

T.C.
BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MFBE MATEMATİK EĞİTİMİ ANABİLİM DALI



**ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN BİLİMSEL DEĞERLER, BİLİM
KİMLİĞİ VE ÇEVRESEL TUTUMLARI İLE STEM İLGİLERİNİN
İNCELENMESİ**

ZAFER SAVAŞ KIVILCIM
YÜKSEK LİSANS TEZİ

Jüri Üyeleri : **Prof. Dr. Gözde AKYÜZ** (Tez Danışmanı)
Doç. Dr. Gülcan ÖZTÜRK
Doç. Dr. Ahmet DELİL

BALIKESİR, 2024

ETİK BEYAN

Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak tarafımda hazırlanan “**Ortaokul Öğrencilerinin Bilimsel Değerler, Bilim Kimliği ve Çevresel Tutumları ile STEM İlgilerinin İncelenmesi**” başlıklı tezde;

- Tüm bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Kullanılan veriler ve sonuçlarda herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
- Tüm bilgi ve sonuçları bilimsel araştırma ve etik ilkelere uygun şekilde sunduğumu,
- Yararlandığım eserlere atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,

beyan eder, aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonucu kabul ederim.

Zafer Savaş KIVILCIM

ÖZET

ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN BİLİMSEL DEĞERLER, BİLİM KİMLİĞİ VE ÇEVRESEL TUTUMLARI İLE STEM İLGİLERİNİN İNCELENMESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ
ZAFER SAVAŞ KIVILCIM
MFBE MATEMATİK EĞİTİMİ
BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK EĞİTİMİ
(TEZ DANIŞMANI: PROF.DR. GÖZDE AKYÜZ)

BALIKESİR,2024

Bu çalışmanın amacı, ortaokul öğrencilerinin bilimsel değerleri, bilim kimliği ve çevresel tutumlarını belirleyerek STEM ilgisi ile olan ilişkisini korelasyonel araştırma ile incelemektir. Ayrıca bu değişkenler için ortaokul öğrencilerinden toplanan verilerin cinsiyet ve sınıf düzeyi değişkenlerine göre anlamlı bir farklılığa sahip olup olmadığına bakılacaktır

Araştırmada pozitivist felsefe temel alınarak verilere nicel deseninin metotlarından korelasyon analizi uygulanacaktır. 2023-2024 eğitim öğretim yılında iki farklı ortaokulda okuyan toplam 253 öğrenciye ölçekler uygulanmış ve ölçeğin Cronbach Alpha değeri .82 olarak hesaplanmıştır. Özgün ölçekteki üç faktörlü yapıya DFA uygulanmış bulgular uygunluk göstermiştir. Çalışma gruplarından elde edilen veriler analiz edilerek elde edilen bulgulara göre ($\chi^2/df=2,860$) gibi iyi uyuma sahip ve CFI (.880), RMSEA (.086), NFI (.830), GFI (.918) ve AGFI (.870) değerleri kabul edilebilir düzeyde uyumlu çıkmıştır. DFA işlemi neticesinde ortaya çıkan modelin özgün ölçekteki teorik yapıya uyum gösterdiği söylenebilir. Araştırmada uyarlanan ölçeğin Kıran (2021) tarafından uyarlanmış ölçekle ilişkisine korelasyonel analiz ile bakılmış ortaokul öğrencileri için ($r(253)=.642$) gibi orta düzeyde pozitif ilişki bulunmuştur. Uyarlanan ölçeğin ortaokul gruplarındaki ortalamaları incelendiğinde cinsiyet değişkenlerine göre anlamlı bir farklılık bulunamamış fakat sınıf düzeyine göre uyarladığımız ölçek ve ilgi ölçeğinde anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Alanyazında bu bulguları destekleyen yayınların olduğu görülmüştür.

ANAHTAR KELİMELELER: Ortaokul öğrencileri, bilimsel değerler, bilim kimliği, çevresel tutumlar, stem ilgisi

Bilim Kod :11404

Sayfa Sayısı : 82

ABSTRACT

INVESTIGATION OF MIDDLE SCHOOL STUDENTS' SCIENTIFIC VALUES, SCIENCE IDENTITY AND ENVIRONMENTAL ATTITUDES AND STEM INTERESTS

**MSC THESIS
ZAFER SAVAŞ KIVILCIM
MFBE MATHEMATICS EDUCATION
BALIKESİR UNIVERSITY INSTITUTE OF SCIENCE MATHEMATICS
EDUCATION
(SUPERVISOR: PROF.DR. GÖZDE AKYÜZ)**

BALIKESİR,2024

The aim of this study is to determine middle school students' values of science, science identity, and environmental attitudes, and to examine their relationship with interest in STEM through correlational research. Additionally, it will be examined whether the data collected from middle school students for the two variables show a significant difference according to gender and grade level variables.

In the research, based on the positivist philosophy, correlation analysis, one of the quantitative design methods, will be applied to the data. The scales were administered to a total of 253 students studying in two different middle schools during the 2023-2024 academic year, and the Cronbach Alpha value of the scale was found to be .82. The findings from the application of DFA to the three-factor structure of the original scale were consistent. The data obtained from the study groups were analyzed, and according to the findings obtained ($\chi^2/df=2.860$), the model showed good fit with CFI (.880), RMSEA (.086), NFI (.830), GFI (.918), and AGFI (.870) values being at an acceptable level. It can be said that the model emerging as a result of the DFA process is consistent with the theoretical structure of the original scale. In the study, the relationship between the scale we adapted and the scale adapted by Kiran (2021) was examined using correlational analysis, and a moderate positive relationship was found for middle school students ($r(253)=.642$). When the averages of the adapted scale in middle school groups were examined, no significant difference was found according to gender variables, but a significant difference was found in the adapted scale and interest scale according to grade level. It was seen that there are publications in the literature that support these findings.

KEYWORDS: Middle school, scientific values, science identity, environmental attitudes, stem interest

Science Code :11404

Page Number : 82

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET	i
ABSTRACT	ii
İÇİNDEKİLER	iii
ŞEKİL LİSTESİ	v
TABLO LİSTESİ	vi
SEMBOL LİSTESİ	vii
KISALTMALAR	viii
ÖNSÖZ	ix
1. GİRİŞ	1
1.1 Araştırmanın Amacı	4
1.2 Araştırmanın Önemi:.....	4
1.3 Problem Cümlesi.....	6
1.3.1 Alt Problemler.....	6
1.4 Tanımlar.....	6
1.5 Varsayımlar.....	7
1.6 Sınırlılıklar	7
2. KURAMSAL ÇERÇEVE	8
2.1. STEM.....	8
2.1.1 STEM ile İlgili Kuramsal Çerçeve.....	8
2.1.2 Dünya da STEM ile İlgili Çalışmalar.....	12
2.1.3 Türkiye'de ve STEM ile ilgili Çalışmalar.....	14
2.1.4 STEM İlgisi.....	17
2.2 Bilimsel Değerler:	17
2.2.1 Bilimsel Değerlerin Tanımı ve Önemi.....	18
2.2.2 Bilimsel Değerlerin Gelişimi ve Etkileri.....	19
2.2.3 Bilimsel Değerlerin Ölçümü.....	20
2.3 Kimlik.....	21
2.3.1 Kimlik Kavramı ve Önemi.....	21
2.3.2 Kimlik Gelişim Teorileri.....	22
2.3.3 Bilimsel Kimliğin Tanımı ve Özellikleri.....	23
2.4 Çevresel Tutumlar.....	24
2.4.1 Çevresel Tutumların Tanımı ve Önemi.....	24
2.4.2 Çevresel Tutumların Gelişimi ve Etkileri.....	25
2.4.3 Çevresel Tutumların Ölçümü.....	26
2.5 İlgili Çalışmalar.....	28
2.6 Öğrencilerin Bilimsel Değerler,Kimlik ve Çevresel Tutumlarının STEM İlgilerine Etkisiyle İlgili Literatür.....	33
2.6.1 Bilimsel Değerler ve STEM İlgisi	34
2.6.2 Bilimsel Kimlik ile STEM İlgisi Arasındaki İlişki.....	34
2.6.3 Çevresel Tutumlar ve STEM İlgisi.....	34
2.6.4 Literatürdeki Bulgular.....	35
3. YÖNTEM	38
3.1 Araştırmanın Modeli	38
3.2 Evren ve Örneklem	38

3.3 Veri Toplama Araçları	38
3.3.1 SIEVEA Ölçeğinin Türkçeye Uyarlanması	38
3.3.2 BİDEKÇET Ölçeği için Veri Toplama.....	39
3.3.2.1 BİDEKÇET Ölçeği için DFA Sonuçları.....	39
4.BULGULAR.....	42
4.1 BİDEKÇET Ölçeği ile İlgili Ölçeği Arasındaki İlişkisel Tarama Bulguları ve Yorumlar.....	42
4.2 BİDEKÇET Ölçeğinin Cinsiyet Değişkenine İlişkin t-Testi'nin Faktörler Bazında Bulguları ve Yorumlar.....	42
4.3 BİDEKÇET Ölçeğinin Sınıf Düzeyi Değişkenine İlişkin Tek yönlü ANOVA Bulguları ve Yorumlar.....	43
4.4 STEM İlgili Ölçeğinin Cinsiyet Değişkenine t-Testi Bulguları ve Yorumlar.....	43
4.5 STEM İlgili Ölçeğinin Sınıf Düzeyi Değişkenine İçin Tek yönlü ANOVA Bulguları ve Yorumlar.....	44
5. TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER.....	45
5.1 Tartışma.....	45
5.2 Sonuç	49
5.3 Öneriler.....	50
6. KAYNAKLAR (APA).....	52
EKLER.....	65
EK A: Etik Kurul İzin Belgesi.....	66
EK B: Uygulama İzin Belgesi.....	67
EK C: Bilimsel Değerler, Kimlik ve Çevresel Tutumlar (BİDEKÇET) Ölçeği.....	68
EK D: STEM İlgili Ölçeği.....	69
ÖZGEÇMİŞ.....	70

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa

Şekil 4.1: BİDEKÇET Ölçeğinin Faktör Yol Diyagramı.....	41
---	----



TABLO LİSTESİ

Sayfa

Tablo 3.1: Katılımcıların sınıf düzeyi ve cinsiyete göre sayıları	38
Tablo 3.2: AMOS ile yapılan analizlerde uyum indeksleri.....	40
Tablo 3.3: BİDEKÇET ölçeği için tüm boyutlarla ilgili uyum indeksleri.....	40
Tablo 4.4: BİDEKÇET ile STEM ilgi ölçeklerinin faktörler bazında ilişkisel tarama sonuçları.....	42
Tablo 4.5: BİDEKÇET ölçeğinin cinsiyet değişkenine ilişkin t-testi tablosu.....	42
Tablo 4.6: BİDEKÇET ölçeğinin sınıf düzeyine göre betimsel istatistikleri ve tek yönlü varyans Analizi.....	43
Tablo 4.7: STEM ilgi ölçeğinin cinsiyet değişkenine ilişkin t-testi tablosu.....	43
Tablo 4.8: STEM ilgi ölçeğinin sınıf düzeyi değişkenine göre betimsel İstatistikleri ve tek yönlü varyans analizi.....	44

SEMBOL LİSTESİ

- N** : Veri Sayısı
p : Anlamlılık Düzeyi
t : t Değeri (t testi için)
 \bar{X} : Ortalama
Sd : Serbestlik Derecesi (N-2)
SS : Standart Sapma
F : Gruplar arası varyansın grup içi varyansa oranı



KISALTMALAR:

BİDEKÇET : Bilimsel Değerler, Kimlik ve Çevresel Tutumlar Ölçeğinin Kısaltması



ÖNSÖZ

Bu tez çalışmasında bana her durumda destek vererek ufkumu açan danışmanım Sayın Prof. Dr. Gözde AKYÜZ'e yüksek lisansa başladığımdan beri çalışmalarımda yüreklendiren Prof. Dr. Hülya GÜR'e, Son düzeltmelerde rehberliği nedeniyle Doç. Dr. Gülcan ÖZTÜRK'e Niğde'de çalıştığım dönemde yaptığımız çalışmalarla eğitim bilimleri alanına ilgimi had safhaya çıkarıp yolumu açan kadim dostum Doç. Dr. Gökhan BAŞ'a, düzeltmelerde yardımcı olan değerli arkadaşım Mehmet ESKİTÜRK, kız kardeşim Dr. Ayşegül KIVILCIM ve öğrencim Duru GEZEKLİ'ye bunun yanında tezinde bana teşekkür edip tezimi bitirmem konusunda motivasyonumu artıran tıp doktoru öğrencim Doğançan YAVUZ bu dönemde bana her konuda destek olan geniş aileme (Babam Ahmet, Annem Gülten, çocuklarım Ayzen, Zeren, ve eşim Şeyma'ya) teşekkürü bir borç bilirim.

Balıkesir, 2024

Zafer Savaş KIVILCIM

1. GİRİŞ

21. yüzyılda bilim ve teknolojinin hızla ilerlediği bir dünyada, rekabetçi kalabilmek için nitelikli insan gücüne olan ihtiyaç artmaktadır. Ülkeler, bilim ve teknoloji alanında geri kalmamak için nitelikli iş gücünü yetiştirebilecek eğitimsel altyapıya sahip olmalıdır. Bu altyapı, güncel gelişmelere uygun bir şekilde düzenlenmiş ve uluslararası standartlara dayanan eğitim programlarıyla sağlanabilir. Bu programlar, yenilikçi ve açık fikirli bireyler yetiştirmeyi amaçlamalıdır. Bu nedenle insanların yeni reformları geliştirebilmeleri için gerekli olan eğitim alanına odaklanılması gerekliliği ortaya çıkmıştır. Eğitim programlarının çağın gerekleriyle uyumlu hale getirilmesi için bazı düzenlemeler gerçekleştirilmelidir. Örneğin, inovasyon odaklı eğitim ve mühendislik eğitiminin ilkökul ve ortaöğretim düzeylerinde verilmesi fikri bu bağlamda öne çıkmıştır (Akgündüz ve Ertepinar, 2015; Çorlu, 2012).

Umut ediliyor ki, bu süreç içerisinde eğitim, üretim ve yenilik alanlarında iş gücü piyasasını destekleyerek, teknoloji altyapısının gelişmesine katkı sağlayacak ve nitelikli iş gücü açığını azaltacaktır (Bybee, 2010; Dugger, 2010). Dünya, küresel çaptaki ciddi zorluklarla mücadele etmek için genç nüfusa ait kaynak ve yeterliliklerine ihtiyaç duymaktadır. İnsan hakları, özgürlük ve demokrasi gibi bu zorluklara karşı temel değerlerimizin korunmasına yardımcı olacaktır. Bu bağlamda Avrupa Komisyonu, gençlerin sosyal, sivil ve kültürler arası yeterliliklerini geliştirmelerini desteklemektedir (Avrupa Komisyonu/EACEA/Eurydice, 2016). Gençlerin aktif vatandaşlık becerilerini desteklemek ve bunun yanı sıra eleştirel düşünme, medya okuryazarlığı, yaratıcılık gibi temel yeterlilikleri geliştirmek için çeşitli birimler vasıtasıyla faaliyetler yapılmaktadır. (Avrupa Komisyonu, 2019; Avrupa Komisyonu/EACEA/Eurydice, 2016).

Dünyada ve Avrupa'da nitelikli iş gücünün ve bu iş gücünün eğitiminin önem kazanmasıyla Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik (Science, Technology, Engineering and Mathematics [STEM]) kavramı popülerliğini arttırmıştır. STEM, öğrencilerin yaratıcılıklarını ve problem çözme kabiliyetlerini geliştirmelerine yardımcı olan, bilim, teknoloji, mühendislik, matematik gibi alanlardaki becerilerini birlikte kullanmalarını gerektiren bir yaklaşımdır (Karakaya ve Avgın, 2016; Korkmaz ve Buyruk, 2016).

Kullanıcılar disiplinler arası iş birliğinin bir parçası olarak katkıda bulunmalarının yanı sıra yenilikçi tasarımlara başvurarak, iletişimde ve harekete geçmede etkin olmalarının yansımalarıyla kendilerini girişimcilik kavramının somut bir örneği haline dönüşmeye adayacaklardır. Ejiwale'ye (2013) göre, STEM yaklaşımı öğrencilerin fen, teknoloji, mühendislik ve matematik bilgilerini gerçek dünya problemlerini çözerken kullanmalarını destekler. Ayrıca, okul, toplum, iş dünyası ve çeşitli küresel girişimler arasında bağlantılar kurmayı amaçlayan bir sistemdir. STEM yaklaşımının merkezi hedefi, öğrencilere rekabet etme becerisi kazandırmaktır. STEM yaklaşımı, disiplinler arasındaki uyumu zenginleştirmek amacıyla birbirine entegre hedefleri vurgulamaktadır (Çorlu, Capraro & Capraro, 2014).

STEM yaklaşımı, çeşitli STEM disiplinlerinin entegre edilmesini kapsar. Fen bilimleri, doğal dünyanın gözlemlenmesi ve deneyler yoluyla araştırıldığı ve diğer disiplinlerle ilgili gerçeklerin, prensiplerin ve kavramların uygulandığı bir alandır (National Research Council [NRC], 2012). Matematik ise günlük hayatın problemlerini çözmek için verileri modelleme, analiz etme ve uygun algoritmalar üretme sürecini içerir (Karahan ve Bozkurt, 2017). Mühendislik ve teknoloji, STEM disiplinlerinden ikisi olmasına rağmen, farklı dallar olarak kabul edilir. Mühendislik hizmetleri yalnızca teknolojiyi geliştirme ve üretmeyi kapsarken, teknolojinin geniş bir kapsamı vardır ve kullanıcıları da içerir. Teknoloji, mühendislik kadar problem çözme ve yeni ürünler geliştirmeye ilgilendirken aynı zamanda sosyoekonomik, kültürel veya çevresel yönleriyle de insan ihtiyaçlarını karşılamayı amaçlar (Barak, 2012).

STEM yaklaşımı, öğrencilerin gerçek hayat problemleri üzerinde çalışarak araştırma-sorgulama, mantıksal akıl yürütme ve iş birliği gibi entegre davranışları kazanmalarını hedefler (Maryland State Department of Education, 2012). Bu becerilerin doğrudan gerçek hayatta deneyimlenmesi, STEM yaklaşımının daha anlamlı olmasını sağlar (Karahan ve Bozkurt, 2017). STEM akımının genel olarak Amerika Birleşik Devletleri, Çin, İngiltere ve Kore gibi bir çok ülkede destek gördüğü bilinmektedir (Yıldırım, 2016). Buna ek olarak Almanya, Finlandiya ve İsviçre'nin STEM programlarına en fazla öğrenci katılımının sağlandığı ülkeler olduğu tespit edilmiştir (Freeman, vd, 2015).

Ülkemizde STEM yaklaşımının etkili bir şekilde uygulanması, PISA ve TIMSS sınavlarındaki düşük performans ortaya konulduğunda başlamış özel sektör tarafından desteklenerek gelişmiştir (MEB, 2019; Özden, 2020).

Öğretmenler, STEM yaklaşımının hedeflerine ulaşmak için uygun süreçleri ve ortamları organize etmekle sorumludur (Karakaş, 2018). Ayrıca, fen, teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinlerini bütünleştirerek mühendislik tasarımını öğretime dahil etmeli ve gerçek hayat problemleriyle bağlantılı bağlamlar oluşturmalarıdır (Yılmaz, 2017). Bunun yanı sıra, 21. yüzyıl becerilerini vurgulamak da öğretmenlerin önemli görevleri arasındadır (Demir, 2018).

STEM yaklaşımında öğretmenlerin inançları ve anlayışları bazen negatif yönde etkilenebilir. Buna bağlı olarak, bu durum onların STEM yaklaşımını uygulama isteğini sınırlayabilir. Shernoff, vd (2017) tarafından belirtilen etmenler arasında disiplinler arası çalışmanın doğayla ilgisini anlayamama, içerikleri bütünleştirmedeki sorunlar, mühendislik konularına hakim olmadaki yetersizlik ve diğer öğretmenlere göre oluşan zaman sıkıntısı gibi sebepler olabilir. Aynı zamanda okullar da STEM programları için yeterli düzeyde ekipman desteği sağlamadaki eksiklikler olabilmektedir.

Öğretmenlerin ve öğrencilerin STEM yaklaşımına yönelik sınırlı kabulü, temelinde onların bu alana etkili bir şekilde odaklanmalarını zorlaştırmaktadır. Bu sebeple öğretmen eğitim programlarının, öğretmenlerin alana dair inançlarının gelişimini destekleyecek ve STEM yaklaşımına bütüncül bir perspektif kazandıracak biçimde yapılandırılması büyük önem arz etmektedir (Pimthong ve Williams, 2018). STEM eğitimlerini etkili bir akışta uygulamanın yanı sıra eğitimlerin tüm değerlerini öğrencilere kazandıracak ve o değerleri yaşatacak nitelikte öğretmenler yetiştirebilmek için bu tür öğretmen eğitim programlarının değerlendirilmesi, ele alınması gereken en önemli konulardan birisidir. Bu yöntem ve teşvikler sayesinde bahsi geçen programların içerikleri zenginleştirilmeye devam edebilecek ve öğrenciler STEM olgusunu en iyi şekilde algılayıp bunun hayatın bir parçası olduğunu fark ederken bu alanın yeterliliklerine özümsemiş bir kalıcılıkta sahip olabileceklerdir. Bahsedilen efektif döngü, eğitim programlarının öğretmen ve program arasındaki akışın karşılıklı olarak birbirine katkı sağlamasıyla devamlı olarak güncellenerek hem öğretmenin hem de öğrencilerin bütünsel bir çerçevede edinecekleri gelişime katkı sağlayacaktır.

