınav kaygısı, ailevi problemlerden dolayı dersi sevmeyişi, öğretmen yaklaşımından dolayı fizik dersine karşı ön yargılı olduğu gibi ve benzeri birçok sonuç ortaya çıkmış olup öğretmenler tarafından bakılacak olursa fizik dersinin içeriğinin zorluğu ve yetersizliği, farklı okullardaki laboratuvar koşullarının eksikliği, öğrencilerin ilgisiz oluşu gibi birçok sonuç ortaya çıkmıştır.

Anahtar Kavramlar: Fizik eğitimi, Öğrenme gücü, Fizik eğitimi kavramları, Fizik dersi

P14

MEKANİK LABORATUVARINDAKİ GELENEKSEL MATERYALLERİN SORGULAMAYA DAYALI ÖĞRETİME YÖNELİK OLARAK KULLANIMIÜzeyir ARI¹, Haki PEŞMAN¹, Oktay BAYKARA¹¹Fırat Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü

Fizik laboratuvarlarında deneyleri gerçekleştirmek için gerekli olan araç-gereçler çeşitli niceliksel verileri almak için kullanılırlar. Bunlar genellikle günlük hayatımızdaki olayları temsil eden durumları ortaya koyarlar. Bu sayede öğrenciler çevrelerinde gerçekleşen fiziksel olayların işleyişi hakkında analiz yapma imkanı bulurlar. Ancak laboratuvarında kullanılan bu araç gereçlerin sadece veri elde etmek için kullanılması fiziksel olayların anlaşılmasına katkı sağlayamamaktadır. Aksine öğrencilerin karmaşık ve anlamsız sayılar elde etmesine neden olabilir. Öğrencilerin elde ettikleri bu verileri nasıl yorumlamaları gerektiği ayrıca önemlidir. Geleneksel laboratuvarlarda materyaller laboratuvar föyünde adım adım verilen talimatlar takip edilerek kullanılırlar ve böylece veri elde etme işlemi gerçekleştirilir. Öğrencinin bu materyalleri kullanma konusunda kendilerinin belirledikleri bir uygulama söz konusu değildir. Eğer öğrenci kendi belirleyeceği aşamaları takip ederek bu materyalleri kullanabilirse o zaman materyalden daha fazla faydalanabilir. Bunu sağlayabilmek için son yıllarda literatürde artık daha fazla çalışılan ve etkinliği kanıtlanan sorgulamaya dayalı öğretim yönteminin kullanılması önerilebilir. Sorgulamaya dayalı öğretim yönteminde öğrenci bilimsel bilgilere ulaşmak için kendi tasarladığı bir deneyi gerçekleştirerek verileri elde eder. Bu yöntemde öğrenci öncelikle araştırma hipotezini ve ardından bağımlı ve bağımsız değişkenlerini belirler. Daha sonra hipotezini test edebilmek için laboratuvarında bulunan materyallerden yola çıkarak deneyini tasarlar. Burada materyalleri kullanma hususunda öğrenci özgürdür. Materyali nasıl kullanacağı ve verileri nasıl alacağı öğretmen veya föy tarafından belirtilmemiştir. Ancak öğrencilerin de materyallerin nasıl çalıştığını, hangi tür verileri sunduğunu bilmesi gerekir. Bunun için ise öğrencilerin önceden bu materyaller hakkında bilgilendirilmesi gerekmektedir. Bu yüzden bu çalışmada fen bilimleri öğretmenliği genel fizik laboratuvarında kullanılan geleneksel materyallerin sorgulamaya dayalı öğretim yöntemiyle nasıl kullanılabileceği tartışılmıştır. Bu çalışma için seçilen materyal ise hava masasıdır. Hava masası düz cam bir yüzey üzerinde iki metal diski bulunan ve bu disklere hava pompası yardımıyla hava gitmesiyle cam yüzey üzerinde sürtünmesiz bir şekilde hareket etmesini sağlayan bir düzeneştir. Sürtünmesiz olarak hareket edebilen disklerin altında deney kağıdına izler bırakabilen iğneleri mevcuttur. Ayrıca izlerin hangi zaman aralıklarında bırakılabileceği de belirlenebilmektedir. Genel fizik laboratuvarı I derslerinde mekanik konuları işlenmektedir. Bu kapsamda hareket, hız, ivme, momentum kavramları bu laboratuvarında işlenmektedir. Hava masası bu kavramların tümünün işlenmesi için yeterli imkanları sunmaktadır. Çünkü belirtilen fizik kavramları sürtünmesiz ortam, hassas ölçüm araçları gibi ideal şartlarda gerçekleşen durumlarda hesaplanmış ve ortaya çıkarılmıştır. Hava masası da sağladığı sürtünmesiz ortam sayesinde ideale yakın bir ölçümü öğrencilere sunabilmektedir. Geleneksel laboratuvarında hava masasını kullanımı şu şekilde gerçekleşmektedir: öncelikle deneyi yapılacak olan konu belirlenir. Ardından deneyin nasıl yapılacağı aşama aşama yazılır. Burada öğrencilere hava masası disklerinin bırakacağı izlerin zaman aralığı, disklerin masa üzerindeki konumunun ne olacağı, diskleri nasıl hareket ettireceği, masanın eğiminin ne olacağı gibi bilgiler aşama aşama yazılarak verilir ve öğrencinin deneyi yapması ve verileri alması istenir. Veriler alındıktan sonra öğrencilerden kağıt üzerine çıkan izleri cetvel yardımıyla ölçmesi, gerekli tablo ve grafikler oluşturarak deneyin sonucu yazması istenir. Sorgulamaya dayalı öğretim yönteminde hava masasının kullanımı için ise öğrenciler araştıracakları hipotezi oluşturduktan ve değişkenlerini belirledikten sonra deneyi kendilerinin tasarlaması ve gerçekleştirmesi beklenir. Bu aşamada öğrenciler hava masası disklerini nasıl kullanacaklarını kendileri düşünür ve hipotezlerini doğrulamak için verilerini kendi istedikleri şekilde alırlar. Burada öğrencilerin yapabilecekleri durumlar şunlar olabilir. Örneğin yatay atış hareketinin işlendiği bir laboratuvar dersinde bir öğrenci masaya eğim verip hava masasının üst kısmından yatay olarak eliyle itmesi suretiyle hareket kazandırıp veri alabilir. Başka bir öğrenci bir aparat kullanarak aynı yerden farklı kuvvetler uygulayarak diskin ne kadar ileri düştüğünü ve ne kadar havada kaldığını belirleyebilir. Bunlar belirledikleri hipoteze göre değişim gösterebilir. Görüldüğü üzere hava masasının geleneksel öğretimle kullanımında öğrencinin bu materyali kullanımı sadece veri alma amaçlıdır. Ancak sorgulamaya dayalı olarak kullanımında çok değişik uygulama biçimleri ortaya koymaktadır. Dolayısıyla öğrencilerin düşünme biçimlerinin gelişmesi ve olaylara farklı bakış açıları geliştirmeleri için fırsatlar sunmaktadır. Bu durumda hava masasının ve diğer materyallerin sorgulamaya dayalı olarak kullanılmasının öğrencilerin çevrelerindeki fiziksel olayları daha iyi anlaması açısından daha faydalı olduğu ifade edilebilir.

