

İÇİNDEKİLER

PLATANUS ORIENTALIS L. ADSORBANI İLE HAM PETROL DÖKÜNTÜLERİNİN SULARDAN GERİ KAZANIMI

Hulusi DİLER, Yıldız LEBLEBİCİER 4 - 9

ANİMASYONLA KÜLLÜ FATMA MASALININ TANINIRLIĞININ ARTTIRILMASI

Serkan GEZMEN 10 - 17

ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN AKADEMİK MOTİVASYON DÜZEYLERİNİN FARKLI DEĞİŞKENLER AÇISINDAN İNCELENMESİ

Hüseyin Kadir YÜKSEL, İlker GÖNEN 18 - 25

EFFECTS OF DIFFERENT CONCENTRATIONS OF CU+, MN+, AND NI+ IONS ON GLYCINE MAX GERMINATION

Çağrı AKBAŞ 26 - 36

GELECEK

Hamit GİŞ - 37

'MATEMATİKİM' DİJİTAL ETKİLEŞİMLİ ÖĞRETİM MATERYALİNİN İKLİM EYLEMİ FARKINDALIĞINA ETKİSİ

Tuğba Bağdat KILIÇ, Elif DOĞAN, Mehmet FİDAN 38 - 45

FEN LİSESİ ÖĞRENCİLERİNİN AKADEMİK ÖZGÜVEN DÜZEYLERİNİN ÇEŞİTLİ DEĞİŞKENLER AÇISINDAN İNCELENMESİ

Şükran AKPINAR, Merve ÇIRACI, Ecrin BAŞ 46 - 53

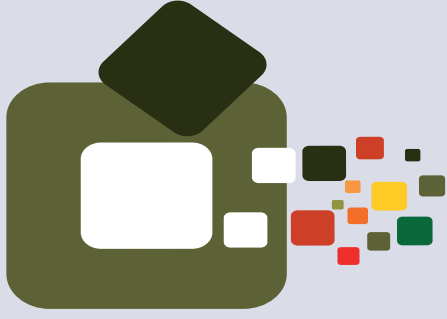
KİMYASAL MODELLENEN SEYMORIA BOYLERENSIS FOSİLİNİN AKRAN ÖĞRETİMİ İLE 2f ÖĞRENCİYE ÖĞRETİMİ

Zeynep Kübra ÖZARDIÇ, Ümmüye Nur TÜRÜN 54 - 59





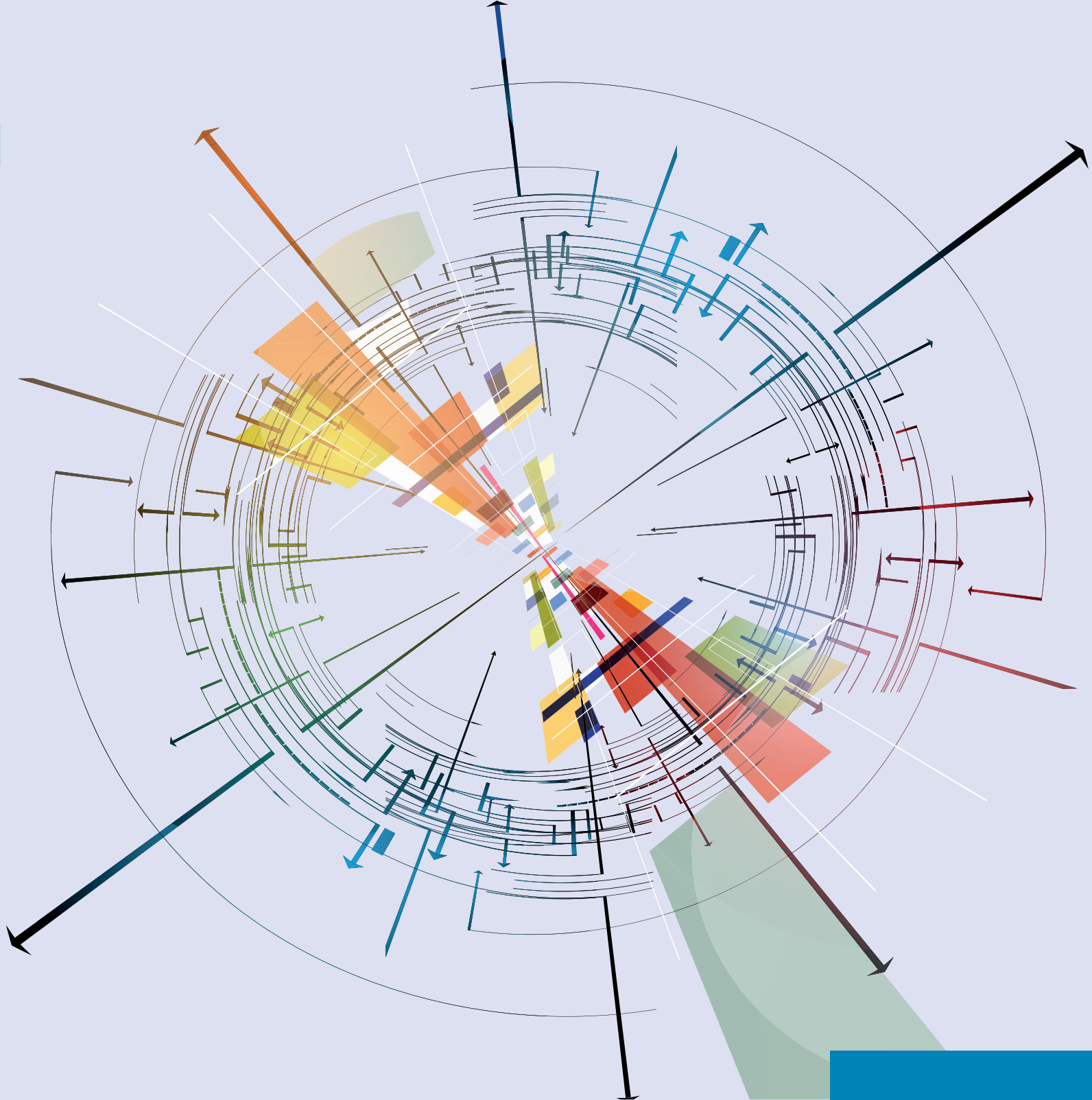
ANTALYA
İL MİLLÎ EĞİTİM MÜDÜRLÜĞÜ



bilim armonisi

HAKEMLİ BİLİM ve SANAT DERGİSİ

CİLT: 7 SAYI: 2 2024



**İMTİYAZ SAHİBİ**

Antalya İl Millî Eğitim Müdürlüğü Adına;
Salih KAYGUSUZ

SORUMLU YAZI İŞLERİ MÜDÜRÜ

Ünzile KÖSE (Antalya İl Millî Eğitim Müdürlüğü)

GENEL YAYIN YÖNETMENİ

Mehmet GÜRCAN (Konyaaltı İlçe Millî Eğitim Müdürlüğü)

BAŞ EDITÖR

Dr. Hatice ÜSTÜNER (Konyaaltı Bilim ve Sanat Merkezi)

FEN BİLİMLERİ ALAN EDITÖRÜ

Prof. Dr. Muhittin DİNÇ (Necmettin Erbakan Üniversitesi)

MATEMATİK ALAN EDITÖRÜ

Prof. Dr. Sinem SEZER EVCAN (Akdeniz Üniversitesi)

SOSYAL ve BEŞERİ BİLİMLER ALAN EDITÖRLERİ

Doç. Dr. Gökhan Veli KÖKTÜRK (Akdeniz Üniversitesi)
Doç. Dr. Mehmet ŞAHİN (Akdeniz Üniversitesi)

EĞİTİM BİLİMLERİ ALAN EDITÖRÜ

Dr. Öğr. Üyesi Yeliz BOLAT (Hitit Üniversitesi)

YAYIN KURULU

Prof. Dr. Süleyman AKHAN (Akdeniz Üniversitesi)
Prof. Dr. Ahmet Emre BİLGİLİ (Millî Eğitim Bakanlığı)
Prof. Dr. Gültekin ÇELİK (Selçuk Üniversitesi)
Prof. Dr. Hasan Hüseyin DOĞAN (Selçuk Üniversitesi)
Prof. Dr. Hatice Kübra ELÇİOĞLU (Marmara Üniversitesi)

Prof. Dr. İskender GÜLLE (Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi)
Prof. Dr. Erdal KOCABAŞ (Necmettin Erbakan Üniversitesi)
Prof. Dr. Neslihan Yaprak BARIT (Akdeniz Üniversitesi)
Doç. Dr. Bekir DİREKÇİ (Akdeniz Üniversitesi)
Doç. Dr. Mustafa OTRAR (Millî Eğitim Bakanlığı)
Dr. Öğr. Üyesi Şeref GÖKÜŞ (Akdeniz Üniversitesi)

Dr. Öğr. Üyesi F. Tuba YAYLACI (Fatih Sultan Mehmet Vakıf Üniversitesi)
Dr. Öğr. Üyesi İsmail YAYLACI (Fatih Sultan Mehmet Vakıf Üniversitesi)
Dr. Öğr. Üyesi Tayfun YÖRÜK (Akdeniz Üniversitesi)
Dr. Emre ÇALIŞKAN (Denizli İl Millî Eğitim Müdürlüğü)
Dr. Erdal KILINÇ (Millî Eğitim Bakanlığı)
Dr. Serdar ÖZMEN (Millî Eğitim Bakanlığı)

SEKRETERYA

Abdullah ERTAŞ (Amine Hatun K.A.İ.H.L.)
Özhan GÜVEN (Antalya Bilim ve Sanat Merkezi)
Aylin KÖKTÜRK (Ankara Üniversitesi)
Zuhal ÖZBAY (Gülveren Anadolu Lisesi)
Aydın YÜKSEK (Antalya Bilim ve Sanat Merkezi)
Zeynep Jane KANDUR (Antalya Bilim Üniversitesi)

SON OKUYUCU

Özen Özlem ÖZCAN (Akdeniz Üniversitesi)
Özhan GÜVEN (Antalya Bilim ve Sanat Merkezi)
Eren KESER (Akdeniz Üniversitesi)

DİZGİ ve TASARIM

Metin UYGUN

KAPAK ve LOGO TASARIM

Murat OĞUZ (Antalya Bilim ve Sanat Merkezi)

Antalya Valiliği oluru ile Antalya İl Millî Eğitim Müdürlüğü bünyesinde kurulan Hakemli Bilim ve Sanat Dergisi "Bilim Armonisi" nin yeni sayısını çıkarmanın gururunu yaşamaktayız. Bilim Armonisi Dergisi ile amacımız, özellikle lise dengi okullar, ön lisans, lisans ve yüksek lisans seviyesinde yer alan gençlerimizi bilimsel camia ve misyon ile tanıştırmak; kendilerini, fikirlerini ifade edebilecekleri ve çalışmalarını paylaşabilecekleri evrensel bilim ve etik kurallarına dayalı bir bilimsel yayın ortamı hazırlamaktır. Ayrıca "Bilim Armonisi" Dergisi ile, bilimsel makalelerin yanında sanat eserleri de yayınlanarak Bilim ve Sanat aynı platformda buluşturulmuştur. Böylelikle gençlerimizin hayal güçlerini kullandıkları, daha üretken oldukları dönemde hem bilimsel hem sanatsal yönlerinin gelişmesine ortam hazırlayarak onların geleceğine önemli katkılar sağlamak istiyoruz.

Bu kapsamda kurulan ilk hakemli dergi özelliği olan "Bilim Armonisi", DergiPark bünyesinde dijital yolla da hizmete sunulmuştur. Farklı alanlarda makalelere ve evrensel içerikli sanat eserlerine yer verdiğimiz Dergimizin yeni sayısının ilim dünyamıza katkı sunması ve yeni çalışmalara imkân tanyacak ufuklar açması dileği ile.

Editör**Dr. Hatice ÜSTÜNER****Antalya Bilim ve Sanat Merkezi****BİLİM ARMONİSİ DERGİSİ**

Antalya İl Millî Eğitim Müdürlüğü'nün himayesinde yılda iki kez yayımlanan hakemli bilim ve sanat dergisidir. Bilim Armonisi Dergisi'nde yayımlanan tüm eserlerin sorumluluğu yazarlara ve eser sahiplerine aittir. Yazılar ve eserler iki alan uzmanına gönderilerek "yayımlanabilir" onayından sonra Yayın Kurulu'nun son kararı ile yayımlanır. Gönderilen eserler yayımlansın veya yayımlanmasın iade edilmez.

İLETİŞİM

Antalya İl Millî Eğitim Müdürlüğü
Soğuksu Mah. Hamidiye Cad. No 59 07030 Muratpaşa / Antalya
0 (242) 238 60 00 - 0 (242) 238 38 17
<http://dergipark.gov.tr/bilar>

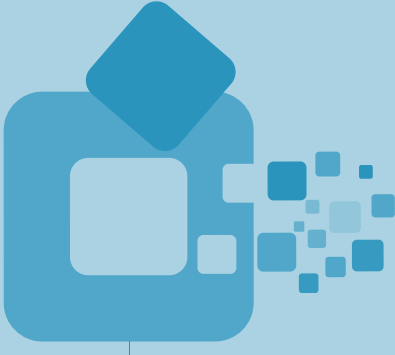


BİLİM VE DANIŞMA KURULU

Prof. Dr. Mustafa Onur ALADAĞ (Selçuk Üniversitesi)
Prof. Dr. İlham ALİYEV (Akdeniz Üniversitesi)
Prof. Dr. Arda ARIKAN (Akdeniz Üniversitesi)
Prof. Dr. Meltem ASILTÜRK (Akdeniz Üniversitesi)
Prof. Dr. Hasan ASLAN (Akdeniz Üniversitesi)
Prof. Dr. Şule ATEŞ (Selçuk Üniversitesi)
Prof. Dr. Volkan BAKIŞ (Akdeniz Üniversitesi)
Prof. Dr. Celalettin BAŞYİĞİT (Süleyman Demirel Üniversitesi)
Prof. Dr. İhsan BULUT (Akdeniz Üniversitesi)
Prof. Dr. Esra DALKIRAN (Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi)
Prof. Dr. Tuncer DEMİR (Akdeniz Üniversitesi)
Prof. Dr. Cengiz DEVAL (Akdeniz Üniversitesi)
Prof. Dr. Musa DİKMENLİ (Necmettin Erbakan Üniversitesi)
Prof. Dr. Mustafa DURMAZ (Necmettin Erbakan Üniversitesi)
Prof. Dr. Adem EFE (Süleyman Demirel Üniversitesi)
Prof. Dr. Şahin FİLİZ (Akdeniz Üniversitesi)
Prof. Dr. Gökalp Özmen GÜLER (Necmettin Erbakan Üniversitesi)
Prof. Dr. Erkan GÜMÜŞ (Akdeniz Üniversitesi)
Prof. Dr. Selçuk HELHEL (Akdeniz Üniversitesi)
Prof. Dr. Havva IŞIK (Akdeniz Üniversitesi)
Prof. Dr. Ramazan İKİZ (Akdeniz Üniversitesi)
Prof. Dr. Davut KARAYEL (Akdeniz Üniversitesi)
Prof. Dr. Selda KILIÇ (Necmettin Erbakan Üniversitesi)
Prof. Dr. Mehmet KIRBIYIK (Necmettin Erbakan Üniversitesi)
Prof. Dr. H. Seval KÖSE (Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi)
Prof. Dr. Mustafa ÖZDEMİR (Akdeniz Üniversitesi)
Prof. Dr. Osman Murat ÖZLENDİR (Tarsus Üniversitesi)
Prof. Dr. Sükrü ÖZEN (Akdeniz Üniversitesi)
Prof. Dr. Haluk ÖZPARLAK (Selçuk Üniversitesi)
Prof. Dr. Sadettin SARI (Süleyman Demirel Üniversitesi)
Prof. Dr. Cengiz ŞENGÜL (Akdeniz Üniversitesi)
Prof. Dr. Tahsin TAPUR (Necmettin Erbakan Üniversitesi)
Prof. Dr. Osman UYANIK (Necmettin Erbakan Üniversitesi)
Prof. Dr. Murat YILDIZ (Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi)
Prof. Dr. Sibel PAŞAOĞLU YÖNDEM (Akdeniz Üniversitesi)
Doç. Dr. Yılmaz AKSU (Akdeniz Üniversitesi)
Doç. Dr. Caner ALADAĞ (Necmettin Erbakan Üniversitesi)
Doç. Dr. Faik ARDAHAN (Akdeniz Üniversitesi)
Doç. Dr. Rifat ATAY (Akdeniz Üniversitesi)
Doç. Dr. Edip BAYRAM (Akdeniz Üniversitesi)
Doç. Dr. Hicran BAKIŞ (Akdeniz Üniversitesi)
Doç. Dr. İzzet Ufuk ÇAĞDAŞ (Akdeniz Üniversitesi)
Doç. Dr. İfakat Tülay ÇAĞATAY (Akdeniz Üniversitesi)
Doç. Dr. Mustafa GENÇ (Süleyman Demirel Üniversitesi)
Doç. Dr. F. Arzu DEMİREL (Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi)
Doç. Dr. Serdar DERMAN (Necmettin Erbakan Üniversitesi)
Doç. Dr. Mustafa ERTÜRK (Akdeniz Üniversitesi)
Doç. Dr. Orhan GÜRSU (Akdeniz Üniversitesi)
Doç. Dr. Esm'e HACIEMİNOĞLU (Akdeniz Üniversitesi)
Doç. Dr. Bahset KARSLI (Akdeniz Üniversitesi)
Doç. Dr. Baştürk KAYA (Necmettin Erbakan Üniversitesi)
Doç. Dr. İsa KIZGUT (Akdeniz Üniversitesi)
Doç. Dr. Yasemin KÜÇÜK (Akdeniz Üniversitesi)

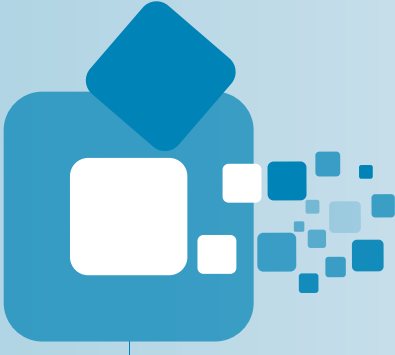
Doç. Dr. Oktay KÖSE (Süleyman Demirel Üniversitesi)
Doç. Dr. Metin OKTAY (Necmettin Erbakan Üniversitesi)
Doç. Dr. Naile Rengin OYMAN (Süleyman Demirel Üniversitesi)
Doç. Dr. Gökmen ÖZMENTAŞ (Akdeniz Üniversitesi)
Doç. Dr. Cemali SARI (Akdeniz Üniversitesi)
Doç. Dr. Kerim SARIÇELİK (Necmettin Erbakan Üniversitesi)
Doç. Dr. Timur ŞAHİN (Akdeniz Üniversitesi)
Doç. Dr. Osman Kadir TOPUZ (Akdeniz Üniversitesi)
Doç. Dr. Selma CİVAR YAVUZ (Akdeniz Üniversitesi)
Dr. Öğr. Üyesi Akif ABDULLAH (Afyon Kocatepe Üniversitesi)
Dr. Öğr. Üyesi Arif ALKAN (Afyon Kocatepe Üniversitesi)
Dr. Öğr. Üyesi Hüseyin Gökhan AKÇAY (Akdeniz Üniversitesi)
Dr. Öğr. Üyesi Senem AKKOÇ (Süleyman Demirel Üniversitesi)
Dr. Öğr. Üyesi Didem AKYILDIZ AY (Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi)
Dr. Öğr. Üyesi Baki AYDIN (Akdeniz Üniversitesi)
Dr. Öğr. Üyesi A. İhsan AYTEK (Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi)
Dr. Öğr. Üyesi Terlan Mehdiyeva AZIZADE (Akdeniz Üniversitesi)
Dr. Öğr. Üyesi Önder BİLGİN (Akdeniz Üniversitesi)
Dr. Öğr. Üyesi Hasan BOZKURT (Akdeniz Üniversitesi)
Dr. Öğr. Üyesi Ulukan BÜYÜKARIKAN (Afyon Kocatepe Üniversitesi)
Dr. Öğr. Üyesi Özgür CAN (Süleyman Demirel Üniversitesi)
Dr. Öğr. Üyesi Cenk CELASIN (Süleyman Demirel Üniversitesi)
Dr. Öğr. Üyesi Özgür CENGİZ (Afyon Kocatepe Üniversitesi)
Dr. Öğr. Üyesi Sena COŞKUN (Afyon Kocatepe Üniversitesi)
Dr. Öğr. Üyesi Çağlar ÇAKIR (Akdeniz Üniversitesi)
Dr. Öğr. Üyesi Fatih ÇAKMAK (Afyon Kocatepe Üniversitesi)
Dr. Öğr. Üyesi Nuri ÇAĞLAYAN (Akdeniz Üniversitesi)
Dr. Öğr. Üyesi Deniz ÇELİKER (Süleyman Demirel Üniversitesi)
Dr. Öğr. Üyesi Kemal ÇETİN (Necmettin Erbakan Üniversitesi)
Dr. Öğr. Üyesi Güneş ÇETİNKAYA (Akdeniz Üniversitesi)
Dr. Öğr. Üyesi Erdal ÇETİNTAŞ (Akdeniz Üniversitesi)
Dr. Öğr. Üyesi Kenan ÇINAR (Süleyman Demirel Üniversitesi)
Dr. Öğr. Üyesi Handan DAVI (Akdeniz Üniversitesi)
Dr. Öğr. Üyesi Halil DEMİR (Akdeniz Üniversitesi)
Dr. Öğr. Üyesi Işıl AÇIK DEMİRCİ (Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi)
Dr. Öğr. Üyesi Ayhan DİL (Akdeniz Üniversitesi)
Dr. Öğr. Üyesi Burcu DURMAZ (Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi)
Dr. Öğr. Üyesi Ömer Faruk EFE (Afyon Kocatepe Üniversitesi)
Dr. Öğr. Üyesi Halil İbrahim ERDOĞAN (Akdeniz Üniversitesi)
Dr. Öğr. Üyesi Gül ERGÜN (Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi)
Dr. Öğr. Üyesi Derya ERYILMAZ (Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi)
Dr. Öğr. Üyesi Yalçın ERZURUMLU (Süleyman Demirel Üniversitesi)
Dr. Öğr. Üyesi Volkan GÖÇÖĞLU (Afyon Kocatepe Üniversitesi)
Dr. Öğr. Üyesi Süleyman GÖKOVA (Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi)
Dr. Öğr. Üyesi Mustafa Alpin GÜLSEN (Akdeniz Üniversitesi)
Dr. Öğr. Üyesi Halil HADIMLI (Akdeniz Üniversitesi)
Dr. Öğr. Üyesi Serhan HANER (Afyon Kocatepe Üniversitesi)
Dr. Öğr. Üyesi Nafia ÖZDEMİR HANYALOĞLU (Akdeniz Üniversitesi)
Dr. Öğr. Üyesi Şeniz KARAGÖZ (Afyon Kocatepe Üniversitesi)
Dr. Öğr. Üyesi Mesut KARAKOÇ (Akdeniz Üniversitesi)
Dr. Öğr. Üyesi Erdi KAYA (Akdeniz Üniversitesi)
Dr. Öğr. Üyesi Münir Yaşar KAYA (Afyon Kocatepe Üniversitesi)
Dr. Öğr. Üyesi Serdal KAYA (Necmettin Erbakan Üniversitesi)

Dr. Öğr. Üyesi Bekir KIRIŞÇAN (Akdeniz Üniversitesi)
Dr. Öğr. Üyesi Mesut KOÇ (Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi)
Dr. Öğr. Üyesi Tuğba KODAL (Süleyman Demirel Üniversitesi)
Dr. Öğr. Üyesi Abdül Vahap KORKMAZ (Afyon Kocatepe Üniversitesi)
Dr. Öğr. Üyesi İlkay KUTLAR (Akdeniz Üniversitesi)
Dr. Öğr. Üyesi Bekir Can LÜTFÜOĞLU (Akdeniz Üniversitesi)
Dr. Öğr. Üyesi Sedat METLEK (Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi)
Dr. Öğr. Üyesi Çiğdem MORAL (Akdeniz Üniversitesi)
Dr. Öğr. Üyesi Fatih NALBANTOĞLU (Süleyman Demirel Üniversitesi)
Dr. Öğr. Üyesi Ersan ÖZTEN (Afyon Kocatepe Üniversitesi)
Dr. Öğr. Üyesi Mariyam YEZYİVEVA NEHİR (Akdeniz Üniversitesi)
Dr. Öğr. Üyesi Ş. Ebru OKUYUCU (Afyon Kocatepe Üniversitesi)
Dr. Öğr. Üyesi Okan ORAL (Akdeniz Üniversitesi)
Dr. Öğr. Üyesi Özgür ÖNAL (Süleyman Demirel Üniversitesi)
Dr. Öğr. Üyesi Volkan ÖZAKSOY (Akdeniz Üniversitesi)
Dr. Öğr. Üyesi Kenan SAATÇIOĞLU (Süleyman Demirel Üniversitesi)
Dr. Öğr. Üyesi Mehmet SAĞ (Akdeniz Üniversitesi)
Dr. Öğr. Üyesi Kezban SÖNMEZ (Akdeniz Üniversitesi)
Dr. Öğr. Üyesi Nalan SÜLÜN (Akdeniz Üniversitesi)
Dr. Öğr. Üyesi Rana İGNEÇİ SÜZEN (Akdeniz Üniversitesi)
Dr. Öğr. Üyesi Elvan AKGÜL ŞAHİN (Afyon Kocatepe Üniversitesi)
Dr. Öğr. Üyesi Savaş ŞAHİN (Akdeniz Üniversitesi)
Dr. Öğr. Üyesi Babacan TAŞDEMİR (Akdeniz Üniversitesi)
Dr. Öğr. Üyesi Zekiye SÖNMEZ (Afyon Kocatepe Üniversitesi)
Dr. Öğr. Üyesi Mustafa ŞEKER (Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi)
Dr. Öğr. Üyesi Ercan ŞEN (Afyon Kocatepe Üniversitesi)
Dr. Öğr. Üyesi Menekşe Suzan TEKER (Akdeniz Üniversitesi)
Dr. Öğr. Üyesi Mehmet TORUN (Akdeniz Üniversitesi)
Dr. Öğr. Üyesi Emin UZ (Afyon Kocatepe Üniversitesi)
Dr. Öğr. Üyesi Serap ÜNAL (Süleyman Demirel Üniversitesi)
Dr. Öğr. Üyesi Ayşe YILDIRIM (Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi)
Dr. Öğr. Üyesi Hazan KURTASLAN YILDIRIM (Akdeniz Üniversitesi)
Dr. Öğr. Üyesi Zafer YILDIRIM (Necmettin Erbakan Üniversitesi)
Dr. Öğr. Üyesi Ünsal YILMAZ YEŞİLDAL (Akdeniz Üniversitesi)
Dr. Öğr. Üyesi Gözde YETMEN (Akdeniz Üniversitesi)
Dr. Öğr. Üyesi Münevvere YILDIZ (Afyon Kocatepe Üniversitesi)
Dr. Fatma DEMİR (Akdeniz Üniversitesi)
Dr. Sevda SARAN (Selçuk Üniversitesi)
Öğr. Gör. Canel EKE (Akdeniz Üniversitesi)



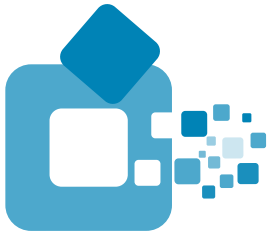
İÇİNDEKİLER

PLATANUS ORIENTALIS L. ADSORBANI İLE HAM PETROL DÖKÜNTÜLERİNİN SULARDAN GERİ KAZANIMI Hulusi DİLER, Yıldız LEBLEBİCİER	4 - 9
ANİMASYONLA KÜLLÜ FATMA MASALININ TANINIRLIĞININ ARTTIRILMASI Serkan GEZMEN	10 - 17
ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN AKADEMİK MOTİVASYON DÜZEYLERİNİN FARKLI DEĞİŞKENLER AÇISINDAN İNCELENMESİ Hüseyin Kadir YÜKSEL, İlker GÖNEN	18 - 25
EFFECTS OF DIFFERENT CONCENTRATIONS OF CU+, MN+, AND NI+ IONS ON GLYCINE MAX GERMINATION Çağan AKBAŞ	26 - 36
GELECEK Hamit GİŞ	37
'MATEMATİKLİM' DİJİTAL ETKİLEŞİMLİ ÖĞRETİM MATERYALİNİN İKLİM EYLEMİ FARKINDALIĞINA ETKİSİ Tuğba Bağdat KILIÇ, Elif DOĞAN, Mehmet FİDAN	38 - 45
FEN LİSESİ ÖĞRENCİLERİNİN AKADEMİK ÖZGÜVEN DÜZEYLERİNİN ÇEŞİTLİ DEĞİŞKENLER AÇISINDAN İNCELENMESİ Şükran AKPINAR, Merve ÇIRACI, Ecrin BAŞ	46 - 53
KİMYASAL MODELLENEN SEYMORIA BOYLERENSIS FOSİLİNİN AKRAN ÖĞRETİMİ İLE 2F ÖĞRENCİYE ÖĞRETİMİ Zeynep Kübra ÖZARDIÇ, Ümmüye Nur TÜZÜN	54 - 59



SAYI HAKEMLERİ

- Prof. Dr. Şerife Akpınar (Necmettin Erbakan Üniversitesi)
Prof. Dr. Ceyda Özfıdan Konakçı (Necmettin Erbakan Üniversitesi)
Prof. Dr. Şaban Uysal (Karabük Üniversitesi)
Prof. Dr. Evren Yıldızıtugay (Selçuk Üniversitesi)
Doç. Dr. Erkan Dündar (Akdeniz Üniversitesi)
Doç. Dr. Mehmet Kemal Aydın (Hitit Üniversitesi)
Doç. Dr. Gülseda Eyceyurt Türk (Sivas Cumhuriyet Üniversitesi)
Doç. Dr. Hatice Kübra Özalp Hamarta (Necmettin Erbakan Üniversitesi)
Doç. Dr. Hamdi Karakaş (Sivas Cumhuriyet Üniversitesi)
Doç. Dr. Abdullah Türker (Gazi Üniversitesi)
Dr. Öğr. Üyesi Ahmet Burak Sarıgüney (Necmettin Erbakan Üniversitesi)
Dr. Öğr. Üyesi Atilla Şirin (Selçuk Üniversitesi)
Öğr. Gör. Dr. Evren Cappellaro (Akdeniz Üniversitesi)
Dr. Melike Çetinkaya (Şehit Hüseyin Gültekin Bilim ve Sanat Merkezi)
Dr. Şule Şahin Doğruer (Yenimahalle Bilim ve Sanat Merkezi)



**PLATANUS ORIENTALIS L. ADSORBANI İLE HAM PETROL
DÖKÜNTÜLERİNİN SULARDAN GERİ KAZANIMI**

RECOVERY OF CRUDE OIL SPILLS FROM WATER WITH *PLATANUS
ORIENTALIS L. ADSORBENT*



**ANTALYA
İL MİLLÎ EĞİTİM MÜDÜRLÜĞÜ**

Hulusi DİLER¹

Yıldız LEBLEBİCİER^{*1}

¹Dumlupınar Bilim ve Sanat Merkezi, Afyonkarahisar / Türkiye

¹Dumlupınar Science and Art Center, Afyonkarahisar / Türkiye

hulusidiler08@gmail.com
ORCID: 0000-0003-2820-4120

*yildizleblebicier@hotmail.com
ORCID: 0000-0002-2835-7584

MAKALE BİLGİSİ / ARTICLE INFORMATION

Geliş Tarihi / Date Received

07.11.2023

Kabul Tarihi / Date Accepted

25.12.2024

Yayın Tarihi / Date Published

Aralık / December 2024

Yayın Sezonu / Pub Date Season

Aralık - Haziran / December - June

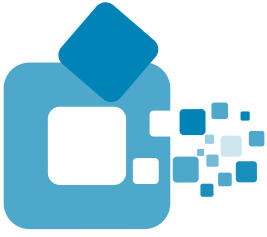
ATIF / CITE as

Leblebicier, Y., Diler, H. (2024).” *Platanus orientalis* L. Adsorbani ile Ham Petrol Döküntülerinin Sulardan Geri Kazanımı” / ”Ecological New Generation Adobe”. bilar: Bilim Armonisi Dergisi, 7 (2): 4-9 doi. 10.37215/bilar.1387562

<https://dergipark.org.tr/tr/pub/bilar>

Copyright © Published by Antalya İl Millî Eğitim Müdürlüğü Since 2018, Antalya, 07100 Turkey. All rights reserved.





PLATANUS ORIENTALIS L. ADSORBANI İLE HAM PETROL DÖKÜNTÜLERİNİN SULARDAN GERİ KAZANIMI

RECOVERY OF CRUDE OIL SPILLS FROM WATER WITH *PLATANUS
ORIENTALIS L. ADSORBENT*



ANTALYA
İL MİLLÎ EĞİTİM MÜDÜRLÜĞÜ

ÖZET

Sanayi devriminden bu yana endüstriyel gelişmeler ve petrolün keşfi, üretimi ve işlenmesi, çevresel kirlilik risklerini artırmıştır. Özellikle son yıllarda, dünyadaki petrol kirliliği içeren su hacmindeki artış, bu suların çevreye boşaltılmasıyla ciddi çevresel sorunlara yol açmıştır. Bu nedenle, petrol içeren suların arıtılması, ekosistemlerin korunması için hayati öneme sahiptir. Geleneksel olarak, petrol içeren sular fiziksel, kimyasal ve biyolojik yöntemlerle arıtılmaktadır. Ancak, bu yöntemlerin çoğu, su içinde asılı kalan küçük petrol partiküllerini ve çözünmüş bileşenleri tam olarak ortadan kaldıramamakta, yüksek işletme maliyetleri gerektirmekte ve açık deniz platformlarında tehlikeli çamur oluşumuna neden olmaktadır.

Bu kapsamda, petrol döküntülerinin adsorpsiyon yoluyla giderimi, düşük maliyeti ve kolay uygulanabilirliği nedeniyle dikkat çekici bir alternatif olarak öne çıkmaktadır. Bu çalışmada, Petrolün sudan uzaklaştırılmasında, doğu çınarı (*Platanus orientalis*) tohumlarının çevresindeki selülozik lifler adsorban olarak tercih edilmiştir. Adsorbanın petrol adsorplama kapasitesi, ASTM F726-06 uluslararası standartlarına uygun testlerle ölçülmüştür. Optimize edilen doğu çınarı tohumlarının, kısa ve uzun vadeli petrol adsorpsiyonu testleri ile dinamik bozunma testleri gerçekleştirilmiştir. Simüle edilmiş deniz suyu (%3 tuz içeriği) kullanılarak yapılan testler sonucunda, 24 saatlik uzun vadeli değerlendirmede adsorban kapasitesi 26,21 g petrol/g adsorban olarak belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlar, doğu çınarının kolay temin edilebilir olması ve yüksek adsorpsiyon kapasitesi nedeniyle benzer yöntemlerde kullanılan diğer adsorbanlara kıyasla daha ekonomik ve etkili bir seçenek sunduğunu göstermektedir.

Anahtar kelimeler: Adsorban, Petrol döküntüsü, Su kirliliği

ABSTRACT

Since the Industrial Revolution, industrial developments and the discovery, production, and processing of petroleum have significantly increased environmental pollution risks. In recent years, the rise in the volume of oil-contaminated water worldwide has led to severe environmental problems as these waters are discharged into the environment. Therefore, the treatment of oil-contaminated waters is of critical importance for the protection of ecosystems. Traditionally, oil-contaminated waters are treated using physical, chemical, and biological methods. However, many of these methods fail to completely remove small suspended oil particles and dissolved components from water, involve high operational costs, and lead to the production of hazardous sludge, particularly on offshore platforms.

In this context, adsorption has emerged as an attractive alternative for removing oil contaminants due to its low cost and ease of application. In this study, the cellulosic fibers surrounding the seeds of the oriental plane tree (*Platanus orientalis*) were selected as an adsorbent for the removal of oil from water. The adsorption capacity of the adsorbent was measured according to the ASTM F726-06 international standards. Optimized oriental plane tree seeds were subjected to short- and long-term oil adsorption tests as well as dynamic degradation tests. The tests were conducted using simulated seawater containing 3% salt. The results of the 24-hour long-term tests revealed that the adsorption capacity of the fibers surrounding the oriental plane tree seeds was 26.21 g of oil per gram of adsorbent. The findings demonstrate that oriental plane tree seeds are a cost-effective and highly efficient alternative to other adsorbents due to their high oil retention capacity and ease of availability.

Keywords: Adsorbent, Oil spill, Water pollution

Bu çalışma, TÜBİTAK 2204-D Lise Öğrencileri İklim Değişikliği Araştırma Projeleri Yarışması'na katılmıştır.

1. GİRİŞ

Tüm dünyadaki gelişen teknoloji ve sanayiinin sürekli enerji ihtiyacı, daha fazla petrolün çıkarılması, rafine edilmesi, taşınması, depolanması ve kullanılması ile sonuçlanmıştır. Her yıl milyonlarca ton petrol kazara çevreye dökülerek önemli sağlık, çevre, güvenlik ve ekonomik sorunlara neden olmaktadır (Bazargan vd. 2015). Petrol ve gaz üreticileri artan enerji talebine cevap vermektedir. Dünyada, karada ve denizde toplam 65.000'den fazla petrol ve gaz sahası bulunmaktadır (Wan vd. 2015). Ayrıca petrol ve gaz endüstrisinde her yıl milyarlarca galon üretilen proses suyu atık ürün olarak üretiliyor (Veil vd. 2004). Petrol döküntüleri karmaşık yapıları gereği çevrede benzer şekilde davranmazlar. Bazı bileşenler buharlaşma eğilimi gösterirken diğerleri katılara bağlanmayı tercih eder, bazı petrol malzemeleri son derece tepkisizken diğerleri ışıkla etkileşime girer, bu nedenle su yaşamı ve dolayısıyla insanlar üzerinde farklı toksik etkileri vardır(Wahi vd. 2013). Mevcut arıtma maliyetlerini azaltmak için petrol sızıntılarıyla kirlenmiş suyu arıtmak ve iyileştirmek için çeşitli geleneksel ve ileri teknolojiler kullanılmıştır(Veil vd. 2004). Petrol sızıntılarının giderilmesi sırasında genellikle biyolojik arıtma, membran filtrasyonu veya aktif karbon ile adsorpsiyon gibi teknolojiler uygulanmaktadır.

Bu çevresel sorunu gidermek için mekanik, fizikokimyasal, kimyasal, biyolojik vb, çok sayıda metodoloji ve deneysel yol geliştirilmiştir(Likon vd. 2013). Etkinlikleri esas olarak petrolün türü ve miktarına, temas sürelerine, yerlerine ve hava koşullarına bağlıdır(Tanobe vd. 2009). Dağıtıcılar, sorbentler, katılaştırıcılar, bariyerler ve deniz süpürücüler gibi petrol ıslahı için çok çeşitli malzemeler uygulanmaktadır(Adebajo vd. 2003). En etkili stratejilerden biri sorbent kullanımına dayanmaktadır(Lim ve Huang 2007). Kirlenmiş suyu uygun şekilde giderilebilir ve sorbentler geri dönüştürülebilir(Maleki 2016).