Yaşam, öğrenme ve çalışma şekilleri hızla değişirken, bireylerin bu yeni koşullara uyum sağlama istekleri kendi değer sistemlerinden etkilenir. Bir bireyin bir değere olan eğilimi; davranışlarını, tutumunu, iç motivasyonunu ve toplumsal yönünü etkiler. Bir değer farkındalığı ve davranışlara dönüşmesi en önemli faktör ise bireyin değere olan eğilimidir.

Akılcı bir toplum olma yolunda bilimsel değerler oldukça önemlidir. Bilimin varsayım üretme ve sürekli sorgulama temeline dayalı dinamikleri toplumsal algıları dönüştürme gücüne sahiptir. Bu dönüştürücü güç öğrencilerin bilimle ilgili konularda kendilerini ifade etme biçimi olan bilim kimlikleriyle ve kimliklerinin yansımaları olarak bilime verdiği değer, çevresel sorunlara çözüm arama yaklaşımları ve karşılaştığı zorluklarla başa çıkabilme güçleri öğretim programlarındaki içerik ve bu içeriğin işlenme biçimiyle ilintilidir. Eğitim programlarındaki her güncelleme, öncesinde programların değerlendirilmesinin gerekliliğini ön plana çıkarmaktadır.

Programların değerlendirilmesinde kullanacak bazı kriterler STEM yaklaşımında programlarının daha verimli bir biçimde yapılandırılmasını sağlayabilir. Bilimin değerleri, bilim kimliği, çevresel tutumlar ve fen bilimleri başarısı olarak nitelendirilebilecek Aghekyan (2019) bu kriterler öğrencilerin bilime verdikleri değer, bilim kimlikleri ile çevresel bazı sorunlara çözüm arayarak sorunları STEM'in bütün öğelerini etkin kullanarak çözmeye başarısıdır.

1.1 Araştırmanın Amacı

Bu çalışmanın amacı, ortaokul öğrencilerinin bilimin değerleri, bilim kimliği ve çevresel tutumlarını belirleyerek STEM ilgisi ile olan ilişkisini korelasyonel araştırma ile incelemektir. Ayrıca iki ölçek için ortaokul öğrencilerinden toplanan verilerin cinsiyet ve sınıf düzeyi değişkenlerine göre anlamlı bir farklılığa sahip olup olmadığına bakılacaktır.

1.2 Araştırmanın Önemi

STEM eğitimi ile ilgili araştırmalarda fark edilen en önemli nokta öğrencilerin fen ve matematik derslerine katılımlarının, fen kimlikleri tarafından belirlendiğidir (Gresalfi, 2009; Sfard ve Prusak, 2005). Bilim kimliği, eğitim araştırmalarında oldukça önemli bir kavramdır. Gee (2000) tarafından tanımlanan bu “insan türü” olarak görülen kimlik görüşü bireyin toplumdaki performansına ve gösterdiği tutuma odaklanmaktadır. Gee'ye (2000) göre, bireyler birden fazla kimlikle doğabilir ve bir bilim bağlamında bu kavram “bilim insanı” olarak tezahür edebilir. Bu anlayış değerlendirmesinde ülkelerin gençlerinin bilim algıları ve gelecekteki olası yansımalarının ne olabileceği hakkında daha elle tutulur değerlendirme yapılmasını sağlayacaktır.

Bilimsel değerler, eğitici bir kazanım olarak toplumların refahı üzerinde büyük bir etkiye sahiptir (Herdem ve Ünal, 2020). Bu değer yükü, bilimsel çabaları arttırabilir ve nesnellikten uzaklaşmadan toplumsal sorumluluğu teşvik edebilir (Allchin, 1999). Dewey'e göre (1948), bilimsel sorgulama ve değerler birbiriyle bağlantılıdır ve sorgulama süreci, değerlerden etkilenir. Ancak insan refahına hizmet etmek için bilimin insani menfaatlerden uzak kalması ve bireylerin becerilerine uygun gelişmiş bir değer sistemi olması gerekmektedir (Lee,2007). Bu değer sistemi özellikle öğrencilerin bilim kimlikleri çevresinde şekillenen tutumlarıyla daha nitelikli olarak yetişmesini sağlayacak biçimde öğretim programlarında ele alınmasını kaçınılmaz kılmaktadır.

Yapılan ulusal ve uluslararası çalışmalar incelendiğinde özellikle bilim ve teknoloji çağında yakalayıp gelişmeyi amaçlayan toplumlarda her düzeyde öğrencilerin bilimsel araştırma başarısı, bilimsel değerlerini ve bunları etkileyen çevresel etmenleri belirleyecek ölçeklerin geliştirilip güncellenmesi ve bu ölçekler ile öğrencilerin yeterliklerinin belirlenip buna göre öğretim programlarının etkinliğinin gözden geçirilmesi gerekmektedir. Bu ise ülke gerçeklerinin dikkate alınarak programların güncellenerek iyileşmesini sağlayabilir.

STEM yaklaşımında öğretmenlerin değerlendirme yapabilmesi için çeşitli ölçme araçlarının geliştirilmesi ve uyarlanması üzerine birçok araştırma bulunmaktadır. Özellikle, Buyruk ve Korkmaz (2016) tarafından geliştirilen Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik (FeTeMM) Farkındalık Ölçeği ile Derin ve arkadaşları (2017) tarafından oluşturulan STEM eğitimi tutum ölçeği, anlamlılık ve uygulanabilirlik açısından dikkate değerlidir.

Hacıömeroğlu ve Bulut (2016) yaptıkları çalışmada, Fen Bilgisi öğretmenlerinin FeTeMM'e yönelik düşüncelerini, tutumlarını ve yeterliklerini belirlemek için kişisel ve sosyal ölçütleri kapsayan entegre FeTeMM öğretimi yönelim ölçeğini Türkçeye uyarlanmıştır. Bununla birlikte, STEM kimliğini belirlemeyi amaçlayan ve FeTeMM ilgi ile FeTeMM tanınırlık boyutlarını içeren bir STEM kimlik ölçeği geliştirilmiştir. Bu ölçek, öğretmen adayları ile yapılan çalışmalar sonucu Hacıömeroğlu tarafından 2020 yılında oluşturulmuştur. Hacıömeroğlu, FeTeMM eğitimi için Türkçeye uyarladığı öz yeterlik ve endişe ölçeğini geliştirmiştir. Ayrıca, Kızılay 2017'de STEM alanlarına yönelik anlamsal algılar hakkında semantik farklılık ölçeğinin uyarlama çalışmasını yapmış ve Kıran tarafından 2021'de ortaokul öğrencileri için STEM ilgi ölçeği uyarlama çalışmaları yapılmıştır.

STEM yaklaşımında öğretmenlerin değerlendirme yapabilmesi için çeşitli ölçme araçlarının geliştirilmesi ve uyarlanması üzerine birçok araştırma bulunmaktadır. Özellikle, Buyruk ve Korkmaz (2016) tarafından geliştirilen FETEMM farkındalık ölçeği ile Derin ve arkadaşları (2017) tarafından oluşturulan STEM eğitimi tutum ölçeği, anlamlılık ve uygulanabilirlik açısından dikkate değerdir. Bu bağlamda geliştirilen ölçekler STEM ilgileri öğrencilerin bilimsel değerler, bilim kimlikleri ve çevresel tutumlarını ne derece etkilediği problemi literatürde bir boşluk olarak göze çarpmıştır.

1.3 Problem Cümlesi

Ortaokul öğrencilerinin Bilimsel Değerler, Kimlik ve Çevresel Tutumları ile STEM ilgileri arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?

1.3.1 Alt Problemler

- 1) Ortaokul öğrencilerinin Bilimsel Değerler, Kimlik ve Çevresel Tutumları ile STEM ilgileri arasında faktörler bazında anlamlı bir ilişki var mıdır?
- 2) Ortaokul Öğrencilerinin Bilimsel Değerler, Kimlik ve Çevresel Tutumları cinsiyet değişkenine göre anlamlı bir farklılaşma göstermekte midir?
- 3) Ortaokul öğrencilerinin Bilimsel Değerler, Kimlik ve Çevresel Tutumları sınıf düzeyi değişkenine göre anlamlı bir farklılaşma göstermekte midir?
- 4) Ortaokul öğrencilerinin STEM ilgileri cinsiyet değişkenine göre anlamlı bir farklılaşma göstermekte midir?
- 5) Ortaokul öğrencilerinin STEM ilgileri sınıf düzeyi değişkenine göre anlamlı bir farklılaşma göstermekte midir?

1.4 Tanımlar

STEM: Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinlerinden oluşur.

STEM Yaklaşımı: Fen teknoloji mühendislik ve matematik disiplinlerini bütünleşik olarak ele alan eğitimidir.

1.5 Varsayımlar:

Katılımcıların verilerini toplamak için bilimsel değerler, bilim kimliği ve çevresel tutumlar kısaca BİDEKÇET leği ve STEM ilgi leği kullanılmış olup uyarlanmış ölçeklerin geçerli ve güvenilir olduğu varsayılmaktadır.

Katılımcılar lekleri samimi ve doğru cevaplamıştır.

Katılımcıların lek uygulanması sürecinde birbirleri ile etkileşimi olmamıştır.

1.6 Sınırlılıklar

2023-2024 eğitim ğretim yılında ortaokullarda öğrenim gören 253 ğrenci ile sınırlıdır.

Araştırma kullanılan lme araçlarının geçerliliği ve güvenilirliği lsnde sınırlıdır.

Araştırma katılımcıların ifade etme yeteneği veya sosyal istenirlikleri ile sınırlıdır.

2. KURAMSAL ÇERÇEVE

2.1 STEM

STEM ya da FETEMM olarak kısaltılan Science (Fen), Technology (Teknoloji), Engineering (Mühendislik), Mathematics (Matematik) kelimelerinin baş harflerinin bir araya gelmesiyle oluşan disiplinlerin birlikteliğine dayanan bir kavramdır.

2.1.1 STEM ile ilgili Kuramsal Çerçeve

STEM terimi ilk olarak Amerika Birleşik Devletleri Ulusal Bilim Vakfı NSF tarafından SME&T olarak hazırlanan bir raporda kullanılmıştır. Amerika Birleşik Devletleri'nde STEM uygulamaları için çok sayıda kanuni gereklilik vardır (National Academy of Engineering, 2004, 2005; American Research Council, 1999, 2003a,2003b).

STEM Uygulama Komitelerinin (Froyd, 2017:1) kurulması yoluyla öğrenci başarısını artırmak için bir liste hazırlanmıştır. STEM öğrencilerin gerçek dünya problemlerini çözebilecekleri bir eğitim ve araştırma alanı olarak ifade edilmiştir. Amaç fen, matematik, teknoloji, mühendislik alanlarında kariyer seçen insanların sayısını artırmak ve Amerika Birleşik Devletleri'nin bilim ve teknolojiye ayak uydurmasına yardımcı olmak, böylece ülkenin olumsuz gidişatını istikrara kavuşturmak ve bu maliyetleri azaltmaktır. Kariyer kalitesini artırarak (Çepni, 2018). STEM yaklaşımı, Bilim, Teknoloji, Matematik ve Mühendislik (STEM Education Report) akademik alanlarının baş harfleri alınarak oluşturulmuştur. Ülkemizde STEM ve FeTeMM olmak üzere iki kullanım biçimi vardır. Son yıllarda STEM, Türkiye'deki eğitimcilerin ve yöneticilerin ilgi alanı haline geldi. STEM yaklaşımıyla lisans eğitimine ilişkin Ulusal Bilim Vakfı (NSF) raporunda ilk kez yer aldığı Journal of SMET Education dergisinin yayımı bu raporla aynı zamanda başlamıştır. Son zamanlarda STEM'i “3P” (politik,popüler pedagoji) olarak tanımlamak için çeşitli yaklaşımlar benimsenmiştir. Bunlar politik, popüler ve pedagojik STEM yorumlarını içerir (Çepni 2018; Çorlu ve Çallı, 2017). Amerika Birleşik Devletleri Araştırma Konseyi, 21. yüzyıl toplumunun ihtiyaçları göz önünde bulundurularak, bireylerin mühendislik bilgisine sahip olması ve tasarım yapabilecek bilgi ve becerilerle donatılması gerektiğini ifade etmektedir. Bu nedenle bu bölgelerdeki öğrenci sayıları güçlü ve sürdürülebilir ekonomiler için çok önemlidir (Ensari, 2017: 12). ABD dahil birçok ülke fen, teknoloji, mühendislik ve matematik eğitiminlerini geliştirmek ve dünyadaki uluslararası konumlarını güçlendirmek için çaba göstermektedir (White House, 2009).

STEM, politikacılar ve girişimciler tarafından oluşturulan bir eğitim reformu hareketidir. Bu reformun savunucuları, bunun ekonomik sektördeki durgunluklara çare olacağını düşünmüşlerdir. Genç bireylerin STEM yaklaşımı olarak geleceğin profesörleri, bilim insanları ve matematikçileri olmalarını sağlamak, ekonomik kalkınmayı teşvik etmek ve teknolojiye inovasyonu desteklemek amacıyla yeni düzenlemeler arayışına girilmiştir. Bu doğrultuda, entegre bir STEM yaklaşımı benimsenmiştir.

Entegre STEM yaklaşımında öğretim, öğrencilerin aktif olarak çalışmaları ve yalnızca bilgileri ezberlemeleri yerine işin içine dahil olmalarını sağlamalıdır. Çocukların erken yaşlardan itibaren yaparak ve yaşayarak öğrenmeleri gelişimlerine katkı sağlayacaktır. Bu nedenle öğrencilerin sınıf içi etkinliklere gönüllü olarak katılmalarının sağlanması ve performanslarının geliştirilmesi gerekmektedir (Roberts, 2012:2). Gülhan ve Şahin (2016) uygulamalı bilgilerin yer aldığı bir eğitim programı ile, insanların yaşamlarına kolaylık sağlayan yeni materyaller oluşturarak, kavramsal bilgilerini tasarıma dönüştürdüğü takdirde daha yararlı ve etkili olacağını belirtmişlerdir.

STEM yaklaşımının destekçileri, bireylere ekonomik alanda daha fazla bilgi vererek onları geniş bir iş gücüne hazırlama hedefine sahiptir. Hindistan ve Çin gibi ülkelerde mühendislik ve teknoloji alanlarında çok sayıda uzman bulunmaktadır. 2008 yılı itibariyle sadece Hindistan'da ikiyüzbinin üzerinde mühendis ve teknisyen Çin'de ise beşyüzbinin üzerinde mühendis yaşamaktadır. ABD'de yaklaşık 70.000 mühendis istihdam edilmiştir. Bu düşük sayı, ABD için tedirginlik vericidir ve bu nedenle ABD'de bireylerin teknoloji ve mühendislik gibi alanlara yönlendirilmesi desteklenmektedir.

Daha iyi bir ekonomi için üretim ve yenilik için etkin güçlere ihtiyaç olduğuna inanan STEM eğitimcileri böylece bu becerileri ortaya çıkaracak bir eğitim sistemi hazırlamış ve öğrencilerin derse katılımını artırmak için STEM yaklaşımının önemini vurgulamışlardır. Eğitim toplumunda reformların bu şekilde gerçekleştirilebileceği belirlenmiştir.

Hartzler (2000) çalışmasında birleşik programla eğitilen bireylerin daha iyi performans gösterdiği, soru sorduğu, soru sorduğu, araştırdığı, kendine güvendiği ve sorunları iyi çözdüğü sonucuna ulaşmıştır.

STEM müfredatı, disiplinler arası işbirliğini savunarak öğrencilerin birlikte çalışabilmeleri için fırsatlar yaratılması gerektiğini ifade etmektedir. Jacobs (1989) disiplinler arası ilişkileri disiplinler arası uyumda, bir konuda birden çok alanın iç içe geçmiş bir şekilde beraberce çalışması olarak görmektedir.

Johnson, Breiner, Koehler ve Harkney (2012), STEM yaklaşımının amacının gençlere tecrübe kazanabilecekleri bir ortam oluşturmak ve gelecekte mühendis, teknoloji uzmanı veya bilim insanı olmalarına yardımcı olmak olduğunu belirtmişlerdir. Günümüz dünyasında artık bilgi alan ve ezberleyen bireyler yerine, araştıran, sorgulayan ve üreten bireylere ihtiyaç duyulmaktadır. STEM disiplinindeki konuların benzerliği, bu konuların günlük yaşamda birlikte ele alınmasını gerektirir. Bu nedenle, STEM yaklaşımı geleneksel müfredatlar yerine günlük hayattan örneklerle problem çözmeye dayanır. Eğitim kurumlarındaki matematik ve fen alanları ise geleneksel müfredatta öğrencilere genellikle birbirinden bağımsız olarak sunulmaktadır. Senge (1990) bu durumun olumsuz sonuçlarını vurgulamıştır. Doğduğumuz andan itibaren problemler bize parça parça öğretilir. Bu durumun bir dezavantajı, problem çözmeye ilgili sonuçları görebilmemize rağmen, hepsini birbirine bağlayan içsel duygumuzu kaybetmemizdir. Problemleri bütün olarak görebilme yeteneği, çeşitli prensiplerle bütünleştirildiğinde, tüm problem için bir fonksiyon elde edebiliriz. Birçok kaynak, STEM yaklaşımının lise yıllarından önce başlaması gerektiğini savunmaktadır.

STEM, bilim ve mühendislik alanlarında yaratıcılığa odaklanan bir kavramdır. STEM programında, bu nedenle öğrencilerin düşünme biçimleri geliştirmeleri çok önemlidir. Bu nedenle öğretmenler, öğretmekten ziyade öğrencilerle birlikte öğrenmeye odaklanmalıdır. Öğretmenler, "Bunu size anlatayım" yerine, "Bu işi birlikte çözelim, bunun için ne yapabiliriz?" gibi ifadeler kullanmalıdır. 21. yüzyıl öğretmenleri, ezberci değil, meraklı, sorgulayıcı, çevre sorunlarına duyarlı, yaratıcı ve iletişim kurabilen bireyler yetiştirmeyi hedeflemelidir.

Sanayi çağının son 200 yılda gelişen eğitim modeli ile birleştiğinde, kendi enerjisini verimli kullanabilen ve istediğini anında üretebilen bireyler sanayide çalışacaktır. 21. yüzyıl becerileri ile "bireysel sanayi" döneminin başlangıcına şahit olunacaktır. Bu yüzyılda hayatta kalabilmek için insanlar eleştirel düşünme, yaratıcılık, problem çözme ve iş birliği gibi evrensel bilgilere sahip olacaktır.

Yüksek teknolojiye uygun ürünler geliştirmek için çeşitli meziyetler kazanması gereken öğrencilere geleneksel sistemde bilim ve matematik içerikleri genellikle birbirinden bağımsız olarak sunulmaktadır. Yenilikçi sistemde ise içeriklerin birleşik olarak sunulduğu bu forma STEM diyebiliriz.

Son yıllarda yapılan çalışmalara bakıldığında ülkeler fen, teknoloji, mühendislik ve matematik eğitimine daha fazla önem vermektedir (Yıldırım, 2018). Yapılan araştırmalar gösteriyor ki, fen, matematik ve teknoloji alanlarında yapılacak çalışmalar bakımından boşluklar bulunmaktadır (Dasgupta, Hall vd., 2011; Hayden vd., 2011 and Stout, 2014). Özellikle kız öğrencilerin STEM alanlarına olan ilgilerinin ve tercihlerinin daha az olduğu görülmüştür.

Kız öğrencilerin STEM alanlarına olan ilgisinin düşük olması, belirli özelliklerle karakterizedir. Çocuklar, cinsiyetle ilgili farkındalıklarını geliştirmeye başladıklarında kızlar genellikle cinsiyet rolü desteği, sosyal beceriler ve aile bağlılığı gibi bağlamlara odaklanırken, erkek çocuklar keşfetme, problem çözme, dış dünyayı anlama ve nesnelerin nasıl çalıştığını keşfetmeye odaklanır. Sonuç olarak, bilim ve matematik alanları, kültür ve erkek cinsiyet rolleri entegre edildiğinde daha alakalı hale gelir. Çocuklarda cinsiyet farklılıkları erken yaşlardan itibaren belirginleşir, bu da kızların fen ve matematiğe olan ilgisini azaltır.

Ebeveynlerin çocukları hakkında ön yargılı olması, STEM alanlarında kız öğrenci sayısının az olmasına yol açmaktadır. Günümüzde, ülkelerin güçlü bir şekilde temsil edilmesi, teknoloji ve bilimdeki üstünlükleri ile bağlantılıdır. Bu nedenle, ülkemizin güçlü bir ülke olarak adlandırılması için bu alanda iş gören bireylerin sayısının artması gerekmektedir. Knezek ve arkadaşları, "The Impact of Environmental Energy Monitoring Activity on Perception" başlıklı çalışmalarında, ABD'nin altı eyaletindeki lise öğrencileri üzerinde yarı ampirik bir çalışma yürütmüşlerdir. Çalışma sonucunda, STEM farkındalığındaki artışın kız öğrencilerde daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Eğitim sisteminin, gençlerin bireysel olarak düşünme, araştırma, tasarım yapma ve üretme becerilerini geliştirecek şekilde yapılandırılması, toplumun refah düzeyini yükseltecek kapsamlı programlar oluşturmasını gerektirir. Bu bağlamda, STEM programı, ülke ve toplum gelişimi için inşa edilmiş en önemli programlardan biridir.