Anahtar Kavramlar: Öğretim materyalleri, Sorgulamaya dayalı öğretim, Genel fizik laboratuvarı, Fen bilimleri öğretmeni adayları

P15**BİR DOKÜMANDA KÜTLE İÇİN VAR OLDUĞU BELİRTİLEN BİR KAVRAM YANILGISI HAKKINDA YAPILAN BİR BETİMLEMENİN TARTIŞILMASI**Ali YILDIZ

Atatürk Üniversitesi, Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi, Temel Eğitim Bölümü

Çalışmanın amacı, fizik konularıyla ilgili yaygın karşılaşılan kavram yanlışlarını belirtmeye yönelik hazırlanan bir dokümanda kütle için var olduğu düşünülen bir kavram yanlışlığı hakkında yapılan bir betimlemeden hareketle kavram yanlışlarının tespitini-ortaya çıkarılmasını tartışmaktır. Çalışmanın verileri, modern fizik konularını, modern fizik konularıyla ilgili kavram yanlışlarını içeren kitaplar, fizik eğitimiyle ilgili sunulmuş bildiri ve yayınlanmış makale gibi bilimsel dokümanların betimsel analiz yaklaşımına göre incelenmesiyle sağlanmıştır. Fizik konularıyla ilgili yaygın olan kavram yanlışlarını belirtmek için hazırlanan dokümanda yer alan dikkat çekici ifade "Işık hızına yakın hızlarda kütle hızla bağlı olarak artar." şeklindedir.

Verilen ifadeyle ilgili olarak açıklanması, belirtilmesi ya da tartışılması gereken iki husus vardır. Birincisi "Işık hızı" ile kastedilen $c=3 \times 10^8$ m/s ise bu sabit değer ışığın boşlukta süratidir, hızı değildir. Bir çalışmada belirtildiği gibi olanak ile imkân sözcüğü arasında kurulan ya da var olan ilişki sürat ile hız arasında yoktur. Kütleyle ilgili bir kavram yanlışlığı olarak sunulan ifadenin sürat ve hızla ilgili bir başka kavram yanlışlığına neden olmaması için "Işık boşluktaki süratine yakın büyüklükte hızlar için kütle hızın büyüklüğüne bağlı olarak artar." şeklinde yeniden düzenlenmesi yararlı olur.

İkinci husus araştırmalar kavram yanlışlarının bilgi eksikliklerinden, hatalardan ve tahminlerden ayırt edilerek tespit edilmesi gerektiğini ifade etmektedir. Aynı araştırmalar bir düşüncenin kavram yanlışlığı sayılabilmesi için peş peşe üç koşulu sağlaması gerektiğini belirtmektedir. İlki bireyin düşüncesinin-cevabının bilimsel düşünceden / uzmanların görüşlerinden farklı olması, ikincisi bireyin düşüncesini-cevabını birtakım gerekçelerle-açıklamalarla desteklemesi yani savunması veya ona sahip çıkması, üçüncüsü ise kendi düşünce-cevap ve açıklamalarından emin olması gerekir. Kullanılan-yararlanılan kitaplar, öğretmenler, okunan-dinlenen masallar, geleneksel-kültürel değerler ve konuşulan dil çocuklarda-öğrencilerde oluşan kavram yanlışlarının sebeplerinden bazıları olarak görülmektedir. Kavramsal veya görsel olarak doğru hazırlanmayan, hatalı ya da bilimsel olmayan bilgileri içeren kitapların bireylerde kavram yanlışlarının oluşmasına neden olduğu bilinmektedir.

Çalışmada tartışılan ifadenin (Işık boşluktaki süratine yakın büyüklükte hızlar için kütle hızın büyüklüğüne bağlı olarak artar) bir kavram yanlışlığından ziyade kavram yanlışlığına neden olabilecek bir hata ya da yanlış bilgi olarak değerlendirilmesi gerektiği düşünülmektedir. Kavram yanlışlığı ile kavram yanlışlığına neden olacak doğru ya da bilimsel olmayan bilgileri ayırt etmek gerekir. Kitap ya da başka bir doküman hazırlayanların araştırmadan-sorgulamadan ve yeni gelişmeleri takip etmekten uzak tutumları, yararlanılan kaynaklarda mevcut olan hataların ya da doğru olmayan bilgilerin yeni hazırlanan dokümanlara aynen veya farklı olarak yansımaya neden olabilir. Neticede yanlış olarak görülen ifadenin yeni ürünü hazırlayanlarda var olan bir kavram yanlışlığı olarak değil yeni gelişmelerin takip edilmemesinden veya bilgi eksikliğinden kaynaklanan bir hata olarak görülmesi gerektiği öngörülmektedir. Ayrıca kütle hızının değerinin sahip olduğu hızın büyüklüğüne bağlı olarak arttığını ayrı bir başlık altında ele alan-açıklayan, birçok çalışma için kaynak olarak kullanılan-yararlanılan ve çok da eski olmayan dokümanlara rastlanılmaktadır.

Anahtar Kavramlar: Kütle, kavram yanlışlığı, kavram yanlışlarının tespiti

ÇALIŞTAYLAR

Ç01

CEPTE FİZİK: AKILLI TELEFONLARLA FİZİK DENEYLERİ

Ahmet YAVUZ¹¹Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Eğitim Fakültesi Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü

Bu çalıştayın amacı son on yıl içerisinde hayata giren ve günden güne vazgeçilmez bir teknolojik araç haline gelen akıllı telefonların sunmuş olduğu olanaklar sayesinde yapılabilen fizik deneylerini fizik eğitimi alanına gönül vermiş araştırmacı ve öğretmenlerle paylaşmaktır. Bu çalıştay sonucunda kazanılan bilgi ve beceri doğrultusunda eğitimcilerin kendi sınıflarında benzer deneyleri gerçekleştirmeleri ve yeni deneyler tasarlayabilmeleri hedeflenmektedir.