Bir sorbent, adsorpsiyon, adsorpsiyon veya her ikisi yoluyla sıvıları geri kazanmak için kullanılabilen bir malzeme olarak tanımlanır(Likon vd. 2013). Daha önce farklı sorbent türlerinin bir sınıflandırması oluşturulmuştur(Biswas vd. 2005); ASTM F726-06). ASTM F726-06; tip I, kalınlığına kıyasla daha yüksek uzunluk ve genişlik gösterir; tip II, işlenecek yeterli form mukavemetine sahip olmayan konsolide olmayan partikül malzemelere atıfta bulunur; tip III, yastıklar veya bariyerler gibi kapalı sorbentler olarak tanımlanır ve tip IV, yüksek viskoziteli Ham Petrollerin ve diğer viskoz bileşiklerin girmesine izin veren açık bir yapı sunar.

Bir emici malzemenin etkinliği, yüksek emme kapasitesi, gözeneklilik, oleofiliklik, yeniden kullanılabilirlik, düşük su tutma ve yoğunluk,

hızlı Ham Petrol emme oranı, ucuz, biyolojik olarak parçalanabilirlik ve bulunabilirlik gibi çeşitli özelliklere bağlıdır (Lim ve Huang 2007; Wahi vd. 2013).

Bu çalışmada çevreye dökülen petrolün ekonomik ve kolay bir şekilde temizlenmesini sağlayacak bir adsorban malzeme kullanılmıştır. Farklı bitki örnekleriyle ön çalışma yapıldıktan sonra en iyi sonuç elde edilen Doğu Çınarı tohumunu çevreleyen selülozik yapıdaki lifler adsorplayıcı olarak kullanılmıştır. Adsorban malzemelerin adsorplama kapasiteleri uluslararası bir standart olan ASTM F726-06 standartlarına (uluslararası adsorban malzeme standartları) uygun testlerle belirlenmiştir. Bu standartlara uygun çalışılmasının nedeni malzemeye uluslararası bir standart kazandırmaktır. Çalışmada deniz ve açık hava ortamı simüle edilmiştir

2. MATERYAL ve METOT

Bu çalışma denizlere dökülen ham petrolün organik atıklarla temizlemesi amacıyla ortaya çıkmıştır. Bu amaçla öncelikle bir petrol tutucu maddede olması gereken özellikler belirlenmiştir. Bu özelliklerden biri malzemenin hidrofobik olması diğeri ise yoğunluğunun düşük olmasıdır. Bu çıkarımdan yola çıkarak çevremizde gördüğümüz bu özelliklere sahip bitkiler ve organik atıkların petrol adsorplayıp adsorplamadıkları belirlendi. Ön çalışma sonucunda petrolü en iyi adsorplayan madde olan doğu çınarı tohumunu çevreleyen lifler ile ileri düzey standart deneysel çalışmalar gerçekleştirildi. Çalışmada kullanılan Bakü menşeli ham petrol BOTAŞ petrol boru hattı boşaltım tesislerinden temin edildi.



Şekil 1. Doğu Çınarı (*Platanus orientalis* L) tohumları

Bu çalışmada, sulardan petrol döküntülerini ayırmak için Doğu Çınarı tohumu lifleri modifiye edilmeden adsorban olarak kullanılmıştır: Doğu çınarı *Platanus orientalis* L., Platanaceae familyasının bir üyesi olup, dünyadaki en yaygın çınar türleri (Şekil 1). Çok hızlı büyüeyebilen yaprak döken bir ağaçtır. Karışık ormanlarda yaşar ve uzun ömürlülüğü ve hızlı büyümesiyle iyi bilinir. Uygun ekolojik koşullarda 500-600 yıl kadar yaşayabilir ve 30 m veya daha fazla yüksekliğe kadar büyüeyebilir, gövdesi ise 5-6 m çapında olabilir (OGM 2022). Türkiye'nin kuzey, batı ve güney bölgelerindeki tüm ormanlık alanlar, dere içlerinde, nehirlerde ve kentsel alanlarda sıklıkla görülür.

İlk bulgular elde edildikten sonra literatür taraması yapılarak daha önce yapılmış çalışmalar incelendi ve ölçüm standardı olarak ASTM F726-06 belirlendi. Testler %3 tuzlu suda gerçekleştirildi. Laboratuvar çalışmaları temelde; malzemenin optimize edilmesi, petrol adsorpsiyonunun kısa süreli ve uzun süreli testi, dinamik bozulma testi süreçlerini içermektedir.

Malzemeler: Doğu çınarı tohum lifleri (*Platanus orientalis* L.), NaCl, ham petrol, süzgeç kağıtları, gözenekli tül kumaş, Çelik mikser.

2.1. Organik Adsorbanın Hazırlanması:

Doğu çınarı tohumu (*Platanus orientalis* L); küre biçiminde olan meyvenin içerisinde çok sayıda yer alan dip tarafından selülozik yapıya sahip liflerle kaplı olanlar tohumdur (Şekil 2). Bu çalışmada Doğu Çınarı Tohum lifleri (POL) kısaltması ile anıldı.



Şekil 2. Doğu çınarı tohumunu çevreleyen lifler

Doğu çınarı tohumu optimizasyon amacıyla musluk suyu ve ardından saf su ile yıkandı. 105°C'de 24 saat kurutuldu ve çelik mikserde öğütüldü. Tohum ve tohumu çevreleyen liflerin ayrılması için elendi. Daha sonra kullanılmak üzere + 4 derecede ağzı kapalı bir kaptaki saklandı.

2.2. Biyolojik Adsorbanın Performans Özellikleri İçin Uygulanan Testler

Çalışmada Ham Petrol geçirgenliği olan ancak adsorbanı tutacak boyutta küçük gözenekleri olan giysi materyali kılıf olarak kullanıldı. Kılıflar yastık ve sosis formunda hazırlandı. Bu testler, ASTM F726-06 prosedürüne uygun olarak çalışmada kullanılan Bakü ham petrolü ile gerçekleştirildi.

2.2.1. Dinamik Bozulma Testi (Su alımı testi):

İlk aşamada su alımını testi biyosorbentin dinamik koşullar altında oleofilik özelliklerini belirlemek için 23±°C'de yapıldı. POL numunesi 4g tartıldı. Ardından yarıya kadar su ile doldurulmuş ve ağzı kapatılmış 1 L'lik bir kavanoza kondu. Kavanoz yan yatırılarak 15 dakika bir süre için dakikada 150 devirlik bir frekansa sahip çalkalayıcıda teste tabi tutuldu. 15 dk sonra kavanozun içeriği 2 dakikalık bir süre için beklemeye alındı. POL adsorbanının durumu ve suyun durumu ile ilgili gözlemler kaydedildi.

İkinci aşamada kavanozun yarısı tatlı su ile

doldurulur ve 3 mL ham petrol eklendi. POL Adsorban numunesi kavanoza bırakıldı ve kavanoz yan yatırılarak 15 dakikalık bir süre için dakikada 150 devirlik çalkalayıcı cihaza monte edildi. Kavanozun içindekiler 2 dakika boyunca çökmeye bırakıldı, bu sırada gözlemler not edildi.

2.2.2. Ham Petrol Adsorpsiyonu Kısa Testi

POL adsorban numunesi 4 g tartıldı, yastık ve sosis formundaki kılıflara yerleştirildi. Test hücrelerine adsorban numunesinin kalınlığına eşit miktarda Ham Petrol ile dolduruldu. Yastık ve sosis formundaki POL numuneleri ham petrol içine yüzecek şekilde bırakıldı ve 15 dk bekletildi. 15 dk sonra numuneler Ham Petrol içinden çıkarılıp 30 saniye havada asılı olarak bekletildi. Ham petrolü emmiş numuneler tekrar tartıldı ve hesaplamalar yapıldı. Kısa test 3 kez tekrarlanarak ortalaması alındı.

2.2.3. Ham Petrol Adsorpsiyonu Uzun Testi

Yastık ve sosis formundaki POL numuneleri ham petrol içinde yüzecek şekilde bırakıldı ve 24 saat bekletildi. 24 saat sonra numuneler Ham Petrol içinden çıkarılıp 30 saniye havada asılı olarak bekletildi. Ham Petrol emmiş numuneler tekrar tartıldı ve hesaplamalar yapıldı. Uzun test 3 kez tekrarlanarak ortalaması alındı.

2.2.4. Adsorbanın Yeniden Kullanımı

Bu test, bir adsorbanın ne ölçüde doyabileceğini, adsorbanın kaç kez bu işlem için kullanılabileceğini belirler. Bir adsorbanın yeniden kullanım için uygunluğuna karar verirken kullanılacak bir nokta, yırtılma, ezilme veya diğer genel bozulma nedeniyle kullanılamaz hale gelmeden dayanabileceği döngü sayısıdır.

3. BULGULAR

3.1. Organik Adsorbanın Hazırlanması:



Şekil 3. Öğütülmüş POL

Doğu çınarı tohumunu optimizasyon amacıyla musluk suyu ve ardından saf su ile yıkandı. 105°C'de 24 saat kurutuldu ve çelik mikserde öğütüldü. Tohumu saran selülozik yapıdaki lifler tohumlardan ayrıldı ve + 4 derecede ağzı kapalı bir kaptaki saklandı.

3.2. Biyolojik Adsorbanın Performans Özellikleri İçin Uygulanan Testler

3.2.1. Dinamik Bozulma Testi (Su alımı testi):

Testin ilk aşamasında; POL Adsorban malzemesinin %10 'undan daha azı suya battı. Numunenin %90 dan fazlası su üstünde kaldı. Kavanozun içindeki POL adsorbanı, 30 saniye sonra süzülde ve tartıldı. Adsorbanın Özgül su alma oranı, ağırlık ölçümlerinden hesaplandı.

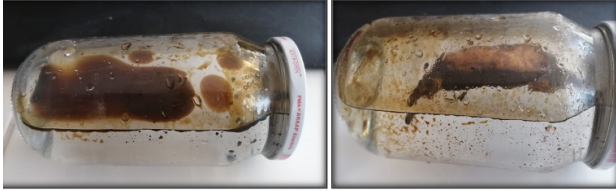


Şekil 4. POL adsorbanın dinamik bozulma testi

Testin ilk aşamasında; POL Adsorban malzemesinin %10 'undan daha azı suya battı. Numunenin %90 dan fazlası su üstünde kaldı. Kavanozun içindeki POL adsorbanı, 30 saniye sonra süzülde ve tartıldı. Adsorbanın Özgül su alma oranı, ağırlık ölçümlerinden hesaplandı.

Çizelge 1. POL Adsorbanın özgül su adsorblama testi sonuçları			
Test no	Su testi sonrası ağırlık SWT (g)	Kuru numune ağırlığı SO (g)	Absorbe edilen net su SW (g su/g adsorban)
Test 1	7,59	4	0,8975
Test 2	7,61	4	0,9025
Test 3	7,55	4	0,8875
Ortalama	7,58	4	0,90

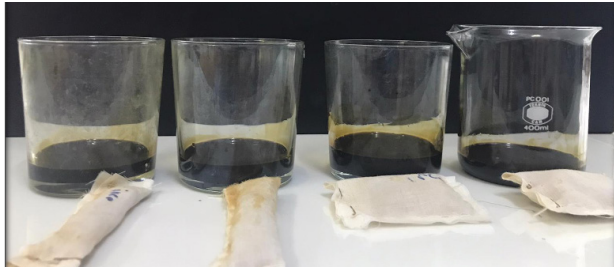
Testin ikinci aşamasında; suya ilave edilen 3 ml Ham Petrol yaklaşık 10 saniyede adsorban numune POL tarafından emildi. Suda herhangi bir renk değişimi olmadığı görüldü. Test sonucuna göre POL numunesi su üzerinde kaldığı için adsorban olarak kullanılabilmesine karar verildi.



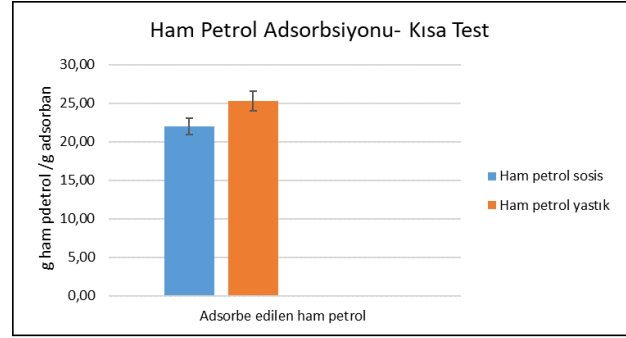
Şekil 5. POL petrol emilimi testi

3.2.2. Ham Petrol adsorbsiyonu- Kısa Test

Yastık ve sosis formundaki POL numuneleri ham petrol adsorpsiyonu için 15 dk kısa teste tabi tutuldu (Şekil 6). Test sonuçları grafiğe aktarıldı (Şekil 7).



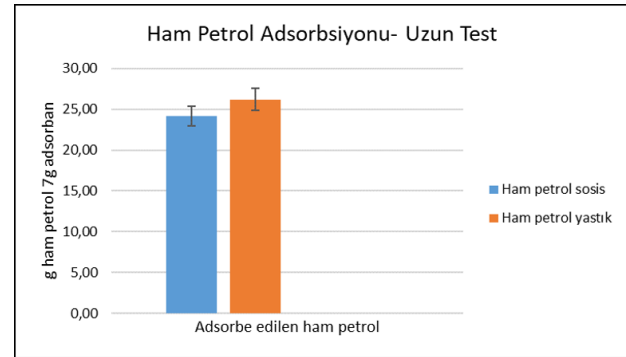
Şekil 6. Kısa ve uzun süreli ham petrol adsorbsiyonu testinin uygulanması



Şekil 7. Kısa test sonunda Ham petrol adsorbsiyonunun karşılaştırılması

3.2.3. Ham Petrol Adsorbsiyonu- Uzun Test:

Bu test, mümkün olan maksimum kapasite verisini ve doyuma kadar idealize edilmiş süreyi verecektir. Bu testin amacı, rekabet eden su varlığı olmadan optimum adsorban kapasitesini belirlemektir. POL numuneleri ham petrol içine yüzecek şekilde bırakıldı ve 24 saat bekletildi (Şekil 8). 24 saat sonra numuneler Ham Petrol içinden çıkarılıp 30 saniye havada asılı olarak bekletildi. Petrol emmiş numuneler tekrar tartıldı ve hesaplamalar yapıldı.



Şekil 8. Uzun test sonunda Ham petrol adsorbsiyonunun karşılaştırılması

3.2.4. Adsorbanın Yeniden Kullanımı

Kuru adsorban örneği 4 g tartıldı, sonra yağ ile 15 dk doyurulduktan sonra yeniden tartıldı. Adsorbe edilen toplam yağı bulmak için kuru adsorban ağırlığını çıkarıldı. Adsorban numunesi gözenekli plakaya yerleştirildi ve üzerine ağırlığı bilinen sert bir plaka (ahşap, metal) yerleştirildi. Toplam ağırlığın, adsorbanın plaka ile temas halindeki brüt alanına bölünmesiyle 0,7 kg/cm² olacak şekilde, plakanın tepesine yeterli ağırlık eklendi ve eşit olarak dağıtıldı. Adsorban 15 saniye ekstrakte edildi, ardından ağırlıklar ve plaka kaldırıldı. Numune darası yeni alınmış bir tartım kabında yeniden tartıldı. Kalan net yağı bulmak için kuru adsorban ağırlığı tekrar çıkarıldı. Beş döngü üzerinden veri vererek bu prosedür dört kez daha tekrarlandı. Adsorbanın ilk kullanımdan sonra 4 kez daha kullanılabilmesine karar verildi.

4. SONUÇ ve TARTIŞMA

Bu çalışmada Türkiye’de çok miktarda bulunan Doğu Çınarı’ nın tohumlarını koruyan tüycükler öğütülüp ayrılarak sulardaki Ham Petrolün adsorblanmasında kullanılıp kullanılmayacağı araştırıldı. Bu amaçla ASTM F726-06 standartlarına (uluslararası adsorban malzeme standartları) uygun testler uygulandı.

Toz halindeki Adsorban ile yapılan Dinamik Bozulma Testi (Su alımı testi) sonucuna göre adsorban malzemenin (POL) %10 ‘undan daha azı suya battı. Numunenin %90 dan fazlası su üstünde kaldı. Kavanozun içindeki POL adsorbanı, 30 saniye sonra süzüldü ve tartıldı. Adsorbanın Özgül su alma oranı üç testin ortalamasına göre 0,90 (g su/g adsorban) olarak hesaplandı. Testin devamında suya ilave edilen 3 ml yağ yaklaşık 10 saniye içinde emildi. Suda herhangi bir renk değişikliği meydana gelmedi. Bu sonuçlar POL’ nin ASTM F726-06 standartlarına göre kullanıma uygun olduğunu gösterdi.

Yastık ve sosis formundaki POL numuneleri ham petrol adsorbsiyonu için 15 dk kısa teste ve 24 saat uzun teste tabi tutuldu:

Kısa test (15 dakika) sonunda sosis formundaki numunenin ağırlıkça ham petrol emme oranı ortalama 21,98 g petrol /g adsorban iken uzun test (24 saat) sonunda 24,14 g petrol /g adsorban olarak hesaplandı.

Yastık formundaki numunenin kısa test sonunda ağırlıkça Ham petrol emme oranı ortalama 25,31 g petrol /g adsorban iken uzun test sonunda ortalama 26,11 g petrol /g adsorban olarak hesaplandı.

Sonuç olarak POL numunesinin yastık formu ile 24 saat uzun ham petrol adsorbsiyonu sonunda ağırlıkça ham petrol emme oranının optimum oran olduğuna karar verildi.

Ham petrol içeren suların 24 saat sonunda POL numunesi ile muamele edilmesi sonucunda POL numunesi kendi ağırlığının yaklaşık 26 kat fazla miktarda petrolü emebilmektedir. Likon vd. 2013, petrol sızıntısı temizliği için bir iyonik sıvı ile işlenen yeşil, verimli ve uygun maliyetli sarı boynuz, kabuk kalıntılarının kapsamlı soğurma kapasitelerini maksimum (0,39–0,61 g/g) aralıkta olduğunu bildirmişlerdir.

(Payne vd. 2012), yağları suların emmek için ağaçtan türetilen selülozik lifler kullandı. Kuru ağartılmış yumuşak ağaç kraft lifleri, sert ağaç ağartılmış Kraft ve yumuşak ağaç kemi-termomekanik hamur (CTMP) liflerine kıyasla en yüksek emme kapasitesini (6 g/g lif) gösterdiğini buldular.

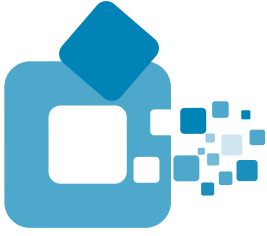
(Vlaev vd. (2011), çeşitli koşullar altında (akışkanlaştırma hızı, sıcaklık, yoğunluk vb.) akışkan yataklı bir reaktörde ham pirinç kabuklarının pirolize edilmesiyle elde edilen siyah pirinç kabuğu külünü, sudan yağı adsorbe etmek için kullandılar. Yazarlar, BRHA’nın düşük maliyetli olduğunu, yüksek adsorpsiyon kapasitesine sahip olduğunu (5,02–6,22 g/g) ve ham petrolü etkili bir şekilde adsorbe etmek ve dökülen petrolü temizlemek için kullanılabileceğini buldular.

Literatürdeki birçok çalışma ile karşılaştırıldığında Doğu Çınarı Tohumu herhangi bir ön işlem gerektirmeden çok düşük maliyet ile daha yüksek oranda petrol emilimi gerçekleştirdi.

Adsorban olarak kullanılan Doğu çınarı tohumu atık malzeme olması hem bu atık malzemelerin maliyet gerektiren bir ön işleme tabi tutulmaması nedeniyle yüksek maliyetlere sebep olan su kirliliklerinin giderilmesinde temizleme adsorbanı olarak kullanılabileceğine karar verildi.

5. KAYNAKLAR

- Adebajo, M. O., Frost, R. L., Klopogge, J. T., Carmody, O., Kokot, S. (2003). Porous Materials for Oil Spill Cleanup: A Review of Synthesis and Absorbing Properties. *Journal of Porous Materials*, 10: 159-170.
- Bazargan, A. J. T., Gordon, M. (2015). Standardization of Oil Sorbent Performance Testing. *Journal of Testing and Evaluation*, 43 (6): 1271-1278.
- Biswas, S., Sanjeev, K. C., Suparna, M. (2005). Microbial Uptake of Diesel Oil Sorbed on Soil and Oil Spill Clean-up Sorbents. *Journal of Chemical Technology and Biotechnology*, 80 (5): 587-593.
- Likon, M., Maja, R., Vilma, D., Franc, Š. (2013). Populus Seed Fibers as a Natural Source for Production of Oil Super Absorbents. *Journal of Environmental Management*, 114: 158-167.
- Lim, T. T., Huang, X. (2007). Evaluation of Kapok (Ceiba Pentandra (L.) Gaertn.) as a Natural Hollow Hydrophobic-Oleophilic Fibrous Sorbent for Oil Spill Cleanup. *Chemosphere*, 66 (5): 955-963.
- Maleki, H. (2016). Recent Advances in Aerogels for Environmental Remediation Applications: A Review. *Chemical Engineering Journal*, 300: 98-118.
- Payne, K. C., Colby, D. J., Carlos, E. A., Orlando, J. R., Martin, A. H. (2012). Oil Spills Abatement: Factors Affecting Oil Uptake by Cellulosic Fibers. *Environmental Science and Technology*, 46 (14): 7725-7730.
- Tanobe, V. O. A., Sydenstricker, T. H. D., Amico, S. C., Vargas, J. V. C., Zawadzki, S. F. (2009). Evaluation of Flexible Postconsumed Polyurethane Foams Modified by Polystyrene Grafting as Sorbent Material for Oil Spills. *Journal of Applied Polymer Science*, 111 (4): 1842-1849.
- Veil, J. A., Markus, G. P., Deborah, E., Robert, J. R. (2004). A White Paper Describing Produced Water from Production of Crude Oil, Natural Gas, and Coal Bed Methane. *Journal of Water Management*, 20: 1-20.
- Vlaev, L., Petkov, P., Dimitrov, A., Genieva, S. (2011). Cleanup of Water Polluted with Crude Oil or Diesel Fuel Using Rice Husks Ash. *Journal of the Taiwan Institute of Chemical Engineers*, 42 (6): 957-964.
- Wahi, R., Chuah, L. A., Choong, T. S. Y., Ngaini, Z., Nourouzi, M. M. (2013). Oil Removal from Aqueous State by Natural Fibrous Sorbent: An Overview. *Separation and Purification Technology*, 113: 51-63.
- Wan, C., Li, J. (2015). Facile Synthesis of Well-Dispersed Superparamagnetic γ -Fe₂O₃ Nanoparticles Encapsulated in Three-Dimensional Architectures of Cellulose Aerogels and Their Applications for Cr (VI) Removal from Contaminated Water. *ACS Sustainable Chemistry & Engineering*, 3: 1-36.



ANİMASYONLA KÜLLÜ FATMA MASALININ TANINIRLIĞININ ARTTIRILMASI

INCREASING THE RECOGNITION OF THE TALE OF KÜLLÜ FATMA WITH ANIMATION



ANTALYA
İL MİLLÎ EĞİTİM MÜDÜRLÜĞÜ

Serkan GEZMEN^{1*}

¹Burhaniye Bilim ve Sanat Merkezi, Balıkesir, Türkiye
¹Burhaniye Science and Art Center, Balıkesir, Türkiye

¹serkangezmen@gmail.com
ORCID: 0000-0003-4295-1333

MAKALE BİLGİSİ / ARTICLE INFORMATION

Geliş Tarihi / Date Received

08.11.2023

Kabul Tarihi / Date Accepted

24.05.2024

Yayın Tarihi / Date Published

Aralık / December 2024

Yayın Sezonu / Pub Date Season

Aralık - Haziran / December - June

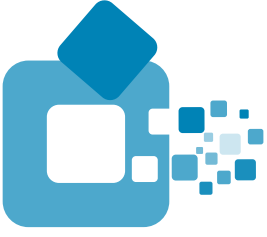
ATIF / CITE as

Gezmen, S. (2024). "Animasyonla Küllü Fatma Masalının Tanınırılığının Arttırılması" / "Increasing The Recognition Of The Tale Of Küllü Fatma With Animation". Bilar: Bilim Armonisi Dergisi, 7 (2): 10-17 doi. 10.37215/bilar.1410534

<https://dergipark.org.tr/tr/pub/bilar>

Copyright © Published by Antalya İl Millî Eğitim Müdürlüğü Since 2018, Antalya, 07100 Turkey. All rights reserved.





ANİMASYONLA KÜLLÜ FATMA MASALININ TANINIRLIĞININ ARTTIRILMASI

INCREASING THE RECOGNITION OF THE TALE OF KÜLLÜ FATMA WITH ANIMATION



ANTALYA
İL MİLLÎ EĞİTİM MÜDÜRLÜĞÜ

ÖZET

Somut Olmayan Kültürel Mirasın Korunması Sözleşmesi kültürel erozyonun önlenmesi ihtiyacıyla oluşturulmuştur. Teknolojinin eğitim içerisinde kullanımı şüphesiz kültürel mirasın korunmasında gereklidir ve desteklenmelidir. Kültürel mirasımız olan masallar kültürel değerlerimizin taşıyıcısıdır. Bu değerlerin dijital kuşak tarafından unutulmasını önlemek ve farkındalık yaratmak için dijital kuşağa uygun içerikler geliştirilmelidir. Bu bağlamda araştırmanın amacı proje kapsamında hazırlanan dijital içeriğin ortaokul öğrencilerinin Kül Kedisi masalının Anadolu varyantında yer alan Küllü Fatma masalını tanımasına etkisini incelemektir. Bu amaca ulaşmak için öncelikle Küllü Fatma masalının stop-motion animasyonla canlandırılması için özel yetenek resim bölümüne devam eden 7 öğrenciye Küllü Fatma masalı anlatılmış ve öğrencilerden Küllü Fatma masalını canlandırmak için masalla ilgili ürün tasarımları istenmiştir. Oluşturulan tasarımlar animasyona dönüştürülmüştür. Oluşturulan animasyon Küllü Fatma masalını tanımadığını ifade eden, rastgele seçilmiş 63 ortaokul öğrencisine izletilmiştir. Öğrencilerden animasyonu izlemeden önce ve sonra sorulmuş görüşme soruları aracılığı ile alınan verilerin analizleri yapılmış ve animasyonun etkisi incelenmiştir. Anket verileri basit istatistik ile çözümlenirken, görüşme formları aracılığıyla katılımcı öğrencilerden animasyon hakkındaki duygu ve düşünceleri alınıp gruplandırılmıştır. Araştırma öncesinde Kül Kedisi masalını çok iyi tanıyan öğrencilerin, araştırma sonrasında Küllü Fatma masalını içerisindeki kültürel öğeler ve motiflerle birlikte tanıdığı gözlemlenmiştir. Buradan hareketle ortaya çıkarılan dijital içeriğin öğrencilerin Küllü Fatma masalını tanımasına katkı sağladığı söylenebilir. Araştırma sonuçları Ege Üniversitesi Çocuk Eğitimi ve Uygulama Merkezi'yle paylaşılmış ve masallarımızda yer alan Türkçenin dil zenginliğini dijital içeriklerle dijital kuşaklara aktarmamız gerektiği ile ilgili bir öneride bulunulmuştur. Bu çalışmanın, öğrencilerimize batı kökenli değil de kültürel unsurlarımızı yansıtan Anadolu masallarımızın anlatılmasında ve kültürel mirası nesilden nesile aktarma konusunda katkı sağlaması umulmaktadır.

Anahtar Sözcükler: Masal, Küllü Fatma, kültürel miras, animasyon

ABSTRACT

The Intangible Cultural Heritage Protection Convention was established in response to the need to prevent cultural erosion. The use of technology in education is undoubtedly essential for the preservation of cultural heritage and should be supported. Our cultural heritage, such as fairy tales, serves as a carrier of our cultural values. To prevent these values from being forgotten by the digital generation and to create awareness, content suitable for the digital age should be developed. In this context, the purpose of the research is to examine the impact of the digital content prepared within the project on middle school students' recognition of the "Küllü Fatma" tale, an Anatolian variant of the "Cinderella" story. To achieve this, first, the "Küllü Fatma" tale was narrated to eight students specializing in stop-motion animation, and they were asked to create product designs related to the tale. These designs were then transformed into an animation. The produced animation was shown to 63 randomly selected middle school students who were not familiar with the "Küllü Fatma" tale. Data collected through pre- and post-viewing interview questions were analyzed to examine the effect of the animation. While survey data were analyzed using simple statistics, the feelings and thoughts of the participant students about the animation were collected and categorized through interview forms. It was observed that students who were very familiar with the "Cinderella" tale before the research recognized the "Küllü Fatma" tale along with its cultural elements and motifs after the research. Hence, it can be said that the digital content produced contributed to students' recognition of the "Küllü Fatma" tale. The research results were shared with the Child Education and Application Center of Ege University, and a suggestion was made that the richness of the Turkish language in our fairy tales should be conveyed to digital generations through digital content. This study hopes to contribute to the narration of our Anatolian tales, which reflect our cultural elements rather than Western-originated stories, and to the intergenerational transmission of cultural heritage.

Keywords: Fairytale, Küllü Fatma, cultural heritage, animation

1. GİRİŞ

Bir ülkenin masalları o ülkenin aynı zamanda yaşam serüvenini de içerir. Dilin inceliklerini insana en iyi masallar öğretir. (Yavuz 1999). Masallar bu yönüyle bir dile, bir kültüre aittir. Bu kültürün içerisinde dille birlikte adetler, inançlar, gelenekler, kısacası milleti millet yapan unsurlar yer alır. (Günay 1998). “Çocuklarımızın ruhunu, iyi örneklerle göre inşa ederek onları inandıkları yolda güçlükleri yenecek, şahsiyetli birer insan yapmak. Dünya milletleri bu inanışla, çocuklarının ruhunu masallarla besliyor.” (Güney 1966). Nasıl ki batılı toplumlar için masallar önemli ve gerekli bir eğitim aracı olarak görülüyorsa Türkler için de masallar eğitimin vazgeçilmez bir unsuru olarak kabul görmelidir. (Güneş 2007). Bir ülkede üretilen çizgi filmlere bakarak o ülkede kültürel öğelerin ne derece işlendiği anlaşılabilir. İsimlerden olaylara, mekândan önemli günlere uzanan bir çeşitlilikte çizgi filmler o ülkenin kültürünü yaşatma potansiyeline sahip içeriklerdir. (Ünver 2002). Bu yüzdendir ki günümüz çocukları Keloğlan, Çilbik, Nardaniye Hanım, Küllü Fatma, Yarı Kulak ile Şirince Şeşen’den değil, Superman, Prens, Prenses, Harry Potter, Kül Kedisi, Pamuk Prenses’ten özdeşim kuruyorlar. (Feyzioğlu 2007). 2008 yılında yapılan bir çalışmanın sonucuna göre günümüz çocuklarının masalları tanıma batı kökenli masalların etkisinin yüksek olduğu ortaya çıkarılmıştır. Dolayısıyla masallarını özümseyip benimsemeden farklı kültürlerin değerleriyle yoğrulan çocuklardan geleceğe kültürel mirasını taşımasını beklemek boşunadır. (Çevik 2008).

2003 yılında kabul edilerek 2006 yılında da Türkiye’nin taraf ülke olduğu Somut Olmayan Kültürel Miras Sözleşmesi’nin eğitimle ilgili maddesinde (Madde 14) eğitimde teknoloji kullanımının gerekliliği üzerinde durulmuştur. Bu sayede küreselleşmenin yok etmeye çalıştığı kültürel çeşitliliğin korunması ve tek tipleşmenin önüne geçilmesi amaçlanmıştır. Dijital kuşağa ulaşabilmek adına eğitim teknolojilerinden yararlanarak eğitim materyalleri oluşturmak Somut Olmayan Kültürel Miras eğitimine katkıda bulunacaktır. (Akyol 2016).

Geleneksel anlatılar içinde Türk çizgi film senaryolarında en çok işlenen başlıklar Keloğlan Masalları, Dede Korkut Hikâyeleri, Hacivat-Karagöz, Nasrettin Hoca Fıkraları olarak sıralanabilir. Günümüzde TRT Çocuk tarafından yürüklerin yaşayışını anlatan “Maysa ve Bulut”; Türk misket oyunun işlendiği “Cille”; Evliya Çelebi’nin maceralarına odaklanan “Çelebi ve Laklak”; Keloğlan Masalları’nın günümüze uyarlanmış halini konu alan “Keloğlan” kültürel birikimimizi günümüz dijital kuşakla buluşturmaktadır. Kültürel mirasımız olan masalları dijital kuşaklara dijital içeriklerle ulaştırırsak, Pamuk Prenses ve 7 Cüceler’i değil Nardaniye Hanım’ı; Parmak Çocuk’u değil

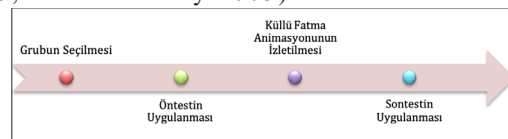
Nohut Oğlan’ı; Rapunzel’i değil Sabır Taşı’nı ve Kül Kedisi’ni değil Küllü Fatma’yı günümüz çocuklarının yani dijital kuşağın tanınmasını sağlayabiliriz. (Taş Alicenap 2015).

1.1. Amaç

Araştırmanın amacı proje kapsamında hazırlanan dijital içeriğin ortaokul öğrencilerin Küllü Fatma masalının Anadolu varyantında yer alan Küllü Fatma masalını tanımasına etkisini incelemektir. Batı varyantında yer alan Kül Kedisi masalının çizgi filmi/animasyonu varken Anadolu’daki karşılığı olan Küllü Fatma masalının henüz bir çizgi filmi/animasyonu yoktur. Her ne kadar TRT ÇOCUK kanalında yayınlanan Çelebi ve Laklak, Keloğlan, Nasrettin Hoca, Cille, Maysa ve Bulut gibi çizgi filmler somut olmayan kültürel mirasın aktarımında animasyondan yararlı olsa da henüz masallarımız için yeterli düzeyde dijital içerik geliştirilememiştir. Ayrıca film yapım şirketleri masallarımızın animasyon/çizgi filmlere dönüştürülmesinde daha çok sorumluluk bilinciyle hareket etmeli ve nasıl ki günümüzde Pinokyo stop-motion animasyonla ekranlara her ülkeden izleyici topluyorsa Küllü Fatma masalı da daha profesyonel bir yöntemle dijital içeriğe dönüştürülmeli, dijital kuşağa sunulmalıdır. Ülkemizdeki güzel sanatlar liseleri, bilim ve sanat merkezleri, üniversitelerin güzel sanatlarla ilgili bölümleri somut olmayan kültürel mirasımız olan masallarımızın dijital içeriklere dönüştürülmesinde görev üstlenmeli ve öğrencilerle akademisyenler el ele vererek bir yandan öğrencilerimize güvenip onların oluşturduğu içeriklerle masallarımızı süsleyip diğer yandan da teknik altyapıyla masallarımızı dijital içeriklere dönüştürmelidir.

2. MATERYAL VE METOT

Bu çalışmada proje kapsamında hazırlanan “Küllü Fatma” animasyonunun öğrencilerin söz konusu masalı tanımasına etkisini ölçmek için nicel araştırma yöntemlerinden tek gruplu ön test son test karşılaştırmalı deneysel model kullanılmıştır. Bu modelde öncelikle öğrenciler seçilmiş, ön testler uygulanmış. Daha sonra animasyon izletilmiş ve son testlere geçilmiştir. Araştırma sonucunda da iyileştirme uygulamasının işe yarayıp yaramadığı yorumlanmıştır. Dolayısıyla çalışmada nitel araştırma desenlerinden biri olan eylem araştırması da kullanılmıştır. Eylem araştırması yaparak ve yaşayarak öğrenmeye dayanan bir grup insanın bir problemi tanımlayıp çözmek için bir şeyler yapması, gösterilen çabanın ne kadar başarılı olduğunu görmesi, sonuçtan memnun olmazlarsa tekrar denemesidir. (O’Brien 2003; aktaran Aksoy 2003).



Şekil 1. Araştırma Süreci

2.1. Örneklem / Araştırma Grubu

Projenin araştırma grubunu 2022-2023 eğitim öğretim yılında Balıkesir ilinde bulunan resmi bir okula devam etmekte olan 63 ortaokul öğrencisi oluşturmaktadır. Çalışmaya katılan ortaokul öğrencilerinin sınıf seviyesi ve öğrenci sayıları Çizelge 1’de verilmiştir.

Çizelge 1. Çalışmaya katılan öğrencilerin sınıf seviye ve sayıları		
Sınıf	n	%
5.Sınıf	14	22.2
6.Sınıf	14	22.2
7.Sınıf	23	36.6
8.Sınıf	12	19
Toplam	63	100

Çizelge 1’deki veriler incelendiğinde 5. Sınıf düzeyinde 14 (%22.2) öğrenci, 6. Sınıf düzeyinde 14 (%22.2) öğrenci, 7. Sınıf düzeyinde 23 (%36.6) öğrenci ve 8. Sınıf düzeyinde 12 (%19) öğrencinin çalışmaya katıldığı görülmektedir. Çalışmaya katılan ortaokul öğrencilerinin cinsiyet dağılımı Çizelge 4’te verilmiştir.

Çizelge 2. Çalışmaya katılan öğrencilerin cinsiyet dağılımı tablosu		
Cinsiyet	n	%
Kız	30	47.6
Erkek	33	52.4
Toplam	63	100

Çizelge 2’deki veriler incelendiğinde 30 kız (%47.6) öğrenci ve 33 erkek (%52.4) öğrencinin çalışmaya katıldığı görülmektedir.

2.2. Veri Toplama Araçları

Araştırmada proje sürecinde hazırlanan “Küllü Fatma Canlanıyor” animasyonun etkisini gözlemlemek amacıyla ön test ve son test olarak, proje öğrencileri tarafından uzman desteği alınarak hazırlanan “Bilgi Anketi (Ek 1)” kullanılmıştır. Bilgi anketinde aşağıdaki sorulara yer verilmiştir. Ayrıca güvenilirlik için Küllü Fatma ve Kül Kedisi masallarının içeriklerine dair de ikişer soru sorulmuştur.

1. Sınıfınız? (5-6-7-8)
2. Cinsiyetiniz? (Kız - Erkek)
3. Külkedisi masalını biliyor musunuz? (Evet - Hayır)
4. Kül Kedisi masalını nereden biliyorsunuz? (Açık Uçlu)
5. Çizgi film izliyor musunuz? (Evet - Hayır)
6. Küllü Fatma masalını biliyor musunuz? (Evet – Hayır)
7. İzlediğiniz Küllü Fatma masalının animasyonu hakkında ne düşünüyorsunuz? (Açık Uçlu)

Ankete katılan 63 öğrenciden %90,2’si Kül Kedisi masalını biliyorken bu oran Küllü Fatma masalı için %4,8 çıkmıştır. Bu durum araştırmanın problem durumu olarak tespit edilmiştir.

2.3. Verilerin Toplanması ve Analizi

Araştırma verileri toplanırken öğrencilere öncelikle ön test uygulanmış analizleri yapılmış, bir süre sonra aynı öğrencilere proje sürecinde hazırlanan Küllü Fatma animasyonu izletilmiş ve son test sürecine geçilmiştir.