STEM yaklaşımının temel hedefi, ülkeler için ekonomik kazanç sağlayan çözümler üretebilen ve çağın ihtiyaçlarına uyum sağlayan nitelikli bireyler yetiştirmektir. Araştırmacı olma, eleştirel düşünme, sorgulama, yaratıcılık, fikir analizi ve karar verme gibi beceriler, nitelikli bireylerde aranacak özelliklerdir. Bu becerilere sahip kişilerin yetiştirilmesi, fen, matematik, mühendislik ve teknoloji alanlarında önemli bir etkiye sahiptir (Yamak, Dündar & Bulut, 2014).

STEM yaklaşımının amacı, bilim insanları ve mühendisler gibi teknolojiye hakim bireyler yetiştirmek ve bu bireylerin alanda bilgi sahibi olmalarını sağlamaktır. Günümüzün gereklilikleri, artık bilgiyi doğrudan alan ve hatırlayan bireyler yerine, üreten, araştıran ve soru soran bireyleri ön plana çıkarmaktadır (Read, 2013). Bilim, teknoloji, mühendislik ve matematiğin benzer yapıları, öğrenme ortamının gerçek yaşama entegre edilmesine katkıda bulunur (Rockland et al., 2010). Bu nedenle, STEM yaklaşımı, ezberci olmayan, öğrenci merkezli bir yaklaşımdır. Teknolojik gelişmenin ülkelerin ekonomik düzeyini belirlediği bir dönemde, geleceğin mühendislerini ve teknoloji uzmanlarını yetiştirmek büyük önem taşımaktadır (Miaoulis, 2009).

2.1.2 Dünyada STEM ile İlgili Çalışmalar

STEM yaklaşımı, günümüzde hem gelişmiş hem de gelişmekte olan ülkelerin odak noktası haline gelmiştir ve bu durum devam etmektedir. Bu eğitim içeriğine programlarında yer verme çabaları, eğitim programlarının geliştirilmesine katkı sağlayacaktır. Dünyada STEM yaklaşımının önemini arttıran dört ana faktör göze çarpmaktadır:

1. Ekonomik alanda ülkelerin yarışı.
2. Fen, matematik, teknoloji ve mühendislik alanlarında çalışan nitelikli insan sayısını artırmak.
3. Bir sorunun en uygun şekilde çözülmesi ve inovatif fikirler üretilebilmesi için disiplinler arası iş birliğine ihtiyaç duyulması.
4. Milli güvenlik unsuru olarak bilgi teknolojileri alanında savunma sektörünü geliştirmek.

Yukarıda belirtilen nedenler STEM alanına büyük ilgi yaratmıştır. STEM, politikacılar, girişimciler ve eğitimciler arasında ortak bir hedef oluşturarak ülke kalkınmasını yükseltmek için iyi bir alan oluşturmuştur. Dünyayı inceleme, sorgulama ve inceleme ihtiyacı her geçen gün değişmekte ve daha çok karışan, karşılaştığı sorunlara farklı açılardan bakabilen, sorunlara bilimsel çözümler üretebilen ve edindiği bilgileri işinde uygulayabilen bireylere ihtiyaç duyulmaktadır.

Teknoloji kullanımının 9 yaşın altına indiği bu dönemde teknolojinin ve bilginin nasıl kullanılabileceği ve faydalı olabileceğini anlamaya çalışmak gerekmektedir (Altunel, 2018: 2).

Birçok ülke, STEM alanını öğrencilerin eğitimi ile birleştirerek, bilgi ve becerilerini geliştirerek onlara daha iyi bir yaşam kalitesi sağlamaya çalışmaktadır. STEM yaklaşımının kaliteli bir biçimde uygulanabilmesi için öğretmenlerin mesleki gelişimlerine ağırlık verilmesi gerekmektedir. Eğitimcilerin STEM yaklaşımını doğru uygulayabilmeleri için STEM uygulamasını anlamaları ve STEM yaklaşımını benimsemeleri gerekir. Bu nedenle eğitimcilere bu konuda gelişme fırsatı verilmelidir (Çepni, 2018:87).

Çoğu ülke, STEM yaklaşımına önem vermekte ve bu eğitimi uygulamaktadır. STEM yaklaşımının amacı, STEM bilgisine haiz fertler yetiştirerek nitelikli çalışanlar oluşturmak, bu kişilerin aracılığıyla ekonomiyi güçlendirecek yenilikleri oluşturup, fertlerin ilgilerini yenilikleri takip edecek şekilde sürekli kılmaktır(Thomas, 2014).

Amerika Birleşik Devletleri'nde ekonomik gücün azalmaya başlaması STEM yaklaşımında bir reform hareketini ateşlemiştir. Bu reformlar matematik ve mühendislik okuyan öğrenci sayısını artırarak iş gücündeki niteliği yükseltmeyi hedeflemektedir (Dugger, 2010). STEM programları bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik alanlarını birleştirerek öğrencilerin STEM etkinliklerine yönelmelerini sağlamayı amaçlamaktadır (Gonzales ve Kuenzi, 2012). Bu eğitimin odak noktasında, bireylere 21. yüzyıl becerilerini kazandırmak, küresel alanda rekabet edebilir olmalarını sağlamak ve ülke ekonomisine katkıda bulunmak yer almaktadır (Williams, 2011). Avrupa'da STEM yaklaşımına verilen önem, sıkıntılı durumlar söz konusu olduğunda insan kaynağı darlığına neden olan faktörler arasında yer alan nitelikli çalışan eksikliği, matematik ve fen alanlarına ilgi duyan kişilerin azalması ve kadınların sayısının azalması gibi nedenlerden dolayı artmıştır.

STEM alanına olan ilgiyi artırmak amacıyla müfredat reformları yapılmış, okul dışı kuruluşlarla işbirlikleri kurulmuş, öğretmen eğitim kalitesinin yükseltilmesi ve bilim ile teknolojinin eğitimin her aşamasına entegre edilmesi gibi adımlar atılmıştır. Okul öncesi, ilkökul ve lise seviyelerinde pek çok STEM etkinliği gerçekleştirilmiştir (Durando, 2017). Kadınların ve etnik azınlıkların STEM'e ilgisini artırmak için bilim merkezleri ve öğretim hizmetleri oluşturulmuştur Avustralya'da matematik ve mühendislik eğitiminde insan kaynağı eksikliği ekonomik alanda endişe yaratmış ve bu durum sonucunda raporlar yayınlanmıştır.

Bu raporlar, STEM bilgi ve becerilerinin geliştirilmesi, STEM öğretmenlerinin kapasitelerinin artırılması ve STEM çalışmalarının desteklenmesi gibi adımların uygulanmasını önermektedir (Çepni, 2017, aktaran: Ulutan, 2018).

2006 yılında tarım, sanayi ve temel bilimsel araştırma alanlarındaki çalışmalarını tamamlayan Çin, fen eğitimine öncelik vererek müfredatını düzenlemiştir. Değişen ekonomi ve hızla artan nüfus, eğitim programlarını yeniden düzenleyerek fen alanına ve yaratıcılığa odaklanmayı amaçlamıştır. Gao'ya göre bilime ilgi duyan öğrencileri belirlemek ve eğitmek için oluşturulan deneysel bilim kurslarının (SEC) amacı, yetenekli gençlerin yeteneklerini ortaya çıkarmaktır.

Yine bir Asya ülkesi olan Singapur'un STEM yaklaşımı, diğer ülkelere kıyasla oldukça ileri düzeydedir. Singapur, STEM raporunu sekiz ana başlık altında toplamıştır: STEM odaklı kuruluşlara, işverenlere, medyaya, hükümete, topluluklara ve ailelere öncelik verilmesi; ekonomi alanında STEM farkındalığının artırılması; ilkokul, ortaokul, yükseköğretim ve üniversite dışı STEM eğitimlerinin sağlanması ve katkı yapılması; STEM ile ilgili kariyer yönelimlerinin teşvik edilmesi; STEM programlarında artan öğrenci kaydı, performans ve motivasyonun artırılması; STEM mezunlarının işgücü piyasasına erişiminin kolaylaştırılması; STEM yaklaşımının her kademesinde gelişim için kullanılan stratejiler ve bu programların politikalarının ve başarılarının belirlenmesi içindir.

2011'deki Trends International Mathematics and Science (TIMSS) araştırmasında Singapur en iyi performans gösteren ülkelerden biridir. Singapur, matematik ve fen bilimlerinde dünyanın en yüksek puanlarından birine sahiptir. Bu kazanımlar, ülkenin STEM eğitim sistemini yansıtmaktadır (İdris, 2013).

2.1.3 Türkiye'de STEM ile İlgili Çalışmalar

Günümüzde bilim ve teknolojinin gelişmesiyle birlikte bilginin önemi artmıştır. Bu nedenle, ezberci bir toplum yerine, üreten, sorgulayan, bilgiyi nerede kullanacağını bilen, araştıran ve düşünen bir toplum hedeflenmektedir. Eğitim kurumlarının bu özelliklere sahip bir toplum yaratmak için sürekli gelişmesi normaldir. Bu nedenle ülkemizde 2004 yılından itibaren yapılandırıcılık, işbirliği, çoklu zeka gibi bireysel becerilere önem veren, ilköğretim düzeyinde öğrenci merkezli bir eğitim programı oluşturulmaya başlanmıştır. Bu gözden geçirilmiş program 2005-2006'da yürürlüğe girdi. Müfredattaki değişikliklerle birlikte öğrencilere kazandırılması gereken beceriler ortaya konulmuştur.

Yenilenen müfredat ile yaratıcı eleştirel düşünme, soru sorma ve sorgulama, iletişim, problem çözme, teknoloji ve etkin kullanım, güzel dil gibi kazanımlar, ders etkinlikleri ve becerileri kazandırılacaktır.

Eleştirel Düşünme Becerileri: Bir konuyu sorgulama, esnek düşünme, gerekli çıkarımlarda bulunma, muhakeme ve değerlendirmelerde bulunma, mantıklı düşünme gibi süreçleri içerir. İletişim becerileri, duygu ve düşüncelerin etkili ve uygun şekilde kullanılmasıdır; bu beceriler konuşma, yazma, dinleme, okuma veya beden dili ve sözsüz jest dili kullanırken ortaya çıkar. Araştırma-sorgulama becerisi, bir sorunu tanımak ve anlamak yoluyla problemlerin ele alınıp çözüm yolları aramak için daha önce öğrenilen bilgilerin geliştirilmesi ve yeniden düzenlenmesidir; bu, problemleri analiz etmeyi, çözümler bulmayı ve karar vermeyi içerir.

Bilgi teknolojisi kullanılabilirliği: Bilgi arama ve bulma, bilgi toplama, yönlendirme, değerlendirme ve bilgi iletiminde teknolojinin yardımına sahip olmak olarak tanımlanır. **Girişimcilik Becerileri:** Girişimcilik becerileri, fırsatları tespit edip bunlara yaklaşarak ve veriye dönüştüren örgütlü davranış ve düşüncelerdir. Girişimci olan kişiler dilini etkili kullanabilir. Düşünceler dil ile zenginleştirilir. Dili ne kadar iyi bilir ve kullanırsak, iletişimde o kadar etkili oluruz.

Her ülke STEM'i kendi hedeflerine göre uygulamaya çalışır. Kimisi ülkenin ekonomik yapısına yönelik çalışmalar yapmakta, kimisi gelişmemiş müfredatları yeniden düzenleyerek, kimisi öğrencileri STEM disiplinlerine çekerek bu alandaki mesleki açığı kapatmayı, kimisi de kaliteli eğitim vermeyi amaçlamaktadır. TIMSS ve PISA sınavları, STEM öğretiminin önemli bir eğitim yöntemi olduğunu ortaya koymuştur. 2012 PISA araştırmasında 448 puan alan Türkiye, 494 puan ortalamasıyla 65 ülke arasında 44., OECD ülkeleri arasında ise 31. sırada yer almıştır. Türkiye, bilimsel kültür testinde 463 puan alarak 65 ülke arasında 43., OECD ülkeleri arasında ise 33. sırada yer almıştır. Bu sonuçlar, ülkemizin durumunu gözler önüne sererek öğrencilere, beceri geliştirmeyi ve matematik ve fen okuryazarlıklarını üst düzeyde kazandırmayı hedefleyen STEM yaklaşımını ön plana çıkarmaktadır. Dolayısıyla bu yaklaşım, Türkiye için gerekli bir yaklaşımdır.

Öğrenciler müfredata dokunmadan fen ve mühendislik alanındaki çeşitli becerileri öğrenebilirler (Bybee, 2011). Türkiye'de eğitim programı kapsamında çeşitli gelirler getirilerek gerçekleştirilen faaliyetler öğretmenlere emanet edilmiştir. Bu nedenle öğretmenler,

öğrencilere bilim ve mühendislikle ilgili beceriler kazandırarak STEM alanında beceriler kazandırabilmelidir. Geçtiğimiz yüzyıllarda gerçekleşen bilimsel ve teknolojik gelişmeler, günlük hayatımızdaki yapıları da etkilemiştir. Artık dünyamızı anlamak ve hayatı sürdürürebilmek için okur-yazar olmak yeterli değildir. Günlük hayatta karşılaştığımız pek çok teknoloji ürünü bulunmaktadır. Bu ürünleri bilimsel olarak değerlendirmek, artı ve eksilerini incelemek ve değiştirmek, ancak teknolojik bilgi ve becerilerle mümkündür. Bunu başarmak ise bilim, teknoloji, matematik ve mühendisliği birleştiren bir eğitimle sağlanabilir. Dünyanın bu şekilde değişen yapısı nedeniyle belirli beceriler gerekmektedir. İş bölümü ilkesinin bir zamanlar işverenler için verimliliği artırma açısından çok önemli olduğu söylenebilirken, günümüzde işbirlikçi bir çalışma ortamının önemi artmıştır. STEM yaklaşımının dört önemli alanı bir araya getirmesi bu açıdan büyük önem taşımaktadır (Tezsezen, 2011).

Öte taraftan, modern insanın bu sistem hakkında bilgisinin olması ve STEM konuları arasındaki bağlantıları anlaması önemlidir. Çünkü bir alandaki okuryazarlık o alanın farkındalığını gerektirir. Bir şeyin farkında olmak, onu tanımak ve deneyimlemekle mümkündür.

Benzer biçimde, STEM'i öğrenmek ve ilk elden deneyimlemek size STEM farkındalığı kazandıracaktır. Benzer şekilde, bireylerin STEM alanında bilgi sahibi olmaları ve gerçek dünya durumlarında deneyim kazanmaları gerekmektedir. STEM alanlarındaki bilgi ve deneyim, okullarda STEM yaklaşımı çalışmalarına yer verilerek etkinleştirilebilir. STEM yaklaşımı, birden çok disiplinin ortaklaşa ustalaşması ve yetkinleşmesidir.

Bu yüzyıldaki bilgi ve becerilere haiz modern bir iş gücü yetiştirmek için kapsamlı bir eğitim sistemi gerekmektedir. Bu nedenle STEM'in eğitim alanındaki önemli çalışmaları başlatılmıştır. STEM yaklaşımı, şu anda en popüler eğitim sistemi olarak kabul edilmektedir. Ancak, bu etkinin geniş bir alana yayılması için büyük bir çaba gereklidir. Bu çabaya binaen çeşitli projeler yürütülmekte ve bu projelerin sonuçları raporlanarak değerlendirilmektedir. Scientix bu projelerden birisidir.

Avrupa genelinde sorgulamaya dayalı STEM (Bilim, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik) eğitimini teşvik etme amacıyla öğretmenler, akademisyenler, eğitimciler, aileler ve bilim ve matematikle ilgilenen herkes için Scientix Portalı. Tanıtılan araç. Scientix Portalı Mayıs 2010'da başlatıldı ve <http://scientix.eu> adresinden erişilebilir. Scientix içeriği, öğretmenlerin kullanması için STEM projelerini ve materyallerini içerir ve öğrencilerin yaratıcı becerilerini

geliştirmek için soru sormalarına ve keşfetmelerine olanak tanır. Scientix projesi, 2017'de (Scientix raporu) Scientix3 (Faz 3) olarak yeniden adlandırıldı. Türkiye'de bireylerin STEM yaklaşımı konusunda farkındalıklarının artması ve eğitim ihtiyaçlarının karşılanması için araştırmalar yapılmaktadır. Örneğin; İstanbul Okul Sanayi İşbirliği Modeli Projesi, İstanbul İl Milli Eğitim Müdürlüğü tarafından başlatıldı. Proje "Nitelikli eleman ihtiyacı olan tüm sektör temsilcileri, kurumlar, ticaret odaları, sivil toplum kuruluşları ve üniversiteler ile işbirliği içinde uygulanmaya başlandı."(Erdoğan, 2016).

2.1.4 STEM İlgisi

Öğrencilerin STEM ilgisi ile ilgili çeşitli çalışmalar yapılmıştır. Ülkemizde, bu çalışmalarda STEM kariyer ilgisi hakkındaki çalışmalar ve bu konudaki mesleklere yönelik tutumla alakalı araştırmalar göze çarpmaktadır.

Araştırmalarda ilköğretim öğrencilerinin cinsiyet, veli eğitim düzeyi ve evinde bilgisayar, internete sahip olma durumları için STEM kariyer ilgisi ve STEM'e karşı tutumlarında farklılık olduğu ortaya çıkmıştır. Ergün (2019) ise ortaokul öğrencilerinin sosyal bilişsel kariyer kuramı perspektifinden cinsiyete göre STEM meslek ilgilerindeki farklılıkları incelemiştir. Bu çalışmaya 400 ortaokul öğrencisi katılmıştır. Bulgular, erkek öğrencilerin STEM mesleklerine yönelik kariyer güdeleri ve ilgilerinin kız öğrencilere göre daha yüksek olduğunu göstermiştir. Sosyal bilişsel kuramın önemli bir parçası olan kişisel yeterlilik açısından, araştırmalar erkek öğrencilerin teknoloji ve mühendislik alanında, kız öğrencilerin ise matematik alanında daha güçlü olduğunu ortaya koymuştur. Sosyal bilişsel kariyer kuramına göre, kız öğrencilerin kişisel yeterlilik, amaç ve sonuç beklentileri erkek öğrencilere göre daha düşük olduğundan, STEM mesleklerine ilgi duyan kız öğrencilerin sayısının erkek öğrencilere göre daha az olduğu sonucuna varılmıştır.

Alanyazında kariyer ilgisi ve astronomi ilgisi ile Yıldız ve Ecevit (2023)'in yaptığı çalışmalar göze çarpmakta, ortaokul öğrencilerinin stem ilgisi ile ilgili Kıran(2021)'in ölçeği dikkat çekmektedir. Bu bağlamda ortaokul öğrencilerinin stem ilgilerini araştırmak için Kıran (2021) tarafından 23 maddelik özgün ölçekten dilimize uyarlanmış 16 maddelik ilgi ölçeğinin örnekleme uyacağı görülmüştür. Ölçekte sınıflar bazında iç tutarlılık katsayıları .55 ve .71 arasında değişmekte olup bu değer kabul edilebilir sınırlar içindedir.

2.2 Bilimsel Değerler

Değerler, davranışlarımıza rehberlik eden genel ilkeler olarak tanımlanabilir ve eylemlerimizi yargılamamız ve kategorize etmemiz için standartlar sunar (Kuçuradi, 2010). Rokeach (1973)'e göre değerlerin nesne ve ortamdaki bağımsız olması ve herkes tarafından kabul edilebilir olması, tutumdan farklı olduğunu gösterir. Bu nedenle kişilik gelişiminde ve bilişsel sistemde, değerler daha merkezi bir konumda yer alır ve davranışlar ile tutumların belirleyicisi olarak görülür (Clarkson, FitzSimons ve Seah, 1999).

Alanyazında, çeşitli değer sınıflandırmaları görülmektedir (Akbaş, 2004; Rokeach, 1973; Schwartz, 1999; Spanger, 1928). Başlangıçta Spanger (1928) değer sınıflandırmasında bilimsel değer kavramına yer vermiştir. Altı gruba ayırdığı değerleri şöyle sınıflandırmıştır: estetik, teorik (bilimsel), ekonomik, sosyal, siyasi, ve dini değerler. Spanger'ın yaptığı sınıflandırmada bilimsel değerler; gerçeğe, bilgiye, eleştirel düşünceye ve muhakemeye önem veren kişiler tarafından benimsenen değerlerdir. Bilimsel değerlere sahip bir insan deneysel, eleştirmen olup gözlemleri öncelikli tutan ve merak duygusu gelişmiş yenilikçi ve akılcı insandır (Allport, Vernon ve Linzdey, 1960)

2.2.1 Bilimsel Değerlerin Tanımı ve Önemi

Akbaş (2004) geleneksel, demokratik, çalışma iş ve temel değerler olmak üzere değerleri dört gruba ayırmıştır. Bilimsel değerlerin bileşenleri arasında araştırmacılık, yaratıcılık, merak, bilimsellik ve eleştirelilik bulunmaktadır. Spanger (1928) ve Akbaş (2004) da yaptıkları sınıflandırmada merak, yaratıcılık, eleştirelilik ve araştırmacılık gibi değerlere önem vermiştir (Herdem ve Ünal, 2020).