Teknoloji ve teknik, birbiri ile ilişkili olup genel olarak bilimin ve özelde ise fiziğin gelişip paradigmaların değişiminde önemli rol oynamış olan iki kavramdır. Teknoloji, Türk Dil Kurumu'nun hazırlamış olduğu sözlükte insan tarafından geliştirilen materyal ve bilgi bütünü teknik ise bir bilim dalındaki yöntemlerin tümü olarak tanımlanmıştır. İnsanlık tarihi, var olan bir teknolojinin bilimsel yöntemlere ve gelişmelere katkısını ortaya koymak için birçok örneklerle doludur. Barut ve yarı iletkenler bu çalıştayın kapsamı konusunda verilebilecek iki önemli örnektir. Savaşların vazgeçilmez üstünlük teknolojisi olan barutun kaynaklarda kimin tarafından icat edildiği tam olarak bilinmese de fizikteki birçok kavram ve kavramlar arasındaki ilişkinin anlamlandırılmasında etkisi olduğu bilinmektedir. Barutun yanmasıyla meydana gelen patlama (ses) ve alev (ışık) sesin doğasını anlamak için bilim insanlarına yol gösterici olmuştur. Sesin hızı bu sayede ölçülebilmektedir. Yarı iletken teknolojisinin gelişimi ise başlangıçta oda büyüklüğünde olan hesaplama sistemlerini ekran dahil olmak üzere elle tutulup taşınabilen donanımlara dönüştürmüştür. Donanıma eşlik eden yazılımlar sayesinde cihazlar halk arasında "akıllı" olarak tabir edilen telefonlar haline gelmiştir. Bir fizikçi için ise bu cihazlar "akıllı" olmasının ötesinde içerdiği sensörler nedeniyle taşınabilir bir fizik laboratuvarı olmalıdır. Bu noktada Var olan bir teknolojiden fizik eğitime yönelik yeni tekniklerin ortaya konulması bu alanda çalışan araştırmacıların odak noktası olduğu gibi öğretmenlerinde bu yöntemleri sınıflarında uygulayabilmelerinin çağı yakalamak adına önemli olduğu düşünülmektedir.

Yazar ve başka araştırmacılar tarafından akıllı telefon ve mobil uygulamaların kullanılmasına dayanılarak gerçekleştirilen birçok çalışma fizik eğitimi literatüründe mevcuttur. Bu çalıştay kapsamında donanım, yazılım ve süre gibi etmenler göz önüne alınarak ağırlıklı olarak akıllı telefonlar yardımıyla sesin fiziğine ilişkin deneyler katılımcılarla birlikte gerçekleştirilecektir. Çalıştay planı aşağıdaki gibidir:

- 1- Çalıştay programına ilişkin kısa bir sunum. Bu sunuda çalıştayın amacı, gelinen noktada akıllı telefon ve mobil uygulamalar ile gerçekleştirilen çalışmaların özetlenmesi, katılımcılar tarafından kullanılacak olan uygulamaların tanıtımı yapılacaktır.
- 2- Ses hızının ölçümüne ilişkin bilim tarihinden kısa anekdotlar ve sahip olunan akıllı telefon teknolojisi ile ses hızının ölçümüne ilişkin yazar tarafından örnek bir deneyin gerçekleştirilmesi
- 3- Katılımcılar tarafından ufak bir pet şişe, kulaklık ve uygun mobil uygulama yardımı ile ortamdaki sesin yayılma hızının ölçülmesi
- 4- Ses spektrumunun incelenmesine olanak sağlayan mobil uygulamalar yardımıyla ses frekanslarındaki Doppler kaymasına ilişkin deneylerin katılımcılarla birlikte gerçekleştirilmesi
- 5- Hava koşullarının uygun olması durumunda spektrum uygulamaları ile hareket halindeki bir aracın hızının Doppler kaymasından faydalanılarak ölçülmesi
- 6- Katılımcılarla birlikte etkinliklerin değerlendirilmesi, geri dönütlerin alınması ve soruların cevaplandırılması.

Katılımcı sayısı, etkinliklerin gerçekleştirilmesine olanak sağlayacak olan mekân (laboratuvar veya sınıf gibi) büyüklüğü ile orantılı olup 20-30 katılımcı arasında düşünülmektedir. Katılımcıların Android veya iOS işletim sisteminde çalışan herhangi bir akıllı telefon, ses deneyleri için kullanılacak olan mikrofonlu bir kulaklık ve internet bağlantısına sahip olmaları gerekmektedir. Bunların haricinde deneylerde kullanılacak olan cetvel ve yay gibi diğer laboratuvar araç-gereçlerinin temini için UFEK düzenleme ekibi ile görüşme gerçekleştirilecektir. Mümkün olmadığı durumda araştırmacı tarafından temin edilecektir. Çalıştay için öngörülen süre 60-80 dakika arasındadır.

Anahtar Kavramlar: Mobil uygulamalar ve Mobil öğrenme, Sınıf içi etkinlik, Ses hızı, Doppler kayması

Hüseyin ŞEN¹, Kamile TEKFİDAN², Şebnem KANDİL İNGEÇ²¹ Utrecht Üniversitesi, Matematik Enstitüsü, Matematik Tarihi Bölümü² Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Fizik Eğitimi Anabilim Dalı

“Bilim nerede ve ne zaman başladı?” sorusu bilimin ne olduğu meselesinin özüne inen bir sorudur (Fara, 2012). Bilimsel bilgi, tarihi perspektif içinde bir bütünlük gösterir. Bilginin dünü, bugünü ve yarını birbirine bağlı bir süreç içinde şekillenir (Kahya, 1993). Bilim tarihi, bilginin gelişiminin betimlenmesi ve açıklanmasıdır (Demir, 1994) ve insanın niçin bilmesi gerektiğini anlamının ilk şartıdır (Fazlıoğlu, 2004). Bilim tarihinin amacı, tüm entellektüel alışverişleri ve medeniyetlerin ilerleyişi ile ortaya çıkan tüm etkileri hesaba katarak bilimsel gerçekleri, fikirleri ortaya çıkarmak ve geliştirmektir (Sarton, 1918).

Bilim tarihi, bilimsel bilginin tarihsel gelişimini ifade etmek, bir konunun neden öğrenilmesi gerektiğini göstererek bilime değer verilmesini sağlamak, fen-teknoloji-toplum ilişkisini örneklendirmek için en iyi yollardan biridir. Bilim tarihini ve felsefesini incelemek, bilimsel girişimin doğasını daha iyi anlamayı ve bilim kavramlarının zamanla nasıl değiştiğine ilişkin bir takdir geliştirmeyi sağlar. Ayrıca, kavramların kendileri hakkında daha iyi bir anlayışa yönlendirir, diğer bir deyişle, fen öğrenimini geliştirir. Bilim tarihi, tarihteki farklı anlarda tanım, düşünce, kavram ve bilim teorilerinin hakim olduğu bağlamsal bilgileri sağlar. Ayrıca, bilimin bir insan çabası olduğunu ve böylesine bir insan çabasının eksikliğinin ortaya koyduğunu sonuçları gözler önüne serer (Lenira vd., 2009).

Bilim, genel olarak görmezden gelinse de, ilgi çekici geniş felsefi soruları ele alır. Bu sorular en iyi tarihsel ortamlarında tartışılır. Bilimi öncelikle pratik uygulamalar temelinde sınıfa taşımak öğrencilerin eleştirel düşünme eğilimine yardımcı olabilir (Brush, 1989). Sarton (1918), bu tür uygulamalar içeren bilim tarihi derslerini “uzun yolculuğunun bir safhasına ulaşan gezginin ödülü” olarak tasvir etmektedir.