2.3.1. Verilerin Toplanması ve Analizi

Proje animasyonu hazırlanmadan önce Bilim ve Sanat Merkezi resim yetenek alanında öğretim göre 7 öğrenciye Küllü Fatma masalı okunmuş ve öğrencilerin masalın içerisindeki karakterler, mekânlar ve eşyaların resim çizimlerini ve ürün tasarımlarını yapmaları istenmiştir. Ortaya çıkan resim çizimleri ve tasarımlarla Küllü Fatma masalının canlandırması yani animasyonu, stop-motion animasyon tekniğiyle yapılmıştır. Öğrencilerin hazırladıkları görsel çalışmalar, motifler ve ürün tasarımları içerik analiziyle çözümlenmiş ve Çizelge 3 elde edilmiştir.

Çizelge 2. Katılımcıların Aile Gelir Düzeylerine Göre Dağılımları			
Kategoriler	Kodlar	f	%
Küllü Fatma masalında yer alan unsurlar	Küllü Fatma	2	15.38
	Şehzade	1	7.69
	Küllü Fatma’nın 1. Kardeşi	1	7.69
	Küllü Fatma’nın 2. Kardeşi	1	7.69
	Küllü Fatma’nın annesi	1	7.69
	Köy	1	7.69
	Kuyu	1	7.69
	Kuş	1	7.69
	Hamam	1	7.69
	Çıkrık	1	7.69
	Gül ağacı	1	7.69
	Nalın	1	7.69

Çizelge 3’te görüldüğü gibi öğrencilerin ortaya çıkardığı resim çizimleri ve tasarımlar; Küllü Fatma, şehzade, Küllü Fatma’nın 1. ve 2. kardeşi, Küllü Fatma’nın annesi, köy, kuyu, kuş, hamam, çıkrık, gül ağacı ve nalındır.

Katılımcı ortaokul öğrencilerine “Küllü Fatma” isimli bir animasyon oluşturulacağı ve bu animasyonun ortaokul öğrencilerine izletileceği söylenmiştir. Katılımcı öğrenciler Küllü Fatma masalının animasyonlaştırılması için Küllü Fatma, 2 kardeş, anne, şehzade, nalın, gül ağacı, kuş, çıkrık tasarlamış; resim çizimleriyle de köy, hamam, saray, kuyu görselleri oluşturmuştur.

2.4. Küllü Fatma Masalının Bilinmesi, Tanınması ve Animasyonlaştırılması için Katılımcı Öğrencilerin Yaptıkları Görsel Çalışmalar



Şekil 2. Küllü Fatma'nın Evi



Şekil 3. Saray

2.5. Küllü Fatma Masalının Bilinmesi, Tanınması Ve Animasyonlaştırılması için Katılımcı Öğrencilerin Yaptıkları Ürün Tasarımları



Şekil 4. Küllü Fatma (ocak başında)



Şekil 5. Küllü Fatma (dügünde)



Şekil 6. Anne



Şekil 7. Şehzâde



Şekil 8. Kız Kardeş 1



Şekil 9. Kız Kardeş 1



Şekil 10. Gül Ağacı



Şekil 11. Çıkrık



Şekil 12. Kuş



Şekil 13. Nalın

2.6. Küllü Fatma Canlanıyor Animasyonundan Görseller



Şekil 14. Küllü Fatma, annesi ve abaları evlerinin önünde



Şekil 15. Şehzâdenin Küllü Fatma'yı görüşü ve Aşık oluşu



16 ve 17. Şehzâdenin kaybolan nalını deneyerek Küllü Fatma'yı bulması ve Küllü Fatma'ya kavuşması

3. BULGULAR

Ankete katılan katılımcı öğrencilere Küllü Fatma masalını bilip bilmedikleri sorulmuştur. Katılımcıların hiçbiri evet seçeneğini işaretlememiştir. Aynı katılımcı öğrencilere “Kül Kedisi masalını biliyor musunuz” sorusu sorulduğunda katılımcı öğrencilerin %90.2’si “evet” cevabını vermiştir. Küllü Fatma masalının hiçbir öğrenci tarafından bilinmemesi problem durumu olarak belirlenmiştir. Ayrıca katılımcı öğrencilere çizgi film izleyip izlemedikleri sorulmuştur. Katılımcıların %82’si izliyorum, %18’i izlemiyorum şeklinde cevap vermiştir.

Bilgi Anketi her öğrencinin birden çok seçeneği işaretleyebileceği şekilde sorulardan oluşturulmuştur ve “diğer” seçeneği de cevaplar bölümüne eklenmiştir. Bulgular Çizelge 4’te sunulmuştur.

Kaynak	Aile	Çizgi Film	Kitap	Çeşitli Eşyalar	Dergi	Youtube	Radyo
n	12	35	32	7	2	1	1
%	%13	%39	%36	%8	%2	%1	%1

Külkedisi masalını nereden biliyorsunuz, sorusuna verilen yanıtların yer aldığı tablo 4 incelendiğinde çocukların masalı öğrendikleri ilk kaynağın çizgi filmler (n=35, %39) olduğu diğer kaynakların ise sırasıyla kitaplar (n=32, %36), aile (n=12, %13), oyuncak, kalemlik, poster vb. çeşitli eşyalar (n=7, %8), dergiler (n=2, %2), Youtube yayınları (n=1, %1) ve radyo (n=1, %1) olduğu tespit edilmiştir.

Çalışmaya katılan öğrencilerin çizgi film (animasyon) izleme durumları Çizelge 5’te verilmiştir.

Cevap	n	%
Evet	52	82.5
Hayır	11	17.5
Toplam	63	100

Çizelge 5’teki veriler incelendiğinde 52 öğrenci (%82.5) çizgi film izlediğini belirtirken, 11 öğrenci (%17.5) çizgi film izlemediğini belirtmiştir.

Çalışmaya katılan öğrencilerin Kül Kedisi (Sindirella) masalını bilme durumları Çizelge 6’da verilmiştir.

Cevap	n	%
Evet	57	90.5
Hayır	6	9.5
Toplam	63	100

Çizelge 6’daki veriler incelendiğinde 57 öğrenci (%90.5) Kül Kedisi (Sindirella) masalını bildiğini belirtirken, 6 öğrenci (%9.5) Kül Kedisi (Sindirella) masalını bilmediğini belirtmiştir.

Çalışmaya katılan öğrencilerin Küllü Fatma masalını bilme durumlarının ön test ve son test Çizelge 7’de verilmiştir.

Cevap	Ön Test		Son Test	
	n	%	n	%
Evet	3	4.8	63	100
Hayır	60	95.2	0	0
Toplam	63	100	63	100

Çizelge 7’deki veriler incelendiğinde yapılan ön testte Küllü Fatma masalını bilen 3 öğrenci (%4.8) varken, bilmeyen 60 öğrenci (%95.2) vardır. Uygulama sonrası yapılan son testte öğrencilerin tamamının (n=60, %100) Küllü Fatma masalını öğrendikleri görülmektedir.

Çalışma kapsamında hazırlanan Küllü Fatma animasyonunun öğrencilere izletilmesi sonrası “İzlediğiniz Küllü Fatma masalının animasyonu hakkında ne düşünüyorsunuz?” sorusuna öğrencilerin verdikleri yanıtların analizi sonucu birimlerin görülme sıklığı Çizelge 8’de verilmiştir.

Yanıt	F	%
Güzel	39	61.90
Kül Kedisi masalına benziyordu	10	15.87
Geliştirilebilir	9	14.28
Eğlenceli	4	6.34
Beğendim	3	4.76
Ders verici	2	3.17

Öğrenci yanıtlarının içerik analizi yapılması sonucu elde edilen bulgulara göre öğrenciler; Küllü Fatma masalı animasyonu güzel bulduklarını (%61.90) ifade etmişlerdir. Ö11 masalı güzel bulduğunu, “Çok güzeldi, severek izledim.” şeklinde dile getirmiştir. Masalın, Kül Kedisi masalına benzer olduğunu ifade eden (%15.87) öğrenciler ayrıca animasyonun geliştirilebilir olduğunu belirtmişlerdir. Ö23 bu konuda “Daha önce duymamıştım ama kırmızı başlıklı kız ile kül kedisinin birleşimi gibi bir şeydi.” derken, Ö9’da düşüncesini “Kül Kedisi masalının Anadolu kültüründen uyarlanmış haliyle karşılaşmak şaşırtıcı geldi ve mutlu etti.” şeklinde ifade etmiştir. Ö33 ise “Külkedisine çok benziyordu, külkedisinden daha iyiydi, kitabı olsa okurdum.” şeklinde belirtmiştir. Ö12 “Güzel bir masal anne sözü dinlemeliyiz. Her zaman iyi insanlar kazanır.” sözleriyle düşüncelerini ifade etmiştir.

4. SONUÇ ve TARTIŞMA

Bu araştırmada Kül Kedisi masalının Anadolu varyantında yer alan Küllü Fatma masalının dijital içerik kullanılarak Ortaokul öğrencilerine tanıtılmasının etkisi incelenmiştir. Elde edilen bulgular incelendiğinde; araştırma öncesinde öğrencilerin hiçbirinin Külü Fatma masalını bilmediği diğer yandan Kül Kedisi masalının öğrencilerin büyük çoğunluğunca bilindiği tespit edilmiştir. Türkiye’de çocuklar ve gençler tarafından en çok bilinen on masalın belirlendiği çalışmada (Çevik 2008) masallar en çok bilinen en az bilinene doğru “Kırmızı Başlıklı Kız, Pamuk Prenses ve Yedi Cüceler, Hansel ve Gretel, Keloğlan, Rapunzel, Kül Kedisi, Bremen Mızıkacıları, Kibritçi Kız, Pinokyo ve Alaattin’in Sihirli Lambası” şeklinde sıralanmaktadır. En çok bilinen 10 masal incelendiğinde Kül Kedisi masalının bu liste içerisinde de yer aldığı ayrıca listede sadece bir Türk masalı (Keloğlan) olduğu görülmektedir. Ülkemizde animasyon film sektörünün desteklenerek film sayısının artmasının kültürel öğelerimizin tanınması sürecinde özellikle çocuklar açısından faydalı olacağı düşünülmektedir.

Çocuklar Külkedisi masalını öğrendikleri ilk kaynağın çizgi filmler olduğu diğer kaynakların ise sırasıyla kitaplar, aile, oyuncak, kalemlik, poster gibi çeşitli eşyalar, dergiler, Youtube yayınları ve radyo olduğunu belirtmişlerdir. Bu kaynaklar içinde çizgi filmlerin önemli bir ağırlığı bulunmaktadır. Son yıllarda teknolojinin gelişmesiyle büyük küçük herkesi sinema salonlarına toplayan animasyon filmler kültürel mirasın aktarılmasında önemli birer araç haline geldiğini ifade eden Alicenap (2015) bir ulusa ait kültürel değerlerin yaşatılması ve nesilden nesile aktarılması için o kodların tekrarlanması ve yeniden üretilmesi gerektiğini belirtmektedir. Güler (1989) ise çizgi filmin genellikle simgesel anlatım yoluyla iletinin oluşturulduğu toplumsal işleve sahip bir iletişim aracı olduğunu ifade etmektedir. Kaynaklar bütün olarak incelendiğinde de birbirleri ile bağlantılı oldukları ifade edilebilir. Yaşar Ekici (2015) de çizgi filmlerin sadece çizgi film olarak kalmadığını farklı sektörlerde de kendine yer bulduğunu, pek çok çizgi karakterin kırtasiyeden tekstile, müzikten mobilyaya kadar çocukların hayatına girdiğini söylemektedir. Alanyazın incelendiğinde çizgi filmlerin etkili ve kalıcı bir öğretim aracı olduğu görülmektedir. Bilinen çizgi filmlerin ise görünürlüğünü kendi materyalleriyle artırdığı düşünülmektedir.

Küllü Fatma animasyon gösteriminin masalın sadece bilinirliğini artırmadığı aynı zamanda içeriğinin de tüm katılımcılar tarafından anlaşılmasını sağladığı görülmüştür. Alicenap (2015)’a göre kültürel mirasımız olan masalların dijital içerikler haline getirilmesiyle günümüz çocuklarına yani dijital kuşaklara ulaşması sağlanabilir.

Çizgi filmlerin, toplumsal eğitim açısından faydalarına bakıldığında çok etkin bir rol üstlendiği ifade eden Kaba (1992) değerler eğitimi de dâhil olmak üzere pek çok konu, bilgi, olay ve kavram çocuk programları içinde animasyon kullanılarak sunulduğunu söylemektedir. Atan (1995) ise özenle hazırlanmış illüstrasyonların ve çizgi filmlerin toplumun yeni yetişen kuşaklarında kültürüne sahip çıkmada ve kültürünü geliştirmede önemli görevler üstlenebileceğini belirtmektedir. Bu bağlamda belirli bir amaca yönelik hazırlanan animasyonların çocukların kültür öğelerinin tanıma sürecinde etkili bir araç olduğu görülmektedir.

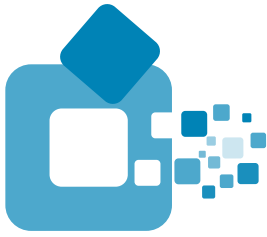
Öğrencilerin animasyonun içeriğine yönelik görüşleri incelendiğinde güzel, eğlenceli ve ders verici bulduklarına yönelik ifadeler öne çıkmaktadır. Diğer taraftan öğrenciler Küllü Fatma masalının Kül Kedisi masalına benzediğini belirtmişlerdir. Çocukların ilk kaynaktan aldıkları bilginin etkililiği göz ardı edilmemelidir. Nitekim çizgi filmlerin aktardığı kültürel kodların her millet için farklı olduğunu ifade eden Türkmen (2013) çizgi filmi izleyen her millettten çocuğun bu kodları tanıdığına ve özümsemişliğine değinmektedir. Çok az sayıda Türk yapımı çizgi film de mevcuttur ancak bunların televizyon kanallarında batı kültürüne ait çizgi filmler kadar sıklıkla yer almaması ve Türk kültürüne ait unsurları bünyesinde barındıran benzer yapımların yetersiz olması çocukların kendi kültürleriyle beslenmesinin önünde bir engel olarak bulunmaktadır.

Araştırma sonuçları incelendiğinde problem durumu iyileştirmeye yönelik hazırlanan animasyon çalışmasının istenilen sonuçları verdiği anlaşılmaktadır. Benzer çalışmaların daha geniş gruplara ve teknik açıdan daha güçlü araçlar kullanılarak uygulanması halinde etkinliğinin artacağına inanılmaktadır.

Küreselleşmeyle beraber kültürel erozyon kaçınılmaz bir hale gelmiştir. Şüphesiz bu durum küreselleşmenin olumsuz etkilerinden biridir fakat Akyol (2016)’a göre küreselleşmenin olumsuz etkilerine odaklanmak yerine, farklı bir bakış açısıyla küreselleşmeyi kültürleri korumaya yardımcı bir süreç olarak görmek gereklidir. Genç kuşaklara ulaşabilmek için eğitim teknolojilerini kullanarak yeni eğitim materyalleri oluşturmak SOKÜM eğitimine yardımcı olacak çözüm önerilerinden biri olabilir.

5. KAYNAKLAR

- Aksoy, N. (2003). Eylem araştırması: Eğitimsel uygulamaları iyileştirme ve değiştirmede kullanılacak bir yöntem. Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi, 36, 474-489.
- Alicenap, Ç. T. (2015). Kültürel Mirasın Çizgi Film Senaryolarında Kullanılması. Türklük Bilimi Araştırmaları, (37), 11-26.
- Atan, U. (1995). Animasyonun kültür aktarımındaki yeri, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Konya: Selçuk Üniversitesi.
- Çevik, M. (2008). Türkiye’de Batı Masaları ve Çocuklarımız Western Tales in Turkey and Our Children. Gazi Türkiyat Türkoloji Araştırmaları Dergisi, 1(3), 115-131.
- Fezyoğlu, Y. (2007). Masallar Çocuklar İçin Neden Gereklidir? II. UÇGES, s.831-844.
- Güler, D. (1989). Çocuk, televizyon ve çizgi film. Kurgu, 5(1), 144-158.
- Günay, U. (1998). “Masal”, Türk Dünyası El Kitabı, Ankara: Türk Kültürünü Araştırma Enstitüsü Yayınları, C. 3, s. 425-435.
- Güneş, Z. (2007). İlköğretimde Çocuk Edebiyatı, Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Açıköğretim Fakültesi Yayınları.
- Güney, E. C. (1966). Folklor ve Eğitim, Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları.
- Kaba, F. (1992). Animasyonun eğitim amaçlı kullanımı, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir: Anadolu Üniversitesi.
- Kasapoğlu, P. (2016). Somut Olmayan Kültürel Mirasın Örgün Eğitime Uygulanması: Ağ araştırması (WEBQUEST) ÖRNEĞİ. Millî Folklor, (111).
- Somut Olmayan Kültürel Mirasın K o r u n m a s ı Sözleşmesi, Paris, 17 Ekim 2003. <https://ich.unesco.org/doc/src/00009-TR-PDF.pdf> (Erişim tarihi: 13.10.2022)
- Türkmen, N. (2013). Çizgi filmlerin kültür aktarımındaki rolü ve Pepee. Cumhuriyet Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Sosyal Bilimler Dergisi, 36(2), 139-158.
- Ünver, T. (2002). Bir Popüler Kültür Ürünü: Çizgi Film Pokemon, Ankara: Basılmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Yavuz, M. H. (1999). Masallar ve Eğitimsel İşlevleri, Ankara: Ürün Yayınları.
- Yaşar Ekici, F. (2015). Çizgi filmlerin çocuklar üzerindeki etkilerine ilişkin çok boyutlu bir değerlendirme. Türk ve İslam Dünyası Sosyal Araştırmalar Dergisi.



ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN AKADEMİK MOTİVASYON DÜZEYLERİNİN FARKLI DEĞİŞKENLER AÇISINDAN İNCELENMESİ

INVESTIGATION OF ACADEMIC MOTIVATION LEVELS OF SECONDARY SCHOOL STUDENTS IN TERMS OF DIFFERENT VARIABLES



ANTALYA
İL MİLLÎ EĞİTİM MÜDÜRLÜĞÜ

Hüseyin Kadir YÜKSEL^{1*}

İlker GÖNEN²

¹Yenimahalle Bilim ve Sanat Merkezi, Ankara, Türkiye

¹Yenimahalle Science and Art Center, Ankara, Türkiye

²Ölçme, Değerlendirme ve Sınav Hizmetleri Genel Müdürlüğü, Ankara, Türkiye

²Millî Eğitim Bakanlığı, Ankara, Türkiye Ministry of National Education, Ankara, Türkiye

¹hkadiiryuksel@gmail.com

ORCID: 0000-0003-3552-4181

²ilker.gonen@meb.gov.tr

ORCID: 0000-0001-9630-1390

MAKALE BİLGİSİ / ARTICLE INFORMATION

Geliş Tarihi / Date Received

16.01.2024

Kabul Tarihi / Date Accepted

27.08.2024

Yayın Tarihi / Date Published

Aralık / December 2024

Yayın Sezonu / Pub Date Season

Aralık - Haziran / December - June

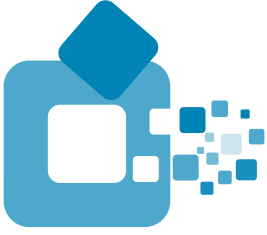
ATIF / CITE as

Yüksel, H. K., Gönen, İ. (2024).“Ortaokul Öğrencilerinin Akademik Motivasyon Düzeylerinin Farklı Değişkenler Açısından İncelenmesi” /“Investigation of Academic Motivation Levels of Secondary School Students in Terms of Different Variables”. *Bilar: Bilim Armonisi Dergisi*, 7 (2): 18-25 doi. 10.37215/bilar.1419118

<https://dergipark.org.tr/tr/pub/bilar>

Copyright © Published by Antalya İl Millî Eğitim Müdürlüğü Since 2018, Antalya, 07100 Turkey. All rights reserved.





ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN AKADEMİK MOTİVASYON DÜZEYLERİNİN FARKLI DEĞİŞKENLER AÇISINDAN İNCELENMESİ

INVESTIGATION OF ACADEMIC MOTIVATION LEVELS OF SECONDARY SCHOOL STUDENTS
IN TERMS OF DIFFERENT VARIABLES



ANTALYA
İL MİLLÎ EĞİTİM MÜDÜRLÜĞÜ

ÖZET

Akademik başarıyı etkileyen temel faktörlerden biri motivasyon olarak değerlendirilmektedir. Yüksek motivasyona sahip öğrencilerin, öğrenmeye yönelik davranışlarını bilinçli bir şekilde organize ettiği görülmektedir. Bu bağlamda, öğrencilerin akademik motivasyon düzeylerinin incelenmesi büyük önem taşımaktadır. Bu araştırmada, ortaokul öğrencilerinin akademik motivasyon düzeylerinin, cinsiyet, okul türü, bilim ve sanat merkezlerine kayıtlı olma durumu ile sınıf düzeyi gibi değişkenler açısından farklılık gösterip göstermediği araştırılmıştır. Araştırmanın evrenini Türkiye’de eğitim gören ortaokul öğrencileri oluştururken, örneklem grubunu kolay ulaşılabilir örnekleme yöntemiyle seçilen 1012 öğrenci oluşturmuştur. Araştırmada, nicel yöntemlerden tarama modeli kullanılmıştır. Veri toplama aracı olarak, 7 alt boyuttan oluşan “Akademik Motivasyon Ölçeği” ve “Kişisel Bilgi Formu” tercih edilmiştir. Ölçeğin alt boyutları “Bilmeye Yönelik İçsel Motivasyon”, “Başarıya Yönelik İçsel Motivasyon”, “Uyarım Yaşamaya Yönelik İçsel Motivasyon”, “İçe Yansıyan Dışsal Motivasyon”, “Dışsal Motivasyon-Dış Düzenleme”, “Belirlenmiş Dışsal Motivasyon”, “Motivasyonsuzluk” olarak adlandırılmıştır. Araştırmada elde edilen veriler bu alt boyutlara göre analiz edilmiştir. Cinsiyet değişkenine göre, “İçe Yansıyan Dışsal Motivasyon” boyutunda anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Okul türüne göre, “Motivasyonsuzluk” alt boyutunda fark tespit edilmiştir. Sınıf düzeyine bağlı olarak ise, “Bilmeye Yönelik İçsel Motivasyon”, “Başarıya Yönelik İçsel Motivasyon”, “Uyarım Yaşamaya Yönelik İçsel Motivasyon”, “İçe Yansıyan Dışsal Motivasyon” ve “Motivasyonsuzluk” alt boyutlarında anlamlı farklılıklar görülmüştür. Bununla birlikte, bilim ve sanat merkezine kayıtlı olma durumu, Akademik Motivasyon Ölçeği’nin alt boyutlarında herhangi bir anlamlı farklılık yaratmamıştır. Araştırmanın sonuçları, rehberlik ve psikolojik danışma hizmeti sunan kurum ve kuruluşların rehberlik faaliyetlerini planlarken dikkate alabilecekleri önemli veriler sağlamaktadır. Gelecekteki çalışmalarda, farklı değişkenlerin ve örneklem gruplarının ele alınması ya da nitel araştırma yöntemlerinin kullanılması önerilmektedir.

Anahtar Sözcükler: Akademik motivasyon, Bilim ve sanat merkezi, Ortaokul öğrencisi.

ABSTRACT

One of the main factors of academic success is considered motivation. It seems that they have high motivation and the behavior towards them is organized in some way. In this context, examining the distribution of groups’ academic motivations is of great importance. While the population of the research consists of secondary schools studying in Turkey, 1012 students were selected by the widely spread easy collection method. In the research, a screening model, one of the best measurements, was used. “Academic Motivation Scale” and “Personal Information Form”, consisting of 7 sub-parts, were preferred as data collection tools. The sub-dimensions of the scale are “Intrinsic Motivation for Knowing”, “Intrinsic Motivation for Success”, “Intrinsic Motivation for Living Stimulation”, “Extrinsic Motivation Reflection”, “Extrinsic Motivation-External Regulation”, “Determined Extrinsic Motivation”, “Amotivation” named. The data obtained in the research were analyzed according to these sub-dimensions. According to the gender variable, a significant difference was found in the “Extrinsic Motivation Reflected” dimension. A difference was detected in the “Lack of Motivation” sub-dimension according to school type. Depending on the grade level, significant differences were observed in the sub-dimensions of “Intrinsic Motivation to Know”, “Intrinsic Motivation to Achieve”, “Intrinsic Motivation to Live Stimulation”, “Extrinsic Motivation Reflected in” and “Amotivation”. However, being enrolled in a science and art center did not create any significant difference in the sub-dimensions of the Academic Motivation Scale. The results of the research provide important data that institutions and organizations providing guidance and psychological counseling services can take into account when planning their guidance activities. In future studies, it is recommended to consider different variables and sample groups or use qualitative research methods.

Keywords: Academic motivation, Science and art center, Secondary school student.

1. GİRİŞ

Öğrenci davranışlarındaki kararlılık ile davranışın kuvvetini ve yönünü etkileyen temel noktalardan biri olarak ifade edilen motivasyon kavramı, öğrencinin eğitim sürecindeki hedeflerine ulaşmasındaki en önemli enerji kaynağı olarak da ifade edilmiştir (Akbaba 2006). Motivasyon kavramı kelime anlamı olarak incelendiğinde ise bu kavramın Francis vd. (2004) tarafından “öğrenme sürecinde bireyin performansını en çok etkileyen etmen” olarak ifade edildiği görülürken Tuckervd. (2002) tarafından ise “bir kişinin eğitime olan adanmışlığını şekillendiren zihinsel, hissi ve eylemsel etmenlerin bütünü” biçiminde ifade edilmiştir. Ayrıca motivasyon kavramı, Türk Dil Kurumu Türkçe Sözlük’te de “güdüleme, isteklendirme” olarak ifade edilmiştir. Alan yazında motivasyon kavramının derinlemesine incelenmesine yönelik birçok araştırma yer almakta ve bu araştırmalarda motivasyon kavramı; hedeflenene odaklanılmasında pekiştirici, edinilmiş bir davranışın süreklilik kazanması ve anlamlandırılması konusunda güdüleme olarak yer almaktadır (Eggen ve Kauchak 2001; Pintrich ve Schunk 2002; Schunk 2009). Yapılan çalışmalarda motivasyon kavramı üzerine ortaya konulmuş bir diğer nokta da motivasyon düzeyinin akademik başarıyı etkileyen önemli faktörlerden biri olmasıdır (Alderman 2004; Yazıcı ve Altun 2013).

Motivasyonun akademik başarıyı etkileyen temel faktörlerden biri oluşu akademik motivasyon kavramını ortaya çıkarmış ve akademik motivasyon düzeyi yüksek olan bireylerin öğrendiklerini artırma isteği taşıyan, daha yüksek başarılar elde etmek isteyen ve bu yolda öğrenme sürecine müdahalelerde bulunarak iyileştirmeler yapan bireyler olarak ifade edildiği görülmüştür (Slavin 2006; Sternberg ve Williams 2009). Bu durumdan yola çıkılarak başarı seviyesinin yükseltilmesi ve istedik hedeflere ulaşılması konularında motivasyon düzeyinin önemli bir etken olduğu ifade edilebilir. Bu nedenle genel anlamda iç enerji ya da zihinsel kuvvet olarak da ifade edilen motivasyon, başarıya ulaşma serüveninde birey için bir vazgeçilmez olarak da nitelendirilmektedir (Sternberg ve Williams 2009).

Alan yazında motivasyon üzerine yapılan çalışmalarda motivasyon düzeyi; öğrenim hayatında etkin yer alma ve bu konudaki tutum, öğrenim sırasında sergilenen performans düzeyi ve akademik başarı alanlarında temel etkenlerden biri olarak ifade edilmiştir (Linnenbrink ve Pintrich 2002; Akandere vd. 2010; Türkyılmaz vd. 2022). Ayrıca araştırmalar göstermiştir ki, öğrenme sürecinde daha az endişe yaşayan ve daha pozitif yaklaşım sergileyen öğrencilerin motivasyonları da genellikle daha yüksek olmuştur (Ratelle vd. 2007). Buna ek olarak, motivasyonun sadece akademik başarıyı etkilemekle kalmayıp, aynı zamanda kaygıyı yönetmede ve bireyin potansiyelini tam

anlamıyla ortaya çıkarmada kilit bir rol oynadığı da vurgulanmıştır (Türkyılmaz vd. 2022).

Öğrenci potansiyelini bu denli etkileyen motivasyonun, potansiyeli yüksek bireyler olan bilim ve sanat merkezi öğrencileri üzerindeki etkisinin incelenmesinde oldukça önemlidir. Bilim ve sanat merkezlerinde öğrenim görmekte olan öğrenciler tanılama sonrasında bu kurumlarda öğrenim görmeye hak kazanmakta ve bu öğrencilerin potansiyellerinin diğer öğrencilere nazaran daha yüksek olduğu ifade edilmektedir (MEB 2019).

Alan yazında yer alan araştırmalar incelendiğinde birçok araştırmada akademik motivasyon düzeylerinin farklı değişkenler açısından incelenmesinin ele alındığı görülmektedir (Akandere vd. 2010; İnel-Ekici vd. 2014; Türkyılmaz vd. 2022). Araştırmalarda kullanılan değişkenlerin yanı sıra potansiyeli yüksek olan bireylerin de örneklem dâhil edilmesi ve örneklem grubunun daha geniş tutulması sonucunda bu araştırma sonuçlarının alan yazına katkı sunacağı düşünülmektedir. Araştırmada Ortaokul öğrencilerin akademik motivasyon düzeyleri cinsiyet, devam edilen okul türü, bilim ve sanat merkezlerinde kayıtlı olup olmama durumu ve kayıtlı olunan sınıf düzeyi değişkenlerine göre farklılık göstermekte midir? sorusuna cevap aranmıştır.

2. MATERYAL VE METOT

2.1. Araştırma Modeli

Çalışmada nicel araştırma modeli, desen olarak ise tarama deseninden yararlanılmıştır. Katılımcıların davranışlarını gözlem, test veya deney yoluyla öznellikten uzak bir şekilde ölçülen tarama deseninde ölçüm sonuçları sayısal ifade edilerek açıklanmaya çalışılır (Karasar 2019). Ayrıca bu desende araştırma için kullanılan ölçek olabildiğince geniş örneklem gruplarından veri toplamak için kullanılır. Toplanan verilerde katılımcıların maddelere verdikleri cevapların nedenleri değil verdikleri cevaplarla nasıl dağılım gösterdikleri incelenir (Fraenkel ve Wallen 2006).

2.2. Çalışma Grubu

Araştırmada daha fazla katılımcıya daha rahat ulaşabilmek için örneklem seçiminde kolay ulaşılabilir örneklem yöntemi seçilmiştir. Kolay ulaşılabilir örneklem yöntemi araştırmaya paradan, zamandan ve çabadan tasarruf sağlamaktadır (Baltacı 2018). Ayrıca uygulama için maliyeti düşüren kolay ulaşılabilir örneklem yöntemi araştırmacıya hız, zaman tasarrufu ve pratiklik sağlamaktadır (Yıldırım ve Şimşek 2008).

Çizelge 1. Katılımcılara ait demografik bilgiler										
	Cinsiyet		Okul Türü		BİLSEM'e Kayıt Olma Durumu		Sınıf Düzeyi			
	Kız	Erkek	Devlet	Özel	Evet	Hayır	5	6	7	8
N	602	410	920	92	162	850	279	271	268	194
%	59	41	91	9	16	84	28	27	26	19

Çizelge 1 incelendiğinde araştırmaya katılan 1012 ortaokul öğrencisinin %59'u kız, %41'i ise erkektir. Ayrıca %91'i devlet okulunda kayıtlı olduklarını %9'u özel okulda kayıtlı olduklarını ifade etmiştir. Bilim ve sanat merkezlerinde kayıtlı olma durumlarına göre çizelge incelendiğinde öğrencilerin %16'sının bilim ve sanat merkezine kayıtlı olduğu %84'ünün ise bilim ve sanat merkezine kayıtlı olmadıkları görülmektedir. Sınıf seviyesine göre ise en fazla katılım %28 ile 5. sınıf, en az katılım ise %19 ile 8. sınıf düzeyinden olmuştur.

2.3. Veri Toplama Araçları

Araştırmada ilk olarak Vallerand vd. (1992) tarafından geliştirilen ve Yurt ve Bozer (2015) tarafından Türkçe'ye uyarlanan Akademik Motivasyon Ölçeği (AMÖ) kullanılmıştır. Ölçek "Bilmeye Yönelik İçsel Motivasyon" (BYİM), "Başarıya Yönelik İçsel Motivasyon" (BAYİM), "Uyarım Yaşamaya Yönelik İçsel Motivasyon" (UYİM), "İçer Yansıyan Dışsal Motivasyon" (İYDM), "Dışsal Motivasyon-Dış Düzenleme" (DM), "Belirlenmiş Dışsal Motivasyon" (BDM) ve "Motivasyonsuzluk" (MO) olacak şekilde 7 alt boyuttan oluşmaktadır. Ölçek her boyutta 4 madde olacak şekilde toplam 28 maddeden oluşmaktadır. Ölçekte katılımcılardan 7'li Likert tipinde hazırlanan ifadeleri cevaplayarak katılım düzeylerini belirtmeleri istenmektedir. Katılımcıların kişisel bilgilerinin toplanması için Kişisel Bilgi Formu hazırlanmıştır. Kişisel Bilgi Formu ve ölçek dijital hâle getirilerek uygulanmıştır.

AMÖ'ye ve alt boyutlarına ait güvenilirlik analizi sonuçları aşağıda verilmiştir.

Çizelge 2. Güvenirlik analizine ilişkin bulgular			
	Alt Boyutlar	Madde Sayısı (N)	Katsayı(a)
BOYUTLAR	BYİM	4	.882
	BAYİM	4	.837
	UYİM	4	.806
	İYDM	4	.804
	DM	4	.685
	BDM	4	.895
	MO	4	.868
AMÖ		28	.931

Çizelge incelendiğinde AMÖ'ye ait güvenilirliğin 28 madde için $\alpha=.931$, BYİM'ye ait güvenilirliğin 4 madde için $\alpha=.882$, BAYİM'e ait güvenilirliğin 4 madde için $\alpha=.837$, UYİM'e ait güvenilirliğin 4 madde için $\alpha=.806$, İYDM'ye ait güvenilirliğin 4

madde için $\alpha=.804$, DM'ye ait güvenilirliğin 4 madde için $\alpha=.685$, BDM'ye ait güvenilirliğin 4 madde için $\alpha=.895$ ve MO için güvenilirliğin 4 madde için $\alpha=.868$ olarak hesaplandığı görülmektedir.

2.4. Verilerin Toplanması

Çalışmada katılımcılara ait kişisel bilgilerin toplanması için Kişisel Bilgi Formu, akademik motivasyon düzeylerinin belirlenmesi için ise AMÖ veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Uygulama Hitit Üniversitesi Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurulu'nun 16.05.2022 tarih ve 2022-122 sayılı onayı ile Google Forms üzerinden toplanmıştır.

2.5. Verilerin Analizi

Kişisel Bilgi Formu ve AMÖ'den elde edilen verilerin analizinde SPSS 26 paket programı kullanılmıştır. Kişisel bilgilerin raporlanmasında betimsel istatistik yöntemlerinden AMÖ'nün raporlanmasında ise açıklayıcı istatistik yöntemlerinden yararlanılmıştır. Açıklayıcı istatistik için yapılacak olan analizlerin belirlenmesi için verilerin normal dağılıp dağılmadığına bakılmış olup basıklık ve çarpıklık değerlerine bakılarak karar verilmiştir. Verilere ait basıklık ve çarpıklık değerleri aşağıdaki çizelgede verilmiştir.

Çizelge 3. Verilere ilişkin basıklık ve çarpıklık değerleri			
	Alt Boyutlar	Basıklık	Çarpıklık
BOYUTLAR	BYİM	-.396	-.866
	BAYİM	-.566	-.708
	UYİM	-.990	-.308
	İYDM	-1,062	-.238
	DM	-.667	-.433
	BDM	.258	-1,193
	MO	1,251	1,314
AMÖ		-.207	-.712

Çizelge incelendiğinde alt boyutlarda ve genelde çarpıklık ve basıklık katsayılarının -1,5 ile +1,5 arasında olduğu görülmektedir. Çarpıklık ve basıklık katsayıları -1,5 ile +1,5 aralığında olan verilerin normal dağılım gösterdikleri kabul edilir (Tabachnick ve Fidell, 2013). Buradan çıkarak alt boyutlardan ve AMÖ'den elde edilen verilerin normal dağılım gösterdiği kabul edilmiştir. İstatistik yöntemleri olarak parametrik istatistik yöntemlerinden bağımsız örneklem T-testi ve tek yönlü varyans analizi (ANOVA) kullanılmıştır.

3. BULGULAR

3.1. Katılımcıların Akademik Motivasyon Düzeylerinin Cinsiyete Göre Değerlendirilmesi

Katılımcıların akademik motivasyon düzeylerinin cinsiyetlerine göre farklılaşmış farklılaşmadığının incelenmesi için bağımsız örneklem T-testi yapılmış ve elde edilen değerler çizelge 4’te verilmiştir.

Çizelge 4. Akademik motivasyon düzeylerinin cinsiyetlerine göre incelenmesi için yapılan bağımsız örneklem T-testi değerleri									
		Cinsiyet	N	X	ss	F	t	sd	p
BYİM		Kız	602	21,244	7,087	.140	.636	1010	.525
		Erkek	410	20,953	7,200				
BAYİM		Kız	602	20,712	6,791	1,515	1,792	1010	.073
		Erkek	410	19,922	7,032				
UYİM		Kız	602	17,853	6,992	1,845	.386	1010	.700
		Erkek	410	17,678	7,295				
İYDM		Kız	602	18,074	7,142	2,109	2,104	1010	.036
		Erkek	410	17,095	7,457				
DM		Kız	602	18,998	6,064	3,739	-.585	1010	.559
		Erkek	410	19,231	6,467				
BDM		Kız	602	22,890	6,635	1,719	1,455	1010	.146
		Erkek	410	22,263	6,863				
MO		Kız	602	8,299	6,491	.706	-.038	1010	.970
		Erkek	410	8,314	6,288				
AMÖ		Kız	602	128,073	34,368	1,529	1,173	1010	.241
		Erkek	410	125,458	35,429				

AMÖ’nün alt boyutlarından elde edilen puanların cinsiyet değişkenine göre farklılık gösterip göstermediğine ilişkin yapılan bağımsız örneklem T-testi sonuçlarının yer aldığı çizelge incelendiğinde “içe yansıyan dışsal motivasyon” alt boyutunda kız öğrenciler lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmiştir ($p < .05$). Diğer boyutlarda ve ölçek genelinde ortalama puanlar arasında cinsiyet değişkeni açısından istatistiksel açıdan anlamlı farklılık olmadığı görülmüştür ($p > .05$).

3.2. Katılımcıların Akademik Motivasyon Düzeylerinin Eğitim Görülen Okul Türüne Göre Değerlendirilmesi

Katılımcıların akademik motivasyon düzeylerinin eğitim görmeye devam ettikleri okul türü değişkenine göre anlamlı farklılık gösterme durumunun incelenmesi amacıyla bağımsız örneklem T-testi yapılmış ve elde edilen değerler çizelge 5’te verilmiştir.