Spanger (1928) ve Akbaş (2004), geleneksel, demokratik, işle ilgili, bilimsel ve temel değerlere yer verdiler. Bilimsel değerler kategorisi altında araştırma becerisi, yaratıcılık, merak, bilimsellik ve eleştiri gibi özellikler yer almaktadır. Ayrıca, Herdem ve Ünal'ın (2020) belirttiği üzere, Akbaş (2004) ve Spanger (1928) da merak, yaratıcılık, eleştiri ve araştırma becerileri gibi değerleri tanımlamışlardır. Bu durumda merak ve yaratıcılık da Schwartz'ın sınıflandırmasında önemli bir değeri sembolize etmektedir.

Merak; yeni, meşakkatli ve belli olmayan fenomenlerin farkına varılıp keşfetme isteği şeklinde açıklanabilir (Kashdan ve diğ., 2009). Merak kavramını Piaget, bilginin artması için bir gereklilik, Freud bilgiye susamışlık, Hebb organizmanın bilişsel süreçlere karşı doğal bir eğilimi, Maslow kişilik gelişiminde önemli bir bileşen olarak açıklamıştır (Reio, 1997). Merak, üretken bireylerin içsel motivasyonunu sağlayan en önemli unsurdur (Thomas, 2014). Meraklı bir öğrenen, karmaşıklıktan hoşlanan, yeni deneyimlere açık, farklılıklara karşı duyarlı, varsayımları belirleme ve antitez üretme yeteneklerine sahiptir (Kashdan ve diğ., 2009).

Yaratıcılık kavramıyla ilgili görüş birliğine varılmış bir tanım bulunmamakla birlikte genel olarak; belirli bir problem için farklı çözüm yolları geliştirmek, olaylar arasındaki örgüsel bağı dikkate alarak yeni bir ilişki kurmak, her bireyde var olan ve günlük hayattan bilimsel çalışmalara kadar uzanan süreçler bütünü olarak tanımlanabilir (Wallach ve Kogan, 1965). Yaratıcılık kavramına ilişkin akılcı yaklaşım, yaratıcılığı bir problem çözme çeşidi olarak tanımlarken, kişilik kuramları yaratıcılığı içsel bir potansiyel olarak değerlendirmektedir (Bogoyavlenskaya, 2013). Hayal gücü, değişime açık olmak ve özgür düşünmek yaratıcılık potansiyelinin üç temel yordayıcısı olarak tanımlanmıştır (Torrance, 1978; Akt: Yeşilyurt, 2020). Yaratıcı bireyler, bilgi eksikliği ve uyumsuzluklara karşı duyarlı, bir konu hakkında çok sayıda çağrışım üretebilme potansiyeli yüksek ve yeniliklere açık bireylerdir (Daniel, 1997).

Eleştirelilik kavramı, tıpkı yaratıcılık gibi literatürde zihinsel bir beceri ya da tutum olarak ifade edilmiştir (Chaffe, 1991; Paul, 1993). Schwartz (1999)'ın değer sınıflamasında öz yönelim değerleri başlığı altında ele alınmıştır. Ennis (1993)'e göre eleştirelilik, var olan durumları doğru değerlendirme kapasitesidir.

Araştırmacı olma, duygusal faaliyetlerden ziyade zihinsel faaliyetleri ve fiziki güç yerine aklını kullanmayı seçen başarı motivasyonu yüksek bireylerin sahip olduğu bir duyuşsal özelliktir (Holland, 1997). Ayrıca bireylerin çevrelerini doğru ve ayrıntılı bir şekilde algılama isteği ve kapasitesidir (Aydın, 2009).

Bilimsel değerler, eğitsel bir kazanım olmakla birlikte toplumların gelişmişlikleri üzerinde önemli bir etkiye sahiptir (Herdem ve Ünal, 2020). Allchin (1999)'e göre böyle bir değer yükü bilimsel çabayı arttırabilir ve değerlerin yüklediği toplumsal sorumluluk nesnelliği ihmal etmek yerine teşvik edebilir. Dewey (1948)'e göre bilimsel sorgulama ve değerler birbirleriyle ilişkilidir ve sorgulama ile alınan yön değerlerin etkisi altındadır. Bilimin uygunsuz çıkar

ilişkilerine bağlı yönlendirmelerden uzak tutulması ve insan refahına hizmet edebilmesi ancak bireylerin becerilerine eşlik eden gelişmiş bir değer sistemi ile mümkündür (Lee, 2007).

2.2.2 Bilimsel Değerlerin Gelişimi ve Etkileri

Günümüzde, çevresel sorunlardan salgınlara kadar birçok toplumsal meseleyle başa çıkmak için bilimin önemi giderek artmaktadır. Halkın desteği ve demokratik meşruiyet için, bu sorunların yerine getirilebilmesi için bilimsel çözümlerin güvenilir olması çok önemlidir. Bu nedenle, hem sosyal bilimlerde hem de felsefede son yıllarda bilime olan güven ciddi bir araştırma konusu haline gelmiştir (Oreskes, 2021).

Bilim, etik değerler tarafından şekillendirilen bir sosyal aktivitedir. Bilim insanlarının belli etik ilkeler doğrultusunda hareket etmesi gereken bir sosyal organizasyona sahiptir. Bu değerler hem bilim insanlarının kendi aralarındaki ilişkileri hem de toplumla olan ilişkilerini belirler. Örneğin, evrensellik ilkesi, bilim insanlarının bilimsel iddialarını ulus veya ırklarına bağlı olmaksızın değerlendirmelerini gerektirir (Merton, 1973).

2.2.3 Bilimsel Değerlerin Ölçümü

Bilimsel değerlere ilişkin yakın tarihli çalışmalara örnek olarak Çavdar (2020)'ın, Ortaokul düzeyinde yaptığı değerler eğitimi ve STEM yaklaşımı ile bütünleştirilmesini amaçlayan yüksek lisans tez çalışmasında; ortaokula devam eden 81 öğrenciye altı hafta boyunca beş STEM etkinliği uygulanmıştır. Etkinlikte temel alınan değerler, anket şeklinde hazırlanıp yirmi uzmandan görüş alınmıştır. Etkinlikler çevreye duyarlılık, dürüstlük, tasarruf, yardımseverlik ve kültürel mirasa karşı duyarlılık değerleri temel alınarak hazırlanmıştır. Veri toplama aracı olarak ön ve son görüşmeler, etkinlik hakkında görüşme ve değerlerle ilişkili mühendislik tasarım süreci puanlama anahtarından yararlanılmıştır. Elde edilen bulgulara göre değerler eğitimiyle bütünleştirilmiş STEM eğitimi etkinliklerinin yardımseverlik, çevreye duyarlılık, dürüstlük ve tasarruflu olma gibi değerlere yönelik mühendislik boyutunda bir farkındalık oluşturduğu saptanmıştır.

Kısaç ve Turan (2015) orta öğretim öğrencilerinin değer yönelimlerini incelemeyi amaçladıkları çalışmalarında; Anadolu İmam Hatip Lisesi, Anadolu Öğretmen Lisesi Endüstri Meslek Lisesi ve olmak üzere üç farklı okulda tesadüfen seçilen 177 erkek ve 124 kız öğrenciye “Allport-Vernon-Lindzey Değerler Ölçeği” uygulamışlardır. Bulgularda, erkek öğrencilerin bilimsel değerleri kız öğrencilerden daha çok tercih ettikleri görülmüştür.

Bolat, aile değerleri, bilimsel değerler, çalışma iş değerleri, dini değerler, geleneksel değerler ve siyasi değerler olmak üzere altı boyut içeren “ok Boyutlu Sosyal Değerler leği” literatüre kazandırmıştır. Bu çalışmada, bilimin değerleri başlığı altında sadece “bilimsel olma” ve “eleştirel olma” değerlerine yer verilmiştir.

2.3 Kimlik

Bu kısımda kimlik kavramı ve kimlik gelişimi hakkında bilgi verilecek olup bilimsel kimlik kavramı ve bilimsel kimliğin özellikleri ele alınacaktır.

2.3.1 Kimlik Kavramı ve nemi

Kimlik en geniş anlamıyla, ferdin tüm özelliklerini kapsar; hem kişinin kendisini nasıl gördüğü, hem de toplumun ferdi nasıl gördüğü, kimlik kavramıyla ilgili konulardır. Aslında, kişilik bir organizasyondur. Kişilik, bireyin çeşitli kimliklerle ve bu kimlikler aracılığıyla toplumsal çevreye uyum sağlamasını içerir. Bu nedenle, bireyler kimlikleri sayesinde topluma uyum sağlarlar. (Aşkın, 2010)

Bir insanın kişiliği, toplum içinde yaşadığı kimliklerin veya rollerin bir kombinasyonudur. Bu kimliklerden biri veya birkaçı ön planda olabilir. Ancak unutulmamalıdır ki, her insanın birden fazla kimliği vardır ve bu kişiliklerin her biri benzersizdir. Bu nedenle, kişilik ve kimlik kavramlarını birbirinden ayırmak çok önemlidir; çünkü gerçek ile fotoğrafı karıştırmak gibi yanlış sonuçlara neden olabilir. Kimlik bireysel olarak tutarlılık ve süreklilik gösterir ancak psikolojide, benlik ve kişilik kavramlarıyla bir arada ele alınmalı ve incelenmelidir.

"Kimlik" teriminin uzun bir mazisi olmasına rağmen, ancak 20. yüzyılın başlarında modernitenin etkisiyle sıklıkla kullanılmaya ve tartışılmaya başlamıştır. Bu tartışmalarda, kimliğin nasıl oluştuğu önemli bir sorun olarak ortaya çıkmıştır. Bu konuda öznelci ve Nesnelci olmak üzere iki yaklaşım vardır.

Öznel yaklaşım, kimliğin tutarlı ve değişmeyen bir benlik olduğunu varsayar. Bu nedenle, bireyin iç yapısına odaklanırken dış çevresini ve değişimini göz ardı ettiği için eleştirilmiştir. Bu yaklaşım kimliğin oluşumuna yönelik doğru bir bakış açısı olarak kabul edilmemektedir.

Nesnelci yaklaşımın bir sonucu olarak kimlik, organizmaların iç dinamikleri yanı sıra dış çevreleriyle olan etkileşimler ve iletişimlerin bir araya gelmesi sonucunda oluşan tutarlı, bütünlük ve süreklilik halidir (Marshall, 2000; s. 9 – 12).

2.3.2 Kimlik Gelişimi Teorileri

Erikson'un kimlik gelişim kuramı, biyolojik gelişim gibi kişinin kimliğinin de aşamalı olarak ilerlediğini vurgular. Biyolojik faktörlerin bireyin kimliği üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğu söylenir. Ayrıca, bireylerin sosyal çevreleriyle kurdukları ilişkiler sonucunda toplumsal bir kimlik oluşturduğu belirtilerek toplumsal işlev modeli ortaya konmuştur.

Erikson (1968) belirttiği gibi, birey aynılık ve süreklilik duygusunu sınamak için kişisel kimlik ve sosyal kimlik yapılarını ego kimliğinde birleştirir Erikson (1968). Erikson, kişisel kimlik ve sosyal kimlik oluşumunun ayrı yapılar olarak değil, ego kimliği içinde birleştiğini düşünmektedir. Bu nedenle, Erikson'un kimlik gelişimine dair perspektifinde, bireyin biyolojik gelişimiyle birlikte kişisel deneyimlerinin toplum içinde nasıl entegre olduğunun incelenmesi gerekmektedir. Bunlara ek olarak, toplumsal işlev modelinde birey-bakıcı etkileşiminin araştırılması ve bireyin bunları nasıl yorumladığının (ego kimlik duygusu) önemli olduğu görülmektedir.

Marcia (1966) ilk olarak Erikson'un teorisini kimlik statüleri modeliyle test etti. Bu çalışma, daha sonraki yıllarda yüzlerce araştırmayı etkiledi ve belirledi. Ancak Marcia'nın teorisi, Erikson'un teorisinin tam olarak açıklayamadığı konuları kapsamadığı ve bu modele daha çok batı merkezli kültürlerde rastlandığı eleştirilerine maruz kaldı (Schwartz et al., 2013).

Marcia (1966), bu modele özellikle "keşif" ve "bağlanma" kavramlarıyla Erikson'un kimlik boyutlarını tanımlamaya çalışmıştır. Keşif, alternatif kimlikler arasında seçim yapmayı ifade ederken, bağlanma yatırım yapılan kimliği belirtir. Marcia ayrıca bu iki kavramın da "şu anda mevcut olan" ve "mevcut olmayan" düzeylerinde olduğunu vurgulamıştır. Bu modele göre, dört farklı kategori ortaya çıkmıştır: Başarılı kimlik, ipotekli kimlik, moratoryum kimlik ve kimlik karmaşası (dağınık kimlik).

Marcia'nın modeline yönelik kuramlar da geliştirilmiştir. Bazı kuramcılar, sosyal statü konusundaki katkıları nedeniyle Kimlik Statüsü Kuramcısı olarak tanımlanmıştır (Atak 2011). Örneğin, Waterman'ın (1999) modelinde, kimlik statülerinin sıralı bir biçimde geçtiği belirtilmiştir. Ayrıca Marcia'nın 1966'da ortaya attığı modelindeki araştırma ve bağlanma değişkenlerine üçüncü bir değişken olarak ifade edicilik değişkeni eklenmiştir.

Waterman (1999) kişinin kendisine uygun bir tanımlama yaparak bu tanımın doğrultusunda yaşamaya çalıştığını vurgulamıştır. Marcia'nın kimlik statüleri modeline eklemeler yapan diğer kuramcılar, Luyckx ve arkadaşları (2006) tarafından yapılmıştır. Onların kuramına göre, bazı bireylerin kategorilere uymayan ve bu nedenle yeni kategorilerin oluşturulmasına ihtiyaç duyan bireyler olduğu belirtilmiştir. Kuramları altı kategori önermiştir: "Başarılı kimlik", "Askıya alınmış kimlik", "Saplantılı askıya alınmış kimlik", "İpotekli kimlik", "Dağınık kimlik" "Kaygısız dağınık kimlik" .

2.3.3 Bilimsel Kimliğin Tanımı ve Özellikleri

Bilimsel kimlik, bir bireyin kendisini bir bilim insanı olarak nasıl tanımladığı ve algıladığıdır. Bilim kişiliği yalnızca bilime ayrılmak için iyi bir bakış açısı değildir, aynı zamanda farklı boyutlarla da iç içedir. Bireyin fen bilimlerine olan ilgisi, fen öğrenme yeterliliğine ilişkin algısı ve fen dersi performansı fen işlemlerinin diğer temel unsurlarıdır (Wulff ve ark. 2018). Aslında bilim kişiliğine yönelik çalışmalar özellikle son yıllarda ilgi görmeye başladı. Ayrıca bilim zincirin akademik başarı (Merolla ve Serpe 2013), epistemolojik inanç ve odaklı düşünme (Guo ve ark. 2022) ile elde edildiği ve bilimi yola yönelik motivasyonun (Williams ve ark. 2018) bununla bağlantılı olduğu ileri sürülmektedir. Bilim süreçlerinin bilimle ilgili bir alanda kariyer seçiminde önemli bir rol oynadığı da bildirilmektedir (Hazari ve ark. 2010; Merolla ve Serpe 2013).

Bilim kimliği yalnızca bilime katılımı keşfetmek için iyi bir mercektir değildir, aynı zamanda farklı boyutlarla da iç içedir. Bireyin fen bilimlerine olan ilgisi, fen öğrenme yeterliliğine ilişkin algısı ve fen dersi performansı fen kimliğini oluşturan diğer temel unsurlardır (Wulff ve ark. 2018). Nitekim bilim kimliğine yönelik çalışmalar özellikle son yıllarda ilgi görmeye başlamıştır. Ayrıca bilim kimliğinin akademik başarı (Merolla ve Serpe 2013), epistemolojik inanç ve yansıtıcı düşünme (Guo ve ark. 2022) ile ilişkili olduğu ve bilimi öğrenmeye yönelik motivasyonun (Williams ve ark. 2018) bununla bağlantılı olduğu ileri sürülmektedir.

Bilim kimliğinin bilimle ilgili bir alanda kariyer seçiminde önemli bir rol oynadığı da bildirilmektedir (Hazari ve ark. 2010; Merolla ve Serpe 2013). Bu durum bilim kimliğine ilişkin çalışmaların devam etmesi ve farklı değişkenler üzerinden incelenmesi gerektiğini göstermektedir.

Bilim kimliği öğrencilerin fen eğitimi alırken ne yapmak istediklerine ve yapabileceklerine odaklanır (Brickhouse, Lowery ve Schultz 2000). Olumlu bilim kimliğine sahip öğrenciler bilimde sorgulama becerisine sahiptir ve fen öğrenimine öğrenme isteği ve şevkle yaklaşırlar (Kim 2018). Olumlu bilim kimliğine sahip öğrenciler bilimi merakla ve isteyerek öğrenirler, bu da yeni bilimsel fikirlerin yaratılmasına katkıda bulunur (Barton ve Tan 2010). Vincent-Ruz ve Schunn'a (2018) göre pozitif bilim kimliğine sahip öğrencilerin okul içi ve okul dışı fen öğrenme etkinliklerine katılma olasılıkları da daha yüksektir; bu durum öğrencilerin bilim kimliğinin daha iyi anlaşılması ve buna uygun öğretim stratejilerinin geliştirilmesi gerektiğini göstermektedir. Bu nedenle bilim kimliğinin düzeyini belirlemek için geçerli ve güvenilir araçlara ihtiyaç vardır. Daha önceki çalışmalarda bireylerin genel kimlik profilleri ortaya çıkarılmış, bilim insanı olarak kimliklendirme çalışmaları yapılmıştır (Chemers ve ark. 2011).

Bilimsel kimlik ile STEM alanlarına öğrencilerin ilgisi arasındaki ilişkinin incelenmesi bilimsel kimlik puanının yüksek olmasının STEM alanlarına ilgiyi nasıl artırabileceği önemli bir problemdir. Akademik ortamlarda öğrenci başarısının ve motive olmasının incelenmesi, akademik kimliğin bilimle ilişkilendirme ve bilimde kariyer yapma isteğiyle bağlantılı olduğunu ortaya koymuştur (Syed & Chemers, 2011). Bir bilime olan bağlılığın ve kişinin kendini bilim insanı olarak tanımlamasının öğrencilerin kariyer hedefleri ve taahhütleriyle ilişkili olduğu düşünülmektedir.

Bilimsel kariyer hedeflerini destekleyen psikolojik değişkenler (bilim öz-yeterliliği, bilime bağlılık ve bilim insanı kimliği) vardır (Chemers, Zurbriggen, Syed, Goza ve Bearman, 2011; Syed ve ark., 2019). Araştırmalar gösteriyor ki öğrencilerin kariyer ilgileri, kendilerine bir bilim insanı olarak nasıl baktıkları ve davranışlarına yansıtma şekilleri ile şekillenebilmektedir (Carlone ve Johnson, 2007). Özetle, bilime olan bağlılık ve bilim insanı kimliği öğrencilerin bir bilimde kariyer yapma eğilimlerini etkileyen önemli faktörlerdir (Merolla ve Serpe, 2013; Stets, Brenner, Burke ve Serpe, 2017).

2.4 Çevresel Tutumlar

Bu bölümde, çevresel tutumların tanımı, önemi ve gelişimi incelenecek ilerleyen kısımda çevresel tutumların ölçümü ve STEM ilgisi üzerindeki etkileri bazı değişkenler bakımından ele alınacaktır.

2.4.1 Çevresel Tutumların Tanımı ve Önemi

Çevresel tutumlar, insanların çevreye karşı sahip oldukları değerler, inançlar ve davranış eğilimleridir. Bu tutumlar, insanların çevreyi nasıl algıladıklarını ve çevresel sorunlara nasıl tepki verdiklerini belirler. Çevresel tutumlar, bireyin çevreyi korumaya yönelik davranışlarını ve kararlarını etkilediği için oldukça önemlidir.

Çevresel tutumların bazı önemli özellikleri şunlardır:

- **Değerler:** Çevreye karşı sahip olunan değerler, çevresel tutumların temelini oluşturur. Bu değerler, doğanın korunması, sürdürülebilirlik ve çevresel adalet gibi kavramları içerir.
- **İnançlar:** Çevrenin durumu ve insan faaliyetlerinin çevreye etkisi hakkındaki inançlar, çevresel tutumları etkiler.
- **Davranış eğilimleri:** Bireyin çevreyi korumaya yönelik davranışları, çevresel tutumlarının bir göstergesidir.

Çevresel tutuma ait yukarıdaki özelliklere sahip olan öğrencilerde;

- Çevresel sorunlara karşı farkındalık mevcuttur.
- Çevreyi koruma ve korumaya yardım etme bilincine sahiptir.
- Yaptıkları çalışmalarla sürdürülebilir bir geleceğe katkıda bulunur.

2.4.2 Çevresel Tutumların Gelişimi ve Etkileri

Çevresel tutumlar, çeşitli faktörlerin etkisiyle gelişir. Bu faktörler arasında aile, eğitim, medya ve kişisel deneyimler yer alır.