“Ortaçağın Bilgisayarı; Usturlap” çalıştayında amaçlanan bilim tarihinde önemli bir yere sahip olan usturlap ile bireylerde bilim tarihine yönelik farkındalık oluşturup ilgiyi artırmaktır. Ayrıca astronomi tarihinde sıkça karşımıza çıkan usturlabın incelenmesine olanak sağlayarak, bireylerde o dönemin bilim ve astronomisini anlama fırsatı oluşturmaktır. Basitçe, -bir yere özgü verilen zamanda ve yerde- Güneş’in ve belli yıldızların konumunu gösteren küçük bir el aleti olan usturlap; astronomlar, matematikçiler, coğrafyacılar ve diğer birçok bilim insanı tarafından kullanılmıştır. Zamanı hassas bir şekilde tayin edilmesine olanak sağlaması, mekanik saatlerin henüz bilinmediği devirlerde, temeli stereografik izdüşüm tekniğine dayanan usturlapların kullanılmasına neden olmuştur. Bu alet yüzyıllar boyunca geliştirilerek özel sorunların çözümüne daha uygun biçimlere getirilmiştir. Bu nedenle yakın zamana kadar popülerliğini korumuştur (Tağman, 2007). Dinamik bir üretkenliğe ve olağanüstü zengin disiplinlerarası temalara sahip olan usturlap, bilim tarihinin erken dönemlerinde başlayan gelişimi birçok sosyolojik ve kültürel uygulamaların tarihsel evrimini içermektedir (IREM, 2000). Usturlap hem gözlem hem hesaplama yapmak için kullanılabilen astronomik bir alettir.

Çalıştay, katılımcıları fen/fizik eğitimcileri, öğretmenleri ve öğretmen adayları öncelikli olmak üzere bilim tarihine merak duyan her alandan bireyler hedeflenerek gerçekleştirilecektir. Çalıştayın etkili bir biçimde gerçekleştirilebilmesi için öngörülen katılımcı sayısı 25 kişi ile sınırlıdır. Çalıştay katılımcıları için herhangi bir araç-gereç temini gerekmemektedir. Çalıştay için öngörülen süre 75 (±5) dakika olup öngörülen oturma düzeni “U oturma düzeni”dir.

Çalıştay kapsamında katılımcılara usturlabın tarihi gelişimi, anatomisi ve çalışma prensibi hakkında genel bilgiler verilecektir. Ardından çalıştay ekibi tarafından bir usturlap modeli ve çalışma kağıdı etkinlik materyali olarak katılımcılara dağıtılacaktır. Kullanılacak usturlap modeli, MS. 1291’de Yemenli alim Sultan Melik el-Eşref tarafından bizzat imal edilen usturlap örnek alınarak Şen ve Balık tarafından geliştirilmiştir. Bu model üzerinden kolay, orta ve zor olmak üzere üç farklı seviyedeki hesaplamalarla örnek çözümler yapılarak usturlabın kullanımı katılımcılara uygulamalı olarak anlatılacaktır.

Anahtar Kavramlar: Fen öğretimi, bilim tarihi, uygulamalı bilim tarihi, usturlap

Zeynep GÜREL¹, Yasemin DOĞAN²¹Marmara Üniversitesi²Behçet Canbaz Anadolu Lisesi

Gerçek yaşam deneyimlerinin fizik eğitiminde kullanımı oldukça yeni bir çalışma alanıdır. Sınırlı sayıdaki ilgili araştırmada kullanılan yöntemler çeşitlilik göstermekle birlikte yeterince ayrıntılı olarak anlatılmamaktadır. Bu yöntemlerden biri tasarım tabanlı araştırma yaklaşımıdır. Bu çalıştayın amacı tasarım tabanlı araştırma yaklaşımıyla gerçek yaşam deneyimlerinin fizik dersinde kullanıldığı Doğada Fizik: Gezi ve Kamp Uygulamaları Dersinin ve bu ders kapsamındaki bazı örneklerin tanıtımı ve bir etkinlik örneğinin uygulanması yoluyla katılımcılara gerçek yaşam deneyimlerinin ders tasarımına dâhil edilmesine yönelik ayrıntılı bir örnek sunmaktır. Doğada Fizik Dersi fizik öğretmen adaylarına verildiği için bu amaç, aynı zamanda dersin de amaçları arasındadır. Katılımcılar arasında fizik öğretmenlerini yetiştirmekte olan akademisyenlerin de bulunabileceği düşünülerek benzer uygulamaların fizik öğretmenliği programlarında kullanımı yoluyla yaygınlaştırılabileceği öngörülmektedir. Çalıştay katılımcılara bütünüyle gerçek yaşam deneyimlerine dayalı bir dersin tasarım sürecini anlatmakla birlikte, bütünüyle gerçek yaşam deneyimlerine dayalı olmayan bir fizik dersine bu tür örnekleri dâhil etmeye yönelik olarak da yol gösterecektir. Çalıştaya en fazla 30 kişi katılabilir. Gerekli araç ve gereçler 100 metrelik halat veya ip, tebeşir (10 tane), kurşun kalem-kağıt-silgi (her katılımcı için 1'er tane), şeritmetre, kronometre (cep telefonları kullanılacaktır), grafik kağıdı (her katılımcı için 1 tane), bilgisayar ve projeksiyon cihazıdır. Ayrıca örnek uygulama hava şartlarının uygun olması durumunda dış mekânda yapılacaktır. Bu nedenle en az 100 metre uzunluğunda düz ve açık bir alan gereklidir. Hava şartları uygun olmadığı takdirde uygulama etkinliği için uzun bir koridor da kullanılabilir. Çalıştay için önerilen süre 80 dakikadır. Çalıştayda yapılması planlanan çalışmaların akış planı aşağıdaki şekildedir:

- Doğada Fizik: Gezi ve Kamp Uygulamaları Dersinin kısa tanıtımı: Dersin felsefi temelleri, amaçları, arka planı ve yaşama dayalı müfredatının oluşumu hakkında kısa bir bilgi verilecektir.

- 2009 yılında ders kapsamında çözüm sürecinden geçirilen iki problem örneğinin sunumu

o Organizasyon problemi: Organizasyon yapma özellikle sınıf dışı eğitimde büyük önem taşır. Bu nedenle organizasyon konusu ile ilgili bir problemin çözüm süreci de 2009 yılından itibaren dersin içeriğinde yer almıştır.

o Gökyüzü gözlemi problemi: Doğada Fizik Dersi konaklamalı kamplarda yaşanan deneyimlere dayanan bir program dâhilinde yürütülmektedir. Bu deneyimlerden biri de gece gökyüzü gözlemidir. Bununla birlikte etkinlikleri desteklemek veya gece gökyüzü gözlemine hazırlık yapmak amacıyla sınıf içinde ve/veya kamp alanı dışındaki mekânlarda yapılan çalışmalar da bulunmakta olup, çalıştayda bunlara ve gece gökyüzü gözlemi etkinliğinin programa nasıl dâhil edildiğine yer verilecektir.