Çizelge 5. Akademik motivasyon düzeylerinin eğitim görülen okul türüne göre incelenmesi için yapılan bağımsız örneklem T-testi değerleri									
		Okul Türü	N	X	ss	F	t	sd	p
BYİM		Özel Okul	92	20,663	7,168	.020	.654	1010	.514
		Devlet Okulu	920	21,172	7,129				
BAYİM		Özel Okul	92	19,891	6,560	1,294	.731	1010	.465
		Devlet Okulu	920	20,442	6,931				
UYİM		Özel Okul	92	17,510	6,510	2,668	.384	1010	.701
		Devlet Okulu	920	17,809	7,174				
İYDM		Özel Okul	92	17,087	6,670	3,068	.816	1010	.415
		Devlet Okulu	920	17,737	7,343				
DM		Özel Okul	92	18,163	5,283	5,613	1,737	118,570	.085
		Devlet Okulu	920	19,185	6,310				
BDM		Özel Okul	92	22,782	6,059	3,217	-.218	1010	.827
		Devlet Okulu	920	22,621	6,799				
MO		Özel Okul	92	10,456	7,500	12,427	-2,926	104,033	.004
		Devlet Okulu	920	8,090	6,251				
AMÖ		Özel Okul	92	126,554	27,439	12,785	.164	123,618	.807
		Devlet Okulu	920	127,059	35,473				

Çizelge incelendiğinde “motivasyonsuzluk” alt boyutunda özel okula kayıtlı katılımcılardan yana anlamlı farklılık bulunmuştur ($p < .05$). Diğer alt boyutlarda ve ölçek genelinde okul türü değişkeni açısından ortalama puanlar arasında anlamlı farklılık bulunmamıştır ($p > .05$).

3.3. Katılımcıların Akademik Motivasyon Düzeylerinin BİLSEM’e Kayıtlı Olma Durumlarına Göre Değerlendirilmesi

Katılımcıların BİLSEM’e kayıtlı olma durumlarına göre akademik motivasyon düzeylerinin farklılaşmış farklılaşmadığının incelenmesi amacıyla bağımsız örneklem T-testi yapılmış ve elde edilen değerler çizelge 6’da verilmiştir.

Çizelge 6. Akademik motivasyon düzeylerinin BİLSEM’e kayıtlı olma durumuna göre incelenmesi için yapılan bağımsız örneklem T-testi değerleri									
		BİLSEM’e Kayıtlı Olma	N	X	ss	F	t	sd	p
BYİM		Kayıtlı Olanlar	162	21,339	6,980	2,164	-.415	1010	.678
		Kayıtlı Olmayanlar	850	21,085	7,163				
BAYİM		Kayıtlı Olanlar	162	20,858	6,089	13,681	-1,035	250,418	.349
		Kayıtlı Olmayanlar	850	20,303	7,040				
UYİM		Kayıtlı Olanlar	162	18,142	6,328	12,284	-.770	1010	.483
		Kayıtlı Olmayanlar	850	17,714	7,255				
İYDM		Kayıtlı Olanlar	162	17,160	6,952	1,586	.986	1010	.307
		Kayıtlı Olmayanlar	850	17,776	7,345				
DM		Kayıtlı Olanlar	162	18,456	5,698	3,783	1,419	250,112	.156
		Kayıtlı Olmayanlar	850	19,214	6,320				
BDM		Kayıtlı Olanlar	162	23,302	5,949	7,800	-1,515	1010	.170
		Kayıtlı Olmayanlar	850	22,509	6,867				
MO		Kayıtlı Olanlar	162	8,777	6,204	.097	-1,024	1010	.306
		Kayıtlı Olmayanlar	850	8,215	6,444				

Çizelge 6. Akademik motivasyon düzeylerinin BİLSEM'e kayıtlı olma durumuna göre incelenmesi için yapılan bağımsız örneklem T-testi değerleri									
		BİLSEM'e Kayıtlı Olma	N	X	ss	F	t	sd	p
AMÖ	Kayıtlı Olanlar		162	128,037	25,588	18,965	-.476	267,617	.635
	Kayıtlı Olmayanlar		850	126,818	35,882				

Çizelge incelendiğinde akademik motivasyon ölçeğinin tüm alt boyutlarında ve ölçek genelinde bilim ve sanat merkezine kayıtlı olma değişkeni açısından ortalamalar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı görülmüştür ($p > .05$).

3.4. Katılımcıların Akademik Motivasyon Düzeylerinin Kayıtlı Olunan Sınıf Düzeyine Göre Değerlendirilmesi

Katılımcıların akademik motivasyon düzeylerinin kayıtlı olunan sınıf düzeyine göre farklılaşıp farklılaşmadığının incelenmesi için varyans analizi (ANOVA) yapılmış ve elde edilen değerler aşağıdaki çizelgelerde verilmiştir.

Çizelge 7. Bilmeye yönelik içsel motivasyon alt boyutuna ilişkin veriler							
Sınıf Düzeyi	N	Ort	ss	sd	F	p	Fark
5. Sınıf	279	22,6882	6,71031	3	8,912	.000	1-2
6. Sınıf	271	21,2251	7,06249				1-3
7. Sınıf	268	20,6604	7,08168				1-4
8. Sınıf	194	19,3866	7,45001				2-4

Çizelge incelendiğinde BYİM alt boyutunda 5. sınıf öğrencileri ile 6, 7 ve 8. sınıf öğrencileri arasında anlamlı farklılık bulunmuş ve bu farkın 5. sınıf öğrencilerden yana olduğu görülmüştür. Ayrıca 6. sınıfta kayıtlı öğrenciler ile 8. sınıfta kayıtlı öğrenciler arasında 6. sınıfta kayıtlı öğrencilerden yana anlamlı farklılık bulunmuştur.

Çizelge 8. Başarıya yönelik içsel motivasyon alt boyutuna ilişkin veriler							
Sınıf Düzeyi	N	Ort	ss	sd	F	p	Fark
5. Sınıf	279	21,491	6,586	3	5,781	.001	1-2
6. Sınıf	271	20,310	6,702				1-4
7. Sınıf	268	20,462	7,026				2-4
8. Sınıf	194	18,829	7,45001				3-4

BAYİM alt boyutunda 5. sınıf öğrencileri ile 6 ve 8. sınıf öğrencileri arasında anlamlı farklılık bulunmuş ve bu farkın 5. sınıf öğrencilerden yana olduğu görülmüştür. Ayrıca 8. sınıf öğrencileri ile 6 ve 7. sınıf öğrencileri arasında anlamlı fark bulunmuş ve bu farkın 6 ve 7. sınıf öğrencilerinden yana olduğu görülmüştür.

Çizelge 9. Uyarım yaşamaya yönelik içsel motivasyon alt boyutuna ilişkin veriler							
Sınıf Düzeyi	N	Ort	ss	sd	F	p	Fark
5. Sınıf	279	19,516	6,951	3	8,833	.000	1-2
6. Sınıf	271	17,402	6,755				1-3
7. Sınıf	268	17,391	7,227				1-4
8. Sınıf	194	16,360	7,253				

UYİM alt boyutu için 5. sınıf öğrencileri ile diğer sınıf düzeylerindeki öğrenciler arasında 5. sınıf öğrencilerinden yana anlamlı farklılık bulunmuştur.

Çizelge 10. İçe yansıyan dışsal motivasyon alt boyutuna ilişkin veriler							
Sınıf Düzeyi	N	Ort	ss	sd	F	p	Fark
5. Sınıf	279	18,387	7,436	3	2,903	.034	1-2
6. Sınıf	271	16,682	6,948				1-2
7. Sınıf	268	18,082	7,546				2-3
8. Sınıf	194	17,489	7,039				

İYDM alt boyutu için 6. sınıf öğrencileri ile 5 ve 7. sınıf öğrencileri arasında anlamlı farklılık bulunmuş ve bu farklılığın 5 ve 7. sınıf öğrencilerinden yana olduğu görülmüştür.

Çizelge 11. Dışsal motivasyon-Dış düzenleme alt boyutuna ilişkin veriler						
Sınıf Düzeyi	N	Ort	ss	sd	F	p
5. Sınıf	279	19,186	6,437	3	2,476	.060
6. Sınıf	271	18,317	6,175			
7. Sınıf	268	19,762	6,167			
8. Sınıf	194	19,123	6,004			

DM alt boyutu için öğrencilerin kayıtlı oldukları sınıf düzeyi açısından ortalama puanlar arasında anlamlı farklılık bulunmamıştır.

Çizelge 12. Belirlenmiş dışsal motivasyon alt boyutuna ilişkin veriler						
Sınıf Düzeyi	N	Ort	ss	sd	F	p
5. Sınıf	279	23,175	6,530	3	1,971	.117
6. Sınıf	271	22,494	6,694			
7. Sınıf	268	22,884	6,851			
8. Sınıf	194	21,716	6,855			

BDM alt boyutu için öğrencilerin kayıtlı oldukları sınıf düzeyi açısından ortalama puanlar arasında anlamlı farklılık bulunmamıştır.

Çizelge 13. Belirlenmiş dışsal motivasyon alt boyutuna ilişkin veriler							
Sınıf Düzeyi	N	Ort	ss	sd	F	p	Fark
5. Sınıf	279	7,258	5,974	3	14,444	.000	1-4
6. Sınıf	271	7,756	5,894				2-4
7. Sınıf	268	8,070	6,089				3-4
8. Sınıf	194	10,902	7,405				

MO alt boyutu için 8. sınıfta kayıtlı öğrenciler ile 5, 6 ve 7. sınıfta kayıtlı öğrenciler arasında 8. sınıfta kayıtlı öğrencilerden yana anlamlı farklılık bulunmuştur.

Çizelge 14. Akademik motivasyon ölçeğinin geneline ilişkin veriler							
Sınıf Düzeyi	N	Ort	ss	sd	F	p	Fark
5. Sınıf	279	131,702	35,631	3	2,855	.036	1-2
6. Sınıf	271	124,184	34,001				1-2
7. Sınıf	268	127,313	35,095				1-4
8. Sınıf	194	123,809	33,813				

Akademik motivasyon ölçeği için 5. sınıfta kayıtlı öğrenciler ile 6 ve 8. sınıfta kayıtlı öğrenciler arasında 5. sınıfta kayıtlı öğrencilerden yana anlamlı farklılık bulunmuştur.

4. SONUÇ VE TARTIŞMA

Ortaokul öğrencilerinin akademik motivasyon düzeylerinin farklı değişkenler açısından incelendiği bu araştırmada;

- “İçe yansıyan dışsal motivasyon” alt boyutunda kız öğrenciler lehine anlamlı farklılık olduğu,

- “Motivasyonsuzluk” alt boyutunda eğitimlerini devlet okulunda gören öğrenciler lehine anlamlı farklılık olduğu,

- “Bilmeye yönelik içsel motivasyon” alt boyutunda 5. sınıf öğrenciler ile diğer tüm sınıf düzeylerindeki öğrenciler arasında anlamlı farklılık olduğu ve bu farklılığın 5. sınıf öğrenciler lehine olduğu,

- Yine “bilmeye yönelik içsel motivasyon” alt boyutunda 6. sınıf öğrenciler ile 8. sınıf öğrenciler arasında anlamlı farklılık olduğu ve bu farklılığın 6. sınıf öğrenciler lehine olduğu,

- “Başarıya yönelik içsel motivasyon” alt boyutunda 5. sınıf öğrenciler ile 6 ve 8. sınıf öğrenciler arasında anlamlı farklılık olduğu ve bu farklılığın 5. sınıf öğrenciler lehine olduğu,

- Yine “başarıya yönelik içsel motivasyon” alt boyutunda 8. sınıf öğrenciler ile 6 ve 7. sınıf öğrenciler arasında anlamlı farklılık olduğu ve bu farklılığın 5 ve 7. sınıf öğrenciler lehine olduğu,

- “Uyarım yaşamaya yönelik içsel motivasyon” alt boyutunda 5. sınıf öğrenciler ile diğer tüm sınıf düzeylerindeki öğrenciler arasında anlamlı farklılık olduğu ve bu farklılığın 5. sınıf öğrenciler lehine olduğu,

- “İçe yansıyan dışsal motivasyon” alt boyutunda 6. sınıf öğrenciler ile 5 ve 7. öğrenciler arasında anlamlı farklılık olduğu ve bu farklılığın 5 ve 7. sınıf öğrenciler lehine olduğu,

- “Motivasyonsuzluk” alt boyutunda 8. sınıf öğrenciler ile diğer tüm sınıf düzeylerindeki öğrenciler arasında anlamlı farklılık olduğu ve bu farklılığın 8. sınıf öğrenciler lehine olduğu bulunmuştur.

- Öğrencilerin BİLSEM’e kayıtlı olma durumlarına göre akademik motivasyon düzeyleri ortalamaları arasında anlamlı farklılık bulunmamıştır.

Araştırmaya katılan öğrencilerin verdikleri cevaplardan elde edilen bulgulara göre değerlendirildiğinde kız veya erkek öğrenciler arasında akademik motivasyon düzeyleri arasında dikkate alınır düzeyde farklılık olmadığı söylenebilir. Sadece erkek öğrencilerin “içsel motivasyon” düzeylerinin kız öğrencilerden biraz daha düşük olduğu yorumu yapılabilir. Başaran vd. (2022) tarafından gerçekleştirilen araştırmada

içsel motivasyon düzeyinde cinsiyet değişkenine göre anlamlı bir farklılık olmazken “içe yansıyan dışsal motivasyon” alt boyutunda istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunduğu belirtilmiştir. Ayrıca İnel-Ekici vd. (2014) ile Türkyılmaz vd. (2022) tarafından gerçekleştirilen çalışmalarda da akademik motivasyon düzeyinin kız öğrencilerden yana anlamlı farklılık sergilediği ifade edilmiştir. Çalışmalardan elde edilen bu sonuçlar genel anlamda araştırmayı destekler nitelikte olmuştur.

Ayrıca devlet okullarında okuyan öğrencilerin motivasyon düzeyleri özel okulda okuyan öğrencilerden daha düşük olarak ifade edilebilir. Bu noktada özel okulların öğrenci sayılarından kaynaklı olarak yürüttükleri bireysel rehberlik çalışmalarının ve öğrenci takibinin etkili olduğu düşünülebilir. Başaran vd. (2022) ile Türkyılmaz vd. (2022) tarafından gerçekleştirilen çalışmalarda kayıtlı okul türüne göre akademik motivasyon düzeyinde anlamlılık olmadığı ifade edilmiştir. Oluşan bu farklılığın araştırmada örneklem grubunun farklılığından ve daha fazla bireyden oluşmasından kaynaklı olduğu düşünülmektedir.

Sınıf düzeyine göre incelendiğinde ise tüm motivasyon düzeylerinde 5. sınıfta kayıtlı öğrencilerin motivasyon düzeylerinin üst sınıflarda kayıtlı öğrencilerden daha fazla olduğu yorumu yapılabilir. Bu durumla ilgili olarak ilkokuldan ortaokula yeni geçmiş öğrencilerin yeni bir okul ve ortamdaki kaynaklı olarak daha istekli ve ilgili oldukları söylenebilir. Bir diğer bulgu ise 8. sınıfta kayıtlı öğrencilerin motivasyon düzeylerinin diğer sınıflarda kayıtlı öğrencilerden daha az olduğudur. Bu durum sınav kaygısının motivasyonu da olumsuz yönde etkilediği şeklinde yorumlanabilir. Ölçek geneli düşünüldüğünde 5. sınıfta kayıtlı öğrencilerin akademik motivasyon düzeylerinin 6 ve 8. sınıflarda kayıtlı öğrencilerden daha fazla olduğu görülmektedir. Akandere vd. (2010) tarafından gerçekleştirilen çalışmada yaş ilerledikçe akademik motivasyon düzeyinin düştüğü ifade edilmiş ve bu durum Türkyılmaz vd. (2022) tarafından yapılan çalışma ile de desteklenmiştir. Benzer sonuçlar araştırmada da elde edildiğinden sonuçların birbirini desteklediği ifade edilebilir.

Gerçekleştirilen araştırma sonucunda;

- Kız veya erkek öğrenci olarak ayırmadan okullarda yürütülen kaygı çalışmalarının artırılmasının,

- Özellikle devlet okullarında yürütülen öğrenci takip çalışmalarının daha aktif hâle getirilmesinin,

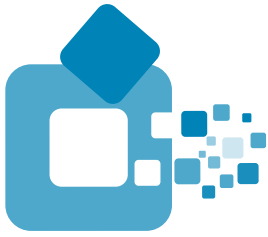
- Sınıf düzeyi arttıkça kaygı düzeyinin arttığı unutulmadan her sınıf düzeyi için farklı kaygı türü çalışmalarının yapılması ve özellikle 8. sınıf öğrencileri için sınav kaygısı çalışmalarının yapılması,

• Öğrencilerin motivasyon düzeylerinin arttırılması için örnek kişiler ile okullarda söyleşiler düzenlenmesinin faydalı olacağı düşünülmektedir.

Ayrıca elde edilen sonuçların akademik motivasyon çalışan eğitimciler tarafından değerlendirilerek motivasyon düzeyinin arttırılması konusunda yapılacak çalışmalarda kullanılabileceği düşünülmektedir. Akademik motivasyonun düşük olma nedenlerinin derinlemesine inceleneceği nitel araştırmalar yürütülebilir.

KAYNAKLAR

- Akandere, M., Özyalvaç, N.T., Duman, S. (2010). “Ortaöğretim öğrencilerinin beden eğitimi dersine yönelik tutumları ile akademik başarı motivasyonlarının incelenmesi (Konya anadolu lisesi örneği)”. Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 24: 1-10.
- Alderman, M. K. (2004). *Motivation for achievement: Possibilities for teaching and learning* (İkinci Baskı): Lawrence Erlbaum Associates Publishers. New Jersey-USA.
- Baltacı, A. (2018). “Nitel Araştırmalarda Örneklem Yöntemleri ve Örnek Hacmi Sorunsalı Üzerine Kavramsal Bir İnceleme”. Bitlis Eren Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 7(1): 321-274.
- Başaran, E., Kamak, Z., Uzunosmanoğlu, H., Çelebi, F., Erbir, M. A., Yiğit, H., Çalışkan Başaran, E. (2022). “Investigation of Academic Motivation Levels of Secondary School Students in Terms of Different Variables (İstanbul Example)”. *Journal of Current Researches on Social Sciences*, 12(3): 245-258.
- Eggen, P., Kauchak, D. (2001). *Educational Psychology*. (5. Baskı): Merrill Prentice Hall. Upper Saddle River-USA.
- Fraenkel, J.R., Wallen, N.E. (2006). *How to Design and Evaluate Research in Education* (6th ed.): McGraw-Hill. New York-USA.
- İnel-Ekici, D., Kaya, K., Mutlu, O. (2014). “Ortaokul öğrencilerinin fen öğrenmeye yönelik motivasyonlarının farklı değişkenlere göre incelenmesi: Uşak ili örneği”. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10(1): 13-26.
- Karasar, N. (2019). *Bilimsel Araştırma Yöntemi: Nobel Akademi*. Ankara-Türkiye.
- Linnenbrink, E. A., Pintrich, P. R. (2002). “Motivation as an enabler for academic success”. *School Psychology Review*, 31: 313-327.
- Millî Eğitim Bakanlığı [MEB] (2019). “Bilim ve sanat merkezleri yönergesi”. Erişim adresi: https://orgm.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2016_10/07031350_bilsem_yonergesi.pdf. Son Erişim Tarihi: 30.12.2023.
- Pintrich, P. R., Schunk, D. H. (2002). *Motivation in Education: Theory, research, and applications* (2. Baskı): Prentice Hall. New Jersey-USA.
- Ratelle, C.F., Guay, F., Vallerand, R.J., Larose, S., Senécal, C. (2007). “Autonomous, controlled, and amotivated types of academic motivation: A person-oriented analysis”. *Journal of Educational Psychology*, 99(4): 734-746.
- Schunk, D. H. (2009). *Öğrenme Teorileri, Eğitimsel Bir Bakışla* (Çev. M. Şahin): Nobel. Ankara-Türkiye.
- Slavin, R. E. (2006). *Educational Psychology Theory and Practice* (Sekizinci Baskı): Pearson. Boston-USA.
- Sternberg, R. J., Williams, W. M. (2009). *Educational Psychology* (İkinci Baskı) : Pearson. New Jersey-USA.
- Tabachnick, B. G., Fidell, L. S. (2013). *Using Multivariate Statistics* (6th Edn): Pearson. New Jersey-USA.
- Türkyılmaz, F., Doğan, S., Terkeş Doğan, N., Ekinci, F., Akdemir, H., Özkan, M. U., Yeter, Ç. (2022). “Ortaokul Öğrencilerinin Akademik Motivasyon Düzeylerinin Farklı Değişkenler Açısından İncelenmesi (Şırnak Örneği)”. *Journal of Current Researches on Social Sciences*, 12(2): 163-176.
- Vallerand, R.J., Pelletier, L.G., Blais, M.R., Biere, N.M., Senécal, C., and Vallières, E.F. (1992). “Intrinsic, extrinsic, and amotivational styles as predictors of behavior: A prospective study”. *Journal of Personality*, 60(3): 599-620.
- Yazıcı, H., Altun, F. (2013). “Üniversite Öğrencilerinin İçsel ve Dışsal Motivasyon Kaynakları İle Akademik Başarıları Arasındaki İlişki”. *The Journal of Academic Social Science Studies*, 6(6): 1241-1252.
- Yıldırım, A., Şimşek, H. (2008). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri* (6. Baskı): Seçkin Yayıncılık. Ankara-Türkiye.
- Yurt, E., Bozer, E.N. (2015). “Akademik Motivasyon Ölçeğinin Türkçeye Uyarlanması”. *Gaziantep University Journal of Social Sciences*, 14(3): 669-685.



EFFECTS OF DIFFERENT CONCENTRATIONS OF Cu⁺, Mn⁺, AND Ni⁺ IONS ON GLYCINE MAX GERMINATION

Cu⁺, Mn⁺, ve Ni⁺ İyonlarının Farklı Konsantrasyonlarının *Glycine max* (Soya Fasulyesi) Çimlenmesi Üzerindeki Etkileri



ANTALYA
İL MİLLÎ EĞİTİM MÜDÜRLÜĞÜ

Çağın AKBAŞ¹

¹The University of Tokyo
Collage of Arts and Sciences

¹caganakbas.inanc@gmail.com
ORCID: 0009-0001-6609-0833

MAKALE BİLGİSİ / ARTICLE INFORMATION

Geliş Tarihi / Date Received

20.01.2024

Kabul Tarihi / Date Accepted

25.11.2024

Yayın Tarihi / Date Published

Aralık / December 2024

Yayın Sezonu / Pub Date Season

Aralık - Haziran / December - June

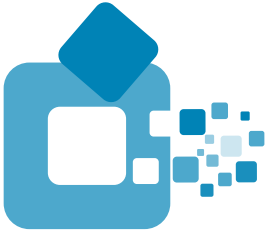
ATIF / CITE as

Akbaş, Ç. (2024).“ Cu⁺, Mn⁺, ve Ni⁺ İyonlarının Farklı Konsantrasyonlarının *Glycine max* (Soya Fasulyesi) Çimlenmesi Üzerindeki Etkileri” /“ Effects of Different Concentrations of Cu⁺, Mn⁺, And Ni⁺ Ions on *Glycine max* Germination”. Bilar: Bilim Armonisi Dergisi, 7 (2): 26-36 doi. 10.37215/bilar.1422890

<https://dergipark.org.tr/tr/pub/bilar>

Copyright © Published by Antalya İl Millî Eğitim Müdürlüğü Since 2018, Antalya, 07100 Turkey. All rights reserved.





EFFECTS OF DIFFERENT CONCENTRATIONS OF Cu⁺, Mn⁺, AND Ni⁺ IONS ON GLYCINE MAX GERMINATION

Cu⁺, Mn⁺, ve Ni⁺ İyonlarının Farklı Konsantrasyonlarının *Glycine max* (Soya Fasulyesi) Çimlenmesi Üzerindeki Etkileri



ANTALYA
İL MİLLÎ EĞİTİM MÜDÜRLÜĞÜ

Özet

Bu çalışma, sülfat tuzları içindeki Cu⁺, Mn⁺ ve Ni⁺ iyonlarının değişen konsantrasyonlarının soya fasulyesi (*Glycine max*) tohumlarının çimlenme ve büyümesine olan etkisini araştırmaktadır. Yüksek sayıda endüstri komplekslerinin bulunduğu bölgelerdeki tarım arazileri yerel gıda kaynaklarına ve sağlığa risk oluşturur. Endüstri merkezlerinden gelen, Cu, Ni, Pb ve Cr gibi ağır metallerle kirlenen atık sular tarım alanlarını kirletebilir, bitkileri ve tohumları etkileyebilir. Bu çalışma, *Glycine max* tohumlarının farklı konsantrasyonlardaki (0.2 M, 0.1 M ve 0.05 M) CuSO₄, MnSO₄ ve NiSO₄ tuzlarına maruz bırakıldığında çimlenmeleri ve büyümeleri üzerindeki etkilerini araştırmaktadır. Çalışma, çözelti türleri ve konsantrasyonlarının tohum büyümesi üzerindeki etkisinin istatistiksel olarak değerlendirmek için iki yönlü ANOVA ve regresyon analizleri kullanmaktadır. Sonuçlar, artan ağır metal konsantrasyonları ile tohum büyümesi arasında güçlü bir negatif korelasyon olduğunu göstermektedir. Ancak, farklı metal iyonlarının etkileri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlemlenmemiştir. Çalışma, Cu⁺, Mn⁺ ve Ni⁺ iyonlarının sülfat tuzlarındaki artan konsantrasyonlarının tohum büyümesinde önemli bir azalmaya neden olduğunu göstermektedir. Bulgular, tarım uygulamalarında ağır metal kontaminasyonunun potansiyel risklerini vurgulamakta ve absorbe edilen ağır metallerin bitkilerden insan sağlığına transferi üzerine daha fazla araştırmaya gerek olduğunu ortaya sunar.

Anahtar Kelimeler: soya fasulyesi, *Glycine max*, tohum, büyüme, çimlenme, bakır sülfat, nikel sülfat, ağır metaller, CuSO₄, MnSO₄, NiSO₄, mangan sülfat

ABSTRACT

This study investigates the impact of varying concentrations of Cu⁺, Mn⁺, and Ni⁺ ions in sulfate salts on the germination and seed growth of soybeans (*Glycine max*). In regions with a high density of industrial complexes, agricultural lands often coexist with industrial activities, posing a risk to local food supplies and health. Wastewater from industrial centers, rich in heavy metals such as Cu, Ni, Pb, and Cr, can contaminate agricultural areas, affecting crops and seeds. This study explores the germination and growth of *Glycine max* seeds exposed to different concentrations (0.2 M, 0.1 M, and 0.05 M) of CuSO₄, MnSO₄, and NiSO₄ salts. The study employs two-way ANOVA and regression analyses to assess the significance of solution types and concentrations on seed growth. The results indicate a strong negative correlation between increasing heavy metal concentrations and seed growth. However, no significant difference is observed among the effects of different metal ions. The study concludes that increased concentrations of Cu⁺, Mn⁺, and Ni⁺ ions in sulfate salts lead to a significant decrease in seed growth. The findings emphasize the potential risks of heavy metal contamination in agricultural practices and call for further research on the transfer of absorbed heavy metals in crops to human health. Presented at Bilim Armonisi International Youth Congress on December 15th, 2023.

Keywords: soybeans, *Glycine max*, seed, growth, germination, copper sulfate, manganese sulfate, nickel sulfate, heavy metals, CuSO₄, MnSO₄, NiSO₄

1. INTRODUCTION

1.1. Research Question

What effects do different concentrations of Cu^+ , Mn^+ , and Ni^+ ions have on soybean (*Glycine max*) germination and seed growth?

1.2. Context

In general city planning, cities consist of economic, residential, agricultural, and industrial centers. Most of the time, industrial and agricultural centers are located next to each other. This causes some basic issues. Studying at a boarding school located in one of the most industrialized centers in the region, the negative aspects of living next to an immense industrial activity drew my attention. The main issue is the fact that the surroundings of these industrial areas are mostly used for agricultural practices. A disruption in these farmlands results in greater problems in the local food supply and health. Considering that our food is supplied from the local farmer's markets, the school population is most likely subjected to those negative effects. Likewise, crops and seeds that are irrigated with contaminated waters may display disruptions in growth, resulting in economic damage.

With the advancements in technology, the rate of industrial production increases, and the number of industrial complexes significantly rises (Sethy and Ghosh 2013). Chemical-intensive industries produce great amounts of wastewater. Because of the chemical processes involving heavy metals, the wastewater from industrial centers contains high concentrations of heavy metals such as Cu, Ni, Pb, and Cr, implying an environmental health hazard. Since salts of heavy metals are highly soluble in water, the biological community that is dependent on the local water resources that are next to industrial complexes can easily absorb the dissolved heavy metals. Considering the food chain and the biomagnification effect, which can be defined as the process in which the substances become more concentrated at the next trophic level, humans and animals are at risk of serious health problems such as cancer, organ damage, irreversible nervous system damage, immune defense failure, intrauterine growth retardation, psychosocial dysfunction, malnutrition, and gastrointestinal neoplasms (Barakat 2012, Geng et al. 2020). To prevent these negative effects, wastewater treatment techniques are being advanced and more popular.

This investigation will seek to display the effects of irrigation with contaminated water on plants. Heavy metals intoxicate crops and cause a decrease in crop yields, germination, and growth (Sethy and Ghosh 2013).

1.3. Background

1.3.1. Heavy Metal Deposition

Heavy metals are defined as naturally occurring elements that have higher atomic masses and at least 5 times greater density than that of water (Tchounwou et al. 2014). Two groups of activities result in significant environmental deposition of heavy metals: Anthropogenic and natural.

One of the most significant human-derived sources of contaminated wastewater is industries that are involved in electroplating and metal surface treatment. They are responsible for the deposition of substantial amounts of heavy metals such as Zn, Pb, Cu, Pt, Cd, and Ni to the environment, mostly via wastewater. Likewise, printed circuit board production is also a significant source of heavy metals in wastewater such as Sn. Moreover, petrochemical industries and oil refineries – for example, the one that is only a few kilometers away from our school district – contribute to a high Ni and Cr contamination in the surrounding environment. Therefore, we can conclude that regions with a greater number of industrial complexes and centers that process heavy metals are more contaminated with heavy metals through wastewater.

Even though the most probable way of heavy metal deposition is through human-derived causes, some natural processes are also involved in increasing heavy metal concentrations in an environment. Volcanic eruptions and lava release heavy metals that are trapped deeper in the Earth's crust. Also, the weathering of rocks increases the likelihood of the dissolution of ions of heavy metals in water and later leaching into greater water bodies, later leading to groundwater contamination (Nwaichi et al. 2014). The ones that can not leach through the groundwater, accumulate on the surface (Aydinalp and Marinova 2009).

In a nutshell, the soil can have a metal concentration range between less than 1mg/kg and as high as 100000mg/kg due to both natural and anthropogenic causes (Aydinalp and Marinova 2009). Higher concentrations of various heavy metals such as Nickel, Copper, and Zinc in the soil have displayed a great role in ecological imbalances, even though these species are essential as micronutrients in plants' survival (Aydinalp and Marinova 2009).

Nickel (Ni) is considered highly toxic for the majority of plant species. Ni can act as an inhibitor in several metabolic pathways. Sethy and Ghosh (2013) suggest that Ni disrupts the structure of several enzymes such as amylase, protease, and ribonuclease enzyme. Ribonuclease enzyme is essential in protein synthesis and cell division. Amylase and protease are responsible

for indigestion and indispensable for providing nutrients to the body. Therefore, by affecting key enzymes in an organism, higher concentrations of Ni inhibit growth. In plants, the germination process and fertility are also negatively affected by Ni, as it prevents digestion of carbohydrates and proteins, reducing catalytic activity and developing oxidative stress. Observations include shorter stem height, root weight, lower mass, and reduced chlorophyll concentration (Sethy and Ghosh 2013).

Resembling Ni's properties, copper (Cu) is also essential and beneficial for metabolic processes. Positively contributing to blood formation, carbohydrate digestion, collagen formation, and keratin amounts, Cu displays toxicity as well. The reduction process of Cu(II) to Cu(I) generates superoxide and hydroxyl radicals (Tchounwou et al. 2014). Therefore, Cu may lead to a reduced germination rate in plants and cause toxicity. Cu stress in plants inhibits the digestion of starch and sucrose since it leads to the induction of glucose and fructose release and disrupts the activities of alpha-amylase and invertase (Sethy and Ghosh 2013).

Manganese (Mn) is an essential micronutrient with both beneficial and potentially harmful effects on plant growth. As a critical cofactor, Mn supports several enzymatic reactions, including those involved in photosynthesis, nitrogen metabolism, and carbohydrate synthesis. It is indispensable for the function of the oxygen-evolving complex in photosystem II, enabling water-splitting and oxygen evolution during photosynthesis. However, Mn toxicity occurs in waterlogged or acidic soils, where excessive Mn availability generates oxidative stress, disrupts root growth, and inhibits nutrient uptake. Mn deficiency similarly affects plant health, causing reduced chlorophyll concentration, stunted growth, and impaired photosynthetic efficiency (Schmidt and Husted 2019, Alejandro et al. 2020).

Intensive wastewater treatment techniques and centers need to be developed to minimize the concentrations of heavy metals in wastewater to protect the environment from the negative effects of the growing industries as "Human activities such as industrial and agricultural production, and transportation increase Cu, Zn and Cd enrichment factors" (Guo et al. 2019, Barakat 2012)

1.3.2. Relevance of This Investigation

Ajiboye et al. (2021) point out that using wastewater for agricultural irrigation purposes has become popular among African farmers as wastewaters provide a high amount of nutrients. Moreover, farmers who use wastewater as an irrigation source seem to earn a greater income than those who do not use wastewater income

(Ajiboye et al. 2021). Therefore, we can claim that using wastewater attracts farmers as a primary irrigation source. However, as mentioned earlier, wastewater contains a higher level of heavy metal concentrations than tap water. Irrigating crops with wastewater for an extended period results in accumulating heavy metal particles in the soil. For example, Ajiboye et al. (2021) deduced mean concentrations of Cu, Mn, and Ni ions in the sample soil as 1.12 mg/L, 0.84 mg/L, and 0.13 mg/L respectively (Ajiboye et al. 2021). As heavy metals are considered dangerous for plants due to their toxic traits, increased heavy metal concentration and accumulation in the soil will damage crop yield by inhibiting key metabolic processes that affect germination, growth, and reproduction in plants and seeds (Sethy and Ghosh 2013). Most studies naturally focus on the negative effects on human health. However, this investigation questions whether specific heavy metal solutions with different concentrations affect growth in soybean seeds.

1.3.3. Preliminary Testing

Cu displayed a greater effect on seed germination when tested against other heavy metals in five different concentrations (Baruah et al. 2019).

Observations concluded that plants that are exposed to greater than 50 mg/kg concentrations of Ni suffered from toxicity and displayed symptoms accordingly; yet, very low concentrations seemed to contribute to the synthesis of the urease enzyme (Aydinalp and Marinova 2009).

To collect results in a shorter time, *Glycine max* (soybean) seeds are considered for the investigation. *Glycine max* is estimated to germinate approximately after two days. Also, testing the effects of heavy metals on *Glycine max* germination is essential since soybean is located among the greatest sources of vegetable oil and livestock feed. Moreover, *Glycine max* has a 40-42% of protein content, having the most percentage of protein content compared to other crops. Likewise, *Glycine max* highly contributes to the nitrogen fixation process when sowed in farmland. Therefore, *Glycine max* draws significant importance in global food supply and agricultural production as a protein source and a significant actor in nitrogen fixation (Pagano and Miransari 2016).

A study on *Eruca sativa* germination suggested the use of a maximum of 1 mM for each heavy metal solution. However, only Ni displayed a significant difference in germination and growth with this concentration (Zhi et al. 2015). Therefore, using three concentrations of Ni, Cu, and Mn ions ranging between 0.2 M and 0.05 M was decided.

1.3.4. Hypotheses

Hypothesis 1:

Given the higher toxicity levels and role as an inhibitor in several metabolic processes, Ni⁺ displays the greatest inhibitory effect on *Glycine max* germination than Cu⁺ and Mn⁺.

Hypothesis 2:

Higher concentrations of Cu⁺, Ni⁺, and Mn⁺ will demonstrate a greater inhibitory effect on *Glycine max* growth than lower concentrations.

2. METHODOLOGY

2.1. Rationale

The two-way ANOVA test aims to analyze if there is a significant difference between the effects of different sulfate solutions on seed growth. In this examination, seed growth is calculated by the average percentage change in seed mass. Regression analyses aim to display the correlations between the solution concentrations and growth. A greater R² value will display a strong correlation. These analyses are essential for testing the significance of the results and validating the hypotheses.

To investigate the effects of different metal ions on seed growth, aqueous solutions of metal salts should be considered. In the literary survey, most of the experiments used chloride salts. However, due to the unavailability of chloride salts in the school's chemistry laboratory, it was decided to use sulfate salts of Cu, Mn, and Ni. Sulfate ions are considered harmless and less insignificant than heavy metals in terms of acting as a growth inhibitor. In this investigation, growth will be determined through a germination process. *Glycine max* seeds are used due to their quick germination.

2.2. Variables

2.2.1. Independent Variables

A total of two independent variables will be assessed in this investigation, solution type, and concentration. The tested solutions consist of aqueous solutions of CuSO₄, MnSO₄, and NiSO₄ salts. Likewise, different concentrations are tested as 0.2 M, 0.1 M, and 0.05 M. Because water is the solvent for these salts, the controlled group included the same tap water that was used in the salt solutions as the control group.

2.2.2. Dependent Variables

In this experiment, the growth which is determined via seed mass and percentage change in seed mass in grams (g) is the dependent variable. This is measured using a lab balance (±0.01g).

2.2.3. Controlled Variables

The total days of the experiment are kept constant for each seed sample (total of 6 days), as growth is measured after 6 days for each seed.

Each seed is selected with an initial mass of 0.19g from the same package of the same brand; the mass is measured with the same scale. Seed sterilization was not conducted. Seeds that displayed visual anomalies such as odd color, darkness, and wrinkles on the seed coat were eliminated to maintain the quality and health of each seed.

Germination conditions are kept constant for each sample. Temperature and oxygen amount in the air is important in germination since the temperature is essential to initiate germination and the germinating seeds need oxygen for respiration. They are all kept in the same medium, and exposed to the same temperature until the last day of the experiment. However, on day 2, all the samples were transferred to another medium where the temperature was kept constant throughout the day. This will be discussed later in the Evaluation of the Method.

All samples including the control group are watered with the same amount of solutions. On day 0, all the samples are watered with 10mL of responding solutions. Then, on Day 3, they are watered with 10mL of solutions.

Also, the seeds are germinated in Petri dishes of the same size and volume. The amount of cotton used for the sample preparation is kept constant via eyeball estimate, yet additional cotton was added when needed for water absorption throughout the experimental process.

Moreover, samples are kept in a box to prevent light. Therefore, the growth by the photosynthesis factor is eliminated. Thus, measured growth will express only the effects of the mentioned independent variables.

Finally, since the metal-to-sulfate ratio is 1:1 in all salt solution samples, the amount of SO₄ ions was the same in different solution groups. Therefore, the differences due to the possible effects of sulfate ions on growth are eliminated.