- **Aile:** Ailede çevreye karşı duyarlılık ve bilinç, çocuğun çevresel tutumlarının gelişmesinde önemli rol oynar.
- **Eğitim:** Çevre eğitimi, bireyin çevreye karşı bilgi ve farkındalığını artırır ve olumlu çevresel tutumların gelişmesine katkıda bulunur.

- **Medya:** Medya, çevresel sorunlara ilişkin bilgi ve haberleri aktararak çevresel tutumları etkileyebilir.
- **Kişisel deneyimler:** Doğa ile etkileşim ve çevresel sorunlarla doğrudan deneyim, çevresel tutumların gelişmesinde önemli rol oynar.

Çevreyle ilgili konular günümüzde en çok tartışılan ve kritiği yapılan problemlerdir, çünkü tüm insanlık üzerinde büyük etkisi vardır. Tüketim kültürünün hala devam ettiği bir dünyada, bireylerin çevreyi koruyucu ve geliştirici yaklaşımlar sergilemesi büyük önem taşımaktadır. Zira, bireyler ne kadar çevreye karşı duyarsız davranırsa, verdikleri zarar da o ölçüde artmaktadır. Dolayısıyla, çevresel tutum, farkındalık, duyarlılık ve davranış gibi kavramların belirlenmesi her geçen gün daha da önem kazanmaktadır.

2.4.3 Çevresel Tutumların Ölçümü

Öğrencilerin çevreye karşı tutumlarının belirlenmesi, olumlu ve olumsuz tutum değişikliklerinin saptanması ve bu konuda alınabilecek eğitim ile ilgili önlemlerin belirlenmesi önemlidir. Thurstone (1967), abartı bir kavram olduğu için tutumların ölçülmesinin zor olduğunu ve bireylerin düşünceleri, duyguları ve tepki eğilimleri hakkında bilgi edinerek belirlenebileceğini savunmuştur (Tavşancıl, 2010).

Çevre ile ilgili sorunlara nasıl yaklaştığınızı ölçmek için farklı ölçme araçları kullanılabilir. Gökçe, Kaya, Aktay ve Özden (2007) tarafından yapılan bir çalışmada, 8. sınıf öğrencilerinin çevresel tutumlarını belirlemek için "çevre koruma", "çevreye karşı sorumluluk", "çevre sorunları", "çevre sorunlarının çözümü", "etkinliklere katılım" ve "canlıların korunması" olmak üzere altı boyuttan oluşan 34 madde içeren bir ölçek geliştirilmiştir. Leeming, Dwyer ve Bracken (1995), ise "Çevresel Tutum ve Bilgi" anketi hazırlamıştır. Bu ankette bilgi ve tutum olmak üzere iki alt kategorinin yanı sıra bulunmaktadır.

Leeming, Dwyer ve Bracken (1995) "çevresel tutum ve bilgi" ölçeğini geliştirmiştir. Bu ölçek, bilgi ve tutum olmak üzere iki alt ölçeğe sahiptir. Tutum alt ölçeği 5'li Likert tipindedir ve 6 boyut ve 36 sorudan oluşur. Bu boyutlar "hayvanlar", "enerji", "kirlilik", "geri dönüşüm", "su" ve "genel konular" olarak adlandırılmıştır. Atasoy (2005), bu ölçeği kullanarak 25 maddeden oluşan bir başka ölçek geliştirmiştir. Tekkaya ve Yılmaz (2006) ve Uluçınar Sağır, Aslan ve Cansaran (2008), Leeming ve arkadaşlarının (1995) ölçeğini Türkçeye uyarlamıştır.

Uzun ve Sağlam (2006) lise öğrencileri için çevresel tutum ölçeği geliştirmişlerdir. Bu ölçek, Likert tipi "çevresel davranış" ve "çevresel düşünce" alt ölçeklerinden oluşmaktadır. Daha sonraki çalışmalarda duygu boyutunun da eklenmesini önermişlerdir. Çevresel davranış alt ölçeği; "çevresel ilgi", "çevresel duyarlılık" ve "çevresel bilinç" boyutlarından oluşurken, çevresel düşünce alt ölçeği; "çevresel görüş", "çevresel kirlilik" ve "çevresel sorunlar" boyutlarından oluşmuştur.

Worsley ve Skrzypiec (1998) tarafından geliştirilen çevresel tutum ölçeği, Tuncer, Ertepinar, Tekkaya ve Sungur (2005) tarafından Türkçeye uyarlanmıştır. 46 maddelik bu ölçek; "çevresel sorunlara dikkat", "etkili çözümler için tutum", "kişisel sorumlulukların farkındalığı" ve "yaşam tarzı değişimi için tutum" olmak üzere dört ana boyuttan oluşmaktadır. Özsevgeç ve Artun (2012) ilköğretim öğrencilerinin çevreye yönelik tutumlarını değerlendirmek için 29 madde içeren bir ölçek geliştirmişlerdir.

Özsevgeç ve Artun (2012) ilköğretim öğrencilerinin çevreye yönelik tutumlarını belirlemek için beş boyuttan oluşan 29 maddelik ölçek geliştirmişlerdir. Araştırmalar göstermiştir ki, çeşitli ölçekler kullanılarak ilkokul ve üniversite öğrencilerinin çevresel tutumlarının belirlenmesi mümkündür (Berberoğlu ve Tosunoğlu, 1995; Okur ve Yalçın Özdilek, 2012; Okur Berberoğlu ve Uygun, 2012; Sağlam ve Demirci Güler, 2013; Yaşaroğlu ve Akdağ, 2013). Bu da gösteriyor ki hem ölçüm araçları hem de konu üzerine yapılan çalışmalar oldukça yaygındır.

Çevresel duyarlılık, farkındalık, tutum ve davranış konuları ile ilgili birçok çalışma yapılmış bulunmaktadır. Örneğin, Şama'nın (2003) Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi öğrencileriyle yaptığı çalışmada, 442 öğrenciye çevresel tutumlarını belirlemeleri istendi. Sonuç olarak, kız öğrencilerin erkek öğrencilere göre daha çevreci bir tutum sergiledikleri görülmüştür.

Müderrişoğlu ve Altanlar (2011), Abant İzzet Baysal Üniversitesi'nde öğrenim gören 507 öğrenciyle yaptıkları çalışmada, okudukları fakültelere göre öğrencilerin çevreye ilişkin tutum ve davranışlarının etkisini incelemişlerdir. Sonuçlara göre, öğrencilerin aldıkları çevre derslerinin çevreye yönelik tutum ve davranışları üzerinde bir etkisi olmamıştır. İlginçtir ki çevre derslerinin en sık verildiği Orman Fakültesi öğrencileri diğer fakülte öğrencilerine göre daha olumlu tutum ve davranışlar sergilememektedir.

Araştırma ayrıca cinsiyetin çevresel yaklaşımlar üzerinde etkili olduğunu, erkek öğrencilerin daha düşük düzeyde çevresel tutum ve davranış sergilediğini ortaya çıkarmıştır.

Şenyurt ve diğerleri (2011) yaptıkları çalışmada, Ege Üniversitesi'nde 2007-2008 eğitim yılında 250 öğrenci üzerinde gerçekleştirdikleri anket sonuçlarına dayanarak, cinsiyet, okul bölümü ve çevre ile ilgili ders alma durumunun, öğrencilerin çevreye karşı tutumlarında farklılıklar olduğunu ortaya koymuştur. Sonuç olarak, kız öğrencilerin erkek öğrencilere göre ve sağlık bilimleri öğrencilerinin sosyal ve fen bilimleri öğrencilerine göre daha yüksek bir çevresel duyarlılık sergilediği görülmüştür.

2003 yılında Çabuk ve Karacaoğlu Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi öğrencilerinin çevresel duyarlılık görüşlerini belirlemek amacıyla 439 üniversite öğrencisiyle bir çalışma gerçekleştirdi. Bu çalışmada cinsiyete göre öğrencilerin çevresel duyarlılık düzeyleri arasında anlamlı bir fark olduğu ve kadın öğrencilerin erkek öğrencilere göre daha yüksek çevre duyarlığına sahip oldukları ortaya konulmuştur. Ayrıca, 4. sınıf öğrencilerinin alt sınıflardaki öğrencilere göre daha fazla duyarlılık sergiledikleri bulgusuna ulaşılmıştır.

Sonuç olarak, çevresel tutumlar, bireyin çevreyi korumaya yönelik davranışlarını ve kararlarını etkileyen önemli bir faktördür. Çevresel tutumların geliştirilmesi, çevresel sorunlara karşı farkındalığı artırmak ve sürdürülebilir bir geleceğe katkıda bulunmak için önemlidir.

2.5 İlgili Çalışmalar

STEM yaklaşımı hakkında araştırmacılar öğrencilerin ilgilerini belirlemek için Türkiye'de ve diğer ülkelerde bazı araştırma yapılmıştır. Literatürün gözden geçirilmesi, yeterliğin sadece eğitimde değil diğer alanlarda da etkisini araştırmıştır. Türkiye'de STEM yaklaşımı alanında araştırmaların tarihi çok eski değildir. Yakın zamanda başlamıştır ve bu nedenle STEM ile ilgili çok fazla yayın bulunmamaktadır.

Ayrıca, günümüzde öğrenci ve öğretmenlerle yapılan araştırmaların sayısında kademeli bir artış görülmektedir. Breiner, Harkney, Johnson ve Koehler (2012) tarafından yapılan bir araştırmada, STEM ile ilgili fikirlerinin olması öğretim üyelerinin anlayışlarını olumlu yönde değiştirdiği sonucuna ulaşılmıştır. Bracey ve Brooks'un yaptığı bir başka araştırmada ise, öğretmenlerin bilgi ve yeterliliklerini artırmak amacıyla oluşturulan birleşik programda alanla ilgili uzmanların rehberlik ettiği dersler geliştirilmiştir.

Araştırmanın sonunda, eğitim fakültesi öğrencilerinin öz yeterlilikleriyle, fen alanına yönelik ilgileri ve tutumlarındaki artış görülmüştür.

Knezek ve diğerleri (2013) tarafından yürütülen bir çalışmada, ABD'deki altı eyaletteki ortaokul öğrencilerine yapılan yarı deneysel bir çalışma, ortaokul öğrencilerinin STEM algılarının sadece bilgi kazanmakla kalmadığını, aynı zamanda yaratıcı eğilimlerinin ve gelecekleri hakkında daha fazla farkındalıklarının arttığını göstermiştir. Bu artışın kız öğrenciler arasında daha belirgin olduğu bulunmuştur.

Ceylan (2014) tarafından yapılan araştırmada, ortaokul öğrencileri ile fen ve teknoloji dersinde tasarlanan STEM öğretim tasarımının öğrencilerin başarı, problem çözme becerileri ve yaratıcılıklarına etkisi incelenmiştir. Öğrencilerin bilimsel yaratıcılıklarını ölçmek ve ilgilerini tespit için çeşitli ölçekler kullanılmıştır. Bu çalışmada elde edilen veriler çeşitli programlarla analiz edilmiştir. Sonuçlar, STEM etkinliklerinin tatbik edildiği deney grubu öğrencilerinin bilimsel yaratıcılık becerilerinin gelişiminde olumlu bir etki sağladığını ve STEM mesleklerine karşı ilgilerinde önemli bir değişikliğin meydana geldiğini göstermiştir.

Marulcu ve Höbek (2014) tarafından yapılan çalışmaya göre, ortaokul öğrencileriyle mühendislik tasarımı ve alternatif enerji kaynakları etkinliği uygulanmıştır. Deney ve kontrol gruplarına geliştirilen Alternatif Enerji Kaynakları Başarı Testi (AEKBT) ön test ve son test olarak uygulanmış ve sonuç olarak fen eğitiminin mühendislik tasarımı ile uygun bir şekilde yürütülebileceği sonucuna ulaşılmıştır.

Baran ve arkadaşlarının gerçekleştirdiği çalışmada, ortaokul 6. sınıf öğrencileriyle STEM temalı reklam oluşturma etkinliği yapılmıştır. Bu etkinlikte, öğrenciler bilgisayar laboratuvarında STEM yaklaşımını tanıtan bir reklam hazırlamışlardır. Çalışmanın sonunda, 6. sınıf öğrencilerinin fen ve teknolojiyle ilgili bilgi ve becerilerinin arttığı görülmüştür.

Baran ve arkadaşları (2016), 6. sınıf öğrencileriyle okul sonrası STEM etkinlikleri uyguladıkları bir çalışma yürüttüler. Öğrenci geri bildirimleri toplandıktan sonra çalışma, bu etkinliklere katılmanın öğrencilerin beceri ve yeteneklerini önemli ölçüde geliştirdiğini belirledi.

Gülhan ve Şahin (2016) tarafından gerçekleştirilen çalışmada, STEM etkinliklerinin beşinci sınıf öğrencilerinin STEM alanına yönelik algı ve tutumlarına etkisi araştırılmıştır. Bu deneysel araştırmanın sonucunda, STEM etkinliklerinin öğrencilerin kariyer ve STEM algılarında ve STEM'e yönelik tutumlarında olumlu bir gelişme sağladığı bulunmuştur.

Aydın ve Dursun (2023)'de yaptığı 2018-2022 yılları arasında Türkiye'de ortaokul öğrencileriyle gerçekleştirilen STEM yaklaşımı araştırmalarını konu alan çalışmasında farklı veri tabanlarından elde edilen 165 akademik çalışmanın içeriği incelenmiş ve bunlardan 19'u akademik makale, 54'ü yüksek lisans tezi ve 9'u doktora tezi olmak üzere toplamda 82 çalışma araştırmaya dahil edilmiştir. Araştırma kapsamında çalışmalar, STEM-akademik başarı ve STEM-tutum olmak üzere iki ana temaya ayrılmıştır. Çalışmanın sonuçlarına göre, en fazla ortaokul STEM araştırmasının 2019 yılında yayımlandığı belirlenmiştir. Pandemi döneminde yavaşlayan çalışmalarda çoğunlukla yedinci sınıf öğrencileriyle çalışıldığı tespit edilmiştir. Araştırmaya dahil edilen çalışmaların sonuçları, STEM yaklaşımının öğrencilerin kalıcı öğrenmelerini desteklediği, akademik başarılarını artırdığı ve fen bilimlerine yönelik olumlu tutum geliştirmelerine katkı sağladığı yönündedir.

Ecevit ve Yıldız (2024), STEM etkinliklerinin, öğrencilerin bilimsel düşünme becerilerini geliştirmelerine, içeriği daha anlamlı hale getirmelerine ve işbirlikçi çalışma ile iletişim becerilerini artırmalarına yardımcı olduğunu belirtmiştir. Ayrıca, bu etkinliklerin öğrencilerin astronomiye olan ilgilerini artırdığı ve STEM alanlarındaki temel becerileri kazanmalarına katkıda bulunduğu gözlemlenmiştir. Bununla birlikte, öğrencilerin STEM mesleklerine yönelik farkındalıklarını da artırdığı görülmüştür.

STEM yaklaşımında ölçek geliştirme çalışmaları arasında yer alan Buyruk ve Korkmaz üniversitedeki öğrencilere çevrimiçi olarak uyguladıkları FeTeMM farkındalıklarının girişimci özellikleri yordama durumu ölçeğini geliştirmişlerdir. Bu çalışmada, STEM ölçeğinin hem geçerlilik hem de güvenilirlik açısından yüksek olduğu ve kullanıma uygun bir ölçek olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Araştırma sonucunda fen bilimleri öğretmen adaylarının sahip oldukları FeTeMM farkındalıklarının girişimci özellikleri anlamlı düzeyde yordadığı belirlenmiştir. FeTeMM farkındalığının girişimci özellikler arasında en fazla yordadığı değişken, % 29 varyans oranı ile duygusal zeka olmuştur.

Hacıömeroğlu ve Bulut (2016), STEM öğretimi yönelim ölçeğini Türkçeye uyarlamak için 253 ilköğretim öğretmen adayından alınan veriler üzerinde analizler yapmıştır. Bulgular, uyarlanan ölçekte orijinal versiyonundan farklı olarak beş faktörlü bir yapıya sahip olduğunu ortaya koymuştur. İlginç bir şekilde orijinal ölçekte davranış yönelimi ve algılanan davranışsal kontrol ile ilgili maddeler tek bir faktör altında birleştirilmiştir. Diğer alt boyutlar, özgün ölçekteki yapıyı koruyarak doğrulanmıştır. Doğrulayıcı faktör analizi, toplanan verilerle oluşan yapının açıklayıcı faktör analizi ile uyumlu olduğunu göstermiştir. Ölçeğin güvenilirlik katsayısı .94 olarak hesaplanmıştır. 31 sorudan oluşan bu yedili likert türündeki ölçek, sınıf öğretmeni adayları için geçerli ve güvenilir bir ölçüm aracıdır. Özcan and Koca (2018), STEM'e yönelik tutum ölçeğini Türkçeye uyarlamış ve literatürde geçerli ve güvenilir bir araç kazandırmışlardır.

Özçakır, Sümen ve Çalışıcı (2016) tarafından yapılan çalışmada, eğitim fakültesi öğrencilerine çevre eğitimi dersinde STEM yaklaşımının kullanılması hakkında görüşleri sorulmuş ve bu yaklaşımın kullanılmasının uygun olduğu yönünde görüşlere sahip oldukları sonucuna ulaşılmıştır. Altan, Yamak ve Kırkkaya (2016) ise STEM yaklaşımı sürecine fen bilgisi öğretmenliği öğrencilerini dahil ederek, sürecin öğretmen adayları tarafından değerlendirilmesi amacıyla bir çalışma yapmışlardır. Çalışmanın sonunda, öğretmen adaylarının STEM yaklaşımı sürecine katıldıklarında, sürecin öğrenme üzerinde daha kalıcı bir etkisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Özcan ve Koca (2019) basınç konusunu STEM yaklaşımıyla ele aldığı yedinci sınıf öğrencilerinin STEM'e yönelik tutum puanları ve ders başarılarını artırdığını gözlemlemiştir. Dönmez (2020) Luo, Wang, Liu ve Zhou (2019) tarafından geliştirilen STEM motivasyon ölçeğini Türkçeye uyarlamıştır. Verilerin analizi için ölçeğin güvenilirliği, doğrulayıcı faktör analizine, STEM motivasyon ölçeği ve alt boyutlarının ilişkisine yer verilmiştir. Analiz sonuçlarına göre, kabul edilebilir uyum değerleri hesaplamıştır Ölçeğin Cronbach Alpha güvenilirlik katsayısı 0,84 olduğu görülmüştür. Elde edilen sonuçlar bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik olmak üzere dört boyuttan ve yirmibeş maddeden oluşan STEM motivasyon ölçeğinin ortaokul öğrencilerine yönelik motivasyon STEM alanları çalışmalarında kullanılabilecek geçerli ve güvenilir bir araç olduğuna işaret etmektedir.

2020'de Genç ve arkadaşları ortaokuldaki öğrencilerle STEAM'la ilgili bir tutum ölçeği geliştirmiştir. Tesadüfi örneklem yöntemiyle belirlenen çalışma grubunda, 1000 ortaokul öğrencisi yer almıştır.

Verilerin analiz edilip elde edilen kırk madde beş boyutlu modelin uygun olduğu görülmüştür. Ölçeğin güvenilirliği .917 olarak belirlenmiştir. Geliştirilen ölçek, ortaokuldaki öğrencilerin STEAM'a yönelik tutumlarını ölçmek gayesiyle kullanılabilir.

Karal (2023), ortaokul öğrencilerinin STEM motivasyonlarını incelemek için Dönmez (2020) tarafından Türkçeye uyarlanan ölçeği kullanmıştır. Araştırmanın sonucunda, öğrencilerin cinsiyetlerine göre STEM motivasyon ölçeğinin mühendislik alt boyutunda anlamlı bir farklılık olduğu ve bu farkın erkek öğrencilerin lehine olduğu görülmüştür. Öğrencilerin akademik durumlarına göre STEM motivasyon ölçeği puanlarında anlamlı bir fark tespit edilmemiştir. Sınıf düzeylerine göre yapılan analizlerde de benzer bir sonuca ulaşılmıştır. Ancak, öğrencilerin STEM bilgi düzeyleri arasında anlamlı bir fark bulunmuş ve bu farkın yüksek bilgi düzeyine sahip öğrenciler lehine olduğu saptanmıştır.

Literatürde yapılan gözden geçirmeler sonucunda, Türkiye'de, STEM yaklaşımıyla ilgili araştırmaların tarihi oldukça kısa olmasına rağmen, öğrenci ve öğretmenlerle yapılan çalışmalarda kademeli bir artış olduğu gözlemlenmektedir. Literatürde göze çarpan belli başlı çalışmalar içinde Knezek ve ekibi (2013), STEM ile ilgili faaliyetlerin ortaokul öğrencilerinin STEM algılarını ve gelecek kariyerlerine yönelik algılarını artırdığını belirtmiştir, özellikle kız öğrencilerde daha belirgin bir artış gözlemlenmiştir. Ceylan (2014) ise STEM öğretim tasarımının öğrencilerin başarısı, problem çözme becerileri ve yaratıcılıkları üzerinde olumlu bir etkisi olduğunu bulmuştur.