- Uygulama örneği: Kayıp arama problemi: Yerleşke alanında uygun koşullarda bir kaybolma olayı gerçekleştirilecektir. Bu olaya gerçek koşullarda katılımcılar tarafından müdahalede bulunulacaktır. Süreç kayıt altına alınacaktır. Bu etkinlik öncesinde hazırlık için yürüyüş etkinliği yapılacaktır. Kinematik grafiklerini daha iyi anlamaya yönelik olarak düzenlenen yürüyüş etkinliği iki bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde katılımcılardan yazılı yönergeler uygun olarak yürümeleri ve istenen kinematik grafiklerini çizmeleri, ikinci bölümde ise verilen grafikleri yorumlayarak bu grafiklere uygun şekilde yürümeleri beklenecektir. Yürüyüş etkinliğinin aşamaları aşağıdaki şekildedir:

o Etkinliğin tanıtımı

o İşbirlikli görev paylaşımı

o Yönergelerin yorumlanması

o Yönergelere göre yürüyüş ve verilerin toplanması ve kaydedilmesi

o Verilerin kullanılması/yorumlanması/grafik çizimi

- Değerlendirme: Çalıştayın sonunda araştırmacılara sonraki çalışmalarında fikir vermesi amacıyla katılımcılarla birlikte çalıştayın kısa bir değerlendirmesi yapılacaktır.

Gerçek yaşam deneyimlerinin dâhil edildiği bir fizik dersinin tasarımı farklı kişi veya kurumlarla işbirliğini gerektiren, örneklerine az rastlanan, uzun ve zor bir süreçtir. Çalıştay sonunda katılımcıların bu süreç hakkında fikir sahibi olmaları sağlanmış olacaktır. Ayrıca çalıştay, hazırlama ve uygulama aşamalarında yer alan ve çalışma alanına girmeyi düşünen araştırmacılara daha sonraki çalışmalarında fikir vermesi açısından da anlamlıdır.

Anahtar Sözcükler: Tasarım tabanlı araştırma yaklaşımı, gerçek yaşam deneyimleri, açık alan eğitimi, doğada fizik, işbirlikli problem çözme

Ç04

ELEKTRİK VE MANYETİZMA KONULARINDAKİ KAVRAMLARIN
ÖĞRETİMİNDE ÇİDKOM UYGULAMA ÖRNEKLERİFikret KORUR¹, Ali ERYILMAZ², Enver TÜRKSOY³¹Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi²Orta Doğu Teknik Üniversitesi³Ahi Evran Üniversitesi

Son yıllarda, tepegöz ve projeksiyon perdesinin kullanımından LED ekran ve akıllı tahtaların kullanımına hızlı bir dönüşüm yaşanmaktadır. Bu teknolojik dönüşümün sadece donanımsal olarak değil, doğru içerik ve yazılımlarla kullanılması öğretime yansımalarını beraberinde getirir. Öğretmenlerin benimsemesi ise uzun soluklu olmalarının öncül gereklerindedir. Fizik dersindeki kavramların öğretiminde kullanılacak kavram haritalarını kağıt üzerinde olmaktan çıkaran, günümüz teknolojileri ve sosyal paylaşım mantığı ile bütünleştirilen ÇİDKOM (Çevrimiçi İleri Düzenleyici Kavram Öğretim Materyali) bu tür yazılımlara en güncel örnektir. ÇİDKOM temel düzey kullanıcıların bile rahatlıkla kullanabileceği kullanıcı dostu bir yapısı ile; öğretmenlerin kolaylıkla oluşturabilecekleri dijital kavram haritalarına video, fotoğraf, simulasyon gibi dijital içerikleri yükleyebilmelerine imkan verir. Öğretmenin o ders için kullanacağı bütün içerikler ÇİDKOM'daki kavram haritasında bulunmaktadır. Böylece, ders esnasında gereksiz zaman kayıplarının önüne geçilir, paylaşılan içerikler öğretmen tarafından belirlendiği ve aynı zamanda dersin kazanımları ile eşleştirildiği için öğrenciler güvenle ve hızla doğru içeriklere ulaşmış olurlar. Öğretmen ve öğrencilerin içeriklerle zenginleştirilmiş haritalara görüş belirtmeleri, onları beğenmeleri ve ÇİDKOM üzerinden anlık mesajlaşmaları, sosyal ağ alt yapısının öne çıkan özellikleridir. Bugüne kadar ÇİDKOM'un, 300 yedinci sınıf öğrencisi ile Işık ünitesinde, 534 altıncı sınıf öğrencisi ile Işık ve Ses ünitesinde, 262 dördüncü sınıf öğrencisi ile Kuvvet ve Hareket ünitesinde deneysel uygulamaları yapılmıştır. Bu uygulamalarda, fen/fizik eğitimi için vurgulanan "kavram öğretiminde" öğrencilerin akademik başarı ve tutumunu artırdığı, bilginin kalıcılığını sağladığı belirlenmiştir.

Bu çalıştay kapsamında, öğretmenlerin 10. Sınıf Elektrik ve Manyetizma ünitesindeki kazanımlara yönelik önceden ÇİDKOM'da hazırlanmış dijital içerikli bir kavram haritasının ayrıntılı olarak incelemesi, derslerine doğru yöntemlerle nasıl entegre edecekleri hakkında bilgi edinmeleri ve aynı ünite kapsamında benzer bir kavram haritasını gruplar halinde veya bireysel olarak hazırlamaları amaçlanmaktadır. Bir kavrama yüklenmiş bir içeriğin, orijinal sayfasından kaldırıldığında ÇİDKOM'da açılmaması gibi ÇİDKOM'dan kaynaklanmayan ancak bireysel uygulamalarında karşılaşılabilecek bazı sorunlar ve çözüm önerileri de bu kapsamda sunulacaktır. Çalıştayı, 20-25 fen bilimleri / fizik öğretmeninin katılımı ile, internet bağlantısı olan bir bilgisayar laboratuvarında Tablo 1'de verilen çizelge dahilinde gerçekleştirilmesi uygun olacaktır.