2.3. Materials

Measurement Equipment	General Apparatus	Chemicals
(1) electronic weighing scale ±0.01g	(30) <i>G. max</i> seeds	1000 mL of 0.2 M CuSO ₄ solution
(1) 10 mL graduated cylinder ± 0.1 mL	(30) 100mm x 15mm sterilized polystyrene Petri dishes	1000 mL of 0.2 M MnSO ₄ solution
(1) 5mL graduated pipette ±0.1 mL	(1) forceps	1000 mL of 0.2 M NiSO ₄ solution
(1) 5mL volumetric pipette ±0.1 mL	(3) spatula	1000 mL of tap water
(1) 1000 mL graduated cylinder ± 5mL	(1) magnetic stirrer	
	(2) 500 mL erlenmeyer flask	
	(2) funnel	
	(1) marker	
	(15) pairs of latex gloves	
	(3) tweezers forceps	
	(1) safety goggles	
	(1) lab coat	
	(2) 250 mL beaker	
	(1) 1000 mL beaker	

Table 1: quantities of materials required for the experiment

Materials are provided from the school's biology and chemistry laboratories. While using

the equipment, biology, and chemistry teachers were consulted.

2.4. Experimental Procedure

2.4.1. Experimental Preparations

In the first step of the experimental process, the solutions are prepared. For convenience, the 0.2 M solutions are prepared, so that it would be easier to produce the smaller concentrations later while watering the samples. Hydrated salts are obtained from the school's chemistry lab. Atomic masses for CuSO₄·5H₂O, MnSO₄·H₂O, and NiSO₄·6H₂O are accepted as 249.709 amu, 169.02 amu, and 262.87 amu respectively; 49.95 g, 33.80 g, and 52.57 g of respective hydrated salts are used to prepare the 0.2 M solutions. Salts are poured into 1 L Florence flasks after being weighed on the balance. Then flasks are made up to 1 L by pouring tap water from the same source. NiSO₄ solution immediately dissolved in water while CuSO₄ needed a magnetic stirrer to dissolve. Solutions are prepared in 1 L due to assuming that the seeds would need to be watered every day with 15 mL of solutions.

The flasks are tagged and a warning sign is put on the flask with NiSO₄ solution. During the preparation of chemicals, latex gloves, goggles, and a lab coat are used while also safety data sheets in Appendices 1-3 are considered.

The second step involved selecting seeds and preparing the Petri dishes. Seeds that weighed 19 mg were selected for the experiment. Cotton pieces from a brand-new package were placed as two layers in Petri dishes; seeds were put in between.

2.4.2. Germination

On day 0, each sample was watered with 10 mL of their respective solutions and concentrations. 15 mL of solutions were not used after observing a peer's experiment in which 15 mL of solutions were not absorbed by the cotton sheets in Petri dishes. Sulfate solutions were poured with caution due to their high toxicities. 0.1 M and 0.05 M concentrations of the solutions are prepared right before being poured on the seeds. For 0.1 M solutions, 5 mL of the 0.2 M solution and 5 mL of tap water were measured in a graduated cylinder and mixed in a beaker; then the new solution with a concentration of 0.1 M was poured on the seeds. The same process is followed for preparing 0.05 M solutions: 2.5 mL of the 0.2 M solution and 7.5 mL of tap water are mixed. In the end, the Petri dishes were placed in a box.

The same process is applied on day 3. Unlike the assumption made while preparing the 0.2 M solutions, no additional solution was added on the other days of the experiment since the cotton sheets were still wet until the end of day 2.

2.4.3. Collecting Results

Starting from day 1, the weights of the seeds are measured with an electronic weighing scale once a day for 5 days. Each seed had a total of 5 readings. The results are noted and form the raw data at the end of the experiment.

To prevent contact with the toxic solutions, each seed was carried with tweezer forceps. After collecting results, Petri dishes were placed in the closed box.

2.5. Risk Assessment

The chemicals used in this experiment are considered dangerous. Especially in the preparation part, the dust of the sulfate salts should not be breathed directly. Direct contact with solutions is avoided and materials are thoroughly rinsed after being used. A lab coat was worn during the preparation and data collection processes. Hands were immediately washed after contacting solutions. All the waste produced during the experiment was placed in the contaminated waste container in the lab building. For further precautions, protocols in safety data sheets in Appendices 1-3 are referred to.

3. DATA COLLECTION AND PROCESSING

3.1. Raw Data

See Appendices 4-7

3.2. Processed Data

3.2.1. Qualitative Data

CuSO ₄ Solution									
Molarity	0.20 M			0.10 M			0.05 M		
Observations	Trial 1	Trial 2	Trial 3	Trial 1	Trial 2	Trial 3	Trial 1	Trial 2	Trial 3
Radicle formation	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Germination	No	No	No	No	No	No	No	No	No
MnSO ₄ Solution									
Molarity	0.20 M			0.10 M			0.05 M		
Observations	Trial 1	Trial 2	Trial 3	Trial 1	Trial 2	Trial 3	Trial 1	Trial 2	Trial 3
Radicle formation	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Germination	No	No	Yes	No	Yes	Yes	No	Yes	Yes
NiSO ₄ Solution									
Molarity	0.20 M			0.10 M			0.05 M		
Observations	Trial 1	Trial 2	Trial 3	Trial 1	Trial 2	Trial 3	Trial 1	Trial 2	Trial 3
Radicle formation	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Germination	No	No	No	No	No	No	No	No	No
Tap Water									
Molarity	Tap Water			Tap Water			Tap Water		
Observations	Trial 1	Trial 2	Trial 3	Trial 1	Trial 2	Trial 3	Trial 1	Trial 2	Trial 3
Radicle formation	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Germination	No	No	No	No	No	No	No	No	No

Table 2: Qualitative observations after Day 5

Germination and radicle formation are observed as qualitative data. According to Table 1, every seed displayed radicle formation. Radicle formation includes the visually observable radicles within the seed coat, even when there is no germination. However, only the seeds that were watered with tap water and MnSO₄ solutions germinated. Also, black spots formed on the seeds that were watered with MnSO₄ solutions.

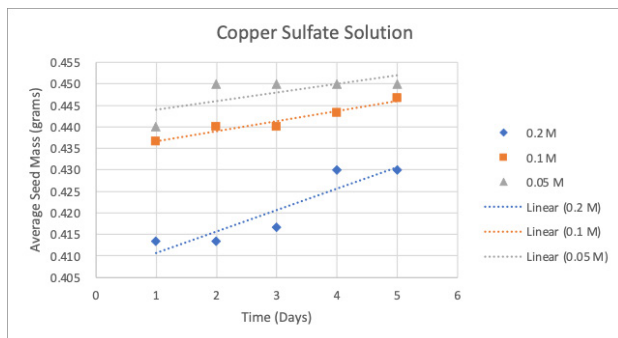
CuSO₄ and NiSO₄ solutions left blue and green stains on the seeds, respectively.

3.2.2. Quantitative Data

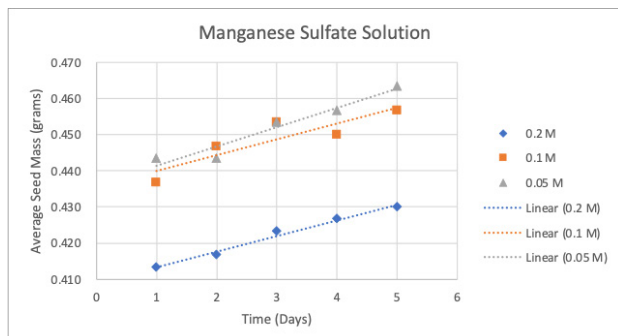
Molarity	Average Seed Mass (± 0.01g)									
	CuSO ₄ Solution			MnSO ₄ Solution			NiSO ₄ Solution			Tap Water
Time (Days)	0.20 M	0.10 M	0.05 M	0.20 M	0.10 M	0.05 M	0.20 M	0.10 M	0.05 M	Control Group
0	0.190	0.190	0.190	0.190	0.190	0.190	0.190	0.190	0.190	0.190
1	0.413	0.413	0.413	0.413	0.437	0.443	0.407	0.420	0.430	0.420
2	0.413	0.413	0.413	0.417	0.447	0.443	0.407	0.427	0.443	0.427
3	0.417	0.417	0.417	0.423	0.453	0.453	0.410	0.433	0.447	0.480
4	0.430	0.430	0.430	0.427	0.450	0.457	0.407	0.437	0.447	0.507
5	0.430	0.430	0.430	0.430	0.457	0.463	0.413	0.440	0.447	0.557

Table 3: Average seed mass of different groups for each day

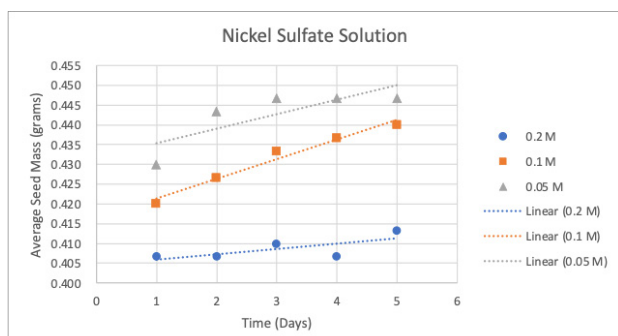
After collecting data from the three trial groups for each solution type with different concentrations, Table 3 was developed by averaging those raw data. The mass data for Trial 1 of 0.05 M CuSO₄ solution is not used for calculating the average and its data was eliminated since it did not show any growth or absorbed water.



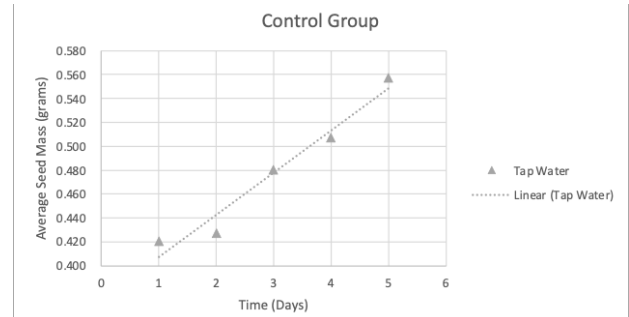
Graph 1: a scatter plot graph with best-fit lines comparing the effects of different concentrations of CuSO₄ on average seed mass



Graph 2: a scatter plot graph with best-fit lines comparing the effects of different concentrations of MnSO₄ on average seed mass

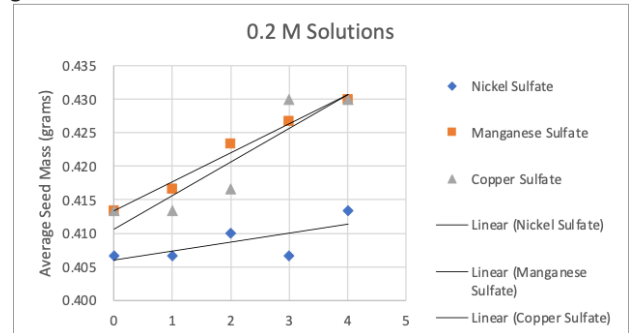


Graph 3: a scatter plot graph with best-fit lines comparing the effects of different concentrations of NiSO₄ on average seed mass

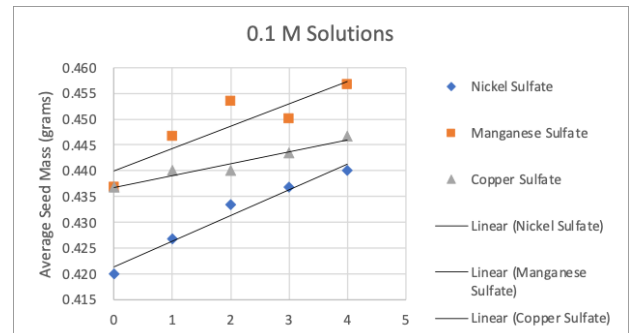


Graph 4: a scatter plot graph with a best-fit line of the control group on average seed mass

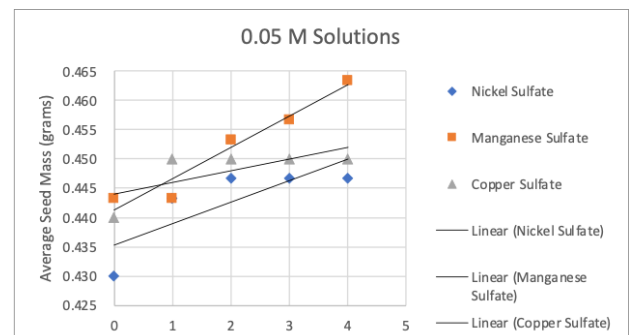
Graphs 1, 2, and 3 display the average seed mass values for different concentrations of CuSO₄, MnSO₄, and NiSO₄ solutions for each day of the experiment. According to the graphs, higher concentrations resulted in less average seed mass. Also, each concentration group displayed an increase in average seed mass values throughout the experiment. The control groups displayed average seed mass values between 0.420 – 0.560 grams.



Graph 5: a scatter plot graph with best-fit lines comparing effects of 0.2 M of heavy metal solutions on average seed mass



Graph 6: a scatter plot graph with best-fit lines comparing effects of 0.1 M of heavy metal solutions on average seed mass



Graph 7: a scatter plot graph with best-fit lines comparing effects of 0.05 M of heavy metal solutions on average seed mass

Graphs 5, 6, and 7 display the average seed mass values for different solution types of 0.2 M, 0.1 M, and 0.05 M concentrations for each day of the experiment. According to the graphs, NiSO₄ solutions resulted in less average seed mass. Also, each solution group displayed an increase in average seed mass values throughout the experiment. The maximum average seed mass value is observed in 0.05 M MnSO₄ solution (excluding the values from the control group), while 0.2 M NiSO₄ solution shows the minimum average seed mass value.

3.3. Statistical Analysis

3.3.1. Regression Analysis and One-Way ANOVA

Molarity	Average % change in seed mass		
	Copper Sulfate	Manganese Sulfate	Nickel Sulfate
0.05	242.105	243.860	235.088
0.1	235.088	240.351	231.579
0.2	226.316	226.316	217.544

Table 4: Average percentage changes in seed mass

Average percentage change values were generated for collected seed mass values regarding the independent variables. These values will be referred to as growth values. To analyze the correlation between increasing concentrations of each solution type and growth, a regression analysis was conducted and R² values for each solution type were generated. The regression analyses were conducted on Office Excel software. The analyses also ran one-way ANOVA and tested the significance of the difference between the effects of different concentration groups on seed growth. Therefore, the following hypotheses were tested.

Hypotheses	
Null Hypothesis (H₀):	There is no difference in the means of the different concentrations.
Alternate Hypothesis (H_a):	The means of the different concentrations are not all equal

Table 5: hypotheses for one-way ANOVA

Manganese Sulfate Regression Analysis Data					
<i>Regression Statistics</i>					
Multiple R	0.989743319				
R Square	0.979591837				
Adjusted R Square	0.959183673				
Standard Error	1.875517487				
Observations	3				
<i>ANOVA</i>					
	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>
Regression	1	168.8431605	168.8431605	48	0.091257897
Residual	1	3.517565844	3.517565844		
Total	2	172.3607264			

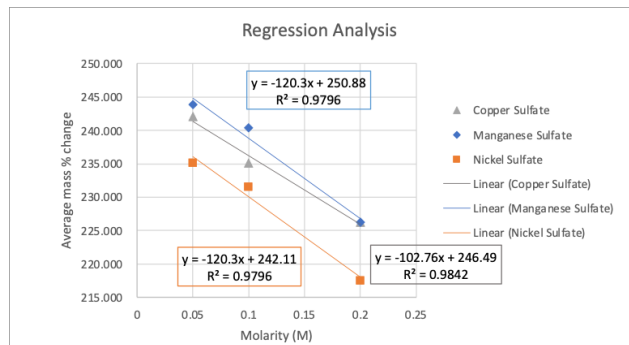
Table 6: Regression Analysis Data For MnSO₄

Copper Sulfate ANOVA and Regression Analysis Data					
<i>Regression Statistics</i>					
Multiple R	0.992064533				
R Square	0.984192037				
Adjusted R Square	0.968384075				
Standard Error	1.406638115				
Observations	3				
<i>ANOVA</i>					
	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>
Regression	1	123.1880872	123.1880872	62.25925926	0.080254424

Table 7: Regression Analysis Data For CuSO₄

Nickel Sulfate Regression Analysis Data					
<i>Regression Statistics</i>					
Multiple R	0.989743319				
R Square	0.979591837				
Adjusted R Square	0.959183673				
Standard Error	1.875517487				
Observations	3				
<i>ANOVA</i>					
	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>
Regression	1	168.8431605	168.8431605	48	0.091257897
Residual	1	3.517565844	3.517565844		
Total	2	172.3607264			

Table 8: Regression Analysis Data For NiSO₄



Graph 8: Regression Analysis of Glycine max grown in different molarities of Sample Solutions for 6 days with linear trend lines

As observed in Graph 8 and Tables 6, 7, and 8, R² values for CuSO₄, MnSO₄, and NiSO₄ are estimated as 0.9842, 0.9796, and 0.9796 respectively. Also, one-way ANOVA results from Tables 6, 7, and 8 for each solution displayed F > Significance F. Therefore, the alternate hypothesis (H_a) on Table 5 is accepted for all solution types.

3.3.2. Two-Way ANOVA

Groups	Copper Sulfate	Manganese Sulfate	Nickel Sulfate
0.2 M	236.842	215.789	200.000
	200.000	210.526	231.579
	242.105	252.632	221.053
0.1 M	242.105	242.105	231.579
	231.579	247.368	210.526
	231.579	231.579	252.632
0.05 M	231.579	242.105	252.632
	242.105	252.632	210.526
	236.842	226.316	242.105

Table 9: Average percentage change in seed mass of independent variables

A two-way ANOVA was conducted on Office Excel for the values in Table 9. A two-way ANOVA evaluates the significance of two independent variables on dependent variables altogether. Hypotheses for two-way ANOVA are displayed in Table 10.

Hypothesis	Explanation
<i>INTERACTION</i>	
Null Hypothesis (H₀)	"There is no interaction between factors A and B"
Alternate Hypothesis (H_a)	"There is an interaction between factors A and B"
<i>INDEPENDENT VARIABLE A: SOLUTION TYPE</i>	
Null Hypothesis (H₀)	"There is no difference in the means of independent variable A"
Alternate Hypothesis (H_a)	"There is at least one difference in the means of independent variable A; not all means are equal"
<i>INDEPENDENT VARIABLE B: CONCENTRATIONS</i>	
Null Hypothesis (H₀)	"There is no difference in the means of independent variable B"
Alternate Hypothesis (H_a)	"There is at least one difference in the means of independent variable B; not all means are equal"

Table 10: hypotheses for two-way ANOVA

ANOVA						
Source of Variation	SS	df	MS	F	P-value	F crit
Sample	1052.63158	2	526.31579	1.865454549	0.183548775	3.554557146
Columns	264.6968307	2	132.3484153	0.469090911	0.633006267	3.554557146
Interaction	49.24592178	4	12.31148044	0.043636364	0.996056794	2.927744173
Within	5078.485684	18	282.1380936			
Total	6445.060016	26				

Table 11: results of two-way ANOVA

Results of two-way ANOVA displays P-value > α for each independent variable. Therefore, null hypotheses (H₀) were accepted in Table 13.

Hypothesis	Conclusion
<i>INTERACTION</i>	
Null Hypothesis (H₀)	reject H _a and accept H ₀ as the p-value (0.9961) > α -value (0.050)
Alternate Hypothesis (H_a)	
<i>INDEPENDENT VARIABLE A: SOLUTION TYPE</i>	
Null Hypothesis (H₀)	reject H _a and accept H ₀ as the p-value (0.6330) > α -value (0.050)
Alternate Hypothesis (H_a)	
<i>INDEPENDENT VARIABLE B: CONCENTRATIONS</i>	
Null Hypothesis (H₀)	reject H _a and accept H ₀ as the p-value (0.1835) > α -value (0.050)
Alternate Hypothesis (H_a)	

Table 12: hypothesis testing from the two-way ANOVA

4. DISCUSSION AND EVALUATION

4.1. Evaluation of Results

Graph 8 and regression testings suggested strong correlations between increased average percentage change of seed mass and decreased concentrations of different solution types because of the high R² values. For all three solutions, increased concentrations suggested a decrease in seed growth. Also, one-way ANOVA testing for each solution type suggested the significance of the correlation between concentrations and seed growth within the same solution groups. Therefore, it can be concluded that there is a strong

correlation between increasing concentrations of heavy metal salts and seed growth. Thus, Hypothesis 2 is accepted (higher concentrations of Cu⁺, Ni⁺, and Mn⁺ will demonstrate a greater inhibitory effect on *Glycine max* growth than lower concentrations).

However, in the two-way ANOVA, the null hypotheses were accepted due to high p-values. This result suggests that even though the different concentrations have a significant correlation with the growth, different solution types do not significantly decrease or increase growth. However, in Graph 8, one can observe that the inhibitory effects of solutions can be ordered as:



Yet, this observational result remains insignificant considering the two-way ANOVA. Therefore, Hypotheses 1 was not accepted (Given the higher toxicity levels and role as an inhibitor in several metabolic processes, Ni⁺ displays the greatest inhibitory effect on *Glycine max* germination than Cu⁺ and Mn⁺).

Also, only the seeds that were watered with MnSO₄ solutions were germinated among those watered with a sulfate salt solution. The germination rates for 0.2 M, 0.1 M, and 0.05 M MnSO₄ solutions are respectively 1/3, 2/3, and 2/3. Even though any concentration of CuSO₄ and NiSO₄ solutions did not display germination, radicle formation within the seed coat was observed for each sample. Therefore, growth occurred, but in a very small amount.

Higher R² values from the regression tests also suggest the consistency of the collected data. Finally, the investigation concludes that regardless of solution types, used heavy metal salts display a strong correlation between increasing growth and decreasing concentration levels.

4.2. Evaluation of the Methodology

Even though growth was observed in this experiment, instead of collecting seed data, stem or seedling lengths could be evaluated as an indicator of growth. However, because relatively higher levels of concentrations of sulfate salt solutions are used in this experiment to observe results quickly (which was revealed to be a not good assumption), the overall germination rate was quite lower. Likewise, two-way ANOVA would benefit from fewer concentration groups and more days.

The first flaw of the method was revealed after realizing that pouring samples with 15 mL was excessive considering the cotton sheets' absorption. Also, on day 1 the samples did not need watering and were still wet. Therefore, the solutions were poured a total of two times.

The thickness of cell walls or the metabolic pathways within the germinating seeds could be measured as a growth indicator via microscope, since heavy metals inhibit key metabolic processes (Sethy and Ghosh 2013).

Finally, the first plan of the experiment was based on using chloride salts of heavy metals since the majority of studies that were encountered during the preliminary research used chloride ions.

5. CONCLUSION

Ultimately, the research question was answered by this investigation. In conclusion, 0.05 M of solutions demonstrated the highest seed growth, and 0.2 M of concentrations demonstrated the smallest seed growth. Thus, it is concluded that as the concentrations of NiSO₄, CuSO₄, and MnSO₄ increase, the level of seed growth decreases.

However, no significant difference among the effects of different salt types was found while observations from Graphs 5, 6, and 7 suggested there could be a significant correlation. Thus, it is concluded that different salt types do not affect seed growth differently.

However, as a limitation, the school's chemistry lab did not have chloride salts of heavy metals. Therefore, sulfate salts are used for the experiment. Sulfate ions are considered harmful on plants only in extreme concentrations. Moreover, since all solutions contained sulfate ions, it was a controlled variable, the comparison of differences in heavy metal ions was not affected.

Moreover, the effects of increased heavy metal concentrations are considered inhibitory on seed germination. Therefore, agriculture might suffer from the dissolved heavy metals in the irrigation water. Since this investigation focused on the effects of heavy metals on plants, more investigations can be conducted on what percentage of the absorbed heavy metals in crops can settle in the human body as a relevant and serious research topic in a heavily industrialized world.

6. LITERATURE

- Ajiboye, T. O., Oyewo, O. A., Onwudiwe, D. C. (2021). "Simultaneous removal of organics and heavy metals from industrial wastewater: A review". *Chemosphere*, 262: 128379. doi:10.1016/j.chemosphere.2020.128379
- Alejandro, S., Höller, S., Meier, B., Peiter, E. (2020). "Manganese in Plants: From Acquisition to Subcellular Allocation". *Frontiers in Plant Science*, 11. doi:10.3389/fpls.2020.00300
- Aydinalp, C., Marinova, S. (2009). "The Effects of Heavy Metals on Seed Germination and Plant Growth on Alfalfa Plant (*Medicago sativa*)". *Bulgarian Journal of Agricultural Science*, 15(4): 347-350.
- Barakat, M. (2012). "New trends in removing heavy metals from industrial wastewater". *Arabian Journal of Chemistry*, 4: 361-377.
- Baruah, N., Mondal, S.C., Farooq, M., Gogoi, N. (2019). "Influence of Heavy Metals on Seed Germination and Seedling Growth of Wheat, Pea, and Tomato". *Springer Nature*, 230- 273.
- Geng, J., He, X., Hu, H., Huang, H., Huang, K., Jia, S., ... Zhao, H. (2020). "Contributors. High-Risk Pollutants in Wastewater". xi-xii. doi:10.1016/b978-0-12-816448-8.01002-9
- Guo, X., Sun, Q., Zhao, Y., Cai, H. (2019). "Identification and characterisation of heavy metals in farmland soil of Hunchun basin". *Environmental Earth Sciences*, 78-310.
- Khan, F., Khan, M. J., Samad, A., Noor, Y., Rashid, M., Jan, B. (2015). "In-situ stabilization of heavy metals in agriculture soils irrigated with untreated wastewater". *Journal of Geochemical Exploration*, 159: 1-7.
- Nwaichi, E. O., Wegwu, M. O., Nwosu, U. L. (2014). "Distribution of selected carcinogenic hydrocarbon and heavy metals in an oil-polluted agriculture zone". *Environ Monit Assess*, 186: 8697-8706.
- Pagano, M. C., Miransari, M. (2016). "Abiotic and Biotic Stresses in Soybean Production. In M. C. Pagano, & M. Miransari", *Abiotic and Biotic Stresses in Soybean Production*.
- Sethy, S. K., Ghosh, S. (2013). "Effect of heavy metals on germination of seeds". *Journal of Natural Science, Biology and Medicine*, 4(2): 272-275.
- Schmidt, S. B., Husted, S. (2019). "The Biochemical Properties of Manganese in Plants. *Plants*", 8(10): 381. doi:10.3390/plants8100381
- Tchounwou, P. B., Yedjou, C. G., Patlolla, A. K., Sutton, D. J. (2014). "Heavy Metals Toxicity and the Environment". Retrieved March 2022, from National Institute of Health: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov>
- Zhi, Y., Deng, Z., Luo, M., Ding, W., Hu, Y., Deng, J., . . . Huang, B. (2015). "Influence of Heavy Metals on Seed Germination and Early Seedling Growth in *Eruca sativa* Mill". *American Journal of Plant Sciences*, (6): 582-590.

7. APPENDICES

CID 5284429

Nickel sulfate hexahydrate

GHS Classification

Showing 1 of 1

Pictogram(s)	
Signal	Danger
GHS Hazard Statements	H301: Toxic if swallowed (Danger Acute toxicity, oral) H317: May cause an allergic skin reaction (Warning Sensitization, Skin) H334: May cause allergy or asthma symptoms or breathing difficulties if inhaled (Danger Sensitization, respiratory) H350: May cause cancer (Danger Carcinogenicity) H372: Causes damage to organs through prolonged or repeated exposure (Danger Specific target organ toxicity, repeated exposure) H373: Causes damage to organs through prolonged or repeated exposure (Warning Specific target organ toxicity, repeated exposure)
Precautionary Statement Codes	P201, P202, P260, P261, P264, P270, P272, P280, P281, P285, P301+P310, P302+P352, P304+P341, P308+P313, P314, P321, P330, P333+P313, P342+P311, P363, P405, and P501 (The corresponding statement to each P-code can be found at the GHS Classification page.)

► NITE-CMC

Appendix 1: National Center for Biotechnology Information (2022). PubChem Compound LCSS for CID 5284429, Nickel sulfate hexahydrate. Retrieved March 9, 2022 from <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/Nickel-sulfate-hexahydrate#datasheet=LCSS>.

CID 24580

Manganese sulfate

GHS Classification

Showing 5 of 5

Pictogram(s)	
Signal	Warning
GHS Hazard Statements	H373 **: Causes damage to organs through prolonged or repeated exposure (Warning Specific target organ toxicity, repeated exposure) H411: Toxic to aquatic life with long lasting effects (Hazardous to the aquatic environment, long-term hazard)
Precautionary Statement Codes	P260, P273, P314, P391, and P501 (The corresponding statement to each P-code can be found at the GHS Classification page.)

► EU REGULATION (EC) No 1272/2008

Appendix 2: National Center for Biotechnology Information (2022). PubChem Compound LCSS for CID 24580, Manganese sulfate. Retrieved March 9, 2022 from <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/Manganese-sulfate#datasheet=LCSS>.

CID 24462

Copper sulfate

GHS Classification

Showing 4 of 4

Pictogram(s)	
Signal	Warning
GHS Hazard Statements	H302: Harmful if swallowed (Warning Acute toxicity, oral) H315: Causes skin irritation (Warning Skin corrosion/irritation) H319: Causes serious eye irritation (Warning Serious eye damage/eye irritation) H400: Very toxic to aquatic life (Warning Hazardous to the aquatic environment, acute hazard) H410: Very toxic to aquatic life with long lasting effects (Warning Hazardous to the aquatic environment, long-term hazard)
Precautionary Statement Codes	P264, P270, P273, P280, P301+P312, P302+P352, P305+P351+P338, P321, P330, P332+P313, P337+P313, P362, P391, and P501 (The corresponding statement to each P-code can be found at the GHS Classification page.)

► EU REGULATION (EC) No 1272/2008

Appendix 3: National Center for Biotechnology Information (2022). PubChem Compound LCSS for CID 24462, Copper sulfate. Retrieved March 9, 2022 from <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/Copper-sulfate#datasheet=LCSS>.

CuSO ₄ Solution									
Seed Mass (± 0.01g)									
Molarity	0.20 M			0.10 M			0.05 M		
Time (Days)	Trial 1	Trial 2	Trial 3	Trial 1	Trial 2	Trial 3	Trial 1	Trial 2	Trial 3
0	0.190	0.190	0.190	0.190	0.190	0.190	0.190	0.190	0.190
1	0.420	0.360	0.460	0.480	0.430	0.400	0.190	0.420	0.460
2	0.430	0.360	0.450	0.460	0.440	0.420	0.190	0.440	0.460
3	0.430	0.370	0.450	0.470	0.430	0.420	0.190	0.440	0.460
4	0.450	0.380	0.460	0.460	0.430	0.440	0.190	0.440	0.460
5	0.450	0.380	0.460	0.460	0.440	0.440	0.410	0.440	0.460

Appendix 4: Raw Data Collection for CuSO₄ Solutions

MnSO ₄ Solution									
Seed Mass (± 0.01g)									
Molarity	0.20 M			0.10 M			0.05 M		
Time (Days)	Trial 1	Trial 2	Trial 3	Trial 1	Trial 2	Trial 3	Trial 1	Trial 2	Trial 3
0	0.190	0.190	0.190	0.190	0.190	0.190	0.190	0.190	0.190
1	0.400	0.390	0.450	0.440	0.460	0.410	0.450	0.450	0.430
2	0.400	0.380	0.470	0.450	0.460	0.430	0.450	0.450	0.430
3	0.400	0.390	0.480	0.460	0.470	0.430	0.460	0.470	0.430
4	0.410	0.390	0.480	0.460	0.460	0.430	0.460	0.470	0.440
5	0.410	0.400	0.480	0.460	0.470	0.440	0.460	0.480	0.450

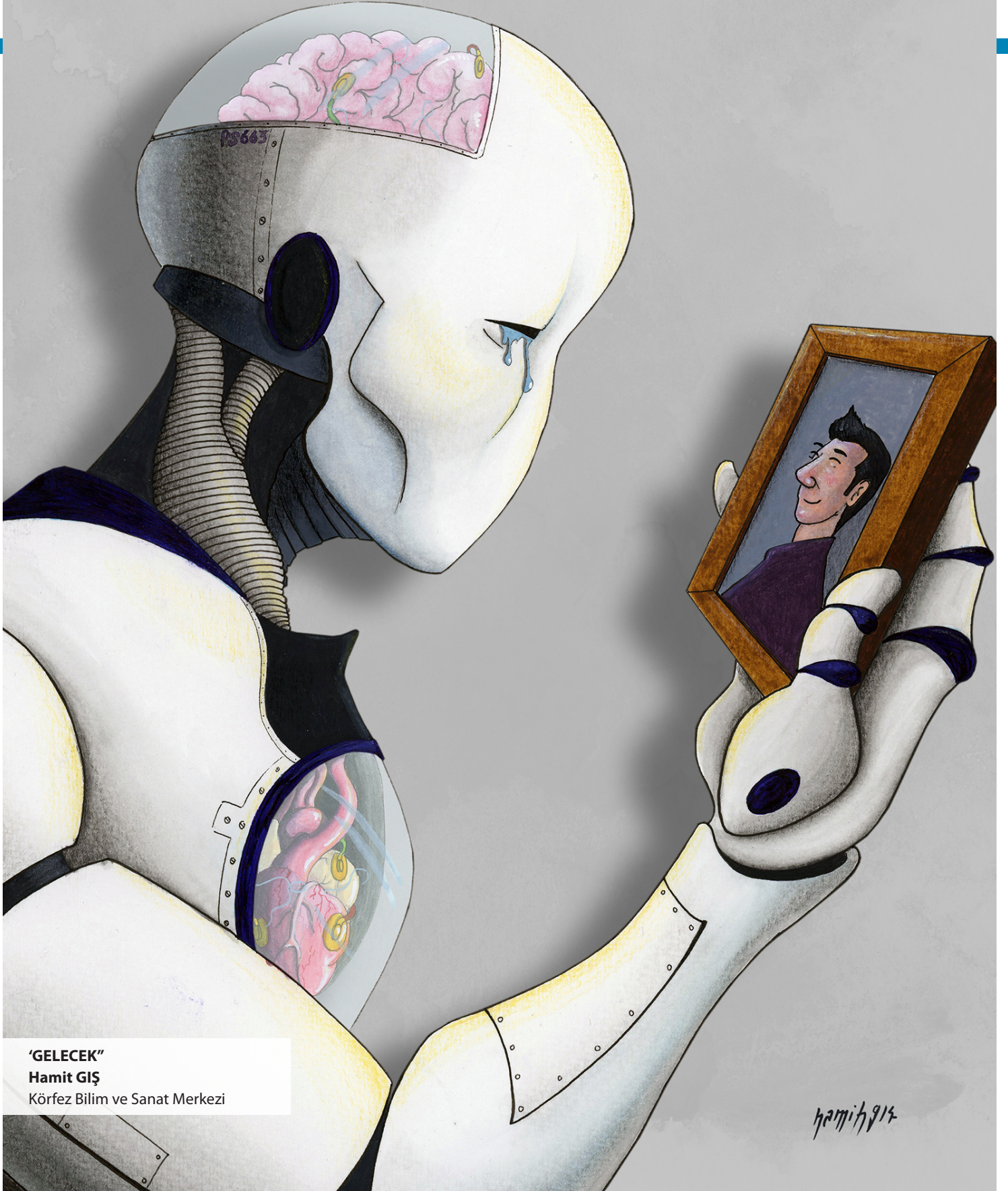
Appendix 5: Raw Data Collection for MnSO₄ Solutions

NiSO ₄ Solution									
Seed Mass (± 0.01g)									
Molarity	0.20 M			0.10 M			0.05 M		
Time (Days)	Trial 1	Trial 2	Trial 3	Trial 1	Trial 2	Trial 3	Trial 1	Trial 2	Trial 3
0	0.190	0.190	0.190	0.190	0.190	0.190	0.190	0.190	0.190
1	0.370	0.430	0.420	0.450	0.380	0.430	0.460	0.400	0.430
2	0.360	0.430	0.430	0.430	0.400	0.450	0.480	0.400	0.450
3	0.370	0.440	0.420	0.430	0.400	0.470	0.480	0.400	0.460
4	0.360	0.440	0.420	0.440	0.400	0.470	0.480	0.400	0.460
5	0.380	0.440	0.420	0.440	0.400	0.480	0.480	0.400	0.460

Appendix 6: Raw Data Collection for NiSO₄ Solutions

Tap Water			
Molarity	Seed Mass (± 0.01g)		
Time (Days)	Trial 1	Trial 2	Trial 3
0	0.190	0.190	0.190
1	0.380	0.390	0.490
2	0.400	0.400	0.480
3	0.530	0.410	0.500
4	0.530	0.470	0.520
5	0.590	0.530	0.550

Appendix 7: Raw Data Collection for the Control Group

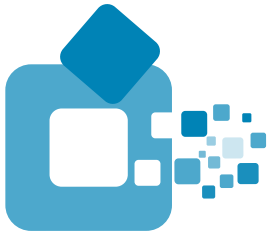


'GELECEK"

Hamit GİŞ

Körfez Bilim ve Sanat Merkezi

hamitgish



'Matematiklim' DİJİTAL ETKİLEŞİMLİ ÖĞRETİM MATERYALİNİN İKLİM EYLEMİ FARKINDALIĞINA ETKİSİ

The EFFECT of 'MathematicsClimate' DIGITAL INTERACTIVE TEACHING MATERIAL on
CLIMATE ACTION AWARENESS



ANTALYA
İL MİLLÎ EĞİTİM MÜDÜRLÜĞÜ

Tuğba Bağdat Kılıç*¹

Elif Doğan¹

Mehmet Fidan¹

¹Çorum Bilim ve Sanat Merkezi, Çorum, Türkiye
¹Çorum Science and Art Center, Ankara, Türkiye

¹tugbagdat@hotmail.com
ORCID: 0000-0001-8781-0222

¹elifdogan71@gmail.com
ORCID: 0000-0002-5775-4597

¹mfidan1980@hotmail.com
ORCID: 0000-0001-9016-6730

MAKALE BİLGİSİ / ARTICLE INFORMATION

Geliş Tarihi / Date Received

20.01.2024

Kabul Tarihi / Date Accepted

27.12.2024

Yayın Tarihi / Date Published

Aralık / December 2024

Yayın Sezonu / Pub Date Season

Aralık - Haziran / December - June

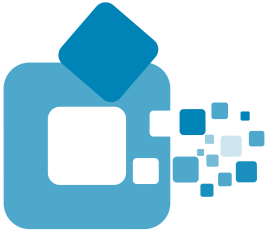
ATIF / CITE as

Kılıç, T.B., Doğan, E., Fidan, M. (2024). "‘Matematiklim’ Dijital Etkileşimli Öğretim Materyalinin İklim Eylemi Farkındalığına Etkisi" / "The Effect of 'MathematicsClimate' Digital Interactive Teaching Material on Climate Action Awareness". Bilar: Bilim Armonisi Dergisi, 7 (2): 38-45 doi. 10.37215/bilar.1419118

<https://dergipark.org.tr/tr/pub/bilar>

Copyright © Published by Antalya İl Millî Eğitim Müdürlüğü Since 2018, Antalya, 07100 Turkey. All rights reserved.