Öğrencilerin mühendislik gibi STEM alanlarına yönelik bilgi ve tercihlerinin azlığı, bu konudaki çarpıcı durumu gözler önüne seren araştırmalarla desteklenmektedir. Spencer (2011) tarafından yapılan bir araştırmada, yedinci sınıf ortaokul öğrencilerinin çoğunun, mühendis olabilmek için hangi derslerde başarılı olmaları gerektiğini bilmedikleri ortaya konulmuştur. Bu bulgu, mühendislik mesleği için gerekli olan matematik ve fen dersleri ile mühendislik anlayışı arasındaki kopukluğa dikkat çekmektedir. Aydın, Saka ve Güzey (2017) tarafından gerçekleştirilen bir tarama çalışmasında ise, 4. sınıftan 8. sınıfa kadar olan öğrencilerin STEM tutumları incelenmiş ve STEM tutumu yüksek olan öğrencilerin mühendislik ve mimarlık yerine, fen ve matematik derslerine odaklanarak doktorluk, veterinerlik ve hemşirelik gibi meslekleri tercih etmek istedikleri belirlenmiştir.

Öğrencilerin mühendislik kariyerine yönelmeleri için, lise düzeyine gelmeden önce mühendislik mesleği ile ilgili farkındalıklarının artırılması gerekmektedir (Spencer, 2011). Genel olarak STEM tutumları ele alındığında, özellikle kız öğrencilerin durumu incelenmeye değerdir. Kız öğrencilerin bilime karşı olumsuz düşüncelere ve bilim kariyeri hakkında kalıplaşmış yargılara sahip oldukları bilinmektedir (Huang, Shih, Chen ve Liu, 2015). ASPIRES (2013) raporu, kız öğrencilerin bilimi erkeklerden daha çok sevdiklerini belirtmelerine rağmen, bilim kariyerine yönelik ilgilerinin erkeklerden daha düşük olduğunu ortaya koymuştur. Üstün zekalı kız öğrencilerin bile fen ve matematik kariyerlerini tercih etme eğiliminde olmadıklarını gösteren araştırmalar bulunmaktadır (Camcı Erdoğan, 2013). Mau (2003), sekizinci sınıf öğrencileriyle yaptığı araştırmada, erkek öğrencilerin fen ve mühendislik kariyerlerine olan ilgilerinin kızlardan daha fazla olduğunu saptamıştır. Bilen ve Büyükcengiz (2017) ise ortaokul öğrencileri ile yaptıkları araştırmada, erkek öğrencilerin kız öğrencilere kıyasla STEM mesleklerine daha fazla ilgi duyduklarını belirtmişlerdir. Sadler, Sonnert, Hazari ve Tai (2012), lise öğrencileri ile gerçekleştirdikleri çalışmada, kız öğrenciler başta olmak üzere STEM alanlarına ilgilerin düşük olduğunu; erkek öğrencilerin mühendislik, kız öğrencilerin ise sağlık ve tıp alanlarına daha fazla ilgi duyduklarını tespit etmişlerdir.

STEM işgücünün genel durumu ve öğrencilerin STEM alanlarına yönelik olumsuz tutumları, bu problemlerin eğitim yoluyla çözülebileceğini göstermektedir. Ortaokul yılları, kariyer planlaması açısından kritik bir dönemdir (Hirsch, Capinelli, Kimmel, Rockland ve Bloom, 2007; Knight ve Cunningham, 2004). Şahin, Gülacar ve Stuessy (2015), 31 ülkeden 172 katılımcıyla gerçekleştirdikleri ankette, öğrencilerin kariyer tercihlerini öğretmenlerinin, kişisel ilgilerinin ve ebeveynlerinin etkilediğini bulmuşlardır. Ortaokul öğrencilerine STEM kariyerleri hakkında bilgi verilmesi, meslek seçimlerinde daha bilinçli kararlar almalarını sağlar (Wyss, Heulskamp ve Siebert, 2012).

Yapılan diğer çalışmalar, öğretmen adaylarının STEM yaklaşımı konusundaki olumlu düşüncelerini vurgulamıştır. Bu araştırmaların sonuçları, STEM etkinliklerinin öğrencilerin başarılarını artırdığını, bilgi ve becerilerini geliştirdiğini ve STEM alanına olan ilgilerini artırdığını göstermektedir. Ayrıca, Türkçe'ye uyarlanan STEM ölçeklerinin geçerli ve güvenilir araçlar olduğu ve öğrencilerin STEM alanlarına yönelik tutumlarını ve motivasyonlarını ölçmek için kullanılabileceği bulunmuştur.

Türkiye'de yapılan araştırmalar, STEM yaklaşımının öğrenciler üzerinde olumlu etkiler yarattığını ortaya koymuştur. Ancak bu alanda öğretmen adaylarına yönelik uygulama odaklı bir çalışma gerçekleştirilmemiştir. Bu nedenle, öğretmen adaylarında bu bağlamda yapılan eğitimin olumlu sonuçlar verdiğini göstermektedir.

Bu çalışmaların ışığında, STEM yaklaşımının öğrencilerin ilgisini çektiğı ve başarılarını artırdığı, özellikle öğretmen adaylarının ve öğrencilerin STEM konusundaki tutumlarını olumlu yönde etkilediğı sonucuna varılabilir. Ancak, uygulayıcı rollerindeki öğretmen adaylarının STEM yaklaşımı sürecini daha iyi anlamaları ve deneyimlemeleri için daha fazla bilgilendirme ve deneyim sağlanması gerekmektedir.

2.6 Öğrencilerin Bilimsel Değerler, Kimlik ve Çevresel Tutumlarının STEM ilgilerine Etkisiyle İlgili Literatür

Öğrencilerin bilimsel değerler, kimlik ve çevresel tutumları, onların STEM ilgilerini önemli ölçüde etkileyen faktörler arasında yer almaktadır. Bu faktörlerin anlaşılması, STEM yaklaşımına yönelik programların ve politikaların geliştirilmesinde kritik bir rol oynar. Öğrencilerin bilimsel değerlere olan bağlılıkları, kendilerini nasıl tanımladıkları ve çevresel konulara karşı tutumları, STEM alanlarına olan ilgilerini şekillendirebilir (Osborne & Dillon, 2008; Bybee, 2013).

2.6.1 Bilimsel Değerler ve STEM İlgisi

Bilimsel değerler, öğrencilerin bilimsel süreçlere, düşünceye ve bilgiye verdikleri önemi yansıtır. Bilimsel değerlere sahip olan öğrenciler, sorgulama, araştırma ve keşfetme isteğı ile STEM alanlarına daha fazla ilgi duyarlar. Bu öğrenciler, bilimsel yöntemleri anlamakta ve uygulamakta daha başarılı olurlar ve bu da onların STEM kariyerlerine yönelmelerini teşvik eder. Çalışmalar, bilimsel değerlere sahip öğrencilerin STEM alanlarında daha yüksek motivasyona ve başarıya sahip olduğunu göstermektedir (Johnson, 2012; Çepni, 2018).

Araştırmalara göre, bilimsel değerlere sahip öğrencilerin STEM alanlarında daha başarılı olduğu ve bu değerlerin öğrencilerin bilimsel merakını artırdığı bulunmuştur (Barman, 1999; Tuan, Chin & Shieh, 2005). Bu bağlamda, fen eğitiminde bilimsel değerlerin vurgulanması, öğrencilerin STEM ilgisini artırmada önemli bir strateji olabilir.

Örneğın, Lee ve Brophy (1996), bilimsel değerlerin öğrencilerin fen ve matematik derslerine olan ilgilerini artırdığını belirtmiştir.

2.6.2 Kimlik ve STEM İlgisi

Kimlik, bireylerin kendilerini nasıl gördükleri ve toplumda nasıl tanımlandıkları ile ilgilidir. STEM kimliği, bir öğrencinin STEM alanlarında kendini yetkin ve ilgili hissetmesi anlamına gelir. Özellikle kız öğrenciler için STEM kimliğinin geliştirilmesi, bu alanlara olan ilgiyi artırmada önemli bir faktördür. Araştırmalar, STEM kimliğini güçlü bir şekilde benimseyen öğrencilerin, STEM alanlarına yönelmeye daha istekli olduklarını ve bu alanlarda daha başarılı olduklarını ortaya koymaktadır (Knezek, 2013; Gülhan ve Şahin, 2016).

Eccles ve arkadaşlarının (1983) geliştirdiği Beklenti-Değer Modeli, öğrencilerin akademik ve kariyer seçimlerinde kimlik gelişiminin önemini vurgulamaktadır. STEM kimliği geliştiren öğrencilerin, bu alanlarda daha yüksek başarı ve motivasyon gösterdiği belirlenmiştir (Carlone & Johnson, 2007). Ayrıca, Archer ve arkadaşları (2010), öğrencilerin STEM kimliklerinin gelişiminde öğretmenlerin ve okul ortamının rolünü vurgulamaktadır.

2.6.3 Çevresel Tutumlar ve STEM İlgisi

Çevresel tutumlar, bireylerin çevreye karşı olan duyarlılıkları ve çevresel sorunlara olan ilgilerini yansıtır. Çevresel bilince sahip öğrenciler, çevreyle ilgili bilimsel konulara daha fazla ilgi gösterirler ve bu da onların STEM alanlarına yönelmelerini teşvik eder. Çevresel eğitim programları, öğrencilerin çevresel sorunları anlamalarını ve bu sorunlara bilimsel çözümler aramalarını sağlar. Bu tür programlar, öğrencilerin STEM ilgilerini artırmada etkili olabilir (Altunel, 2018).

Araştırmalar, çevresel eğitim alan öğrencilerin çevreye karşı daha duyarlı olduklarını ve bu duyarlılığın onların STEM alanlarına olan ilgisini artırdığını göstermektedir (Ardoin, Bowers, Roth & Holthuis, 2018; Stevenson, Peterson & Bradshaw, 2016). Bu nedenle, çevresel eğitim programlarının STEM yaklaşımına entegre edilmesi önerilmektedir. Örneğin, Boyes, Skamp ve Stanisstreet (2009), çevresel tutumların öğrencilerin fen bilimlerine olan ilgisini artırdığını göstermiştir.

2.6.4 Literatürdeki Bulgular:

Literatürde yapılan araştırmalar, bilimsel değerler, kimlik ve çevresel tutumların, öğrencilerin STEM ilgileri üzerinde önemli bir etkisi olduğunu göstermektedir.

Örneğin, Ceylan (2014), STEM öğretim tasarımının öğrencilerin bilimsel yaratıcılıklarını ve STEM mesleklerine olan ilgilerini artırdığını bulmuştur. Marulcu ve Höbek (2014), mühendislik tasarımı etkinliklerinin öğrencilerin STEM algılarını olumlu yönde etkilediğini belirtmiştir. Ayrıca, Knezek ve diğerleri (2013) tarafından yapılan çalışmalar, kız öğrencilerin STEM algılarında ve ilgilerinde belirgin bir artış olduğunu göstermiştir.

Lent, Brown ve Hackett'in (1994) Sosyal Bilişsel Kariyer Teorisi (SCCT), öğrencilerin STEM alanlarına yönelmelerinde öz yeterlik ve sonuç beklentilerinin önemini vurgulamaktadır. Bu teoriye göre, öğrencilerin STEM alanlarına olan ilgileri, öz yeterlik algıları ve bu alanlardaki başarı beklentileri ile doğrudan ilişkilidir (Lent, Lopez & Bieschke, 1991).

Ayrıca, Aschbacher, Li ve Roth (2010), öğrencilerin STEM kimliklerinin gelişiminde öğretmenlerin ve okul ortamının rolünü vurgulamaktadır. Bu çalışmada, öğrencilerin STEM kimliklerini destekleyen öğretmenler ve pozitif okul iklimi, öğrencilerin STEM ilgilerini ve başarılarını artırmaktadır. Örneğin, Carlone, Scott ve Lowder (2014), STEM kimliğinin gelişiminde öğretmenlerin rolünü incelemiş ve öğretmenlerin destekleyici yaklaşımlarının öğrencilerin STEM ilgisini artırdığını bulmuştur.

Archer ve arkadaşları (2012) tarafından yapılan bir çalışma, kız öğrencilerin STEM alanlarına olan ilgilerinin düşük olmasının, STEM kimliği ve toplumsal cinsiyet rolleri ile ilişkili olduğunu ortaya koymuştur. Bu çalışmada, STEM alanlarındaki kadın rol modellerin ve cinsiyet eşitliğini teşvik eden eğitim programlarının, kız öğrencilerin STEM ilgilerini artırmada önemli olduğu vurgulanmıştır. Ayrıca, Herrmann, Adelman ve Bodzin (2020), cinsiyet eşitliğinin STEM yaklaşımı üzerindeki etkilerini incelemiş ve cinsiyet eşitliğini teşvik eden programların kız öğrencilerin STEM ilgisini artırdığını göstermiştir.

Maltese ve Tai (2010) tarafından yapılan bir araştırma, erken yaşlarda bilimsel merak ve çevresel farkındalık geliştiren öğrencilerin, ilerleyen yıllarda STEM alanlarında daha yüksek başarı ve ilgi gösterdiklerini ortaya koymuştur. Bu çalışmada, aile desteği ve erken yaşta bilimsel etkinliklere katılımın, öğrencilerin STEM ilgilerini artırdığı belirlenmiştir.

Örneğin, Tai, Liu ve Maltese (2006), erken yaşlarda fen bilimlerine ilgi duyan öğrencilerin ileride STEM kariyerlerine yönelme olasılıklarının daha yüksek olduğunu bulmuştur.

Nugent ve arkadaşlarının (2023) yaptığı bir diğer araştırma, ortaokul öğrencilerinin STEM'e olan ilgilerinin, STEM öz-yeterlikleri ve kariyer beklentileri üzerinde doğrudan etkili olduğunu göstermiştir. Bu çalışma, öğrencilerin STEM alanlarındaki kariyerlere yönelik ilgilerini artırmak için, bu alanlarda kendilerine güven duymalarının ve olumlu sonuç beklentileri geliştirmelerinin önemli olduğunu vurgulamaktadır. Ayrıca, STEM'e yönelik olumsuz stereotiplerin, öğrencilerin bu alanlardaki öz-yeterliklerini ve kariyer beklentilerini olumsuz yönde etkileyebileceği belirtilmiştir (Nugent et al., 2023).

Başka bir çalışmada, STEM tabanlı müdahalelerin, ortaokul öğrencilerinin bilim başarılarını ve öğrenme motivasyonlarını artırdığı bulunmuştur. Uzun ve Şen (2023) tarafından yapılan bu araştırma, STEM tabanlı etkinliklerin öğrencilerin eleştirel düşünme ve problem çözme becerilerini geliştirmede etkili olduğunu ortaya koymaktadır (Uzun & Şen, 2023).

Bu araştırmalar, ortaokul öğrencilerinin STEM algılarının geliştirilmesi için eğitim programlarının dikkatlice tasarlanması gerektiğini, öğrencilere yönelik destekleyici ve motive edici bir öğrenme ortamı yaratmanın önemini vurgulamaktadır. Ayrıca, STEM yaklaşımının sadece bilim ve matematik bilgisi vermekle kalmayıp, aynı zamanda teknoloji ve mühendislik alanlarına yönelik olumlu tutumlar geliştirmeye de odaklanması gerektiği anlaşılmaktadır (Becker & Park, 2011; Harlan et al., 2014; Gazibeyoglu & Aydin, 2019).

Bu bağlamda, STEM yaklaşımının entegrasyonunu sağlayarak, öğrencilerin bu alanlardaki kariyer olanaklarını daha iyi anlamalarına ve kendilerini bu alanlarda yetkin hissetmelerine yardımcı olmak, gelecekteki STEM alanlarındaki iş gücünü artırmak açısından kritik bir öneme sahiptir.

3. YÖNTEM

3.1 Araştırmanın Modeli

Araştırmada verilerin işleme biçimi, nesnelliği, deterministik yaklaşımla yapılan genelleme kriterleri dikkate alınarak pozitivist felsefe temel alınmıştır. Bu felsefedeki araştırmacıların kullandığı yöntem olan nicel araştırma yöntemi ve bu yöntemin metotlarından biri olan korelasyonel araştırma metodu kullanılmıştır. Araştırmada ortaokul öğrencilerinin Bilimsel Değerler, Kimlik ve Çevresel Tutumları ve STEM ilgileri arasındaki ilişki ve bu değişkenlerde cinsiyet ve sınıf düzeyine göre anlamlı bir farklılık olup olmadığı incelenecektir.

Araştırmada ortaokul öğrencilerinde Türkçeye uyarlanan “Bilimsel Değerler, Kimlik ve Çevresel Tutumlar” kısaca BİDEKÇET ölçeği ve Kıran (2021) tarafından uyarlanan STEM ilgi ölçeği kullanılacaktır.

3.2 Evren ve Örneklem

Araştırmanın örneklemini 2023-2024 Eğitim Öğretim yılında Türkiye'nin batısında yer alan bir ilde bulunan iki ortaokulda öğrenim gören 253 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırmanın katılımcıları uygun örnekleme ile seçilen toplam 253 öğrenciden oluşmaktadır. Bunun nedeni uygun örnekleme, araştırmacının evrenin içindeki katılımcıları kolay ulaşılabilir veya uygunluk açısından değerlendirerek örnekleme teşkil etmesi yöntemidir (Korkmaz, 2020).

Tablo 3.1: Katılımcıların sınıf düzeyi ve cinsiyete göre sayıları

Sınıf Düzeyi/ Cinsiyet	Erkek	Kız	Toplam
6	43	35	78
7	70	60	130
8	23	22	45

3.3 Veri Toplama Araçları

3.3.1 SIEVEA Ölçeğinin Türkçeye Uyarlanması

Türkçeye çevirisi yapılan bu ölçekte, orijinal metne uygun bir çeviri tekniği kullanılmıştır. Öncelikle, matematik alanında uzman kişiler tarafından hedef dile çeviri yapılmış ve ardından uzmanlar arasında kaynak dile geri çevrilmiştir. Daha sonra, her iki dildeki formlar karşılaştırılmıştır. Çalışmada, özgün ölçekte yer alan maddeler ilk olarak matematik alanında uzman iki kişi tarafından İngilizceye ve Türkçeye çevrilmiştir. Sonrasında, Türkçe formu anlaşılabilirliğini kontrol etmek amacıyla 50 kişilik bir öğrenci grubuna uygulanmıştır.

Araştırmanın ilk safhasında orijinal adı SIEVEA olan Aghekyan (2019) tarafından geliştirilen “Bilimsel Değerler, Kimlik ve Çevresel Tutumlar” kısaca BİDEKÇET olarak adlandırdığımız ölçeğinin uyarlama çalışmasına değinilecektir. Ölçeğin sahibinden izin alınarak başlayan çalışmada öncelikle ölçek Türkçe’ye çevrilmiş, ve çevrilen 13 maddelik ölçeğin yabancı dil ve STEM uzmanları tarafından incelemesi yapılmıştır. Elde edilen Türkçe ölçek cinsiyet ve sınıf düzeyi eklenerek pilot öğrenci grubundaki uygulamanın ardından ortaokul öğrencilerinden oluşan gruba uygulanmıştır.

Öğrenci gruplarından elde edilen veriler SPSS 25.0 ve AMOS 24.0 programları ile geçerlik ve güvenilirlik çalışmaları yapılmış ve yapısal eşitlik modellemesi ile doğrulayıcı faktör analizine (DFA) tabi tutulmuştur.

3.3.2 BİDEKÇET Ölçeği İçin Veri Toplama

3.3.2.1 BİDEKÇET Ölçeği için DFA Sonuçları

Ölçeğin yapı geçerliği ve faktör yapısını incelemek için SPSS 25.0 programı ile belirlenen faktör yapısının verilerle ne düzeyde uyum sağladığını tespit etmek için AMOS 24.0 programı aracılığıyla DFA gerçekleştirilmiştir. Bu işlemler yapılırken, orijinal ölçekte olduğu gibi her boyut için ayrı ayrı DFA testleri uygulanmıştır.

Çalışmada verilerin normal dağılım gösterip göstermediği belirlenmiştir. Amos ile çoklu normallik testinde Skewness ve Kurtosis değerlerine bakılmıştır. Skewness ve Kurtosis değerlerinin -3 ile 3 arasında değiştiği gözlenmiştir. Ayrıca çoklu basıklık kritik değeri (Multivariate kurtosis) değerinin 14,842 olduğu için 20 ye sorun teşkil etmemektedir ve Skewness ve Kurtosis değerleri -3 ile +3 arasında olduğu zaman normal dağılım olduğu kabul edilmektedir (Tabachnick and Fidell, 2021).

DFA testlerinde, ki-karenin (χ^2) serbestlik derecesine (df) oranı (χ^2/df), karşılaştırmalı uyum indekslerinden normlaştırılmış uyum indeksi (NFI), karşılaştırmalı uyum indeksi (CFI) ve yaklaşık hataların ortalama karekökü (RMSEA) indekslerinden yararlanılmıştır. Bu indeksler, Tablo 3.2'de yer alan uyum aralıklarına göre değerlendirilmiştir.

Tablo 3.2: AMOS ile yapılan analizlerde uyum indeksleri.