Tablo 1. Etkinlik akış planı ve önerilen süreler

Süre (dk)	Konu Başlığı	Yapılacaklar	Hedeflenen Kazanım
0-10	Tanışma - Bilgilerinin Toplanması + ÇİDKOM'a giriş	Katılımcı bilgileri ile gelecekteki kullanımına yönelik kullanıcı kaydı oluşturulacaktır. ÇİDKOM öğretmen profilindeki ana ve alt menülere girişleri sağlanacaktır.	ÇİDKOM ve bunun, diğer kullanıcılarla mesajlaşma gibi sosyal ağ alt yapısı hakkında bilgi sahibi olmaları, çalıştayıdan sonra da kullanabilmeleri.
11-20	ÇİDKOM'da hazır bir kavram haritasını düzenleme	İlgili üniteden paylaşılan harita üzerinde yeni bir kavram ekleme, yeni bir içerik ekleme, bunu kavrama bağlama gibi özelliklerini kullanmaları sağlanacaktır.	Paylaşılmış hazır bir kavram haritası üzerinde değişiklik yapabilmeleri.
21-30	ÇİDKOM'da hazır bir kavram haritasını paylaşma ve derste kullanma	Kendilerine paylaşılmış haritayı öğrencilerine nasıl paylaşacakları ve bu haritayı derslerinde bir yöntemle entegre ederek nasıl kullanacakları, ek materyallerden nasıl yararlanacakları hakkında uygulamalı bilgilendirilecektir.	Paylaşılmış hazır bir kavram haritasını kullanarak, öğrencileri ile etkileşimli olarak derslerinde kullanabilmeleri.
31-50	ÇİDKOM'da kendi kavram haritalarını hazırlamaları	Aynı ünitenin kazanımları üzerinden gidilerek, iki kişilik gruplar halinde bir kavram haritası hazırlayacaklardır. Hazırladıkları kavram haritasını, ÇİDKOM'da öğrendikleri bütün detayları kullanarak zenginleştirmeleri istenecektir.	Ünite kazanımlarını kapsayan bir harita tasarlayabilmeleri, kavramlara dijital içerik ekleyerek son halini verebilmeleri.
51-60	Haritalarının paylaşma, sunma ve değerlendirme	Hazırladıkları kavram haritalarını diğer öğretmen arkadaşları ile paylaşmak. Daha sonra gruplar halinde sunmak ve değerlendirmelerini yapmaları istenecektir.	ÇİDKOM haritalarını sunma ve dönüt almaları sonucunda harita hazırlamaya yönelik üst becerileri kazanabilmeleri.

Teşekkür: Bu çalışma TÜBİTAK tarafından desteklenmiş 113K319 nolu projeden üretilmiştir.

Anahtar Kavramlar: ÇİDKOM, çevrimiçi kavram öğretimi, dijital içerikler, kavram haritası, fizik dersi

Ç05

ENGELSİZ FİZİK EĞİTİMİ (EFE) ÇALIŞTAYI: FİZİK DERS KİTAPLARINDAKİ BETİMLEME SORUNLARI

Mustafa Şahin BÜLBÜL¹, Dilber DEMİRTAŞ², Belkıs GARİP²¹Kafkas Üniversitesi²Orta Doğu Teknik Üniversitesi

Engelsiz Fizik Eğitimi (EFE) çalıştayları ilk defa 2013 yılında düzenlenmiş olup çeşitli zamanlarda tekrarlanmıştır. Temel amacı fizik eğitimi alanında engellilerin karşılaştıkları sorunları ele alıp bunlara alanda çalışan kişilerle birlikte çözümler bulmak, çözüm önerilerini tartışmaya açmaktır. Bu çalıştayın ele alınacak konusu ise fizik ders kitaplarında yer alan görsellerin görme engelli öğrenciler tarafından daha doğru ve etkin biçimde nasıl betimlenmesi gerektiğidir.

Fizik ders kitaplarında kabartma yazı kullanımı çalışmaları uzun bir süredir mevcuttur ancak orijinal görsellerin detaya inmeden bir cümle ile betimlenmesi yapılmaktadır. Bu tercih, öğrencinin görsel üzerinde gören öğrenciye aktarılacak istenen birçok detayın göz ardı edilmesine ve sınavlarda görme engelli öğrencilerin şekilli sorulardan muaf tutulmasına yol açabilmektedir. Acaba detay verilmeli midir? Ya da detay ne düzeyde verilmelidir?

Çalıştayda öğretmenlerin ve akademisyenlerin gündemine getirilecek soruları şu şekilde özetleyebiliriz;

- Betimlemede nelere odaklanılmalıdır?
- Betimlemede yer ve yön nasıl ele alınmalıdır?
- Betimlemeye nasıl başlanılmalıdır?
- Betimlemeye görselin neresinden başlanılmalıdır?
- Betimlemelerde benzetme yapılmalı mıdır?
- Betimlemelerde ek bilgi verilmeli midir?
- Görselin amacından bahsedilmeli midir?
- Görsel ile metin ilişkisi konuşulmalı mıdır?
- Görselin çekim açısı dikkate alınmalı mıdır?
- Betimleyen kişinin algısı dâhil edilmeli midir?
- Nasıl bir cümle yapısı seçilmelidir?
- Görselde yer alan objelerin özellikleri açıklanmalı mıdır?
- Görselde yer alan insanlar hakkında neler söylenmelidir?
- Görselin çeşidi söylenmeli midir?
- Detayları anlatmamak fırsat eşitsizliği yaratır mı?
- Her görsel betimlenmeli midir?
- Her görsel aynı detayda mı betimlenmelidir?

Öncelikle en fazla 20 kişiden oluşan katılımcılarımızdan dörder kişilik beş ayrı grup oluşturup her gruba betimlenecek bir adet resim vereceğiz ve bu resmi 5 dk içerisinde betimlemelerini isteyeceğiz. İkinci aşamada çalıştay düzenleyicilerinin beşer dakika konuşacağı ve toplamda 15 dk sürecek olan betimlemenin ne olduğu, nasıl yapılması gerektiği ve “fizik ders kitapları betimleme kontrol listesi” nin ne olduğu, nasıl kullanılacağı anlatılacak. Bu anlatımın ardından üçüncü aşama başlayacak. Üçüncü aşama grupların aynı resmi tekrar betimlemesini ve betimlerken kontrol listesinin kullanmasını içermektedir. Üçüncü aşama sürecinde gruplar hem betimlemelerini hazırlayacak hem de küçük kağıtlara kontrol listesinin düzeltilmesi ve eklenmesi gereken maddeleri hakkında yazılar yazacaklar. Gruplar bu küçük notları kendi grupları altındaki duvarda bulunan boş bölmeye bizlerin yardımıyla yerleştirecek. Üçüncü aşama toplamda 20 dk sürecek. Bu aşamanın grup içinde yeterince tartışmalar oluşturmasını istiyoruz. Dördüncü aşama sunumların yapılacağı aşamadır. Bu aşamada her gruba dört dakika, toplamda 20 dakika vermeyi hedefliyoruz. Dördüncü aşamada gruplar betimledikleri resmin önünde betimleme cümlelerini okuyacaklar ve diğer gruplarda bu betimlemeyi inceleyecekler. Bu aşamada dikkat edeceğimiz nokta ise gruplardan değil bireysel olarak küçük notların sunumu bölmeden panoya yapıştırılması olacak. Dördüncü aşama küçük notların rengi farklı olacak ve ilgili betimlemenin grup kısmına yapıştırılacak. Sunumların ardından küçük notların okunduğu, genel değerlendirmelerin yapıldığı 20 dakikalık beşinci bölüm yapılacaktır. Bu bölümün sesli kaydının yapılmasını, daha önce söylenmiş ve o anda söylenenlerle “fizik ders kitapları betimleme kontrol listesi” ne son önerilerin alınmasını hedefliyoruz.

Oluşturulacak “fizik ders kitapları betimleme kontrol listesi” nin son halini katılımcıların niteliklerinin yer aldığı ve önerilerin çapraz ilişkilendirilerek ele alındığı bir makale ve oluşacak listenin yine katılımcılardan dijital yolla alınacak onaydan sonra ders kitaplarıyla ilgilenen birime iletilmek üzere Milli Eğitim Bakanlığı’na verilmesi çalıştay sonrası yapılacak işler arasındadır.