'Matematiklim' DİJİTAL ETKİLEŞİMLİ ÖĞRETİM MATERYALİNİN İKLİM EYLEMİ FARKINDALIĞINA ETKİSİ

The EFFECT of 'MathematicsClimate' DIGITAL INTERACTIVE TEACHING MATERIAL on
CLIMATE ACTION AWARENESS



ANTALYA
İL MİLLÎ EĞİTİM MÜDÜRLÜĞÜ

ÖZET

Araştırmanın amacı, iklim değişikliği konusuna yönelik çeşitli matematik sorularını içeren bir kitapçık ile kazanımlara uygun şekilde tasarlanmış video, animasyon, etkileşimli etkinlikler ve artırılmış gerçeklik uygulamalarını içeren dijital içeriklerden oluşan bir öğretim materyali geliştirmektir. Bu materyal, öğrencilerde iklim değişikliği konusunda farkındalık oluşturmayı, bilgi düzeylerini artırmayı ve konuya ilişkin kapasitelerini geliştirmeyi hedeflemektedir. Araştırmada nitel ve nicel yöntemlerin bir arada kullanıldığı karma araştırma yöntemlerinden açıklayıcı desen tercih edilmiştir. Nicel boyutunda tek grup ön test-son test zayıf deneysel desen kullanılırken, nitel boyutunda öğrenci görüşlerini ayrıntılı incelemek için durum çalışması modeli kullanılmıştır. Araştırmanın çalışma grubu 2022-2023 eğitim öğretim yılı Çorum Bilim ve Sanat Merkezi'nde öğrenim gören 120 özel yetenekli öğrenciden oluşmaktadır. Veriler 'İklim Değişikliği Farkındalık Ölçeği' ve 'Çevre Tutum Ölçeği' ile toplanmıştır. Verilerin analizinde SPSS 25 programı kullanılarak betimsel analiz ve t testi sonuçları incelenmiştir. Yapılan analiz çalışmalarına göre, 'İklim Değişikliği Farkındalık Ölçeği' ve 'Çevre Tutum Ölçeği' nden elde edilen öntest-son test puanlarının, tek örneklem ilişkili gruplar t- testi sonucuna göre anlamlı bir fark gösterdiği tespit edilmiştir ($p < .05$). Nitel verilerin analizi sonucunda, öğrencilerin küresel ısınma, nedenleri ve alınabilecek önlemler hakkında detaylı bilgilere sahip oldukları görülmektedir. Araştırmanın sonucu, iklim değişikliği temalı matematik sorularının derslerde çözülmesinin ve iklim değişikliğiyle ilgili çeşitli dijital etkileşimlerin kullanılmasının, öğrencilerin iklim değişikliği farkındalığını artırdığını ve çevreye yönelik tutumlarında olumlu değişiklikler sağladığını ortaya koymaktadır.

Anahtar Sözcükler: iklim değişikliği, matematik okuryazarlığı, çevre, tutum, farkındalık

ABSTRACT

The goal of the research is to develop teaching materials that consist of a booklet containing a variety of mathematical questions on the topic of climate change, along with digital content such as videos, animations, interactive activities, and augmented reality applications, all designed to meet the specified learning outcomes. This material aims to raise awareness in students about climate change, increase their knowledge levels and develop their capacities on the subject. In the research, an explanatory design was selected from the mixed research methods, which integrate both qualitative and quantitative techniques. In the quantitative aspect, a single group pre-test and post-test weak experimental design was employed, while a case study model was used in the qualitative aspect to explore student opinions in depth. The study group of the research consists of 120 specially gifted students studying at Çorum Science and Art Center in the 2022-2023 academic year. Data were collected with the 'Climate Change Awareness Scale' and 'Environmental Attitude Scale'. The data were analyzed using descriptive analysis and t-test results, with the SPSS 25 program. According to the analysis studies, it was determined that the pretest-posttest scores obtained from the 'Climate Change Awareness Scale' and 'Environmental Attitude Scale' showed a significant difference according to the single sample related groups t-test result ($p < .05$). The analysis of the qualitative data reveals that students possess detailed knowledge about global warming, its causes, and the measures that can be taken to address it. The result of the research reveals that solving climate change-themed mathematics questions in the lessons and using various digital interactions related to climate change increase the students' climate change awareness and provide positive changes in their attitudes towards the environment.

Keywords: climate change, mathematical literacy, environment, attitude, awareness

1. GİRİŞ

İklim değişikliği tüm bireylerin karşı karşıya olduğu en kritik çevre meselelerinden birisidir. İklim değişikliği konusunda kaygıların artmasındandolayı, iklim eğitimi bu sorunun çözümüne yönelik bir yöntem olarak hedeflenmiştir. Eğitim, iklim değişikliği konusunda farkındalık oluşturma yanı sıra, bireylerde değer, tutum ve davranış değişikliklerini teşvik ederek, onların iklim değişikliğinin çeşitli çevresel ve sosyal etkilerine duyarlı olmalarına katkı sunar (UNESCO ve UNEP 2011). İklim değişikliği ile mücadeleyi amaçlayan iklim değişikliği eğitimi, temel eğitim düzeyinde yer alan öğrenciler arasında iklim değişikliği hakkında sahip oldukları bilgileri geliştirmeyi hedefleyen bir yaklaşımdır (Barak ve Gönençgil 2020). İklim değişikliği eğitiminin temel amacı, iklim sisteminin temel ilkelerini kavrayan, bilimsel açıdan güvenilir iklim bilgisini değerlendirme yetkinliğine sahip, iklim değişikliğinin etkilerini azaltmaya yönelik bilinçli kararlar alabilen ve sürdürülebilir bir toplumun inşasına katkıda bulunacak çevresel tutum ve davranışlar geliştiren iklim okuryazarlığına sahip bireyler yetiştirmektir (Mochizuki ve Bryan 2015). İklim değişikliğine yönelik verilene eğitim, son dönemde kendi özelliklerini oluşturmaya başlayan bir eğitim yaklaşımıdır. Pek çok ülke, UNESCO'nun çağırısına yanıt vererek küresel iklim değişikliği konusunu bu yaklaşım doğrultusunda öğretim programlarına dahil etmeye başlamıştır. Öğretim programları incelendiğinde, iklim değişikliği konusunun Almanya, Finlandiya ve Avustralya'da alan temelli ve disiplinler arası bir yöntemle ele alındığı görülmektedir. Kanada, İspanya, ABD ve Güney Afrika'da ise bu konu yalnızca disiplinler arası bir yaklaşımla öğretim programlarında yer almaktadır. Ülkemizde ise iklim değişikliği, Fen Bilimleri ve Sosyal Bilimler öğretim programlarında disiplinler bir şekilde işlenmektedir. Ancak Matematik dersi öğretim programlarında iklim değişikliğiyle ilgili herhangi bir bulguya rastlanmamış ve İlköğretim Matematik Öğretim Programı'nda bu konuya dair bir kazanım bulunmadığı tespit edilmiştir (Özcan, Törer ve Gülenç 2021).

Matematiksel bilgi, politikacılar, bilim adamları veya genel halk için iklim değişikliği ile ilgili konuları iletmenin, tahmin etmenin ve bunlarla çalışmanın merkezinde yer almaktadır. Bu nedenle matematik, iklim değişikliğini tanımlamada, tahmin etmede ve iletmede merkezi bir rol oynamaktadır (Barwell 2013). Örneğin, iklim modellerine dayanan tahminler, karar vericileri ve iklim değişikliğini ele almak için önerdikleri eylemleri bilgilendirmek için kullanılan temel bir bilgi kaynağıdır. Matematik iklim biliminde uygulanması, problemi anlama ve düşünme biçimimizi ve ona nasıl cevap vermemiz gerektiğini etkileyen soyutlamalar yaratır (Hauge

ve Barwell 2017 Barwell 2013). İklim değişikliği krizine yeterince cevap veremememizin bir nedeninin, bilimin ve matematiksel tahminlerin çözüm üretme konusundaki potansiyeline ilişkin beklentilerin gereğinden fazla yüksek olması olduğu ileri sürülmektedir (Funtowicz ve Strand 2011).

Matematik konularından biri olan grafik okuma ve grafik yorumlama, doğru bir şekilde yapıldığında iklim krizi farkındalığı oluşturmak için etkili bir araç olacağı düşünülmektedir. Eğitimin geleceği bağlamında, iklim eylemiyle ilişkili matematik okuryazarlığının önemli bir ihtiyaç olarak ortaya çıktığı vurgulanmaktadır. Grafiklerin derslerde etkili bir şekilde kullanılması, uygun grafik türünün seçimi ve bu grafiklerin doğru bir şekilde tasarlanmasına bağlıdır. Bir veriyi grafik haline dönüştürmeden, hangi grafik türünün en uygun olacağını belirlemek gerekir. Grafiklerin, anlatılmak istenen konuyu en iyi şekilde ifade edebilmesi için doğru seçilmesi ve etkili bir biçimde sunulması oldukça önemlidir (Krande ve Akpınar 2020). Özellikle matematik dersinde elde edilen kazanımların gerçek yaşam durumları ile ilişkilendirilerek kullanılması, konunun daha iyi anlaşılmasını sağlamaktadır. Öğrenciler, iklim değişikliğiyle ilgili gerçek yaşam durumlarını yansıtan grafiklerle karşılaştıklarında, bu sorunun ne kadar ciddi bir küresel mesele olduğunu kavrayabilir ve farkındalık geliştirerek eyleme geçmeleri sağlanabilir. Grafikler konusunda verilerin doğru olarak analizinin yapılması ve yorumlanması için yönergelerin anlaşılır ve sade bir şekilde belirtilmesi önem taşımaktadır. İklim değişikliğinde yaşanan durumların grafikleri inşa edilirken, veri sıklığının doğru aralıklarla yazılması gerekir. Bu sayede iklim değişikliği konusu ile ilgili öğrencinin grafiği doğru yorumlaması gerçekleşecek ve iklim değişikliği hakkında çıkarımda bulunabilecektir.

Bir diğer önemli matematik konusu, bilimsel gösterimler ve birim dönüşümleridir. Çok büyük ve çok küçük sayıların yorumlanması, iklim değişikliği üzerine yapılan çalışmaların daha anlamlı hale gelmesini sağlarken, bu matematiksel beceriler, iklim değişikliği ile ilgili ölçümlerin, analizlerin ve sonuçların daha iyi anlaşılmasına katkıda bulunmaktadır. Barwell (2013), iklim değişikliği ile ilgili olarak farklı matematiksel bilme türlerini inceler ve matematiğin iklim değişikliği anlayışımızı ve deneyimimizi nasıl şekillendirdiğini vurgular. Matematiğin, temel düzeyde, iklim değişikliğini anlamayı, gözlemlemeyi ve analiz etmeyi mümkün kılan bir araç olduğunu tanımlar. Matematiğin uygulanması, diğer şeylerin yanı sıra, iklim hakkında öngörülebilirliği gibi konuşmamıza izin vermesi ve bu da eylemlerimizin gelecekteki iklimi nasıl etkileyebileceğini tartışmamıza izin vermesi anlamında biçimlendirilmektedir. Ayrıca literatür taramasında daha önce ülkemizde yapılmış böyle

bir çalışmaya rastlanmaması da araştırmamın önemini ortaya koymaktadır. Araştırmamızın problem durumu 'Matematiklim öğretim materyali kullanılarak yapılan matematik öğretiminin iklim değişikliği farkındalığı sağlama ve çevreye karşı olumlu tutum kazandırmaya yönelik etkisi nedir?' olarak belirlenmiştir.

1.1. Araştırmanın Amacı ve Önemi

Araştırmamızın amacı iklim değişikliği ve etkileri ile mücadele konusunda özel yetenekli öğrenci olarak tanımlanmış, Bilim ve Sanat Merkezi'ne devam eden öğrencilere iklim değişikliği problemleri ile bu konuda farkındalık kazandırmak, bilgi ve kapasitelerini arttırarak eyleme geçmelerini sağlamaktır. Bu amaç doğrultusunda hazırlanan 'Matematiklim' dijital etkileşimli öğretim materyali matematik derslerinde kullanılmıştır. Materyal matematik dersinde iklim değişikliğine yönelik matematik sorularının çözümü ile iklim değişimi ile ilgili problemlerin sayısal verilerini görmelerine, grafik okuma ve yorumlama becerilerini geliştirmelerine katkı sunmayı amaçlamaktadır. Ayrıca soruların yanında yer alan QR kodlar ile video, animasyon, etkileşimli etkinlikler ve artırılmış gerçeklik uygulamaları ile iklim değişikliğine yönelik farkındalıklarının desteklenmesi amaçlanmıştır. Bu kodlara sınıf içinde ve sınıf dışında ulaşılması bilgilerinin kalıcılığı açısından ve öğrencilerin aileleri, arkadaşları arasında da yaygınlaşması açısından büyük önem taşımaktadır.

2. MATERYAL VE METOT

2.1. Araştırma Modeli

Araştırma nicel ve nitel yöntemlerin beraber kullanıldığı karma araştırma yöntemlerinden açıklayıcı desen temel alınarak gerçekleştirilmiştir. Nicel kısımda öğrencilerin iklim değişikliği konusundaki gelişimlerini ortaya koyabilmek için zayıf deneysel desenlerden tek gruplu ön test-son test desen kullanılmıştır. Tek gruplu öntest-son test desende deneysel işlemin etkisi tek bir grup üzerinde yapılan analizle değerlendirilir (Büyüköztürk, 2021). Nitel kısımda ise öğrencilerin iklim değişikliği konusundaki bilgilerini ve yapılan eğitim hakkında öğrenci görüşlerini derinlemesine sorgulamak amacıyla durum çalışması deseni uygulanmıştır. McMillan (2000), bir veya daha fazla olayın ayrıntılı bir şekilde incelendiği bir yöntem olarak durum çalışmasını tanımlanmaktadır.

2.2. Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubunda 2022-2023 eğitim-öğretim yılı güz döneminde Bilim ve Sanat Merkezi'ne devam eden 120 ortaokul öğrencisi bulunmaktadır. Çalışma grubunun demografik bilgileri aşağıdaki Çizelge 1.' de verilmiştir.

Çizelge 1. Öğrencilerin Demografik Bilgileri			
		N	%
Cinsiyet	Erkek	58	48,3
	Kız	62	51,6
	Toplam	120	100
Sınıf	5. Sınıf	27	22,5
	6. Sınıf	30	25
	7. Sınıf	31	25,8
	8. Sınıf	32	26,6
	Toplam	120	100

Çizelge 1. incelendiğinde çalışma grubunun 62 kız (%51,6), 58 erkek (%48,3) öğrenci olmak üzere 120 ortaokul öğrencisi olduğu görülmektedir. Öğrencilerin 27'si beşinci sınıf, 30'u altıncı sınıf, 31'i yedinci sınıf ve 32'si sekizinci sınıftır.

2.3. Veri Toplama Araçları

Araştırma verilerini elde etmek için, öğrencilerin iklim değişikliği farkındalık düzeylerini ortaya koymak amacıyla Ataklı G. ve Kuran H. (2022) tarafından hazırlanan 23 maddelik 5' li likert tipindeki "İklim Değişikliği Farkındalık Ölçeği" kullanılmıştır. Ölçeğin 9 maddelik 'İklim Değişikliği Farkındalığı', 9 maddelik 'İklim Değişikliği Nedenleri' ve '5 maddelik 'İklim Değişikliği Sorunu Algılayış Şekli' olmak üzere üç alt boyutu bulunmaktadır.

Öğrencilerin çevreye karşı tutumlarını ortaya koymak amacı ile Gökçe N. vd. (2007) tarafından hazırlanan 17 maddelik 3' lü likert tipindeki "İlköğretim Öğrencileri Çevre Tutum Ölçeği" tercih edilmiştir.

Ayrıca Esringül vd. (2021) tarafından geliştirilen yarı yapılandırılmış görüşme formu aracılığıyla açık uçlu sorularla öğrenci görüşleri elde edilmiştir. Ölçeklerin kullanımı için belirtilen araştırmacılardan gerekli izinler alınmıştır.

2.4. Verilerin Toplanması

Araştırmamızda matematik derslerinde "İklim Değişikliği" temalı matematik sorularından oluşan bir kitapçık oluşturulmuştur. Derslerde matematiksel çözümler, grafik okuma ve yorumlama yapılarak iklim değişikliğinin sonuçlarını öğrencilerin somutlaştırması sağlanmaya çalışılmıştır. Ayrıca kitapçığın içerisine dijital içerikler QR kodlar yardımı ile yerleştirilmiştir. QR kodların içerisine video, animasyon, artırılmış gerçeklik uygulamaları ve etkileşimli içerikler hazırlanarak teknoloji ile desteklenmiş 'Matematiklim' isimli bir dijital etkileşimli öğretim materyali oluşturulmuştur. Öğrencilerin bu materyali hem sınıf içinde hem de sınıf dışında ailesi arkadaşları ile izleme, dinleme ve çözümlene fırsatı yakalaması açısından öneme sahiptir.

Araştırmanın uygulama süreci Çorum Bilim ve Sanat Merkezi'nde öğrenim gören özel yetenekli ortaokul öğrencileri ile gerçekleştirilmiş ve dörthaftalık bir zaman diliminde uygulama tamamlanmıştır. Uygulama dört hafta boyunca, haftada iki ders saati olmak üzere toplamda sekiz matematik ders saati içerisinde gerçekleştirilmiştir. Her hafta, bir ders saatinde iklim değişikliği konularını içeren sorular çözümlenmiş, bir ders saatinde ise oluşturulan dijital içerikler kullanılarak etkinlikler düzenlenmiştir. Uygulamaya başlamadan önce ölçekler öğrenciler tarafından doldurulmuştur. Uygulama için matematik kazanımları kapsamında iklim değişikliği bağlamında problem durumları oluşturulmuş ve MEB' in kaynak kitaplarından faydalanılarak 7 soru hazırlanmıştır. Daha sonra, iklim değişikliğiyle ilgili dijital içerikler geliştirilmiştir. Bu içerikler hazırlanırken video, animasyon, etkileşimli etkinlikler ve artırılmış gerçeklik uygulamalarından yararlanılmış; Canva, Storyboard, Learning Apps, Kotobee ve ROAR gibi dijital araçlar kullanılmıştır. Ayrıca, internet üzerinden hazır dijital içerikler de değerlendirilmiştir. Hazırlanan içerikler hem sınıf ortamında uygulanmış hem de QR kodlarla kitapçığa eklenerek öğrencilerin sınıf dışında tekrar izleme ve kullanma imkânı sağlanmıştır. Uygulama sonrasında ölçekler öğrenciler tarafından son test olarak tekrar uygulanmıştır. Ayrıca araştırmanın son basamağında belirlenen öğrenciler ile görüşme gerçekleştirilmiştir.



Şekil 1. Örnek Etkileşimli Uygulama



Şekil 2. Örnek Üç Boyutlu Uygulama



Bazı binalarda çatıya düşen yağmur suyu toplanıp filtrelenerek binanın ve dairelerin kullanımına sunulur. YEŞİL BİNA olarak adlandırılan bu binalarda yıllık kaç kilogram su tasarrufu yapılabileceği;
 $[Yağmur\ toplama\ alanı\ (m^2)] \times [Yıllık\ ortalama\ yağış\ miktarı\ (kg/m^2)] \times (Çatı\ katsayısı) \times (Filtre\ etkinlik\ katsayısı)$
 formülü kullanılarak hesaplanır.

Bu formüldeki:

- Yağmur toplama alanı : Binanın toplam çatı alanını ifade eder.
- Çatı katsayısı : Çatıya düşen yağmur suyunun kaçta kaçının toplanabileceğini ifade eder.
- Filtre etkinlik katsayısı : Çatıdan toplanan yağmur suyunun kaçta kaçının filtrelerden geçebileceğini ifade eder.

Yıllık ortalama yağış miktarının $600\ kg/m^2$ olduğu bir ilde toplam $1000\ m^2$ çatı alanına sahip bir YEŞİL BİNA'nın çatı katsayısı $\frac{4}{5}$, filtre etkinlik katsayısı $\frac{9}{10}$ olarak belirlenmiştir.

Buna göre bu binanın bir yılda sağladığı su tasarruf miktarı kaç kilogramdır?

Şekil 3. Örnek Matematik Sorusu

2.5. Verilerin Analizi

Araştırmada elde edilen verilerin analizi için SPSS 25 paket programından yararlanılmıştır. Nicel verilerin analizinde ilişkili gruplar t testi kullanılması uygun görülmüştür. Normallik dağılımı incelenen verilerin grup büyüklüğü 50'den büyük ($n=120$) olduğundan Kolmogorov-Smirnov (K-S) testi kullanılmıştır. Test sonuçları ($\alpha = .200$) incelendiğinde $\alpha > .05$ olduğundan dolayı normal dağılımdan anlamlı sapma göstermemiştir. Analiz sonucunda ulaşılan veriler normal dağılım gösterdiği için, analiz olarak ilişkili gruplar t testi kullanılmıştır. Nitel veriler için de içerik analizi yöntemi kullanılarak yarı yapılandırılmış görüşme formu verileri çözümlenmiştir.

3. BULGULAR

Analiz sonucu ortaya çıkan bulgulara göre, öğrencilerin 'İklim Değişikliği Farkındalık Ölçeği'nden aldıkları ön test puan ortalaması, iklim değişikliği farkındalık düzeylerinin $\bar{X}=2,92$ olduğunu ortaya koymuştur. Yapılan son testte ise 'İklim Değişikliği Farkındalık Ölçeği'nden elde edilen iklim değişikliklerinin farkındalık düzeyi son test puan ortalaması $\bar{X}=4,79$ olarak belirlenmiştir.

Çizelge 2'de, öğrencilerin öntest ve sontest puan ortalamaları arasındaki farkı ortaya koymak için yapılan yapılan t-testi sonuçları sunulmaktadır.

Çizelge 2. İklim Değişikliği Farkındalık Ölçeği Öntest ve Sontest Ortalama Puanlarının t-Testi Sonuçları.						
Test	N	\bar{X}	s	sd	t	p
Öntest	120	2.92	.71	42	3.24	.002
Sontest	120	4.79	.47			

İklim Değişikliği Farkındalık Ölçeği'nden elde edilen ön-test ve son-test puan ortalamalarının, gerçekleştirilen tek örneklem ilişkili gruplar t-testi sonucunda elde edilen farkın anlamlı olduğu

bulunmuştur ($p < .05$). Öğrencilerin uygulama sonrası iklim değişikliği farkındalık düzeylerinin, uygulama öncesi düzeylere kıyasla daha yüksek olduğu söylenebilir. Bu bulgu, matematik derslerinde 'Matematiklim' dijital etkileşimli öğretim materyali kullanımının, öğrencilerin iklim değişikliği farkındalık düzeylerini artırmaya yönelik olumlu ve anlamlı bir katkı sağladığını ortaya koymaktadır.

Analiz sonucu ortaya çıkan bulgulara göre, öğrencilerin 'İklim Değişikliği Farkındalık Ölçeği' 'İklim Değişikliği Farkındalık Boyutu'ndan aldığı öntest puan ortalaması $\bar{X} = 3.11$, sontest puan ortalaması ise $\bar{X} = 4.49$ olarak bulunmuştur.

Çizelge 3'te, öğrencilerin öntest ve sontest puan ortalamaları arasındaki farkı ortaya koymak için yapılan t-testi sonuçları sunulmaktadır.

Çizelge 3. İklim Değişikliği Farkındalık Ölçeği İklim Değişikliği Farkındalık Boyutu Öntest ve Sontest Ortalama Puanlarının t-Testi Sonuçları.						
Test	N	\bar{X}	s	sd	t	p
Öntest	120	3.11	1.17	42	5.00	.003
Sontest	120	4.49	.53			

İklim Değişikliği Farkındalık Ölçeği'nin 'İklim Değişikliği Farkındalık Boyutu'ndan alınan toplam öntest ve sontest puan ortalamalarının, yapılan tek örneklem ilişkili gruplar t-testi sonucunda anlamlı bir fark gösterdiği bulunmuştur ($p < .05$). Öğrencilerin uygulamadan sonraki iklim değişikliği farkındalık boyutuna ait puanlarının, uygulamadan önceki puanlarına göre daha yüksek olduğu söylenebilir. Bu bulgu, matematik derslerinde 'Matematiklim' dijital etkileşimli öğretim materyali kullanımının, öğrencilerin iklim değişikliği farkındalık boyutundaki bilgilerini artırmaya yönelik olumlu ve anlamlı bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir.

Araştırmadan elde edilen bulgulara göre, öğrencilerin İklim Değişikliği Farkındalık Ölçeği'nin 'İklim Değişikliği Nedenleri Boyutu'ndan alınan öntest puanları ortalaması $\bar{X} = 2.20$, sontest puanları ortalaması ise $\bar{X} = 4.50$ olarak belirlenmiştir.

Çizelge 4'te, öğrencilerin öntest ve sontest puan ortalamaları arasındaki farkı ortaya koymak için yapılan t-testi sonuçları sunulmaktadır.

Çizelge 4. İklim Değişikliği Farkındalık Ölçeği İklim Değişikliği Nedenleri Boyutu Öntest ve Sontest Ortalama Puanlarının t-Testi Sonuçları.						
Test	N	\bar{X}	s	sd	t	p
Öntest	120	2.20	.82	25	.910	.002
Sontest	120	4.50	1.27			

İklim Değişikliği Farkındalık Ölçeği'nin 'İklim Değişikliği Nedenleri Boyutu'ndan alınan toplam öntest ve sontest puan ortalamalarının, yapılan tek örneklem ilişkili gruplar t-testi değerinin anlamlı bir fark gösterdiği bulunmuştur ($p < .05$). Öğrencilerin uygulama sonrası iklim değişikliği nedenleri boyutuna ait puanlarının, uygulama

öncesi puanlarına göre daha yüksek olduğu söylenebilir. Bu bulgu, matematik derslerinde 'Matematiklim' dijital etkileşimli öğretim materyali kullanımının, öğrencilerin iklim değişikliğinin nedenleri boyutundaki bilgilerini artırmaya yönelik anlamlı ve olumlu bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir.

Araştırmadan elde edilen bulgulara göre, öğrencilerin İklim Değişikliği Farkındalık Ölçeği'nin 'İklim Değişikliği Sorunu Algılayış Şekli' boyutundan alınan öntest puanları ortalaması $\bar{X} = 3.30$, sontest puanları ortalaması ise $\bar{X} = 3.80$ olarak belirlenmiştir.

Çizelge 5'te, öğrencilerin öntest ve sontest puan ortalamaları arasındaki farkı ortaya koymak için yapılan t-testi sonuçları sunulmaktadır.

Çizelge 5. İklim Değişikliği Farkındalık Ölçeği İklim Değişikliği Sorunu Algılayış Şekli Boyutu Öntest ve Sontest Ortalama Puanlarının t-Testi Sonuçları.						
Test	N	\bar{X}	s	sd	t	p
Öntest	120	3.30	.85	20	.819	.416
Sontest	120	3.80	1.07			

'İklim Değişikliği Farkındalık Ölçeği'nin 'İklim Değişikliği Sorunu Algılayış Şekli Boyutu'na ait puanlar ortalamasına bakıldığında, sontest puanlarının öntest puanlarına göre ufak bir artış gösterdiği belirlenmiştir. Ancak, yapılan tek örneklem ilişkili gruplar t-testine göre, öntest ve sontest puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür ($p > .05$). Bu bulgu, matematik derslerinde 'Matematiklim' dijital etkileşimli öğretim materyali kullanımının, öğrencilerin iklim değişikliği sorunu algılayış şekli boyutundaki bilgilerini artırmada anlamlı bir etkiye sahip olmadığını göstermektedir.

Araştırmadan elde edilen bulgulara göre, öğrencilerin 'Çevre Tutum Ölçeği'nden aldıkları çevreye yönelik tutumlarının öntest puan ortalaması $\bar{X} = 2,75$ olarak bulunmuştur. Yapılan son testte ise 'Çevre Tutum Ölçeği'nden aldıkları çevreye yönelik tutumlarının son test puan ortalaması $\bar{X} = 4,78$ olarak belirlenmiştir.

Çizelge 6'da öğrencilerin öntest ve sontest puan ortalamaları arasındaki farkı ortaya koymak için yapılan t-testi sonuçları sunulmaktadır.

Çizelge 6. Çevre Tutum Ölçeği Öntest ve Sontest Ortalama Puanlarının t-Testi Sonuçları.						
Test	N	\bar{X}	s	sd	t	p
Öntest	120	2.75	.71	43	3.14	.003
Sontest	120	4.78	.57			

'Çevre Tutum Ölçeği'nden elde edilen toplam öntest ve sontest puanlarının ortalamaları arasında, yapılan tek örneklem ilişkili gruplar t-testi sonucunda anlamlı bir fark bulunmuştur ($p < .05$). Öğrencilerin uygulama sonrası çevreye karşı tutumlarının, uygulama öncesi çevreye karşı tutumlarına göre daha yüksek olduğu söylenebilir. Bu bulgu, matematik derslerinde 'Matematiklim' dijital etkileşimli öğretim materyali kullanımının,

öğrencilerin çevreye karşı tutumlarını geliştirmeye yönelik olumlu ve anlamlı bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir.

Araştırmanın sonunda yapılan görüşmeden ortaya çıkan verilere içerik analizi uygulanmıştır. Katılımcı öğrencilerin %10' u ile yapılan bu görüşmenin verileri Çizelge 7' de gösterilmiştir.

Çizelge 7. Görüşme Formundan Elde Edilen Veriler		
Sorular	Cevaplar	f
1-İklim değişikliği nedir?	Isınmanın olması	12
2-İklim değişikliğine yol açan başlıca etkenler nelerdir?	Atıklar	4
	Fosil yakıt kullanımı	6
	Doğal gaz kullanımı	1
	Sera gazları	3
	Eksoz gazları	2
	Tüketim	1
3-İklim değişikliğine neden olan en önemli gazlar hangileridir?	Karbondioksit	10
	Metan	3
	Doğal gaz	2
	Karbonmonoksit	5
	Azot gazları	5
4- İklim değişikliği konusunda bireysel olarak alınabilecek önlemler nelerdir?	Klorofloro karbon	1
	Çevreyi temiz tutmak	3
	Sürdürülebilir malzemeler ve ürünler tercih etmek	5
	Kaynakları verimli kullanmak	3
	Toplu ulaşım araçlarını kullanmak	5
	Yürümek ve bisiklet kullanmak	2
5- İklim değişikliğine yönelik olarak devletler nasıl tedbirler alabilir?	Geri dönüşüme önem verilmesi	3
	Doğayı korumak	2
	Temiz enerji kaynaklarının kullanımına yönlendirme	6
	Yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanılması	4
	Plastik ürün azaltılması	2
	Çevre kirliliğine yönelik yapılara cezai işlem uygulanması	1

Elde edilen verilere göre 'İklim değişikliği nedir?' sorusuna öğrenciler 'Isınma' olarak cevap vermişlerdir. 'İklim değişikliğine yol açan başlıca etkenler nelerdir?' sorusuna öğrenciler daha çok 'Fosil yakıt kullanımı' olarak cevaplamışlardır. 'İklim değişikliğine neden olan en önemli gazlar hangileridir?' sorusuna öğrencilerin büyük çoğunluğu 'Karbondioksit' cevabını vermişlerdir. 'İklim değişikliği konusunda bireysel olarak alınabilecek önlemler nelerdir?' sorusuna öğrenciler 'Sürdürülebilir malzemeler ve ürünler tercih etmek' ve 'Toplu ulaşım araçlarının kullanımı' cevabını eşit olarak vermişlerdir. 'İklim değişikliğine yönelik olarak devletler nasıl tedbirler alabilir?' sorusuna öğrenciler daha çok 'Temiz enerji kaynaklarının kullanımına yönlendirme' cevabı verilmiştir. Özetle verilerden öğrencilerin iklim değişikliği hakkında bilgileri, nedenleri ve alınacak önlemleri ortaya koydukları görülmektedir.

4. SONUÇ VE TARTIŞMA

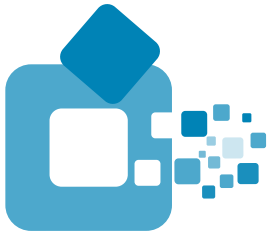
Araştırmanın sonuçlarına göre, gerçekleştirilen etkinlikler sayesinde öğrencilerin farkındalık seviyelerinin önemli bir şekilde yükseldiği, küresel ısınma ve iklim değişikliğinin sebeplerini kavradıkları, bireysel ve toplumsal düzeyde alınması gereken önlemler konusunda bilinçlendikleri ve çevreye karşı daha olumlu tutumlar geliştirdikleri ifade edilebilir.

Elde edilen bu sonuç, etkinliklerin gerçek hayatla bağlantılı, uygulamaya yönelik ve öğrencilerin aktif katılımını teşvik edici özellikler taşımasının yanı sıra, teknoloji kullanımının da önemli bir etkisi olduğunu göstermektedir. Öğrencilerden alınan görüşler doğrultusunda iklim değişikliğine yönelik bilgi düzeylerinde önemli ölçüde bir artış meydana geldiği de ortaya koyulmaktadır. Poçan (2023), Akyıldız ve arkadaşları (2023), Çınar (2023) ve Gündüzalp (2022) çalışmalarında dijital etkileşimli materyal kullanımının öğrenmeye olumlu katkısını, ilgi çekici ve motive edici olduğunu ortaya koymuşlardır. Çalışmamızda belirtilen çalışmalarla benzer sonuçlar elde etmiştir. Literatürde, ülkemizde matematik dersine entegre edilmiş bir iklim konulu çalışmanın daha önce yapılmamış olması, bu araştırmanın alanda bir yenilik oluşturduğunu ve önemli bir boşluğu doldurduğunu göstermektedir.

Bu sonuçlara göre araştırmacılara matematik derslerinde farklı küresel problemler temalı problemler oluşturulmasının ve bu derslerin teknoloji ile desteklenebileceği önerilebilir. İklim değişikliği konusunun fen ve sosyal bilimleri ile sınırlandırılmayıp daha farklı disiplinlerde ve disiplinler arası çalışmalarda yer verilmesi sağlanabilir. Ayrıca bu çalışma kapsamında analizi yapılmayan farklı değişkenler göz önüne alınarak araştırmalar yapılabilir.

KAYNAKLAR

- Akyıldız, M., Büyük, K., Keskin, U., ve Tunalı, S. (2023). Etkileşimli Dijital Ders Malzemelerinin Kullanımı: Müzik Eğitimi Alanında Bir Araştırma. *Dijital Teknolojiler ve Eğitim Dergisi*, 2(2), 113-128.
- Atweh, B., ve Brady, K. (2009). Socially response-able mathematics education: Implications of an ethical approach. *Eurasia journal of mathematics, science and technology education*, 5(3), 267-276.
- Barbosa, J. C. (2006). Mathematical modelling in classroom: A socio-critical and discursive perspective. *Zdm*, 38(3), 293-301.
- Barwell, R. (2018). From language as a resource to sources of meaning in multilingual mathematics classrooms. *The Journal of Mathematical Behavior*, 50, 155-168.
- Barwell, R. (2013). The mathematical formatting of climate change: Critical mathematics education and post-normal science. *Research in Mathematics Education*, 15(1), 1-16.
- Brantlinger, A. (2013). Between politics and equations: Teaching critical mathematics in a remedial secondary classroom. *American Educational Research Journal*, 50(5), 1050-1080.
- Çınar, D. Oyunlaştırma öğeleriyle zenginleştirilmiş etkileşimli dijital öğrenme ortamının öğrencilerin morfolojik kelime bilgisini öğrenme süreçlerine etkisi. Doktora tezi, Ankara Üniversitesi, 2023.
- Funtowicz, S., & Strand, R. (2011). Change and commitment: beyond risk and responsibility. *Journal of Risk Research*, 14(8), 995-1003.
- Gutstein, E. R. (2016). "Our issues, our people—Math as our weapon": Critical mathematics in a Chicago neighborhood high school. *Journal for Research in Mathematics Education*, 47(5), 454-504. 15
- Gutstein, E. (2006). "The Real World As We Have Seen It": Latino/a Parents' Voices On Teaching Mathematics For Social Justice. *Mathematical Thinking and Learning*, 8(3), 331-358.
- Gündüzalp, C. (2022). Etkileşimli Videolar ve Eğitim.S., Karabatak (Ed.), Eğitim & Bilim 2022-II içinde(s. 185-202). Efe Akademi.
- Hauge, K. H., ve Barwell, R. (2017). Post-normal science and mathematics education in uncertain times: Educating future citizens for extended peer communities. *Futures*, 91, 25-34. <https://doi.org/10.1016/j.futures.2016.11.013>.
- Mochizuki, Y., ve Bryan, A. (2015). Climate change education in the context of education for sustainable development: Rationale and principles. *Journal of Education for Sustainable Development*, 9(1), 4-26. <http://dx.doi.org/10.1177/0973408215569109>.
- Oversby, J. (2015). Teachers' learning about climate change education. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 167, 23-27. <http://dx.doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.12.637>.
- Poçan, S. (2023). Matematik Eğitiminde Dijital Teknolojiler. F., Erdoğan (Ed.), *Matematik ve Fen Bilimleri Eğitiminde Yeni Yaklaşımlar 2023-II içinde*(s. 133-148). Efe Akademi.
- Skovsmose, O. (1998). Linking mathematics education and democracy: Citizenship, mathematical archaeology, mathemacy and deliberative interaction. *Zentralblatt für Didaktik der Mathematik*, 30(6), 195-203.
- Sun, G. Q., Li, L., Li, J., Liu, C., Wu, Y. P., Gao, S., ... ve Feng, G. L. (2022). Impacts of climate change on vegetation pattern: Mathematical modelling and data analysis. *Physics of Life Reviews*.
- UNESCO and United Nations Environment Programme (UNEP). 2011. *Climate Change Starter's Guide Book*. Paris: UNESCO.
- UNICEF. 2011. *Children in Pakistan: One Year After the Flood—Turning towards a Brighter Future*. Available at http://www.unicef.org/media/files/Pakistan_One_Year_After_the_Floods_-_Final_Report_-_Hi-res.pdf. Accessed 23 February 2012.
- United Nations Environment Programme. (2006). *Raising awareness of climate change: A handbook for government focal points*. Switzerland: Publishing UNEP/DELC. Retrieved from http://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/8617/unep_cc_handbook.pdf?sequence=3&isAllowed=y



FEN LİSESİ ÖĞRENCİLERİNİN AKADEMİK ÖZGÜVEN DÜZEYLERİNİN ÇEŞİTLİ DEĞİŞKENLER AÇISINDAN İNCELENMESİ

Determination of Academic Self-Confidence Levels of Science High School Students



ANTALYA
İL MİLLÎ EĞİTİM MÜDÜRLÜĞÜ

Şükran AKPINAR^{1*}

Merve ÇIRACI²

Ecrin BAŞ³

^{1,2,3} Bilecik Refik Arslan Öztürk Fen Lisesi, Bilecik, Türkiye
^{1,2,3} Bilecik Refik Arslan Öztürk Science High School, Bilecik, Türkiye

¹sukran.akpinar2412@gmail.com
ORCID: 0000-0003-3885-2367

²ciracimerve30@gmail.com
ORCID: 0000-0002-5321-9001

³ec.ecb11@gmail.com
ORCID: 0000-0002-7294-7485

MAKALE BİLGİSİ / ARTICLE INFORMATION

Geliş Tarihi / Date Received

22.01.2024

Kabul Tarihi / Date Accepted

18.12.2024

Yayın Tarihi / Date Published

Aralık / December 2024

Yayın Sezonu / Pub Date Season

Aralık - Haziran / December - June

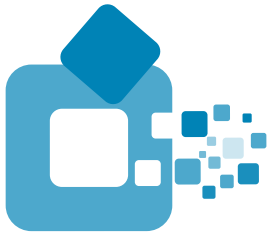
ATIF / CITE as

Akpınar, Ş., Çıracı, M., Baş, E. (2024). "Fen Lisesi Öğrencilerinin Akademik Özgüven Düzeylerinin Çeşitli Değişkenler Açısından İncelenmesi" / "Determination of Academic Self-Confidence Levels of Science High School Students". *Bilar: Bilim Armonisi Dergisi*, 7 (2): 46-53 doi. 10.37215/bilar.1423550

<https://dergipark.org.tr/tr/pub/bilar>

Copyright © Published by Antalya İl Millî Eğitim Müdürlüğü Since 2018, Antalya, 07100 Turkey. All rights reserved.