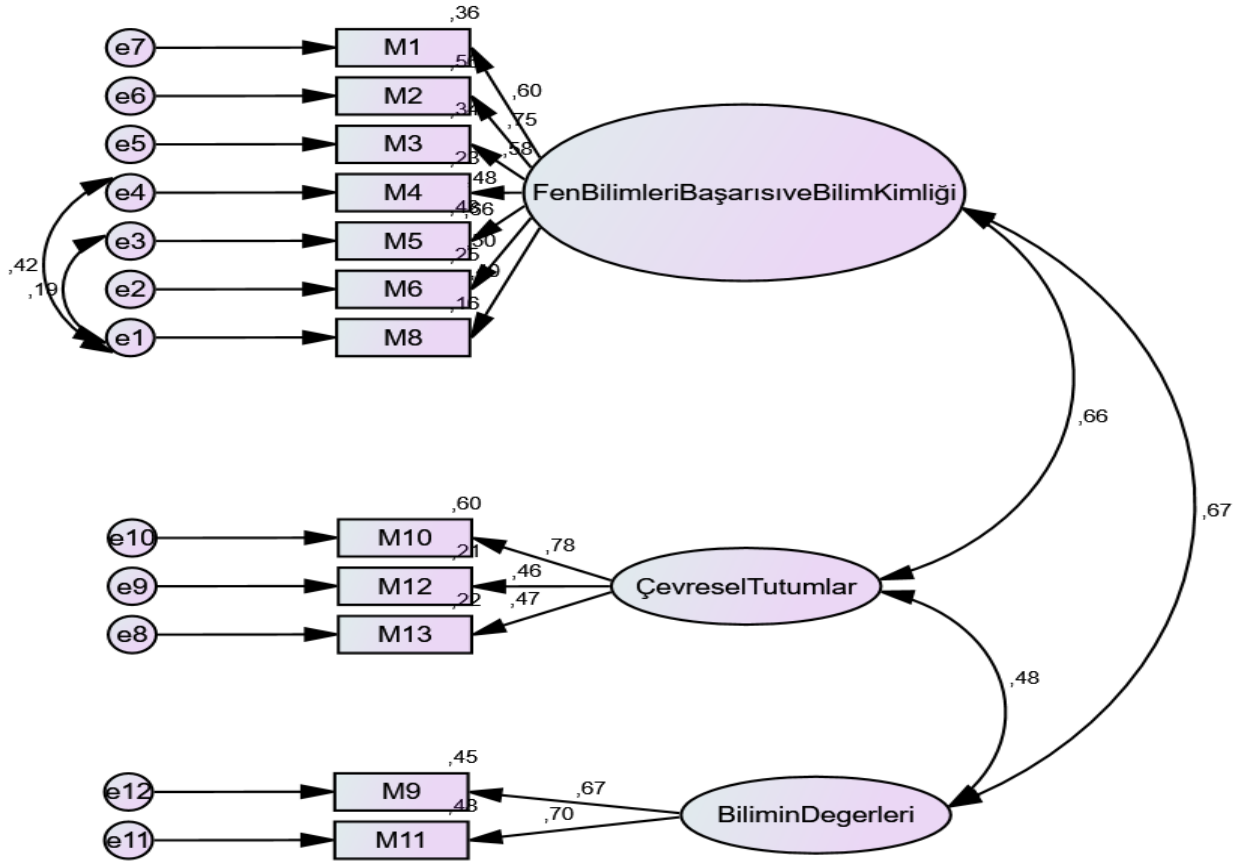
Uyum Ölçüsü	Mükemmel Uyum	Kabul Edilebilir Uyum
χ^2/df	$0 \leq \chi^2/df \leq 3$	$3 \leq \chi^2/df \leq 5$
RMSEA	$0 \leq RMSEA \leq 0,05$	$0,05 \leq RMSEA \leq 0,10$
NFI	$0,95 \leq NFI \leq 1,00$	$0,85 \leq NFI \leq 0,95$
CFI	$0,95 \leq CFI \leq 1,00$	$0,90 \leq CFI \leq 0,95$
GFI	$0,95 \leq GFI \leq 1,00$	$0,85 \leq GFI \leq 1,00$
AGFI	$0,90 \leq AGFI \leq 1,00$	$0,80 \leq AGFI \leq 1,00$

Ayrıca ölçeğin güvenilirliğine bakmak için tüm boyutların ve her boyutta ortaya çıkan alt faktörlerin cronbach alfa iç tutarlılık katsayısı .82 olarak iyi düzeyde hesaplanmıştır. Field'e göre cronbach alfa iç tutarlılık katsayısının .70 değerinin üzerinde olması ölçeğin güvenilir düzeyde olduğunu göstermektedir.

Tablo 3.3: BİDEKÇET ölçeği için tüm boyutlarla ilgili uyum indeksleri.

Ölçü	Uyum Değeri	Uyum Aralığı	Uyum Durumu	Kaynak
χ^2/df	2,860	$0 \leq \chi^2/df \leq 3$	İyi uyum	Kline (2019)
RMSEA	,086	$0,05 \leq RMSEA \leq 0,10$	Kabul Edilebilir	Kline(2019)
NFI	,830	$0,80 \leq NFI \leq 1,00$	Kabul Edilebilir	Bryne M.B.(2011)
CFI	,880	$0,90 \leq CFI \leq 1,00$	Kabul Edilebilir	Bryne M.B.(2011)
GFI	,918	$0,90 \leq GFI \leq 0,95$	Kabul Edilebilir	Tabachnick ve Fidell
AGFI	,870	$0,80 \leq AGFI \leq 1,00$	Kabul Edilebilir	Tabachnick ve Fidell

Araştırma grubu için elde edilen Tablo 3.3'e göre, ($\chi^2/df=2,860$) iyi uyum ve CFI (.880) değeri kabul edilebilir seviyededir (Kline, 2019). Ayrıca, RMSEA (.086), NFI (.830), GFI (.918) ve AGFI (.870) değerlerinin uyumu kabul edilebilir düzeydedir. Sonuç olarak, açıklayıcı analizle elde edilen yapının ortaya çıkan yol haritası modelinde elde edilen DFA sonuçlarıyla uyum gösterdiği söylenebilir. Tabloda belirtilen kaynakların uyumu işaret ettiği görülmektedir



CMIN=140,157;DF=49;CMIN/DF=2,860;RMSEA=,086;CFI=,880;GFI=,918

Şekil 1: BİDEKÇET ölçeğinin faktör yol diyagramı.

Özgün ölçekte iki, üç, dört faktör yapısında lise öğrencilerinde uygulanıp üç faktörde uygun olarak elde edilen ölçeğin dilimize uyarlanmasıyla elde edilen ölçek üzerinde yapılan DFA analizleri sonucu elde edilen ölçeğin orijinal halindeki gibi üç faktörlü yapıya uygun olduğu görülmüştür. Bu durum ortaokul öğrencileri için ölçeğin kullanılabilirliğini göstermektedir.

4. BULGULAR

4.1 BİDEKÇET Ölçeği ile STEM İlgisi Ölçeği Arasındaki İlişkisel Tarama ile İlgili Bulgular ve Yorum

Ortaokul düzeyindeki katılımcılarla Bilimsel Değerler, Kimlik ve Çevresel Tutumlar ölçeği(45.30 , 8.130) ve Stem İlgisi Ölçeği (55.47, 10.593) arasındaki ilişki Pearson korelasyonu ile hesaplanmış ve bu değişkenler arasında orta seviyede pozitif bir ilişki ($r(251)= .642$) olduğu bulunmuştur.

Tablo 4.4: BİDEKÇET ölçeği ile STEM ilgi ölçeğinin faktörler bazında ilişkisel tarama sonuçları.

	<u>Fen Bilimleri Başarısı ve Bilim Kimliği</u>	<u>Çevresel Tutumlar</u>	<u>Bilimin Değerleri</u>
STEM İLGİSİ	,627*	,452*	,344*

* Korelasyon .005 anlamlılık değerinde hesaplanmıştır.

Tablo 4.4 incelendiğinde katılımcılar için faktörler bazında fen bilimleri başarıları ve bilim kimliği faktörü ile ($r(251)=.627$) Stem İlgisi ölçeği arasında orta seviyede ve diğer faktörlere göre daha yüksek bir ilişki olduğu bulunmuştur. Ayrıca çevresel tutumlar faktörü ile ($r(251)=.452$) ve bilimin değerleri faktörü ile ($r(251)=.344$) STEM İlgisi ölçeği arasında zayıf düzeyde bir ilişki bulunmuştur.

4.2 BİDEKÇET Ölçeğinin Cinsiyet Değişkenine İlişkin t-Testi Bulguları ve Yorumlar

Tablo 4.5: BİDEKÇET ölçeğinin cinsiyet değişkenine ilişkin t-testi tablosu.

	Gruplar	N	Ort.	SS	sd	t	p
BİDEKÇET	ERKEK	136	46,43	8,440	251	-2,361	,240
	KIZ	117	44,03	7,716			

Tablo 4.5 incelendiğinde, öğrencilere BİDEKÇET ölçeği uygulandığında Erkekler için 46,43 Kızlar için 44,03 olduğu standart sapmalarının 8.440 ve 7.716 olarak bulunduğu puan ortalamalarının arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın oluşmadığı görülmektedir ($t= 3,362$; $p>0,05$).

4.3 BİDEKÇET Ölçeğinin Sınıf Düzeyi Değişkenine İlişkin Tek Yönlü ANOVA Testi Bulguları ve Yorumlar

Tablo 4.6: BİDEKÇET ölçeğinin sınıf düzeyine göre betimsel istatistikleri ve tek yönlü varyans analizi.

Gruplar	BİDEKÇET ÖLÇEĞİ		F(3,280)	p	Fark
	\bar{X}	SS			
6	47,24	,902		0,39	
7	44,44	,746			6>7, 7>8
8	44,42	1,008			

*p<0,05

Tablo 4.6'dan görüldüğü gibi Araştırmaya katılan öğrencilerin BİDEKÇET puanları ortalamalarının sınıf düzeyi değişkenine göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla yapılan tek yönlü varyans analizi (Anova) sonucunda grup ortalamaları arasındaki fark istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur (F=3,280; p=0,039<0.05). Farklılıkların kaynaklarını belirlemek amacıyla tamamlayıcı post-hoc analizi yapılmıştır. Yapılan analiz sonucunda sınıf düzeyi yükseldikçe ortalamaların düştüğü bulunmuştur. Tek yönlü varyans analizi sonucunda gruplar arasında küçük düzeyde etki değeri ($\eta^2=.027$) olan anlamlı bir farklılık bulunmuştur Cohen (1988).

4.4 STEM İlgili Ölçeğinin Cinsiyet Değişkenine İlişkin t-Testi Bulguları ve Yorumlar

Tablo 4.7: STEM ilgi ölçeğinin cinsiyet değişkenine ilişkin t-testi tablosu.

	Gruplar	N	Ort.	SS	sd	t	p
BİDEKÇET	ERKEK	136	56,45	10,301	251	-1,595	,865
	KIZ	117	54,32	10,854			

Tablo 4.7 incelendiğinde, öğrencilere BİDEKÇET ölçeği uygulandığında Erkekler için 56,45 Kızlar için 54,32 olduğu standart sapmalarının 10,301 ve 10,854 olarak bulunduğu puan ortalamalarının arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın oluşmadığı görülmektedir (t=-1,595 ; p>0,05).

4.5 STEM İlgi Ölçeğinin Sınıf Düzeyi Değişkenine İlişkin Tek Yönlü Anova Testi

Bulguları ve Yorumlar:

Tablo 4.8: STEM ilgi ölçeğinin sınıf düzeyine göre betimsel istatistikleri ve tek yönlü varyans analizi.

Gruplar	STEM İLGI ÖLÇEĞİ		F(3,920)	p	Fark
	\bar{X}	SS			
6	57,87	10,826		.0,21	
7	53,75	10,035			6>7, 8>7
8	56,24	11,079			

*p<0,05

Tablo 4.8'den görüldüğü gibi Araştırmaya katılan öğrencilerin STEM İlgi ölçeği puanları ortalamalarının sınıf düzeyi değişkenine göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla yapılan tek yönlü varyans analizi (Anova) sonucunda grup ortalamaları arasındaki fark istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur ($F=3,920$; $p=0,021<0,05$). Farklılıkların kaynaklarını belirlemek amacıyla tamamlayıcı post-hoc analizi yapılmıştır. Yapılan analiz sonucunda altıncı sınıfın diğer sınıf düzeyine göre daha yüksek ortalamaya sahip olduğu bulunmuştur. Tek yönlü varyans analizi sonucunda gruplar arasında küçük düzeyde etki değeri ($\eta^2=.030$) olan anlamlı bir farklılık bulunmuştur Cohen (1988).

5. TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

5.1 Tartışma

Ölçekte elde edilen bulgulara göre ölçeğin STEM ilgi ölçeği ile ortaokul öğrencileri için orta düzeyde pozitif ilişki gösterdiği bulunmuştur. Faktörler bazında incelendiğinde çevresel tutumlar faktörü için zayıf ilişki olduğu görülmüştür. Bunun nedeni olarak öğretim programlarımızda çevre bilinci veya çevresel davranış adı altında bir ders bulunmaması yatmaktadır (Afacan ve Demirci Güler, 2011). Çevre bilinci, 2005 yılı öncesinde öğrencilere temel eğitimin dördüncü, beşinci ve altıncı sınıf sosyal bilgiler ve fen bilgisi derslerinde ünite olarak verilmekteydi. Fakat değişen programda çevre konularına ayrılan süre azaltılmıştır. (Özata Yücel ve Özkan, 2013) bu durum öğrencilerin çevresel tutumlarındaki düşüklüğün nedeni olabilir. Ayrıca bilim kimliği faktörünün iki grup için STEM ilgileriyle ilişkisinin yüksek çıkması öğrencilerin kafasındaki bilim insanı imajlarıyla ilgili Budak (2023)'ın tezindeki bulgularla örtüşmektedir. Öğrencilerin bilim kimlikleriyle STEM ilgilerinin ele alındığı bir teori olan Lent, Brown ve Hackett'in (1994) Sosyal Bilişsel Kariyer Teorisi (SCCT), öğrencilerin STEM alanlarına yönelmelerinde öz yeterlik ve sonuç beklentilerinin önemini vurgulamaktadır. Bu teoriye göre, öğrencilerin STEM alanlarına olan ilgileri, öz yeterlik algıları ve bu alanlardaki başarı beklentileri ile doğrudan ilişkilidir (Lent, Lopez & Bieschke, 1991). Bu teori BİDEKÇET ölçeğinin fen bilimleri başarısı, bilim kimliği faktörleri ile STEM ilgi ölçeği arasındaki ilişkinin diğer faktörlere göre daha yüksek olması bulgumuzla desteklenmektedir.

Cinsiyet değişkenine göre iki grupta farklılık oluşmaması Timur, Timur, Yalçınkaya-Önder ve Küçük (2020) STEM etkinliklerine katılan 7-14 yaş arası öğrencilerin öğrencilerin dış okul STEM atölyelerine yönelik tutumlarını incelemiş ve Stem tutum puanlarının cinsiyete göre değişmediği bulgusuyla örtüşmektedir. Karakaya ve Avgın'ın araştırmasına paralel olarak öğrencilerin matematik ve mühendisliğe yönelik tutumlarının cinsiyet açısından farklılaşmadığı sonucunu tespit etmişlerdir. Fakat 2023 yılında Gökçe ve arkadaşlarının ortaokul ve lise düzeyindeki öğrencilerle yaptığı çalışmadakinin aksine tezde sınıf düzeyine göre anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Bunun yanında Karal (2023) yaptığı çalışmada ortaokul öğrencilerinde sınıf düzeylerine göre STEM motivasyon ölçeği puanları arasında anlamlı bir farklılık olmadığını bulmuştur.

Bulguları destekleyen bir çalışma olarak, Nacaroglu ve Kızılcapan (2021) çalışmasında STEM tutum puanlarının cinsiyete göre değişimini incelediklerinde, ölçekte genel olarak, alt boyutlar açısından erkek ve kız öğrenciler için tutum puanlarında anlamlı bir fark olmadığını bulmuşlardır. Bu sonuçlar, cinsiyet eşitliği bakımından olumlu bir bulgu olarak değerlendirilebilir. Literatürde ele alındığı gibi Archer ve arkadaşları (2012) tarafından yapılan bir çalışma, kız öğrencilerin STEM alanlarına olan ilgilerinin düşük olmasının, STEM kimliği ve toplumsal cinsiyet rolleri ile ilişkili olduğunu ortaya koymuştur. STEM alanlarındaki kadın rol modellerin ve cinsiyet eşitliğini teşvik eden eğitim programlarının, kız öğrencilerin STEM ilgilerini artırmada önemli olduğu vurgulanmıştır. Bu konuda öğrencilerin STEM tutumlarının cinsiyet değişkenine göre farklılaşmadığını gösteren araştırmalar olduğu gibi (Aydın vd., 2017; Ceylan vd., 2018; Karakaya ve Avgın, 2016), farklılaştığını gösteren araştırmalar da bulunmaktadır (Azgın ve Şenler, 2019; Christensen ve Knezek, 2017; Ocak, 2017).

Bu bağlamda, kız öğrencilerin STEM disiplinlerine yönelik ve bu alanda kariyer yapma durumlarına ilişkin tutumlarının erkeklerden daha düşük bulunduğu bazı araştırmalar mevcuttur (Cannon ve Simpson, 1985; Weinburgh, 1995). Ayrıca, lise düzeyinde kız öğrencilerin STEM içeriklerine olan ilgilerinin erkek öğrencilere göre daha hızlı düştüğü belirtilmektedir (Wells, Sanchez ve Attridge, 2007).

Bu araştırmada, altı, yedi ve sekizinci sınıf öğrencilerine uygulanan BİDEKÇET ve STEM ilgi ölçeği'nin arasındaki korelasyon analiz edilmiştir. Sonuçlar, ortaokul öğrencileri arasında en yüksek puanın altıncı sınıfta olduğunu göstermiştir. Ayrıca, Aydın ve ark. (2017) tarafından yapılan çalışma da bu sonucu desteklemektedir; küçük yaşlardaki öğrencilerin fen, matematik, mühendislik ve teknoloji alanlarına ilgisinin daha fazla olduğunu ve büyük yaştaki öğrencilere göre STEM uygulamalarına daha hazır olduklarını ortaya koymaktadır. Bu sonuç, Mahoney (2009), Unfried, Faber, Stanhope ve Wiebe (2015), Lamb, Akmal ve Petrie (2015) tarafından yapılan çalışmaların bulgularıyla da örtüşmektedir.

Semerci ve Özçelik (2023) ortaokul altı, yedi, sekizinci sınıf öğrencileri ile STEM mesleklerine ilgi üzerine yaptığı çalışmada toplam 2304 (1122 kız, 1182 erkek) öğrenciye STEM'e yönelik tutum anketi uygulamış BİDEKÇET ölçeğinde çıkan bulgulara benzer şekilde ortalamanın altıncı sınıf öğrencileri lehine olduğunu görmüştür.

Tekin ve diğerleri (2023)'nin ortaokul ve lise öğrencilerinde STEM öz-yeterlik algıları ile ilgili yaptığı çalışmada bizim çalışmamızın bulgularına karşıt olarak cinsiyete göre anlamlı farklılık

bulunmasına rağmen sınıf düzeyi konusundaki sınıf düzeyi arttıkça ortalamaların düşmesi bulgusu çalışmamızın bulgularıyla örtüşmektedir.

Nugent ve arkadaşlarının (2023) yaptığı araştırmada, ortaokul öğrencilerinin STEM'e olan ilgilerinin, STEM öz-yeterlikleri ve kariyer beklentileri üzerinde doğrudan etkili olduğunu bulgusu çalışmamızdaki ortaokul öğrencilerinin STEM ilgisinin bilim kimliği, fen bilimleri faktörü ile daha yüksek ilişkili olması bulgusuyla örtüşmektedir.

Ortaokul öğrencilerinin bilimsel değerleri, kimlik ve çevresel tutumları ile STEM ilgileri arasındaki ilişkiyi anlamak, STEM yaklaşımına yönelik stratejilerin geliştirilmesi için kritik öneme sahiptir. Eğitimciler ve politika yapıcılar, öğrencilerin bu alanlara olan ilgilerini artırmak için bilimsel değerleri teşvik etmeli, STEM kimliğini güçlendirmeli ve çevresel bilinç kazandırmalıdır. Bu doğrultuda, STEM eğitim programlarının içeriği ve uygulamaları, öğrencilerin bu alanlarda aktif katılımını ve ilgisini artıracak şekilde düzenlenmelidir.

Öğrencilerin bilimsel değerlere, STEM kimliğine ve çevresel tutumlara sahip olmaları, onların STEM alanlarına olan ilgilerini artırarak, gelecekte bu alanlarda başarılı kariyerler yapmalarını sağlayacaktır. Bu nedenle, eğitim sisteminin bu faktörleri göz önünde bulundurarak STEM yaklaşımına yönelik kapsamlı ve entegre programlar geliştirmesi önemlidir. Ayrıca, öğretmenlerin profesyonel gelişim programları aracılığıyla STEM yaklaşımı konusunda yetkinliklerinin artırılması, öğrencilerin bu alanlara olan ilgilerini desteklemek açısından gereklidir (Kennedy, 2016; Darling-Hammond, Hyler & Gardner, 2017).

Aschbacher, Li ve Roth (2010), öğrencilerin STEM kimliklerinin gelişiminde öğretmenlerin ve okul ortamının rolünü vurguladığı çalışmada ve Maltese ve Tai (2010) tarafından yapılan araştırmada erken yaşlarda bilimsel merak ve çevresel farkındalık geliştiren öğrencilerin, ilerleyen yıllarda STEM alanlarında daha yüksek başarı ve ilgi gösterdiklerini ortaya koyduğu çalışmada araştırmanın BİDEKÇET ve STEM ilgi ölçeklerinin bulgularında var olan sınıf düzeyine bağlı azalan ortalamalar öğrencilerin erken yaşlarda bilim kimlikleri, çevresel tutumları hakkında bilgi sahibi olunarak etkin ve verimli şekilde uygulanan programlarla öğrencilerin bilimsel kimliklerini farketmeleri sağlanarak bu azalmanın önüne geçilebilir.