Anahtar Kavramlar: Betimleme, Ders Kitapları, Engelsiz Fizik

YAZARLAR DİZİNİ

(Yazarlar, alfabetik sırayla alınmıştır.)

Abdulkadir MASKAN, 40	akmaskan@gmail.com
Abdullah AYDIN, 62	aaydin@kastamonu.edu.tr
Adnan KAN, 58	adnankan@gazi.edu.tr
Ahmet İlhan ŞEN, 5	ahmetilhansen@gmail.com
Ahmet YAVUZ, 98	ayavuz@ohu.edu.tr
Ali AZAR, 30	alierenazar@gmail.com
Ali ÇETİN, 30	aliceretin@siirt.edu.tr
Ali ERYILMAZ, 14, 45, 59, 82, 101	eryilmaz@metu.edu.tr
Ali YILDIZ, 96	ayildiz@atauni.edu.tr
Arzu ÖDEN ACAR, 45, 59	arzuodenacar@uludag.edu.tr
Atakan ÇOBAN, 67, 91	atakancoban39@gmail.com
Ataman KARAÇÖP, 16	ataman.karacop@gmail.com
Ayça SARIGÖL, 22	ayca.sargl@gmail.com
Ayşe AYTAR, 42	aytar.ayse@gmail.com
Ayşe Gül (ÇİRKİNOĞLU) ŞEKERCİOĞLU, 89, 90	acirkin@balikesir.edu.tr
Ayşe Nesibe KÖKLÜKAYA, 9	nkoklukaya@gazi.edu.tr
Ayşegül DURAN, 47	gsaysegulduran@hotmail.com
Ayşegül SAĞLAM ARSLAN, 55	asaglam_arslan@yahoo.fr
Başak GÖK, 37	basakgok@gazi.edu.tr
Belkıs GARİP, 82, 102	belkis@metu.edu.tr
Bengü ATASEVER, 23, 35	atasever.bengu@gmail.com
Bengü KAPLAN, 10	bengukaplan@yahoo.com
Benjamin ARCHIBEQUE, 44	barchibeque1@gmail.com
Berna GÜR SOY, 53	bernagursoy19@gmail.com
Betül Şeyma YELTEKİN, 11	bseymayeltekin@hotmail.com
Bilal GÜNEŞ, 3, 6, 15, 22, 41	bgunes@gazi.edu.tr
Burak Kağan TEMİZ, 51	burakkagantemiz@gmail.com
Burçin KÖYMEN, 3	burcinkoymen@gmail.com
Büşra EROĞLU, 7, 19	busraeroglu91@gmail.com
Canan Dilek EREN, iv	canandilek@kocaeli.edu.tr
Celal BAYRAK, 11	cbayrak@hacettepe.edu.tr
Cem TARANOĞLU, 39	msahinbulbul@gmail.com
Cezmi ÜNAL, 61	cezmi.unal@gop.edu.tr
Cihat DEMİR, 27	doctorcihatdemir@gmail.com
Çağatay İŞGÖREN, 22	cagatay.isgoren.14@gmail.com
Demet TARAKÇI, 74	demet.trkc@gmail.com
Denizhan TOKGÖZ, 80	zubeyirtokgoz@gmail.com
Derya YARIMKAYA, 26	erkantderya@gmail.com
Dilber DEMİRTAŞ, 82, 102	ddilber@metu.edu.tr
Eleanor SAYRE, 44	esayre@gmail.com
Emin Berk ÖZKAN, 43	eminberkozkan@gmail.com
Emine ERTEK, 36, 60, 86, 87, 93	ertekemine@gmail.com
Emine KARAGÖZ, 23	eminekaragoz@yahoo.com
Engin ALKAN, 22, 23	engin.alkan@gazi.edu.tr
Enver TÜRKSOY, 101	enverturksoy84@hotmail.com
Erdal TAŞLIDERE, 33	etaslidere@mehmetakif.edu.tr
Erkan UĞUREL, 75	e.ugurel@gmail.com
Ersin KARADEMİR, 36, 60	eekarademir@gmail.com

3. ULUSAL FİZİK EĞİTİMİ KONGRESİ BİLDİRİ ÖZETLERİ KİTABI

Esengül POLAT, 10	esen41mersin@gmail.com
Esin ŞAHİN, 2, 69	esahin@comu.edu.tr
Esra ÇELİK, 52	celikesra24@gmail.com
Ezgi GÜVEN YILDIRIM, 9	ezgiguven@gazi.edu.tr
Fatih Çağlayan MERCAN, 18	fatih.mercan@boun.edu.tr
Fatma GÜNEŞ, 41	fatimagunes.06@gmail.com
Fatma TARAKÇI, 62	fatmaatarakci@gmail.com
Figen DURKAYA, 38, 68	fgndurkaya@yahoo.com.tr
Fikret KORUR, 101	fikretkorur@mehmetakif.edu.tr
Firdevs ÇELİK, 42	tuncay88@gmail.com
Fitnat KÖSEOĞLU, 29	fitnatks@gmail.com
Funda ALPTEKİN, 14	eraslan.funda@gmail.com
Gamze ŞİMŞEK, 6, 23	gamze.simsek1@gazi.edu.tr
Gonca ARSLAN, 83, 84	goncaseniarslan@gmail.com
Gökhan SONTAY, 12, 72	gokhansontay@gmail.com
Gözde BİLGİLİ, 8	gozdebilgili93@hotmail.com
Gözde ZENGİN, 6	gQzde_@hotmail.com
Gülbin ÖZKAN, 20	gozkan@yildiz.edu.tr
Gülsüm GÖK, 48	glsmgk@gmail.com
Gülşen ÖZDEMİR DALGIÇ, 9	gulsenozdemir198714@gmail.com
Güner TURAL, 74	guner.tural@omu.edu.tr
Hakan Şevki AYVACI, 13	hsayvaci@gmail.com
Haki PEŞMAN, 95	h.pesman@gmail.com
Hanife ALİNAK BOZKURT, 48	hanifealinak@hotmail.com
Hanife Can ŞEN, 47	hcsen@adu.edu.tr
Hasan İNAÇ, 94	hasaninac55@gmail.com
Hasan Şahin KIZILCIK, 31	hskizilcik@gazi.edu.tr
Hatice Rumeysa İNAN, 94	rumeysainan08@gmail.com
Hediye ATAK, 69	atakhediye7@gmail.com
Hidayet TEREÇİ, 72	hidayet55@hotmail.com
Hülya ERTAŞ KILIÇ, 5	ertashulya@gmail.com
Hüseyin KÜÇÜKÖZER, 32	hkucuk@balikesir.edu.tr
Hüseyin ŞEN, 99	huseyin.sen@outlook.com
Işıl AYKUTLU, 11	aykutlu@hacettepe.edu.tr
Kadir YAYLA, 73	yaylakadir28@gmail.com
Kamile TEK FİDAN, 23, 99	tekdifankamile@gmail.com
Kübra (GENÇ) GÜMÜŞ, 89	kubragenc1094@gmail.com
Medine BARAN, 40	medabaran@gmail.com
Mert BÜYÜKDEDE, 46, 92	mkduru@gmail.com
Merve MAYDA, 2	mertbuyukdede@gmail.com
Mukadder BARAN, 40	mervemyda24@gmail.com
Murat AYDIN, v	felekbaran@hotmail.com
Musa SARI, 4, 54	msari@gazi.edu.tr
Mustafa ERDEMİR, 34	erdemir38@gmail.com
Mustafa EROL, 46, 67, 91, 92	profesor.mustafa.erol@gmail.com
Mustafa KARADAĞ, 58	mkaradag@gazi.edu.tr
Mustafa Sabri KOCAKÜLAH, 17, 77	sabriko@hotmail.com
Mustafa Şahin BÜLBÜL, 39, 64, 102	msahinbulbul@gmail.com
Mustafa TAN, 31	mtan@gazi.edu.tr
Nazgül TOPAKGÖZ, 42	aytar.ayse@gmail.com
Necati BAĞCI, 63	necbagci@gmail.com
Nedim ALEV, 49	nedim.alev@ktu.edu.tr
Neşever GÜR, 85	nesever@yahoo.com