FEN LİSESİ ÖĞRENCİLERİNİN AKADEMİK ÖZGÜVEN DÜZEYLERİNİN ÇEŞİTLİ DEĞİŞKENLER AÇISINDAN İNCELENMESİ

Determination of Academic Self-Confidence Levels of Science High School Students



ANTALYA
İL MİLLÎ EĞİTİM MÜDÜRLÜĞÜ

ÖZET

Akademik özgüven öğrencinin yeteneklerini, başarısını, gelişimini, davranışlarını etkileyen önemli bir unsur olarak görülmektedir. Bu sebeple belli bir sınav başarısıyla öğrenci alan fen liselerinde öğrenim gören, akademik başarısı yüksek kabul edilen, gelecekte topluma yön veren lider bireyler olma potansiyeli taşıyan öğrencilerin akademik özgüven düzeylerinin incelenmesi önem arz etmektedir. Bu bağlamda gerçekleştirilen araştırma fen lisesi öğrencilerinin akademik özgüven düzeylerini farklı değişkenler açısından incelemeyi amaçlamaktadır. Araştırmada nicel araştırma desenlerinden tarama deseni kullanılmıştır. Araştırmanın örneklemini 2022-2023 eğitim öğretim yılında Marmara Bölgesinin bir ilinde bulunan fen lisesinin 9, 10, 11 ve 12. sınıflarında öğrenim gören 307 öğrenci oluşturmaktadır. Verilerin toplanmasında “Kişisel Bilgi Formu”, “Akademik Özgüven Ölçeği” kullanılmıştır. Toplanan veriler, SPSS 26 programı kullanılarak analiz edilmiştir.

Araştırmaya göre öğrencilerin akademik özgüven düzeylerinin sınıf düzeyi, anne-baba eğitim düzeyi ve başarı algısı durumları açısından anlamlı farklılık gösterdiği belirlenmiştir. En yüksek akademik özgüven düzeyine sahip grubun on ikinci sınıflar olduğu belirlenmiştir. Ölçeğin alt boyutlarından olan akademik sosyal doyum düzeyinin anne eğitim durumu “okuryazar değil” olanlar ile eğitim durumu “lise, lisans” olanlar arasında, “okuryazar değil” aleyhine anlamlı olarak farklılaştığı görülmüştür. Baba eğitim düzeyi ile toplam akademik özgüven, akademik öz yeterlik inancı, akademik motivasyon arasında anlamlı bir farklılık olduğu ortaya çıkmıştır. Başarı algısı yüksek olan öğrencilerin akademik özgüven düzeylerinin daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Araştırma sonucunda elde edilen bulguların literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Lise son sınıf öğrencilerinin sınava hazırlık aşamasında bulunmaları, kendi geleceklerinde etkin rol almaları onların akademik özgüvenlerini olumlu yönde etkilediği düşünülmektedir. Bu sebeple alt sınıflarda bulunan öğrencilere hayatlarına dair çeşitli sorumluluklar verilerek özgüvenleri artırılabilir. Ayrıca ebeveynlerin eğitim düzeylerinin öğrencilerin akademik özgüvenleri üzerinde önemli bir etkisinin olduğu görülmüştür. Ebeveynlere gençlerde akademik özgüven ve önemi ile ilgili seminerlerin ve eğitimlerin düzenlenmesi ailelerin kendine güvenen bireyler yetiştirmesinde etkili olabilir.

Anahtar Sözcükler: Akademik özgüven, başarı, fen lisesi, motivasyon, sosyal doyum.

ABSTRACT

Academic self-confidence is seen as an important factor affecting the student's abilities, success, development and behavior. For this reason, it is important to examine the academic self-confidence levels of students studying in science high schools that accept students based on a certain exam success. In this context, the research aims to examine the academic self-confidence levels of science high school students in terms of different variables. In the study, a scanning design from quantitative research designs was used. The sample of the study consists of 307 students studying in the 9th, 10th, 11th and 12th grades of a science high school in a province of the Marmara Region in the 2022-2023 academic year. “Personal Information Form” and “Academic Self-Confidence Scale” were used to collect data. The collected data was analyzed using the SPSS 26 program.

According to the research, it was determined that the academic self-confidence levels of the students differ significantly in terms of grade level, parental education level and perception of success. It was determined that the group with the highest level of academic self-confidence was the twelfth graders. It was observed that the level of academic social satisfaction, which is one of the sub-dimensions of the scale, differed significantly between those whose mothers' educational status was “illiterate” and those whose mothers' educational status was “high school, undergraduate”, to the detriment of “illiterate”. It was revealed that there was a significant difference between father's education level and total academic self-confidence, academic self-efficacy belief, and academic motivation. It has been determined that students with a high perception of success have higher levels of academic self-confidence.

It is thought that the findings obtained as a result of the research will contribute to the literature. It is thought that the fact that high school seniors are in the exam preparation phase and take an active role in their own future has a positive effect on their academic self-confidence. For this reason, students in lower grades can be given various responsibilities in their lives to increase their self-confidence. It has also been observed that parents' education levels have a significant impact on students' academic self-confidence. Organizing seminars and trainings for parents about academic self-confidence and its importance in young people can be effective in raising self-confident individuals.

Keywords: Academic self-confidence, success, science high school, motivation, social satisfaction.

1. GİRİŞ

Neredeyse bütün ülkelerin hatta toplumların yapı taşlarından biri eğitimidir. Bir ülkenin kalkınması; ülke halkının iyi ve sürekli bir eğitim almasına, edindiği bilgi ve becerileri kullanarak ekonomik büyümeye katkıda bulunmasına bağlıdır (Çakmak 2008).

Eğitim, bireyin fiziksel, duygusal ve zihinsel yeteneklerinin belirlenmiş hedeflere yönelik olarak geliştirilmesini ifade eder. Eğitimin amaçları konusunda farklı başlıklardan bahsedilebilir. Bu amaçlar zamana, toplumlara, ülkelerin yönetim ve eğitim felsefelerine göre farklılaşabilir.

Başarı ise bireyin gelebileceği en iyi yerde olabilmek veya kendisi için belirlediği hedefe ulaşabilmek adına çalışma yolculuğunda içsel barışıklık içinde olabilmesi anlamına gelir. Yapılan araştırmalar öğrenci başarısını etkileyen birçok faktörün olduğunu göstermektedir (Bozkurt vd. 2000, Erbe 2000, Fetler 2001, Kaplan vd. 2001, MEB 2006, MEB 2007, Mammadov ve Keser 2016). Bu faktörlere örnek olarak anne-babanın tutum ve davranışları, sosyal olgunluk düzeyi, öğrencinin duygusal zekâsı, motivasyon ve akademik özgüven verilebilir (Hazrati-Viari vd. 2012). Bu faktörlerin her biri öğrencinin başarısında çok önemlidir ve birbirlerinden bağımsız değerlendirmek mümkün değildir.

1.1. Özgüven

Özgüven, kişinin belirlenen bir hedefi, işi veya eylemi gerçekleştirebileceğine ilişkin yeteneğine, kapasitesine ve yargılarına olan inancına ilişkin zihinsel örüntülerini ifade etmektedir (MEB 2024). Özgüven, kişinin kendini hangi seviyede gördüğü, bulunduğu seviyenin ona yeterli olup olmadığını değerlendirmesi ve yetersiz kaldığını düşündüğü konuda gelişebileceğine olan inancı ile ilgili bir olgudur (Gökkaya ve Biçer 2017). Bir başka tanıma göre ise kişinin sosyal hayatını etkileyen durumlarda kendilerini çevrelerindeki bireylerden farklı görmeleri sonucunda onları memnun etme çabasıdır (Şahin 2016). Yapılan araştırmalar ve ortaya atılan hipotezler özgüven olgusunun kişinin ruh sağlığı, başarı ve mutluluğundaki önemini ön plana çıkarmıştır (Soner 2000). Özgüvenli bir kişi kendi özelliklerinin ne kadar olumlu ya da olumsuz olduğu hakkında yorum yapabilir ve olumsuz bulunduğu taraflarını geliştirmek isteyerek kendine gerçekçi hedefler koyabilir (Kugle vd. 1983). Özgüveni düşük kişiler ne kadar iyi ve başarılı bir sonuç da olsa kendilerini diğerlerinden hep daha değersiz ve başarısız hissederler (Wylie 1961). Kendilerini değersiz gören bu kişiler sosyal hayatlarında da diğer bireylere karşı bir adım geride durur, samimi olmaktan kaçınırlar çünkü bu gibi durumların karşısına onların yetersiz yönlerini fark ettireceğini düşünürler (Fromm 1947). Bu bağlamda da yalnızlaşarak içlerine kapanabilirler.

Özgüven kavramı farklı alanlarda yapılan çalışmalara ve araştırmalara pek çok kez konu olmuş önemli kavramlardandır. Ayrıca “özüven” kavramı zamanla çeşitli konu başlıkları altında da incelenmeye başlanmıştır. Bunlardan biri “akademik özgüven”dir.

1.2. Akademik Özgüven

Akademik özgüven kişinin akademik açıdan kendine ve kapasitesine olan güvenini, kendine belirlediği hedefler doğrultusunda sergilediği performans olarak tanımlanabilir (Güzeller vd. 2016, Mohammed vd. 2017, Sadeghi vd. 2016, Usta 2017). Akademik özgüven öğrencinin yeteneklerini, başarısını, gelişimini, davranışlarını etkileyen bir unsur olarak görülmektedir. Akademik özgüvendeki bir artış öğrencinin sosyalleşmesini, değerlendirme yapma becerisini ve olumlu düşünme yeteneğini de beraberinde geliştirmektedir (Nelson Laird 2005).

Akademik özgüven öğrencinin başarısını doğrudan etkileyen faktörlerden biridir. Akademik özgüven ile başarı arasında doğru bir orantı bulunmaktadır (Soner 2000, Çelik 2014). Öğrencinin çalışma performansına bağlı olarak elde ettiği her başarısının sonucunda akademik anlamda kendine olan güveni artmaktadır (Kalkan vd. 2020). Aynı zamanda akademik özgüvenin az olması da öğrencinin okul ortamındaki konuşkanlığını, motivasyonunu, davranışlarını ve dolayısıyla başarısını da olumsuz etkilemektedir. Çünkü kendine güveni olmayan bir öğrencinin başarılı olması da zorlaşmaktadır.

Akademik özgüveni zamanla geliştirmek de mümkündür (Mohammed vd. 2017). Akademik özgüveni düşük olan bir bireyin özgüveni gerek kişinin kendine olan tutumuyla gerek dış etkenlerle artırılabilir. Bunun için olumlu düşüncelere odaklanmak, gerçekçi olmak, faaliyetlere katılmak gereklidir. Öğrenci kendi akademik özgüvenini ne kadar arttırırsa o kadar olumlu sonuç alacaktır (Whiting 2014, Zellner 2017). Öğrencinin akademik özgüvenindeki yükselme, sosyal etkileşimini güçlendirmesi, değerlendirme yeteneğini geliştirmesi ve olumlu düşünme becerisini artırması açısından önem arz etmektedir (Nelson Laird 2005).

1.3. Akademik Özgüven ile İlişkili Olan Kavramlar

Akademik özgüven öz yeterlik inancı ile ilişkilendirilebilir. Öz yeterlik inancı bireyin bir görevi yerine getirmesi için kendine olan inancıdır. Farklı bir tanıma göre bireyin içinde bulunduğu zorluklarda, sorunu çözüp çözemeyeceğine dair kendine duyduğu inanç, kendisi ile ilgili yargısıdır (Senemoğlu 2015). Bir başka ifade ile bireyin bir vazifeyi veya işi başarması için kendi yeterliklerine yönelik algısı, inancı ve yargısı olarak da tanımlanabilir (Bandura 1977). Bu tanımlardan hareketle akademik özgüven

ve öz yeterlik inancının birbirleriyle doğrudan bağlantılı kavramlar olduğunu söyleyebiliriz.

Yapılan alanyazın araştırmasında akademik itibarın da akademik özgüvenden ayrı tutulamayacağı görülmüştür (Kalkan vd. 2020). Türk Dil Kurumu itibarı, “saygınlık” olarak tanımlamıştır (TDK 2024). Bu tanımdan yola çıkarak akademik itibar ise bir kişinin akademik hayatındaki genel davranışları nedeniyle ona karşı duyulan saygı olarak ifade edilebilir. Akademik özgüveni ve öz yeterlik inancı gelişmiş insanların başarılı olma olasılığı artar. Başarılı bir bireyin çevresinin ona karşı duyduğu akademik itibarın da daha yüksek olması beklenir. Dolayısıyla başarılı bireyler akademik sosyal yeterlik ve sosyal doyum yaşarlar.

Sosyal doyum, bireyin yetenekleriyle veya başardıklarıyla bir topluluk arasında kendini gördüğü konum ve bu konumun ona yeterli olup olmamasıdır. Ancak özgüveni tam olan kişiler yeteneklerini dışa vurabilir (Hanum ve Jamal 2017). Dolayısıyla özgüven ve öz yeterlik inancı bir araya geldiğinde başarıyı, başarı ise akademik sosyal doyum ve sosyal yeterlik inancını ortaya çıkarır. Sosyal yeterlik inancı ise bireyin bir ortamda yeteneklerine ve başarılarına güvenmesi ve bunlara olan inancıdır. Sosyal yeterlik inancı yüksek olan bireyler sosyal ilişkilerinde yeteneklerine ve başarılarına güvendiklerinden konuşmayı sürdürmekten ve yeni bir konuşma başlatmaktan da çekinmezler (Bandura 1977).

Motivasyon da akademik özgüven ve başarı için önemli bir kavramdır. Motivasyon, kişilerin belirli bir hedefe ulaşmak için kendi istek ve arzularına göre harekete geçme sürecidir. Motivasyon, kişiye etkili bir şekilde güç vererek onu harekete geçmeye istekli hale getirmesi nedeniyle öğrenme ve öğretme sürecinin etkililiğini vurgulayan en önemli faktörlerden biridir (Akbaba 2006). Kişiye amaçlarına ulaşmak adına enerji veren motivasyon ile akademik özgüven arasında, tıpkı akademik başarı ile özgüven arasındaki gibi pozitif yönde bir ilişki olduğu bilinmektedir (Usta 2017). Sürekli pes edip yapamayacağını düşünen ya da yakınlarından beklediği desteği alamayan bir bireyin başarılı olmasının çok zor olduğu söylenebilir. Fakat tam tersi durumda dışarıdan aldığı veya kendine içsel olarak kurduğu motivasyonla disiplinli ve kararlı bir şekilde hareket eden bireylerin daha büyük olasılıklarla başarıya ulaştıkları görülebilir.

1.4. Akademik Özgüven Üzerine Yapılan Çalışma Örnekleri

Soner (2000)’in aile uyumu ile özgüven ve akademik başarı arasındaki ilişkileri konu edindiği çalışmasının amacı aile uyumunun öğrencinin özgüveni ve akademik başarısına etkisini ortaya çıkarmaktır. Araştırma sonucunda özgüven ve akademik başarı üzerinde anne yetkinlik göstergesi ve öğrencilerin zihinsel-okul durumlarının önemli ölçüde etkili olduğu vurgulanmıştır.

Şahan (2008) tarafından 3. sınıf öğrencileri ile yürütülen çalışmada zenginleştirilmiş öğretim etkinliklerinin öğrencilerin akademik özgüvenlerine etkisi incelenmiştir. 14 haftalık araştırma süreci sonucunda zenginleştirilmiş öğretim etkinliklerinin öğrencilerin akademik özgüvenleri üzerinde belli oranda etkili olduğu görülmüştür.

Çelik (2014)’in ortaokul öğrencileri ile yürüttüğü özgüven düzeyinin bazı değişkenler açısından değerlendirilmesini konu alan çalışmada ortaokul öğrencilerinin özgüven düzeylerinin cinsiyet, aile tipi, doğum sırası değişkenlerine göre farklılık göstermediği görülmüştür. Bunun yanında kardeş sayısı, anne baba eğitim düzeyi değişkenleri ile arasında anlamlı farklılık olduğu belirlenmiştir.

Ateş (2020) tarafından öğrencilerin özgüven ve sorumluluk duygusunun akademik başarı üzerindeki etkisini göstermek amacıyla geliştirilen çalışmada akademik özgüvenin cinsiyet, ebeveynlerin eğitim düzeyi, kardeş sayısı gibi etkenlerden etkilendiği gözlenmiştir.

Akuş (2022)’un yatılı bölge okulunda okuyan öğrencilerin umut düzeyleri ile akademik özgüven düzeyleri arasındaki ilişkiyi incelediği çalışmada akademik özgüven düzeyleri ile öğrencilerin anne eğitim düzeyi, cinsiyet ve kardeş sayısı değişkenine göre anlamlı bir fark bulunamazken baba eğitim durumuna göre farklılaştığı görülmüştür.

Tüm bu araştırmalar ışığında fen lisesinde okuyan öğrencilerin akademik özgüvenleri üzerine herhangi bir çalışma yapılmadığı görülmüştür. Fen liseleri, akademik başarısı yüksek öğrencilerin eğitim gördüğü, fen ve matematik alanlarında donanımlı bireyler yetiştirmeyi hedefleyen okullardır. Fen liselerinde okuyan öğrencilerin akademik özgüven düzeyleri, sadece kişisel başarılarını değil, gelecekte bilimsel, teknolojik veya farklı akademik alanlarda sağlayacakları katkıları da etkileyebilmektedir. Bu sebeple araştırmada belli bir sınav başarısıyla öğrenci alan fen liselerinde öğrenim gören, akademik başarısı yüksek kabul edilen, gelecekte topluma yön veren lider bireyler olma potansiyeli taşıyan öğrencilerin akademik özgüven düzeylerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi önem arz etmektedir.

2. MATERYAL VE METOT

Bu bölümde araştırmanın modeli, örnekleme, araştırmada kullanılan veri toplama araçları ve verilerin çözümlenmesinde kullanılan istatistiksel teknikler açıklanmıştır.

2.1. Araştırma Modeli

Araştırmada nicel araştırma desenlerinden tarama deseni kullanılmıştır. Tarama modeli;

evrenin tamamı ya da evrenden alınacak bir örneklem üzerinde önceden var olan ya da halen devam eden bir durumu olduğu şekli ile betimlemeye çalışan araştırma yaklaşımıdır (Karasar 1998). Araştırmada öğrencilerin akademik özgüven düzeyleri bağımlı değişken; cinsiyet, öğrencinin kaldığı yer, sınıf düzeyi, anne-baba eğitim seviyesi, öğrencilerin başarı algıları bağımsız değişkenlerdir. Araştırma, çalışmaya katılacak öğrencilerin akademik özgüven ölçeğine verdikleri cevaplarla sınırlıdır.

2.2. Araştırmanın Evreni, Örneklemi

Araştırmanın evreni 2022-2023 eğitim öğretim yılında Marmara Bölgesindeki bir ilde bulunan fen liselerinde öğrenim gören öğrencilerden oluşmaktadır. Araştırmanın örneklem grubunu ise 2022-2023 eğitim öğretim yılında aynı ilin merkez ilçesinde bulunan fen lisesinin 9, 10, 11 ve 12. sınıflarında öğrenim gören 307 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırmanın örnekleme belirlenirken pratiklik ve ekonomiklik göz önünde bulundurularak araştırmaya gönüllü olarak katılmayı kabul eden, kolaylıkla ulaşılabilen grup uygun örnekleme yöntemi ile seçilmiştir. Araştırmada yer alan öğrencilerin kişisel bilgilerine ait frekans (f) ve yüzde değerleri (%) Çizelge 1’de yer almaktadır.

Çizelge 1. Öğrencilerin Demografik Bilgileri			
Değişkenler	Alt Grup	Frekans (N)	Yüzde (%)
Cinsiyet	Kadın	168	54,7
	Erkek	139	45,3
Sınıf Düzeyi	9. sınıf	81	26,4
	10. sınıf	70	22,8
	11. sınıf	111	36,2
	12. sınıf	45	14,7
Kalınan Yer	Aile Yanı	206	67,1
	Yurt/Pansiyon	101	32,9
Anne Eğitim Düzeyi	Okuryazar Değil	5	1,6
	İlkokul	47	15,3
	Ortaokul	23	7,5
	Lise	84	27,4
	Lisans	116	37,8
	Lisansüstü	32	10,4
Baba Eğitim Düzeyi	Okuryazar Değil	1	,3
	İlkokul	12	3,9
	Ortaokul	17	5,5
	Lise	83	27,0
	Lisans	144	46,9
	Lisansüstü	50	16,3

Çizelge 1’e bakıldığında araştırmaya katılanların %54,7’si (n=168) kadın, %45,3’ü (n=139) erkektir. Bu sonuç araştırmaya katılanların cinsiyetlerinin homojen dağıldığını göstermektedir. Öğrencilerin %26,4’ü (n=81) 9. sınıf, %22,8’i (n=70) 10. sınıf, %36,2’si (n=111) 11. sınıf ve %14,7’si (n=45) 12.

sınıftır. Araştırmaya katılan öğrencilerden 206 tanesi ailesinin yanında kalırken 101 tanesi okul pansiyonunda kalmaktadır. Öğrencilerin anne-baba eğitimleri en az bir katılımcı da olsa her seviyeden olduğunu göstermektedir.

2.3. Veri Toplama Süreci ve Kullanılan Ölçekler

Verilerin toplanmasında araştırmacılar tarafından hazırlanan 7 soruluk “Kişisel Bilgi Formu” ile Kalkan ve arkadaşları (2020) tarafından geliştirilen “Akademik Özgüven Ölçeği” kullanılmıştır. Bu ölçeğin akademik öz yeterlik inancı, akademik sosyal yeterlik, akademik itibar, akademik motivasyon ve akademik sosyal doyum olmak üzere beş boyutu bulunmaktadır. Akademik özgüven ölçeği beşli likert tipi (1= hiç katılmıyorum ve 5= tamamen katılıyorum) ölçeğidir. Ölçekten alınabilecek en yüksek puan 125, en düşük puan ise 25’tir. Ölçeğin Cronbach alfa güvenilirlik katsayısı .92 olarak hesaplanmıştır. Gerekli izinler alındıktan sonra ölçekler öğrencilere gerek yüz yüze gerek Google Forms aracı ile çevrimiçi olarak uygulanmıştır. Uygulama sonucunda elde edilen verilerin Cronbach alfa güvenilirlik katsayısı ise .89 olarak bulunmuştur.

2.4. Verilerin Analizi

Elde edilen verilerin normal dağılım gösterip göstermediğine bakmak için yapılan analizde Çizelge 2’de yer alan çarpıklık (skewness) ve basıklık (kurtosis) katsayılarına bakılmıştır. Bu değerlerin (+1.5) ile (-1.5) arasında olması dağılımın normal olduğunu göstermektedir (Tabachnick, Fidell, 2013). Analizler sonucunda çarpıklık katsayısı -,095 ve basıklık katsayısı ,282 olarak bulunmuş, verilerin normal dağıldığı görülmüştür.

Çizelge 2. Çarpıklık ve basıklık değerleri		
	Çarpıklık	Basıklık
Akademik Özgüven	-,095	,282

Çarpıklık, basıklık değerlerine ek olarak Shapiro-Wilks normallik testi sonuçlarına da bakılmış ve anlamlılık değerinin ,35 (p>,05) olduğu görülmüştür. Normal dağılım gösteren veriler üzerinde akademik özgüven düzeyinin demografik özellikler ile arasında anlamlı farklılık olup olmamasına bakmak için SPSS 26 programı kullanılarak parametrik testlerden bağımsız t testi, one way Anova ve Tukey testleri kullanılmıştır. Testlerin analizleri bulgular bölümünde yer almaktadır.

3. BULGULAR

Bu bölümde araştırma kapsamında toplanan verilerin analizleriyle elde edilen bulgular ve bu bulgulara ilişkin yorumlara yer verilmiştir.

3.1. Öğrencilerin Akademik Özgüven Düzeylerinin Çeşitli Değişkenler Açısından İncelenmesi

Öğrencilerin toplam akademik özgüven ve ölçeğin alt boyutları olan akademik öz yeterlik inancı, akademik sosyal yeterlik, akademik itibar, akademik motivasyon ve akademik sosyal doyum düzeylerinde cinsiyet değişkenine göre anlamlı farklılık olup olmadığını tespit etmek için bağımsız örneklem t testi analizi yapılmıştır.

Çizelge 3. Cinsiyete göre akademik özgüven puanı analiz sonuçları					
Ölçek	Cinsiyet	N	\bar{X}	Ölçek Boyutları	p
Akademik Özgüven	Kadın	168	78,58	Toplam Akademik Özgüven	,320
	Erkek	139	80,43	Akademik Öz Yeterlik İnancı	,073
				Akademik Sosyal Yeterlik	,095
				Akademik İtibar	,245
				Akademik Motivasyon	,997
				Akademik Sosyal Doyum	,124

Çizelge 3'te fen lisesi öğrencilerinin toplam akademik özgüven ve ölçeğin tüm alt boyutlarının cinsiyete göre anlamlı bir farklılık göstermediği görülmüştür ($p>.05$).

Yine öğrencinin kaldığı yer ile akademik özgüven arasında anlamlı farklılık olup olmadığını belirlemek amacıyla yapılan bağımsız örneklem t testi sonuçları Çizelge 4'te yer almaktadır.

Çizelge 4. Kaldığı yere göre akademik özgüven puanı analiz sonuçları					
Ölçek	Cinsiyet	N	\bar{X}	Ölçek Boyutları	p
Akademik Özgüven	Aile Yanı	206	79,11	Toplam Akademik Özgüven	,634
	Pansiyon/ Yurt	101	80,05	Akademik Öz Yeterlik İnancı	,600
				Akademik Sosyal Yeterlik	,530
				Akademik İtibar	,732
				Akademik Motivasyon	,783
				Akademik Sosyal Doyum	,862

Çizelge 4'e bakıldığında fen lisesi öğrencilerinin akademik özgüven düzeylerinin öğrencilerin aile yanında veya yurttan kalma durumuna göre anlamlı bir farklılık göstermediği görülmüştür ($p>0.05$). Aynı şekilde ölçeğin alt boyutları olan akademik öz yeterlik inancı, akademik sosyal yeterlik, akademik itibar, akademik motivasyon ve akademik sosyal doyum düzeyleri de öğrencinin kaldığı yere göre farklılık göstermemektedir.

Fen liseli öğrencilerin akademik özgüven düzeylerinin sınıf seviyelerine göre anlamlı bir şekilde farklılaşmış olmadığını tespit etmek için One-Way ANOVA testi yapılmıştır.

Çizelge 5. Sınıf düzeyine göre akademik özgüven puanı analiz sonuçları					
Ölçek	Sınıf Düzeyi	N	\bar{X}	Ölçek Boyutları	p
Akademik Özgüven	9. sınıf	81	79,58	Toplam Akademik Özgüven	,001
	10. sınıf	70	81,14	Akademik Öz Yeterlik İnancı	,000
	11. sınıf	111	75,34	Akademik Sosyal Yeterlik	,024
	10. sınıf	45	86,51	Akademik İtibar	,009
				Akademik Motivasyon	,006
				Akademik Sosyal Doyum	,032

Çizelge 5 incelendiğinde öğrencilerin akademik özgüven düzeylerinin ve ölçeğin tüm alt boyutlarının sınıf düzeyi açısından anlamlı farklılık gösterdiği görülmektedir. En yüksek akademik özgüven puan ortalamasına sahip grubun on ikinci sınıflar, en düşük puan ortalamasına sahip grubun ise on birinci sınıflar olduğu belirlenmiştir ($p<0.05$). Akademik özgüven düzeyinin on ikinci sınıflarda yüksek çıkmasının sebebi olarak bu sınıftaki öğrencilerin geleceği için büyük öneme sahip olan üniversite sınavlarına yoğun bir şekilde hazırlanmaları, geleceği için karar verme aşamasında bulunmaları gösterilebilir.

Çizelge 6. Anne eğitim seviyesine göre akademik özgüven puanı analiz sonuçları					
Ölçek	Anne Eğitim Seviyesi	N	\bar{X}	Ölçek Boyutları	p
Akademik Özgüven	Okuryazar Değil	5	3,30	Toplam Akademik Özgüven	,305
	İlkokul	47	3,34	Akademik Öz Yeterlik İnancı	,872
	Ortaokul	23	3,32	Akademik Sosyal Yeterlik	,132
	Lise	84	3,43	Akademik İtibar	,829
	Lisans	116	3,38	Akademik Motivasyon	,192
	Lisansüstü	32	3,52	Akademik Sosyal Doyum	,007

Anne eğitim düzeyi ile sadece akademik özgüven ölçeğinin boyutlarından biri olan akademik sosyal doyum arasında anlamlı bir farklılık olduğu ortaya çıkmıştır (Çizelge 6). Anne eğitim durumu "okuryazar değil" olanlar ile eğitim durumu "lise, lisans" olanlar arasında, "okuryazar değil" aleyhine anlamlı farklılığın olduğu görülmüştür. Anne eğitim seviyesine göre akademik özgüven düzeyleri arasında anlamlı farklılık yokken sosyal doyum düzeyleri arasında anlamlı farklılığın oluşmasının sebebi annelerini rol model alan öğrencilerin yetenekleri veya başarıları açısından sosyal çevrelerinde kendilerini yeterli görmemeleri ile ilgili olabilir.

Öğrencilerin akademik özgüven düzeyleri ile baba eğitim seviyesi arasında anlamlı farklılık olup olmadığını tespit etmek için One-Way ANOVA testi yapılmıştır.

Çizelge 7. Baba eğitim seviyesine göre akademik özgüven puanı analiz sonuçları					
Ölçek	Baba Eğitim Seviyesi	N	\bar{X}	Ölçek Boyutları	p
Akademik Özgüven	Okuryazar Değil	1	1,16	Toplam Akademik Özgüven	,014
	İlkokul	12	2,84	Akademik Öz Yeterlik İnancı	,013
	Ortaokul	17	3,12	Akademik Sosyal Yeterlik	,106
	Lise	83	3,23	Akademik İtibar	,606
	Lisans	144	3,18	Akademik Motivasyon	,005
	Lisansüstü	50	3,22	Akademik Sosyal Doyum	,120

Çizelge 7'e bakıldığında öğrencilerin akademik özgüven düzeylerinin baba eğitim seviyesi açısından anlamlı farklılık gösterdiği görülmektedir ($p<0.05$). Baba eğitim düzeyi ile toplam akademik özgüven, akademik öz yeterlik inancı, akademik motivasyon arasında anlamlı bir farklılık olduğu ortaya çıkmıştır.

Son olarak öğrencilerin başarı algıları ile akademik özgüven arasındaki ilişki tespit edilmeye çalışılmıştır. Bunun için uygulanan One-Way ANOVA test sonuçları Çizelge 8'de yer almaktadır.

Çizelge 8. Başarı algısına göre akademik özgüven puanı analiz sonuçları					
Ölçek	Başarı Algısı	N	\bar{X}	Ölçek Boyutları	p
Akademik Özgüven	Düşük	35	65,20	Toplam Akademik Özgüven	,000
	Normal	173	78,21	Akademik Öz Yeterlik İnancı	,000
	Yüksek	99	86,57	Akademik Sosyal Yeterlik	,000
				Akademik İtibar	,000
				Akademik Motivasyon	,000
				Akademik Sosyal Doyum	,691

Çizelge 8'e göre öğrencilerin akademik özgüven düzeyleri, akademik sosyal doyum alt boyut haricinde öğrencilerin başarı algıları açısından anlamlı farklılık göstermektedir ($p<0.05$). Başarı algısı yüksek olan öğrencilerin akademik özgüven düzeylerinin daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

4. SONUÇ VE TARTIŞMA

Akademik özgüven, bireyin akademik alandaki güven duygusunu temsil etmektedir. Motivasyon, başarı ve eğitim düzeyi gibi çeşitli faktörler bu güveni etkilemektedir. Akademik özgüven, öğrencilerin yaşamlarında önemli bir rol oynamaktadır ve bu nedenle akademik özgüveni artırmaya yönelik birçok çalışma yapılmaktadır.

Fen liselerinde öğrenim gören öğrencilerin akademik özgüvenlerinin çeşitli değişkenler açısından incelendiği bu çalışmada nicel araştırma desenlerinden tarama deseni kullanılmıştır. Araştırma 2022-2023 eğitim öğretim yılı Marmara Bölgesindeki bir ilin merkez ilçesinde bulunan fen lisesinin 9, 10, 11 ve 12. sınıflarında öğrenim gören öğrencilerle ($n=307$) yürütülmüştür. Elde edilen sonuçlara göre akademik özgüven düzeyi cinsiyete, öğrencinin kaldığı yere göre farklılaşma göstermezken, sınıf düzeyi, okul başarı algısı, anne-baba eğitim düzeyi açısından anlamlı düzeyde farklılık gösterdiği bulunmuştur.

Araştırmada fen lisesi öğrencilerinin akademik özgüvenlerinin cinsiyete göre anlamlı bir farklılık göstermediği belirlenmiştir. Başka çalışmalarda da akademik özgüven düzeyinin cinsiyete bağlı olmadığı belirlenmiştir (Çakır vd. 2006, Çelik 2014, Karademir 2015, Öztürk 2017). Öğrencilerin aile yanında ya da yurttan kalmaları da akademik özgüveni anlamlı bir şekilde etkilemediği görülmüştür.

Akademik özgüvenin sınıf düzeyine göre farklılık gösterdiği belirlenmiş ve en yüksek akademik özgüvene sahip sınıfların on ikinci sınıflar olduğu bulunmuştur.

KAYNAKLAR

Akbaba, S. (2006). "Eğitimde Motivasyon". Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi, 13, 343-361.

Akuş, C. (2022). "Yatılı Bölge Okulunda Okuyan Öğrencilerin Umud Düzeyleri ile Akademik Özgüven Düzeyleri Arasındaki İlişki", Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Çanakkale-Türkiye.

En düşük akademik özgüvene sahip sınıf ise on birinci sınıf olarak belirlenmiştir. Yalçın (2022)'in ortaokul öğrencileri ile yaptığı çalışmada akademik özgüven ile sınıf düzeyi arasında anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür. Sınıf düzeyi yüksek olan öğrencilerin akademik özgüvenlerinin daha yüksek olduğu belirlenmiş ve bu sonuç fen liseleri ile yürütülen çalışma bulgularını desteklemiştir.

Anne-baba eğitim düzeyi ile akademik özgüven arasında da anlamlı bir farklılık görülmüştür. Anne eğitim seviyesi okuryazar olmayanlar ile lise, lisans olanlar arasında okuryazar değil aleyhine anlamlı bir farklılık görülmüştür. Çelik (2014)'in yaptığı çalışmada da anne eğitim düzeyi ile akademik özgüven arasında doğru bir orantı olduğu görülmüştür. Soner (2000)'in yaptığı çalışmada ise baba eğitim düzeyi ile özgüven arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Fakat akademik başarı ile baba eğitim düzeyi arasında farklılık olduğu görülmüştür.

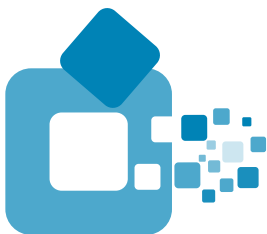
Son olarak öğrencilerin akademik özgüven seviyeleri başarı algıları açısından incelenmiştir. Bu iki değişken arasında da anlamlı bir farklılığın olduğu görülmüştür. Başarı algısı ile akademik özgüven arasında doğru orantı olduğu belirlenmiştir. Başarı algısı yüksek olan öğrencilerin akademik özgüvenlerinin de yüksek olduğu görülmüştür. Canpolat, Kazak Çetinkalp (2011)'in yaptığı çalışmada başarı algısı ile öz yeterlik arasında doğru orantılı olduğu görülmüştür. Öz yeterlik ile akademik özgüvenin birbirleriyle doğrudan bağlantılı kavramlar olduğu göz önünde bulundurulduğunda başarı algısı ile akademik özgüven arasında da doğru orantı olduğu sonucuna ulaşılabilir.

Araştırma sonucunda elde edilen bulguların literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Lise son sınıf öğrencilerinin sınava hazırlık aşamasında bulunmaları, kendi geleceklerinde etkin rol almaları onların akademik özgüvenlerini olumlu yönde etkilediği düşünülmektedir. Bu sebeple alt sınıflarda bulunan öğrencilere hayatlarına dair çeşitli sorumluluklar verilerek özgüvenleri artırılabilir. Ayrıca ebeveynlerin eğitim düzeylerinin öğrencilerin akademik özgüvenleri üzerinde önemli bir etkisinin olduğu görülmüştür. Ebeveynlere gençlerde akademik özgüven ve önemi ile ilgili seminerlerin ve eğitimlerin düzenlenmesi ailelerin kendine güvenen bireyler yetiştirmesinde etkili olabilir.

Kugle, C. L., Clements, R. O., Powell, P. M. (1983). "Level and Stability of Self-Esteem in Relation to Academic Behavior of Second Graders". Journal of Personality and Social Psychology, 44 (1), 201.

Mammadov, E., Keser, E. (2016). "Duygusal Zekâ İle Akademik Başarı İlişkisi: Turizm Lisans Öğrencileri Üzerinde Bir Araştırma". Seyahat ve Otel İşletmeciliği Dergisi, 13 (3), 85-101.