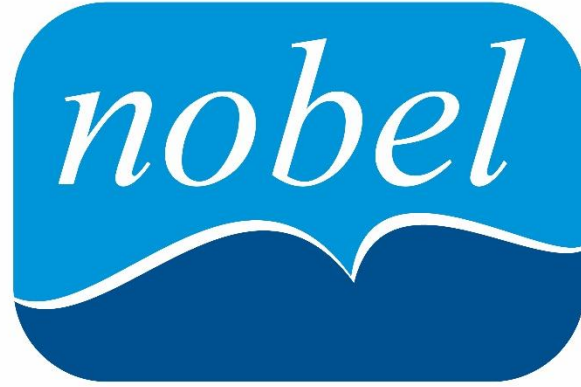
3. ULUSAL FİZİK EĞİTİMİ KONGRESİ BİLDİRİ ÖZETLERİ KİTABI

Nevzat YİĞİT, 49	nyigit@ktu.edu.tr
Nilgün AYDIN, 38, 68	nilgunaydin@kku.edu.tr
Oktay BAYKARA, 95	obaykara@gmail.com
Orhan KARAMUSTAFAOĞLU, 12, 72	orseka@yahoo.com
Osman TÜRİK, 58	osmanturk6161@gmail.com
Ömer Faruk ÖZDEMİR, 30, 82	omerozdemir@gmail.com
Özgül KAYA, 56	ozgulkaya33@gmail.com
Özgür ANIL, 32	ozguranyl@mynet.com
Özlem AYDIN ŞENGÜLEÇ, 30	ozlem1812@yahoo.com
Özlem ERYILMAZ MUŞTU, 43, 70	ozlemeryilmaz@gmail.com
Özlem OKTAY, 5	oktayozlm@gmail.com
Öznur YILMAZ, 37	oznrlymz06@gmail.com
Pervin ÜNLÜ YAVAŞ, 15, 24, 37, 57	pervinunlu@gazi.edu.tr
Refik DİLBER, 75	rdilber@atauni.edu.tr
Rıza SALAR, 75	rizasalar@atauni.edu.tr
Ruhi KAPLAN, 52	rkaplan@mersin.edu.tr
Sare UCER, 70	sareucer@gmail.com
Seda ÇEKİÇ TOROSLU, 21	sedacekictoroslu@gmail.com
Seda GÖKBAYRAK, 50, 79	sdgkbyrk-01@hotmail.com
Selahattin GÖNEN, 66	sgonen@dicle.edu.tr
Selma MOĞOL, 79	smogol@gazi.edu.tr
Serap AĞA, 4	serapaga1991@gmail.com
Serap ÇALIK, 6	tugce__22@hotmail.com
Serkan EKİNCİ, 5	serkanekinci87@gmail.com
Serkan KAPUCU, 71	serkankapucu@yahoo.com
Seval TARLABÖLEN, 29	seval.209@hotmail.com
Seyhan ERYILMAZ TOKSOY, 56	seyhan.eryilmaz@erdogan.edu.tr
Sinem AKSU, 90	sinemaksu447@gmail.com
Suat YAMAK, 13	suatyamak@mynet.com
Sultan ÇAĞAN, 57	incilers@hotmail.com
Sündüs YERDELEN, 48	suyerdelen@gmail.com
Şebnem KANDİL İNGEÇ, 78, 99	singec@gazi.edu.tr
Şengül ATASOY, 28	sengulatasoy@hotmail.com
Şeyma Nur YAVUZ, 15, 37	yavuzseymanur7@gmail.com
Şeyma YAŞAR, 40	symyasar21@hotmail.com
Tuğba BOLAT, 54	tugba199129bolat@gmail.com
Tuğba TAŞKIN, 24, 78	tugbataskin2@gmail.com
Tuğçe Sena KÖYDEDURMAZ, 69	koydedurmaztugce@gmail.com
Tuncay ÖZSEVGEC, 7, 19, 42	tuncay88@gmail.com
Tuncay TUNÇ, 63	tctunc@gmail.com
Tülin YAYLA, 73	tulinyayla@gmail.com
Ufuk TÖMAN, 26	utoman@bayburt.edu.tr
Ufuk YILDIRIM, 82	yufuk@metu.edu.tr
Ulaş ÜSTÜN, 44	ulasustun@gmail.com
Uygar KANLI, 29	uygarkanli@gmail.com
Ümit TURGUT, 75	uturgut@atauni.edu.tr
Ümmühan DURSUN, 65	ummuhandursun94@gmail.com
Ünsal UMDU TOPSAKAL, 20	topsakal@yildiz.edu.tr
Üzeyir ARI, 95	uzeyirari@gmail.com
Vahide Nilay KIRTAK AD, 17, 77	nilaykirtak@gmail.com
Yalçın ERTEK, 36, 60	yalcinertek@gmail.com
Yasemin DOĞAN, 76, 100	dogan.yasemin@gmail.com
Yasin ÜNSAL, 26	yunsal@gazi.edu.tr

3. ULUSAL FİZİK EĞİTİMİ KONGRESİ BİLDİRİ ÖZETLERİ KİTABI

Yeliz MORADAOĞLU KOP, 55
Zafer KADIRHAN, 5
Zeliha ŞENTÜRK, 2
Zeynep BAŞKAN TAKAOĞLU, 25
Zeynep GÖKBAYRAK, 50, 79
Zeynep GÜREL, 65, 76, 100

yelizmoradaoglu@gmail.com
zkadirhan@gmail.com
senturkzeliha262@gmail.com
zeynepbaskan@hotmail.com
zeyneqfzk@outlook.com
zgurel@marmara.edu.tr



AKADEMİK YAYINCILIK