- Ateş, A. (2020). "Öğrencilerin Özgüven ve Sorumluluk Duygusunun Akademik Başarı Üzerindeki Rolü", Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Sabahattin Zaim Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul-Türkiye.
- Bandura, A. (1977). "Self-efficacy: Toward a Unifying Theory of Behavioral Change". *Psychological Review*, 84 (2), 191-215.
- Bozkurt, A. İ., Gürçay, D., Kaptan, F., & Berberoğlu, G. (2000). "Öğretmen Adaylarının Fen Derslerindeki Başarılarını Etkileyen Faktörler". IV. Fen Bilimleri Eğitimi Kongresi, 6-8.
- Canpolat, A. M., Kazak Çetinkalp, Z. (2011). "İlköğretim II. Kademe Öğrenci-Sporcuların Başarı Algısı ve Öz-Yeterlik Düzeyleri Arasındaki İlişki". *Selçuk Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilim Dergisi*, 13 (1), 14-19.
- Çakır, Ö., Kan, A., & Sünbül, Ö. (2006). "Öğretmenlik Meslek Bilgisi ve Tezsiz Yüksek Lisans Programlarının Tutum ve Özyeterlik Açısından Değerlendirilmesi". *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2 (1), 36-47.
- Çakmak, Ö. (2008). "Eğitimin Ekonomiye ve Kalkınmaya Etkisi". *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, (11), 33-41.
- Çelik, İ. (2014). "Ortaokul Öğrencilerinin Özgüven Düzeyinin Bazı Değişkenler Açısından Değerlendirilmesi Afyonkarahisar Örneği", Yüksek Lisans Tezi, Türk Hava Kurumu Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara-Türkiye.
- Erbe, B. (2000). "Correlates Of School Achievement In Chicago Elementary Schools". Paper Presented At The Annual Meeting Of The American Educational Research Association, New Orleans, LA.
- Fetler, M. (2001). "Student Mathematics Achievement Test Scores, Dropout Rates, and Teacher Characteristics". *Teacher Education Quarterly*, 28 (1), 151-168.
- Fromm, H. (1947). *Man for Himself: An Inquiry Into the Psychology of Ethics*: Reinehart. New-York.
- Gökkaya, D., Biçer, T. (2017). "Psikolojik Beceri Kıtası Olarak Özgüvenin, Elit Sporcuların Performansına Katkısı; Boks Milli Takımı Örneği". *Marmara Üniversitesi Spor Bilimleri Dergisi*, 2 (1), 16-28. doi: 10.22396/sbd.2017.22
- Güzeller, C. O., Eser, M., Aksu, G. (2016). "Üniversite Öğrencilerinin Mezun Oldukları Lise Türünün, Matematik Başarısı ve Eleştirel Düşünme Eğilimi Üzerindeki Etkisi". *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12 (1), 223-236. doi: 10.17860/efd.61075
- Hanum, W. S., & Jamal, N. Y. (2017). "Self-Efficacy and Academic Performance of Secondary Schools Students in Perak: an Exploratory Outlook". *International Journal of Academic Research in Progressive Education and Development*, 6 (3), 41-55. doi: 10.6007/IJARPE/v6-i3/3081
- Hazrati-Viari, A., Rad, A. T., & Torabi, S. S. (2012). "The Effect of Personality Traits on Academic Performance: The Mediating Role of Academic Motivation". *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 32, 367-371. doi: 10.1016/j.sbspro.2012.01.055
- Kalkan, A., Bakioğlu, F., & Toprak, Y. (2020). "Akademik Özgüven Ölçeğinin (AÖÖ) Geliştirilmesi: Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması". *Milli Eğitim Dergisi*, 49(225), 319-342.
- Kaplan, D. S., Liu, X., Kaplan, H. B. (2001). "Influence of Parents' Self-Feelings and Expectations on Children's Academic Performance". *The Journal of Educational Research*, 94 (6), 360-370.
- Karademir, N. (2015). "Fen Edebiyat Fakültesi Coğrafya Bölümü Öğrencilerinin Özgüven Algıları". *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 12 (1), 53-77.
- Karasar, N. (1998). *Bilimsel Araştırma Yöntemi: Nobel Yayın Dağıtım*. Ankara-Türkiye.
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB). (2006). *ÖBBS 2004-İlköğretim Öğrencilerinin Başarılarının Belirlenmesi: İngilizce Bilgisayar Okuryazarlığı*: MEB Basımevi. Ankara-Türkiye.
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB). (2007). *ÖBBS 2005-İlköğretim Öğrencilerinin Başarılarının Belirlenmesi: Türkçe Raporu*: MEB Basımevi. Ankara-Türkiye.
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB). (2024). *Eğilimler*. [Erişim: 12.12.2024, adresi: <https://tymm.meb.gov.tr/beceriler/egilimler>], (12.12.2024)
- Mohammed, A. I., Dawaki, M. A., Idris, M., Abdulhameed, Z., Bello, H., & Abdullahi, R. (2017). "An Assesment Extra-Curricular Activities and Primary School Pupils' Academic Self-Efficacy in Gwale Local Government Area, Kano State of Nigeria". *KIU Journal of Humanities*, 2 (1), 295-304.
- Nelson Laird, T. F. (2005). "College Students' Experiences With Diversity and Their Effects on Academic Self-Confidence, Social Agency, and Disposition Toward Critical Thinking". *Research in Higher Education*, 46, 365-387.
- Öztürk, N. (2017). "Üniversite Öğrencilerinin Algıladıkları Aile İklimi ve Anne-Babaya Bağlanma Biçimleri ile Özgüven Düzeyleri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi". *The Journal of International Lingual Social and Educational Sciences*, 3 (1), 9-22.
- Sadeghi, A., Niayfar, G. H., Azizi, S., Nejad, D. A., Babaei, M. (2016). "Investigation of The Role of The University in Students' Academic Self Confidence, University of Guilan, Faculty of Humanities". *Sociology Mind*, 6 (3), 130-139. doi: 10.4236/sm.2016.63011
- Senemoğlu, N. (2015). *Gelişim, Öğrenme ve Öğretim Kuramdan Uygulamaya*. (24. Basım): Yargı Yayınları. Ankara-Türkiye.
- Soner, O. (2000). "Aile Uyumu, Öğrenci Özgüveni ve Akademik Başarı Arasındaki İlişkiler". *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 12 (12), 249-260.
- Şahan, H. H. (2008). "Zenginleştirilmiş Öğretim Etkinliklerinin İlköğretim 3. Sınıf Matematik Dersi Öğretim Programındaki Kazanımların Gerçekleşme Düzeyine ve Öğrencilerin Akademik Özgüven Özelliklerine Etkisi". *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi*, 56 (56), 607-632.
- Şahin, Z. (2016). "İlkokul Öğrencilerinde Dil ve Konuşma Bozukluğunun Öğrencilerin Özgüveni Üzerine Etkisi: 50.Yıl Ortaokulu ve Dilkonmer Örneği", Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Nişantaşı Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul-Türkiye.
- Tabachnick, B. G., Fidell, L. S. (2013). *Using Multivariate Statistics* (sixth ed.): Pearson, Boston.
- Türk Dil Kurumu (TDK). (2024). *Güncel Türkçe Sözlük*. [Erişim: 12.12.2024, adresi: <https://sozluk.gov.tr/>], (12.12.2024)
- Usta, H. G. (2017). "Examination of the Relationship between TEOG Score Transition (from Basic to Secondary Education), Self-Confidence, Self-Efficacy and Motivation Level". *Journal of Education and Practice*, 8 (6), 36-47.
- Wylie, R. C. (1961). *The Self Concept*. University of Nebraska Press, Lincoln.
- Whiting, G. (2014). *The Scholar Identity Model: Black Male Success in the K-12 Context, Building on Resilience*: Stylus Publishing, Sterling-Virginia.
- Yalçın, A. (2022). "7. ve 8. Sınıf Öğrencilerinin Sosyal Medya Tutumları ile Benlik Saygıları ve Akademik Özgüvenleri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi", Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Gelişim Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, İstanbul-Türkiye.
- Zellner, A. (2017). "Gender, Self-Rating and Achievement, and Choice of College Major". *Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi*, Department of Economics Texas Christian University, Texas-USA.



KİMYASAL MODELLENEN SEYMORIA BOYLERENSIS FOSİLİNİN AKRAN ÖĞRETİMİ İLE 2f ÖĞRENCİYE ÖĞRETİMİ

TEACHING CHEMICALLY MODELLED SEYMORIA BOYLERENSIS FOSSIL
to a 2e STUDENT THROUGH PEER EDUCATION



ANTALYA
İL MİLLÎ EĞİTİM MÜDÜRLÜĞÜ

Zeynep Kübra ÖZARDIÇ¹

Ümmüye Nur TÜZÜN¹

¹Yenimahalle Bilim ve Sanat Merkezi, Ankara, Türkiye

¹Yenimahalle Science and Art Center, Ankara, Türkiye

¹sefisevardan@gmail.com
ORCID: 0000-0002-7587-383X

¹u_tuzun@hotmail.com
ORCID: 0000-0001-9114-0460

MAKALE BİLGİSİ / ARTICLE INFORMATION

Geliş Tarihi / Date Received

22.01.2024

Kabul Tarihi / Date Accepted

18.12.2024

Yayın Tarihi / Date Published

Aralık / December 2024

Yayın Sezonu / Pub Date Season

Aralık - Haziran / December - June

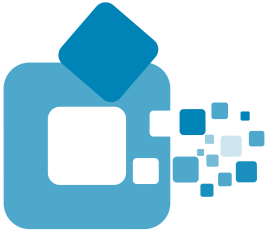
ATIF / CITE as

Özardıç, Z.K., Tüzün, Ü.N. (2024) “Kimyasal Modellenen Seymorja Boylerensis Fosilinin Akran Öğretimi ile 2f Öğrenciye Öğretimi” / “Teaching Chemically Modelled Seymorja Boylerensis Fossil to a 2e Student Through Peer Education” Bilar: Bilim Armonisi Dergisi, 7 (2): 54-59 doi. 10.37215/bilar.1423451

<https://dergipark.org.tr/tr/pub/bilar>

Copyright © Published by Antalya İl Millî Eğitim Müdürlüğü Since 2018, Antalya, 07100 Turkey. All rights reserved.





KİMYASAL MODELLENEN SEYMORIA BOYLERENSIS FOSİLİNİN AKRAN ÖĞRETİMİ İLE 2f ÖĞRENCİYE ÖĞRETİMİ

TEACHING CHEMICALLY MODELLED SEYMORIA BOYLERENSIS FOSSIL
to a 2e STUDENT THROUGH PEER EDUCATION



ANTALYA
İL MİLLÎ EĞİTİM MÜDÜRLÜĞÜ

ÖZET

İki kere farklı (2f) öğrenciler bir ya da birkaç alanda özel yetenek gösterirken bir ya da birkaç alanda yetersizlik gösteren öğrencilerdir. Dolayısıyla eğitimde fırsat eşitliği ve kapsayıcı eğitim pedagojisi temelinde 2f öğrencilerin öğretim ortamları hem üstbiliş hem de yetersizliklerine cevap verecek biçimde yapılandırılmalıdır. Bu çalışmanın amacı da 2f öğrenciler için eğitimde fırsatları eşitleme amacıyla ‘Seymorja Boylerensis’ fosili öğretimidir. Çalışma Ankara ilinde özel yetenekli öğrencilerle öğretim yapan bir kurumda görme engeli ve özel yeteneği olan bir 2f öğrenci ile tek denekli araştırma temelinde yürütülmüştür. Çalışma öncesinde hangi paleontolojik konunun nasıl çalışılacağını planlamak amacıyla Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü Şehit Cuma Dağ Tabiat Tarihi Müzesi’ne bir saha gezisinde bulunulmuştur. Saha gezisinde ‘Seymorja Boylorensis’ amfibi-sürüngen fosili, herkes tarafından az bilinen bir fosil olduğu düşüncesi ile çalışılacak fosil olarak belirlenmiştir. Uygulama sürecinden önce ‘Seymorja Boylorensis’in fosili modellenmiş ve eskiden yaşadığı coğrafya olarak Kuzey Amerika ile Avrupa’nın minik taşlarla işaretlendiği, adlarının da Braille alfabesi ile yazıldığı kabartmalı haritası çalışılmıştır. 2f öğrenci akran öğretimiyle fosili ve canlının yaşamış olduğu biyocoğrafyayı deneyimlemiştir. Araştırmada yarı yapılandırılmış görüşme formu ve 2f öğrencinin yapılandığı fosil modeli veri toplama araçlarıdır. Verilerin çözümlenmesinde betimlemeler ve içerik analizi kullanılmıştır. Çalışmanın sonucunda uygulama öncesinde Seymorja canlısına dair yaşanmışlıkları olmayan 2f öğrenci uygulama sonrası bu canlının neye benzediğini ve eskiden nerede yaşadığını deneyimlemiş ve öğrenmiştir. Ayrıca 2f öğrencinin yapılandığı fosil de bilimsel olarak kısmen doğru bulunmuştur. Sürecin işlerliğinden yola çıkarak ileriki çalışmalar için farklı tekniklerle fosil yapımı ve kabartmalı harita yapımı önerilmektedir.

Anahtar Sözcükler: 2f öğrenciler, eğitimde fırsat eşitliği, Seymorja Boylorensis, kimyasal modelleme, fosil

ABSTRACT

Twice exceptional (2e) students show high performance in one or more giftedness areas, whereas they are inadequate in one or more areas, or have health deficiencies. So, in means of equality in education and inclusive education, teaching environments must include both metacognitive skills and inadequacy needs of 2e students for qualified education. The study aimed to teach ‘Seymorja Boylerensis’ fossil to 2e students in a specific domain in order to provide equality in education. The study was conducted as single subject research on a 2e student who has both giftedness and visual inadequacy in Ankara province at a school for gifted. Before the application process, the authors went to ‘Şehit Cuma Dağ Nature History Museum’ to plan which palaeontologic topic to study. After exploring the museum, ‘Seymorja Boylerensis’ fossil which was both an amphibian and a reptile was chosen for modelling as it was thought a noncommon fossil. Also, before the application process, the fossil was modelled and then a 3D world map was designed with 3D paintings, and Braille Alphabet. North America and Europe were marked with small stones on the map for showing this Seymorja’s early living areas. In the application process, 2e student experienced the fossil and its early biogeography by touching the materials with peer education. In the study, the data collection tools were semi-structured interview form and a model constructed by 2e student to make us to understand what 2e student learned. Descriptions and content analysis were used for data analysis. At the end of the study, it was found that 2e student had no knowledge about the Seymorja fossil before the application process whereas after the application process 2e student could imagine what the fossil looked like, and learned the biogeography once this Seymorja lived. Also, the 2e student modelled fossil was classified as partly scientifically correct. For further studies, different fossil modelling techniques and different 3D map modelling techniques could be suggested on the basis of the current study’s efficiency.

Keywords: 2e students, equality in education, Seymorja Boylorensis, chemical modelling, fossil.

1. GİRİŞ

Eğitim her çocuğun hakkıdır (Aydın-Güngör ve Pehlivan 2021). Eğitim her çocuk için ulaşılabilir olmalıdır. Eğitimde bilgiye erişilebilirlikte eşitlik için öğretim ortamındaki bütün öğrencilerin özelliklerini kapsayacak materyaller üretilmelidir. Zaten eğitimde fırsatların eşitlenmesi uluslararası hukukta karşılığı olan bir kavramdır (Polat 2020). Öğrencilerin bilimsel bilgiye erişiminde eşitlik için dezavantajlarından dolayı daha az akademik başarı elde eden öğrencilerin eğitimi hususunda son yıllarda uluslararası alanyazında kapsayıcı eğitim pedagojisi tavsiye edilmektedir (Florian ve Linklater 2010). Burada vurgulanması gereken bir husus kapsayıcı eğitimin sadece dezavantajlı öğrenciler için değil bütün öğrenciler için öğretim ortamlarında fırsatların eşitlenmesi pedagojisini temel almasıdır. Ayrıca kapsayıcı eğitimin sunduğu bir başka yenilik de ölçme ve değerlendirmede öğrencilerin bireysel gelişimi esas alan bir pedagojiye dayanmasıdır. Daha yalın bir ifadeyle kapsayıcı eğitim her öğrenci için azami düzeyde gelişim hedeflemektedir (Sakız 2022). Kapsamlı bir tanım yapılacak olursa; kapsayıcı eğitim cinsiyet, etnik köken, dil, din, yerleşim yeri, sağlık durumu, sosyoekonomik durum gibi özelliklerden etkilenmeksizin bütün öğrencilerin gereksinimlerini karşılayacak biçimde eğitim kurumlarının ve öğretim süreçlerinin yeniden yapılandırılması olarak tanımlanabilir (Eğitim Reformu Girişimi'nden akt. Ünay vd. 2021).

2f (iki kere farklı) kavramı; öğrencilerin bir ya da birden fazla alanda özel yetenek gösterirken bir ya da birden fazla alanda yetersizlik göstermesi ya da bu alanlarda güçlük yaşaması olarak açıklanmaktadır (Yılmaz-Yenioğlu ve Melekoğlu 2021). Dolayısıyla eğitimde fırsat eşitliği ve kapsayıcı eğitim pedagojisi temelinde 2f öğrencilerin öğretim ortamları hem üstbiliş hem de yetersizliklerine cevap verecek biçimde yapılandırılmalıdır (Rogers 2007; Winebrenner, 2003).

Yılmaz-Yenioğlu ve Melekoğlu (2021) çalışmalarında; alanyazında 2f öğrencilerin özelliklerinin tanımlanması ve örnek öğretim süreçlerinin araştırılması ile ilgili çalışmaların yetersiz olduğunu ve bu konuda çok daha fazla çalışmaya ihtiyaç olduğunu vurgulamışlardır. Bu bağlamda mevcut çalışmada da 2f öğrencilerin eğitimi için örnek bir uygulama betimlenmiş ve bu uygulamanın işlerliği araştırılmıştır. Bu çalışmanın amacı görme engeli ve özel yeteneği olan 2f öğrenciler için eğitimde fırsatları eşitleme amacıyla 'seymoria boylerensis' fosili öğretimidir. Çalışmanın problem durumu: "2f öğrencilere 'seymoria boylerensis' eğitimi nasıl sağlanabilir?" biçimindedir. Çalışmanın hipotez durumu yani geçici çözüm önerisi ise "2f öğrencilere 'Seymorja Boylerensis' canlısı 3D fosil modeli ve yaşadığı biyocoğrafyanın 3D haritası ile öğretilerlidir." olarak yapılandırılmıştır.

Fosil ölmüş canlıların taşlaşmış kalıntılarına verilen isimdir ve fosilleri inceleyen bilim dalına da paleontoloji denir (İnan 2017). Fosil araştırmaları alanında çalışan paleontologlar ise fosil analizleriyle eski zaman canlılarının çok yönlü özellikleriyle yaşam izlerini bilim tarihine kazandırırılar (Raup & Stanley, 1978). Alanyazında 2f öğrencilere fosil eğitimi temasındaki çalışmalara bakıldığında bu çalışmaların oldukça sınırlı olduğu görülmüştür. Kesici vd. (2023) çalışmalarında görme engeli ve özel yeteneği olan öğrenciye Şehit Cuma Dağ Tabiat Tarihi Müzesi duvarında sergilenen Lebidosaurs fosilini 3D olarak modelleyerek ve yaşadığı coğrafyayı da yuvarlak dünya küresini 3D hale getirerek anlatmışlardır. Lebidosaurs fosiline dair uygulama öncesinde deneyimi olmayan 2f öğrencinin uygulama sonrası Lebidosaurs fosilini ve yaşadığı biyocoğrafyayı birlikte deneyimlediği ve canlının organizmasını kavrayabildiği çalışmanın sonucu şeklinde betimlenmiştir. Yine alanyazındaki fosil temasındaki bir başka çalışmada Erdoğan vd. (2023) görme engeli ve özel yeteneği olan bir 2f öğrenciye fosil modelleriyle herpetoloji (sürüngeç bilimi) eğitimi yapmışlar, yarı yapılandırılmış görüşme formu sonuçları sürecin öğretimsel işler olduğu şeklindedir. Yücel vd. (2024) çalışmalarında Şehit Cuma Dağ Tabiat Tarihi Müzesi duvarında sergilenen Mesasaurus fosilinin modelini tutkallı selüloz ile aslına uygun biçimde kabartmalı çalışarak özel yeteneği ve görme engeli olan 2f öğrenciye öğretim yapmışlardır. 2f öğrencinin geri dönüt olarak 3D kalem ile yapılandırıldığı fosil modelinin içerik analizinde öğrencinin zihninde bilimsel olarak doğru bir imaj edinmesi sonucu çalışmanın öğretimsel sürecinin işlerliğini desteklemiştir. Demir vd. (2024) özel yeteneği ve görme engeli olan bir 2f öğrenciye tutkallı selüloz ile kabartmalı modeller yapılandırılarak bir trilobit fosil okulu deneyimi sunmuşlardır. 2f öğrencinin tutkallı selüloz kullanarak geri dönüt olarak yapılandırıldığı trilobit fosilinin analizi ile onun bilimsel yaşamışlık edindiği söylenebilir. Yılmaz vd. (2024) ise Şehit Cuma Dağ Tabiat Tarihi Müzesi'nde sergilenen ihtiyozor fosilini tuz hamuru ile aslına uygun biçimde çalışarak görme engelli öğrencilerle bir öğretim süreci yapılandırmışlar, uygulama sonrası görme engelli öğrencilerle yapılan görüşmeler sonrası öğrencilerin anlamlı yaşamışlıklar edindiği bulunmuştur. Alanyazında görme engeli ve özel yeteneği olan 2f öğrencilerin öğretiminde fosil temasındaki çalışmaların da sınırlı olduğu göz önüne alındığında mevcut çalışmanın alanyazına katkı sağlayacağı söylenebilir.

2. MATERYAL VE METOT

2.1. Araştırmanın Katılımcıları

Çalışma Ankara ilinde özel yetenekli öğrencilerle öğretim yapan bir kurumda görme engeli ve özel yeteneği olan bir 2f öğrenci ile 2021-2022 öğretim yılında tek denekli araştırma temelinde yürütülmüştür. 2f öğrenci uygulamanın yapıldığı öğretim senesinde dördüncü sınıfa devam eden bir ilkökul öğrencisidir. Çalışmaya katılımı gönüllülük esastadır. İstedığı an çalışmadan çekilme hakkının olduğu kendisine açıkça anlatılmıştır.

2.2. Araştırmanın Deseni

Bu çalışmada tek denekli araştırma kullanılmıştır. Tek denekli araştırmalar özellikle özel eğitimde çok yaygın olarak kullanılmaktadır. Bir ya da birkaç denekle yürütülen tek denekli araştırmalarda uygulamanın etkililiği yineleme yapılarak ortaya konur (Tekin 2000). Bu çalışmada da fosil ve biyocoğrafyası ile yineleme ile uygulama etkililiği çalışılmıştır.

2.3. Veri Toplama Aracı

Yarı yapılandırılmış görüşme formu ve 2f öğrencinin evalarla yapılandığı fosil modeli veri toplama araçlarıdır. 2f öğrencinin kendini güvende hissetmesi için kamera kaydı ya da ses kaydı yapılmayacağı kendisine açıkça anlatılmıştır. Yarı yapılandırılmış görüşme esnasında sorular kendisine yüksek sesle okunmuştur. 2f öğrencinin verdiği cevaplar kâğıda not edilmiştir. Öğrenci fosil yapılandırırken de kendisine küçük boyutlu evalar verilmiştir.

Kavramlara dair yaptığımız tanımlar önermelerdir. Kavramların adlarını duyduğumuzda zihnimizde oluşan resimler ise imajlardır (Atasoy 2004). Görme engelli eğitiminde öğrencilerde kavramların bilimsel olarak doğru bir algısını, imajını edindirmek çok önemlidir. Bunun için bilimsel olarak doğru bir biçimde yapılandırılmış kabartmalı kavram materyallerine ihtiyaç vardır. Öte yandan bir diğer önemli husus da görme engelli eğitiminde öğrencilerin ne öğrendiğini nasıl bileceğimize. Bu çalışmada görme engeli ve özel yeteneği olan 2f öğrencinin fosil modelinden ne öğrendiğine dair kendi yapılandığı model ölçme aracı olarak kullanılmıştır. Günümüzde gelişen eğitim pedagojisi felsefeleri temelinde alternatif ve otantik ölçme ve değerlendirme bağlamlarında yazılı mesajların yanında görsel imgeler de ölçme aracı olarak kullanılabilme ve içerik analizine tabi tutulabilmektedir (Bilgin 2006).

2.4. Veri Toplama Süreci

Çalışma öncesinde hangi paleontolojik konunun nasıl çalışılacağını planlamak amacıyla Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü Şehit Cuma

Dağ Tabiat Tarihi Müzesi'ne bir saha gezisinde bulunulmuştur. Saha gezisinde çalışılacak fosil olarak 'Seymorja Boylorensis' amfibi-sürüngen fosili seçilmiştir. Çünkü herkes tarafından az bilindiği düşünülmüştür. Saha gezisinden fotoğraflar Şekil 1'de sunulmuştur.



Şekil 1. Çalışmanın fosil tasarımı öncesi yürütülen saha gezisinden fotoğraflar

Çalışmanın uygulama süreci öncesinde 'Seymorja Boylorensis'in fosili 30x50 cm'lik zemine katmanlı olarak toksik olmayan (zehirli olmayan) kimyasallar olarak tuz hamuru, selüloz, beyaz tutkal ile çalışılmış, pişirilmiş Türk kahvesi ile renklendirilmiş ve fosil modeli bir hafta süreyle kurutulmuştur.

Daha sonra bu canlının bir zamanlar yaşadığı coğrafya olan Kuzey Amerika ve Avrupa minik taşlarla işaretlenerek, isimler de Braille alfabesi ile yazılarak, 3D boya ile kabartmalı bir dünya haritası yapılandırılmıştır. Fosilin ve biyocoğrafyasının yapılandırılması süreci Şekil 2'de sunulmuştur. Yapılandırılan fosil modeli Türk Patent ve Marka Kurumu 2022 014721 Tasarım Tescil No ile tescilli üründür.



Şekil 2. Seymorja Boylorensis fosili, fosilin yapılandırma süreci ve biyocoğrafyası

Uygulama sürecinde 2f öğrencinin, fosili ve canlının yaşamış olduğu biyocoğrafyayı, 3D olarak yapılandırılmış fosil modeli ve 3D haritadan elleriyle dokunmak suretiyle deneyimlemesi sağlanmıştır. Uygulama süreci akran öğretimi

şeklinde. Uygulamanın yapıldığı öğretim yılında 4. sınıfa devam eden 2f öğrenciye, öğretim sürecinde akran öğretimi ile eşlik eden ve çalışmayı yürüten öğrenci ise 5. sınıfa devam etmektedir. 2f öğrencinin uygulama sürecine dair deneyimleri Şekil 3'te sunulmuştur. Uygulama sürecinde 2f öğrencinin 3D fosile ve 3D haritaya dokunurken elinin fotoğrafının alınması veli ve öğrencinin izni ve bilgisi dahilindedir.



Şekil 3. Çalışmanın uygulama sürecinden fotoğraflar

3. BULGULAR

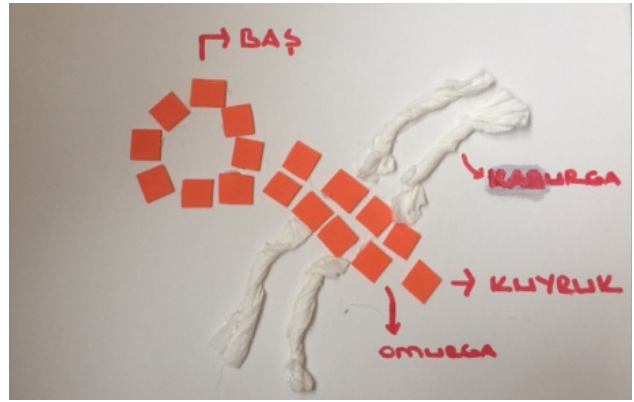
2f Öğrencinin Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu Bulguları

2f öğrencinin cevapları yarı yapılandırılmış görüşme formuna çalışma ekibi tarafından not edildikten sonra öğrencinin ne bildiğini doğru bir biçimde aktarabilmenin geçerlik ve güvenilirliğini sağlamak adına yazılı cevaplar öğrenciye okunup teyit alındıktan sonra analiz sürecine geçilmiştir. 2f öğrenci ile yürütülen yarı yapılandırılmış görüşme sonuçlarının betimlemeleri ile ulaşılan bulgular şu şekildedir: 2f öğrencinin çalışmanın uygulama süreci öncesinde 'Seymorja Boylorensis' amfibi ve sürüngen canlısına dair öğrenme deneyimleri ve bilgisi mevcut değildir. 2f öğrenci çalışmanın uygulama süreci sonrasında 'Seymorja Boylorensis' amfibi ve sürüngen canlısına dair yaşanmışlıkları ise şu şekildedir: İlk defa bir fosile dokunmuş ve sürüngenin nasıl bir yapıda olduğunu öğrenmiştir. Canlının Kuzey Amerika'da yaşamış olduğunu öğrenmiştir. Daha iyi anladığını ve hayal edebildiğini söylemiştir. Akranının kendisi için bir proje hazırlaması çok hoşuna gitmiştir. Uygulamayı çok sevmiştir. Çalışmanın geçerliğini artırmak adına yarı yapılandırılmış görüşme formundan 2f öğrenciye ait direkt bir alıntı şu şekildedir: "Seymorja Boylorensis canlısının baş, omurga, kaburga ve kuyruğunu dokunarak öğrendim..." Yine yarı yapılandırılmış görüşme formundan bir başka direkt alıntı da "Arkadaşımın benim için bu şekilde bir fosil modeli ve biyocoğrafyasını hazırlaması çok hoşuma gitti." şeklindedir. Bütün bu bulgular ışığında 2f öğrencinin fosile dair anlamlı bilimsel yaşanmışlıklar edindiği söylenebilir.

2f Öğrencinin Fosile Dair Yapılandığı Model

2f öğrencinin 'Seymorja Boylorensis' amfibi ve sürüngen canlısına dair ne öğrendiğini bizim de

öğrenmemiz amacıyla; ayrıca yarı yapılandırılmış görüşme formundan öğrencinin canlıya dair söylediği önermesini (kavram tanımını) zihinsel nasıl bir imaj (zihinsel kavram resmi, kavram algısı) yapılandığı ile desteklemek için 25x35 cm'lik tuval üzerine kendisine verilen küçük boyutlu evalar ve peçetelerle bir model yapılandırması sağlanmıştır. Görsel imge olarak model içerik analizi ile çözümlenmiştir. 2f öğrenci fosilin baş, omurga ve kaburgalarını modelleyebilirken kuyruk kısmını biraz kısa tutmuştur. Kaburga sayıları daha azdır, sürüngenin dört ayağını ise modelde yansıtmamıştır. Yani modelde baş kodu, omurga kodu, kaburga kodu, kuyruk kodu vardır. Kaburga sayısının az olması kodu, kuyruğun kısa olması kodu ve ayaklarının olmaması kodu ise 2f öğrencinin modelinin bilimsel olarak kısmen doğru olarak kategorilenmesine sebep olmuştur. 2f öğrencinin fosile dair yapılandığı modelin çözümlenmesi Şekil 4'te sunulmuştur.



Şekil 4. 2f öğrencinin fosile dair yapılandığı modelin çözümlenmesi

4. SONUÇ VE TARTIŞMA

Çalışma sonunda Seymorja canlısına ait ön bilgisi olmayan 2f öğrencinin akran öğretimi temelindeki uygulama sürecinden sonra fosilin neye benzediğini zihninde anlamlandırdığı ve bir zamanlar canlının yaşadığı coğrafyayı öğrendiği sonucu elde edilmiştir. 2f öğrencinin minik evalarla modellediği fosil de bilimsel olarak kısmen doğru olmuştur. Çalışmanın hem fosil öğretiminde yaşanmışlıklar sunma hem de biyocoğrafya öğretiminde başarılı olması sebebiyle çalışmanın hipotez yani geçici çözüm önerisinin de desteklendiği söylenebilir. Mevcut çalışma ile alanyazında önerildiği üzere 2f öğrencilerin eğitimi hususunda alanyazına katkı sunulmuştur (Yılmaz-Yenioğlu ve Melekoğlu 2021).

Mevcut çalışmada özel yeteneği ve görme engeli olan 2f öğrenci; tuz hamuru ile yapılandırılan Seymorja Boylorensis fosil modelinden ne öğrendiğini küçük boyutlu evalarla modellemiştir. Alanyazında ise özel yeteneği ve görme engeli olan 2f öğrencilere fosil öğretiminde farklı teknikler ve farklı geri dönüt ölçme değerlendirme stratejileri

kullanılmıştır. Kesici vd. (2023) tutkallı selüloz ile kabartmalı çalıştıkları Lebidosaurs fosili modelini bir 2f öğrenciye öğretince; öğrencinin ne öğrendiği, tutkallı selüloz ile modellediği kabartmalı geri dönütünden değerlendirmişlerdir. Erdoğan vd. (2023) bir 2f öğrenciye tutkallı selüloz ile kabartmalı çalıştıkları fosil modelleriyle herpetoloji (sürüngeç bilimi) öğretimi yapmışlar, yarı yapılandırılmış görüşme formu sonuçları ile süreci yorumlamışlardır. Yücel vd. (2024) Mesasaurus fosilinin modelini tutkallı selüloz ile aslına uygun biçimde kabartmalı çalışarak 2f öğrenciye öğretim yapmışlar, 2f öğrencinin geri dönüt olarak 3D kalem ile yapılandırdığı fosil modelinin içerik analizinde öğrencinin zihninde bilimsel olarak doğru bir imaj edinmesi sonucunu bulmuşlardır. Demir vd. (2024) tutkallı selüloz ile kabartmalı modeller yapılandırarak 2f öğrenciye bir trilobit fosil okulu deneyimi sunmuşlar, 2f öğrencinin tutkallı selüloz kullanarak geri dönüt olarak yapılandırdığı trilobit fosilinin analizi ile onun bilimsel yaşanmışlık edindiğini vurgulamışlardır.

KAYNAKLAR

- Atasoy, B. (2004). Fen Öğrenimi ve Öğretimi: Asil Yayın Dağıtım Ankara.
- Aydın-Güngör, T., Pehlivan, O. (2021). "Kapsayıcı Eğitimin Türk Eğitim Sistemindeki Yeri ve Önemi." *Studies in Educational Research and Development*, 5(1): 48-70.
- Bilgin, N. (2006). Sosyal Bilimlerde İçerik Analizi: Siyasal. Ankara.
- Demir, A. Külük, M.H., Kurt, S., Erdoğan, Y., Eyceyurt-Türk, G., Tüzün, Ü.N. (2024). "Trilobit Fosil Okulu." Tüzün, Ü.N., Eyceyurt-Türk, G. (Ed.). *Görme Engelli Öğrenciler ve 2f Öğrenciler İçin Zenginleştirme Uygulamaları*. Ekin Basım Yayın Dağıtım. Bursa-Türkiye, 129-137.
- Erdoğan, M., Aktaş, K., Tuygun, C.B., Eyceyurt-Türk, G., Tüzün, Ü.N. (2023). "Tartışma: 2f Öğrencilere Zenginleştirme Bağlamında Her Konu Öğretilmeli Midir? Herpetoloji Öğretimi Örneği." Tüzün, Ü.N., Eyceyurt-Türk, G. (Ed.). *2f Öğrencilerin ve Görme Engelli Öğrencilerin Öğretimi (Akran Öğretimi Örnekleriyle)*: Ekin Basım Yayın Dağıtım. Bursa-Türkiye, 107-114.
- Florian, L., Linklater, H. (2010). "Preparing Teachers for Inclusive Education: Using Inclusive Pedagogy to Enhance Teaching and Learning for All." *Cambridge Journal of Education*, 40(4): 369-386.
- İnan, N. (2017). *Paleontoloji: Seçkin Yayıncılık*. Ankara.
- Kesici, C., Çakır, C., Ertekin, B., Eyceyurt-Türk, G., Tüzün, Ü.N. (2023). "2f Öğrenciler İçin Fosil Deneyimi." Tüzün, Ü.N., Eyceyurt-Türk, G. (Ed.). *2f Öğrencilerin ve Görme Engelli Öğrencilerin Öğretimi (Akran Öğretimi Örnekleriyle)*: Ekin Basım Yayın Dağıtım. Bursa-Türkiye, 57-68.
- Polat, M. (2020). "Türkiye'deki Araştırmalar Bağlamında Kapsayıcı Eğitim ve Okul Yönetimi." Ulukan, H. (Ed.). *Research in Education and Social Sciences: Duvar Kitabevi*. İzmir-Türkiye, 321-338.
- Raup, D., Stanley, S.M. (1978). "Principles of Paleontology (2nd ed.)." W.H. Freeman and Co.
- Rogers, K.B. (2007). "Lessons Learned About Educating the Gifted and Talented: A Synthesis of the Research on Educational Practice." *Gifted Child Quarterly*, 51(4): 382-396.
- Özardıç, Z.K., Tüzün, Ü.N. (2022). "2f Öğrenciler İçin Eğitimde Fırsat Eşitliği: Bir Biyocoğrafi Paleontolojik Modelleme Örneği." *Tübitak Ortaokul Öğrencileri Araştırma Projeleri Yarışması, Coğrafya kategorisinde Türkiye Teşvik Ödülü Alan Proje*.
- İleriki çalışmalar için fosil yapılandırmada bu çalışmada sunulan tuz hamuru-selüloz-beyaz tutkal uygulaması ve kahve ile renklendirmenin alternatifini olarak 3D kalem uygulamaları, 3D boya uygulamaları, daha geniş dağılımı sebebiyle 3D mozaik boya uygulamaları, 3D yazıcı uygulamaları, alçı kalıp uygulamaları ya da kil uygulamaları önerilebilir. Ayrıca mevcut çalışmada sunulan selüloz uygulaması geri dönüşüm malzemelerinin ileri dönüşümsel uygulamaları için de işlevli olan bir örnek teşkil etmektedir.
- Görme engelli eğitiminde en büyük zorluklardan biri de öğrencinin ne öğrendiğini nasıl bileceğizdir. Bu bağlamda 2f öğrencinin fosil modelinden ne öğrendiğine dair yapılandırdığı fosil modeli etkili bir görsel ölçme aracı olmuştur ve ileriki çalışmalar için örnek teşkil edebilir.
- Son olarak 2f öğrenciler elleriyle dokunarak öğrendikleri için fosilin modellenmesindeki kimyasal bileşimin toksik olmaması sebebiyle ileriki çalışmalar için kullanılabilirliği de önerilebilir.
- Özardıç, Z.K., Tüzün, Ü.N. (Aralık, 2023). "2f öğrencilere kimyasal modellenen seymoria boylerensis fosili öğretimi." *Bilim Armonisi Uluslararası Gençlik Kongresi*, Antalya.
- Sakız, H. (2022). "Kapsayıcı Eğitimin Psikolojisi: Güncel Eğilimler, Güncellenen Uygulamalar." *Turkish Journal of Special Education Research and Practice*, 4(1): 1-26.
- T.C. Mili Eğitim Bakanlığı Özel Eğitim ve Rehberlik Hizmetleri Genel Müdürlüğü Görme Engellilere Okuma Yazma Öğretim Kılavuzu. Erişim adresi: https://orgm.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2014_09/10100531_grmeklavuzu.pdf. Erişim tarihi: 18.03.2022.
- Tekin, E. (2000). "Karşılaştırmalı Tek-Denekli Araştırma Modelleri." *Özel Eğitim Dergisi*, 2(4): 1-12.
- Ünay, E., Erçipek, B., Günel, Y. (2021). "Okul Öncesi Eğitim Kurumları Yöneticilerinin Kapsayıcı Eğitime Yönelik Görüşleri." *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 59: 179-213.
- Winebrenner, S. (2003). "Teaching Strategies for Twice-Exceptional Students." *Intervention in school and clinic*, 38(3): 131-137.
- Yenimahalle Bilim ve Sanat Merkezi, Özardıç, Z.K., Tüzün, Ü.N. (2022). "Seymorja Boylerensis Canlı Fosili Eğitim Malzemesi" *Türk Patent ve Marka Kurumu 2022 014721 Tasarım Tescil No*.
- Yılmaz, B., Atay, İ.D., Dalkılıç, M., Güllüer, E.B. (2024). "Gören Eller İçin İhtiyozor Fosili." Tüzün, Ü.N., Eyceyurt-Türk, G. (Ed.). *Görme Engelli Öğrenciler ve 2f Öğrenciler İçin Zenginleştirme Uygulamaları*. Ekin Basım Yayın Dağıtım. Bursa-Türkiye, 164-171.
- Yılmaz-Yenioglu, B., Melekoğlu, M.A. (2021). "Öğrenme Güçlüğü ve Özel Yeteneği Olan İki Kere Farklı Bireylere Yönelik Yapılan Çalışmaların Gözden Geçirilmesi." *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Özel Eğitim Dergisi*, 22(4): 999-1024.
- Yücel, A.E., Çobanbaş, Ö.A., Çayırmezmez, S., Kişi, T.Y., Çağlıöz, F.İ., Eyceyurt-Türk, G., Tüzün, Ü.N. (2024). "Tabiat Tarihi Temalı Müze Eğitimi." Tüzün, Ü.N., Eyceyurt-Türk, G. (Ed.). *Görme Engelli Öğrenciler ve 2f Öğrenciler İçin Zenginleştirme Uygulamaları*. Ekin Basım Yayın Dağıtım. Bursa-Türkiye, 105-112.