Osborne ve Dillon'un Avrupa'daki fen eğitimi ile ilgili yayınladıkları araştırmada; Avrupa'da bilim eğitiminin mevcut durumu ve iyileştirme yolları üzerine kapsamlı bir analiz yapılmıştır.

Araştırma bulguları, bilim eğitiminin sadece geleceğin bilim insanlarını yetiştirmek için değil, aynı zamanda tüm bireyleri bilimle ilgili temel bilgilerle donatmak amacıyla yapılandırılması gerektiğini göstermektedir.

Özellikle, gençliğin bilimle ilgisini artırmak için kısa vadeli çözümlerin yeterli olmadığı ortaya konmuştur. Bilim eğitiminin ana hedefi, gençlere bilimin sunduğu ana açıklayıcı temaları anlamalarını sağlamak ve gelecekte bilimle eleştirel bir şekilde ilgilenebilmeleri için gerekli yetkinlikleri kazandırmak olmalıdır (Osborne&Dillon, 2008).

Araştırmanın bulguları, bilim eğitiminin öğrenciler üzerinde sınıf düzeyi arttıkça yabancılaştırıcı bir etki yarattığını göstermektedir. İlkokul düzeyinde neredeyse tüm gençleri cezbeden bilim dersi, ortaokul ve lise seviyelerinde birçok öğrenci için çekiciliğini yitirmektedir. Bu durum, bilim eğitiminde yapılan temel hataların bir sonucudur.

Özellikle, bilim eğitimi programlarının içeriği, çoğu ülkede olduğu gibi ülkemizde de genellikle üniversiteye giriş için bir hazırlık olarak tasarlanmış olup, bu durum hem bilim insanı olmayı hedefleyen öğrenciler hem de bilimle ilgisi olmayan öğrenciler için karmaşıklık yaratmaktadır. Bu ikili hedef, öğretmenlerin hem geleceğin bilim insanları hem de genel toplum için farklı yaklaşımlar benimsemelerini zorunlu kılmaktadır.

ASPIRES araştırması (2013) bilimle ilgili kariyer farkındalığının erken yaşlarda, özellikle ilkokul seviyesinde başlatılması gerektiğini önermektedir. Şu anki müdahalelerin çoğunun ortaokul seviyesinde yoğunlaştığı ve bunun da yetersiz kaldığı belirtilmektedir. Bilimin sadece bilim insanı olma yolunda ilerlemek anlamına gelmediği, geniş bir kariyer yelpazesi sunabileceği mesajının öğrencilere verilmesi önemlidir. eğitimde STEM kariyer farkındalığının derslere entegre edilmesi, öğrencilere bilimin günlük yaşamda ve çeşitli kariyerlerde ne kadar değerli olduğunu göstermede etkili olabilir. Politika yapımcıların, bilimin modern hayattaki geniş değerini ve bilimsel yeterliliklerin çeşitli kariyerler için nasıl bir sıçrama tahtası olabileceğini vurgulayan bir yaklaşımı benimsemeleri önerilmektedir.

ASPIRES araştırması, 10-14 yaş aralığındaki gençlerin bilim ve kariyer beklentilerini inceleyerek önemli bulgular sunmuştur. Araştırma, çoğu gencin profesyonel, yönetsel ve teknik kariyerlere yönelik yüksek beklentilere sahip olduğunu, ancak bilim insanı olma arzusunun düşük seviyelerde kaldığını göstermektedir.

Bilimle ilgili mesleklerin, özellikle tıp gibi STEM ile ilişkili alanların daha popüler olduğu, ancak genel bilim kariyerlerine olan ilginin düşük kaldığı tespit edilmiştir.

Bilim eğitiminin daha etkili olabilmesi için uzun vadeli yatırımlar gereklidir. Öğretmenlerin bilgi, beceri ve pedagojik yaklaşımlarının geliştirilmesi, müfredatların daha ilgi çekici hale getirilmesi ve değerlendirme sistemlerinin bilim eğitiminin hedeflerini ve sonuçlarını yeterince yansıtması gerekmektedir.

Ayrıca, bilim öğretiminde araştırmaya dayalı yöntemlerin kullanılması, öğrencilerin bilime olan ilgisini ve başarısını artırabilir. Bununla birlikte, öğretmenlerin pedagojik değişiklikler yapabilmeleri için sürekli mesleki gelişim fırsatlarına ihtiyaçları vardır.

5.2. Sonuç

Sonuç olarak, bilim eğitiminin hem bireysel hem de toplumsal düzeyde önemli bir rol oynadığı anlaşılmıştır. Bilim eğitiminin ana amacı, bilimsel bilgi ve yöntemleri geniş bir kitleye ulaştırmak ve bu bilgilerin günlük yaşamda uygulanabilirliğini artırmaktır. Bu hedeflere ulaşmak için eğitim politikalarında köklü değişiklikler ve sürekli iyileştirmeler yapılması şarttır.

Bu çalışmanın sonuçları gösteriyor ki bilim eğitimi ve STEM farkındalığı, ilkökul seviyesinde başlatılmalıdır. Öğrencilerin bilime olan ilgilerini erken yaşlarda geliştirmek, uzun vadeli bilimsel kariyer hedeflerine ulaşmalarına yardımcı olabilir. Öğrencilere, bilimsel kariyerlerin sadece bilim insanı veya doktor olmayı içermediği, geniş bir yelpazede farklı meslekleri de kapsadığı anlatılmalıdır. Bilim eğitiminin çeşitli kariyer yollarına açılan bir kapı olduğu vurgulanmalıdır. Öğrencilere, bilimsel bilginin günlük yaşamda ve iş dünyasında nasıl kullanıldığını gösteren örnekler sunulmalıdır. Bilimsel kariyerler konusunda cinsiyet, etnik köken ve sosyo-ekonomik durum gibi faktörlerin yarattığı eşitsizlikler azaltılmalıdır. Kız öğrenciler ve dezavantajlı gruptaki öğrenciler için özel destek programları geliştirilmelidir.

Bilimsel kariyerlerin sadece “çok zeki” bireyler için olmadığını, herkesin bu alanlarda başarılı olabileceğini vurgulayan kampanyalar düzenlenmelidir. Popüler medya ve eğitim materyalleri, bilim insanların çeşitli geçmişlerden geldiğini ve farklı becerilere sahip olduğunu göstermelidir. Öğretmenlerin, öğrencilerin bilimle ilgilenmelerini ve bilimsel kariyerleri düşünmelerini teşvik etmek için sürekli mesleki gelişim fırsatlarına erişimi sağlanmalıdır.

Öğretmenler, STEM kariyerleri hakkında bilgi sahibi olmalı ve bu bilgiyi öğrencilere etkili bir şekilde aktarabilmelidir.

Son olarak eğitim politikaları, müfredat öğreniminin gerçek dünya kariyerleri ve uygulamalarıyla sistematik olarak bağlantılı olduğu gömülü kariyer eğitim modellerini teşvik etmelidir. Bu tür yaklaşımlar, öğrenci katılımını, ilgi ve başarıyı artırmada etkili olabilir.

5.3 Öneriler

Araştırma sonuçlarına göre öğrencilerin STEM (Bilim, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik) ilgisi ile bilimsel değerler, kimlik ve çevresel tutumları arasında orta düzeyde bir ilişki tespit edilmiştir. Bu sonuç, STEM eğitiminin sadece akademik başarıya değil, aynı zamanda öğrencilerin bilimsel değerler, kimlik ve çevresel farkındalık gibi daha geniş kapsamlı tutumlarına da etkili olabileceğini göstermektedir. Bu nedenle, STEM ilgisini artırmak ve bu ilgiyi sürdürmek için şu önerileri dikkate almak araştırmacıların yararına olabilir

1.STEM Eğitiminin Entegre Edilmesi: STEM eğitimi müfredatın her alanına entegre edilmelidir. Öğrenciler fen bilimleri, matematik ve teknoloji derslerinde projeler ve uygulamalı etkinliklerle STEM konularına daha fazla maruz kalmalıdır. Bu sayede öğrencilerin STEM ilgisi daha fazla pekiştirilebilir

2.Projeler ve Yarışmalar: STEM projeleri ve yarışmaları öğrencilerin ilgisini çekmek ve motive etmek için kullanılabilir. Bu tür etkinlikler, öğrencilere gerçek dünya problemlerini çözme becerisi kazandırırken, onların STEM alanlarına olan ilgilerini de artırabilir

3.Kariyer Bilinci ve Rol Modeller: Öğrencilerin STEM kariyerlerine olan ilgisini artırmak için başarılı STEM profesyonelleri ile tanışma fırsatları sunulmalıdır. Bu, öğrencilerin STEM

alanında çalışmanın gerçek dünya uygulamalarını görmelerine yardımcı olabilir ve onların bu alandaki kariyer fırsatlarına olan ilgilerini artırabilir .

4.STEM Eğitiminde Yenilikçi Yaklaşımlar: Teknoloji entegrasyonu ve yenilikçi eğitim yaklaşımları ile STEM eğitimi daha çekici hale getirilebilir. Özellikle dijital araçlar ve oyun tabanlı öğrenme stratejileri, öğrencilerin STEM konularına olan ilgisini artırmada etkili olabilir.

5.Çevresel Farkındalık ve Sürdürülebilirlik: STEM eğitimi, çevresel farkındalık ve sürdürülebilirlik konularını da içermelidir. Öğrenciler, çevresel problemlerin çözümünde STEM bilgi ve becerilerini kullanarak daha anlamlı öğrenme deneyimleri yaşayabilirler. Bu, onların hem çevresel tutumlarını hem de STEM ilgisini olumlu yönde etkileyebilir .

6.Yapay Zeka Entegrasyonu: Yapay zeka (AI) araçlarının ve yöntemlerinin STEM eğitimine entegrasyonu, öğrencilerin bu alanlara olan ilgisini ve katılımını artırmada önemli bir rol oynayabilir. AI, kişiselleştirilmiş öğrenme deneyimleri sunarak, öğrencilerin bireysel ihtiyaçlarına göre uyarlanmış içerik ve geri bildirim sağlayabilir. Ayrıca, AI destekli simülasyonlar ve modellemeler, öğrencilerin karmaşık STEM konularını daha iyi anlamalarına yardımcı olabilir.

Uyarlanan “Bilimsel Değerler, Kimlik ve Çevresel Tutumlar” kısaca BİDEKÇET ölçeği deneysel desenli çalışmalarla başka ölçekler ile beraber kullanılabilir. Madde sayısının az olması nedeniyle katılımcıları sıkmayacak bir ölçektir. Madde sayısı az olmasına rağmen konsantre bir şekilde teorik çerçeveye sadık kalınarak faktörleri kapsayacak şekilde geliştirilmiş olup ortaokulda uyguladığımız bu ölçeği diğer düzeylerde uygulanabilir. Ölçeğin diğer uyarlanan veya geliştirilen ölçeklerle ilişkisine bakılabilir. Özellikle çevre eğitimi ve öğrencilerin bilim kimlikleri ile ilgili çalışmalarda öğrencilerin alana yatkınlıklarıyla ilgili durumlarını belirlemede yardımcı olabilir.

6. KAYNAKLAR (APA)

- Afacan, Ö. ve Demirci Güler, M.P. (2011). Sürdürülebilir Çevre Eğitimi Kapsamında Tutum Ölçeği Geliştirme Çalışması. 2nd International Conference on New Trends in Education and Their Implications 27-29 April, 2011 Antalya-Turkey. www.iconte.org. Siyasal Kitabevi, Ankara, Turkey, 2011 ISBN: 978-605- 5782-62-7.
- Aghekyan R. (2019) , Measuring High School Students 'Science Identities, Expectations of Success in Science, Values of Science and Environmental Attitudes: Development and Validation of the SIEVEA Survey *Science Education International* 30(4), 342-353 <https://doi.org/10.33828/sei.v30.i4.12>
- Akbaş, G. ve Korkmaz, L. (2007). Ölçek uyarlaması (Adaptasyon). *Türk Psikoloji Bülteni*, 13(40), 15–16.
- Akbaş, R. (2004). Değerler eğitimi. Nobel Yayıncılık.
- Akgündüz, D., & Ertepinar, H. (2015). STEM eğitimi Türkiye raporu: “Günün modası mı? Yoksa gereksinim mi? İstanbul: STEM Merkezi ve Eğitim Fakültesi, İstanbul Aydın Üniversitesi. [Çevrimiçi: www. aydin.edu.tr/belgeler/IAU-STEM-Egitimi-Turkiye-Raporu-2015.pdf, Erişim tarihi: 8 Kasım 2022].
- Allchin, D. (1999). Values in science: An educational perspective. *Science & Education*, 8(1), 1-12.
- Alp, H., Ertenkaya, H., Tekkaya, C., & Yılmaz, Ö. (2006). 8. sınıf öğrencilerinin çevresel tutumlarını belirlemeye yönelik çevre ölçeği geliştirilmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30, 9-20.
- Anderson, J. C., & Gerbing, D. W. (1984). The effect of sampling error on convergence, improper solutions, and goodness-of-fit indices for maximum likelihood confirmatory factor analysis. *Psychometrika*, 49(2), 155–173. <https://doi.org/10.1007/BF02294170>
- Archer, L., DeWitt, J., Osborne, J., Dillon, J., Willis, B., & Wong, B. (2012). Science aspirations, capital, and family habitus: How families shape children's engagement and identification with science. *American Educational Research Journal*, 49(5), 881-908. <https://doi.org/10.3102/0002831211433290>.
- Ardahan, F. (2022). Ortaokul ve Lise Öğrencileri İçin Çevresel Davranış Ölçeği Geçerlilik ve Güvenirlilik Çalışması. *Journal of Global Sport and Education Research*, 5(2), 27-42. <https://doi.org/10.55142/jogser.1100042> .
- Ardoin, N. M., Bowers, A. W., Roth, N. W., & Holthuis, N. (2018). Environmental education and K-12 student outcomes: A review and analysis of research, *The Journal of Environmental Education*, 49(1), 1-17. <https://doi.org/10.1080/00958964.2017.1366155> .

- Aschbacher, P. R., Li, E., & Roth, E. J. (2010). Is science me? High school students' identities, participation and aspirations in science, engineering, and medicine *Journal of Research in Science Teaching*, 47(5), 564-582. <https://doi.org/10.1002/tea.20353>
- ASPIRES. (2013). Young people's science and career aspirations, age 10-14. King's College London.
- Aşkın, M. (2010). Kimlik ve Giydirilmiş Kimlikler *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 10(2), 213-220.
- Atasoy, S. (2005). İlköğretim öğrencilerinin çevreye karşı tutumlarının belirlenmesi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 2(1), 99-118.
- Aydın, G. (2009). Bilimsel araştırma ve istatistik teknikleri. Nobel Yayıncılık.
- Aydın, G. & Dursun, B. (2023). Türkiye'deki Ortaokul STEM Araştırmalarının İncelenmesi: Sistematik Bir Analiz. *Journal of History School*, 66, 3188-3213.
- Aydın, G., Saka, M., & Guzey, S. (2017). 4-8. sınıf öğrencilerinin fen, teknoloji, mühendislik, matematik (STEM= FeTeMM) tutumlarının incelenmesi. *Mersin University Journal of the Faculty of Education*, 13(2), 787-802.
- Azgın, A. O., & Şenler, B. (2019). İlkokulda STEM: Öğrencilerin kariyer ilgileri ve tutumları. *Journal of Computer and Education Research*, 7(13), 213-232 <https://doi.org/10.18009/jcer.538352>.
- Barak, M. (2012). Teaching engineering and technology: cognitive, knowledge and problem-solving taxonomies. *Journal of Engineering, Design, and Technology*, 11(3), 316-333. <https://doi.org/10.1108/JEDT-04-2012-0020>.
- Barman, C. R. (1999). Students' views about scientists and school science: Engaging K-8 teachers in a national study. *Journal of Science Teacher Education* 10(1), 43-54. <http://dx.doi.org/10.1023/A:1009424713416>
- Barton, A. C., & Tan, E. (2010). We be burnin': Agency, identity, and science learning. *Journal of the Learning Sciences*, 19(2), 187-229.
- Becker, K. H., & Park, K. (2011). Integrative approaches among STEM subjects on students' learning: A meta-analysis. *Journal of STEM Education: Innovations and Research*, 12(5), 23-37.
- Biçer Karal, B. G. (2023). Ortaokul Öğrencilerinin STEM Motivasyonlarının Bazı Değişkenler Açısından İncelenmesi: Şırnak İli Örneği. *Eğitim Bilim Ve Araştırma Dergisi*, 4(1), 1-15. <https://doi.org/10.54637/ebad.1163024>.
- Bogoyavlenskaya, D. B. (2013). Creativity and related personality traits as predictors of academic success of university students. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 86, 46-51.

- Boyes, E., Skamp, K., & Stanisstreet, M. (2009). Australian secondary students' views about global warming: Beliefs about actions, and willingness to act. *Research in Science Education* 39(5), 661-680. <https://doi.org/10.1007/s11165-008-9098-5>.
- Brickhouse, N. W., Lowery, P., & Schultz, K. (2000). What kind of a girl does science? The construction of school science identities. *Journal of Research in Science Teaching: The Official Journal of the National Association for Research in Science Teaching*, 37(5), 441-458.
- Budak, E. (2023). Ortaokul öğrencilerinin bilim insanı imajları ve bilim insanı imajlarını etkileyen faktörler. Denizli: Pamukkale Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Burkhardt, H. (2018). Ways to teach modelling—A 50 year study. *ZDM Mathematics Education*, 50, 61–75. <https://doi.org/10.1007/s11858-017-0>
- Buyruk, B. ve Korkmaz, Ö. (2016). FeTeMM farkındalık ölçeği (FFÖ): Geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 13(2), 61-76.
- Bybee, R. W. (2013). *The case for STEM education: Challenges and opportunities*. Arlington, VA: NSTA Press.
- Byrne, B. M. (2011). Structural equation modeling with AMOS Basic concepts, applications, and programming (Multivariate Applications Series), Routledge, New York.
- Camcı-Erdoğan, S. (2013). Üstün zekâlı kızların bilime yönelik tutumları ve bilim insanı imajları. *Hasan Ali Yücel Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10, 125-142.
- Cannon, D. J., & Simpson, L. (1985). Gender differences in attitudes toward mathematics and science, *Journal of Research in Science Teaching*, 22(7), 719-733.
- Carlone, H. B., & Johnson, A. (2007). Understanding the science experiences of successful women of color: Science identity as an analytic lens. *Journal of Research in Science Teaching*, 44(8), 1187-1218. <https://doi.org/10.1002/tea.20237>
- Carlone, H. B., Scott, C. M., & Lowder, C. (2014). Becoming (less) scientific: A longitudinal study of students' identity work from elementary to middle school science. *Journal of Research in Science Teaching*, 51(7), 836-869. <https://doi.org/10.1002/tea.21150>
- Ceylan, Ö., Ermiş G., & Yıldız, G. (2018). Attitudes of special talented students towards science, technology, engineering, mathematics (STEM) education. In *International Congress on Gifted and Talented Education*, November, 1-3.
- Ceylan, S. (2014). Ortaokul fen bilgisi dersinde asitler ve bazlar konusuna yönelik fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (STEM) yaklaşımına dayalı bir öğretim tasarımı hazırlanmasına yönelik bir çalışma. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Uludağ Üniversitesi, Bursa
- Chaffee, J. (1991). *Thinking critically* (4th ed.). Houghton Mifflin.

- Christensen, R., & Knezek, G. (2017). Relationship of middle school student STEM interest to career intent. *Journal of Education in Science, Environment and Health*, 3(1), 1-13.
- Clarkson, P. C., FitzSimons, G. E., & Seah, W. T. (1999). Values relevant to mathematics? I'd like to see that! In D. Tynan, N. Scott, K. Stacey, G. Asp, J. Dowsey, H. Holingsworth & B. McRae (Eds.), *Mathematics: Across the ages*. Melbourne: Mathematics Association of Victoria.
- Cole, D. A. (1987). Utility of confirmatory factor analysis in test validation research. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 55(4), 584-594. <https://doi.org/10.1037/0022-006X.55.4.584>
- Cohen, J. (1988). The t test for means. *Statistical power analysis for the behavioural sciences*.
- Çabuk, B., & Karacaoğlu, Ö. Ç. (2003). Çevre eğitimi: Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi öğrencilerinin çevresel duyarlılıklarına yönelik görüşler. *Eğitim Araştırmaları*, 11(42), 17-27.
- Çavdar, H. (2020). Ortaokul düzeyinde değer eğitimiyle bütünleştirilmiş STEM yaklaşımı uygulamalarının tasarlanması ve etkinliğin değerlendirilmesi (Yüksek lisans tezi). Marmara Üniversitesi.
- Çepni, S. (2018). FeTeMM eğitimi. Pegem Akademi.
- Çokluk, Ö., Şekercioglu, G. ve Büyüköztürk, Ş. (2010). *Sosyal bilimler için çok değişkenli istatistik: SPSS ve LISREL uygulamaları*. Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Çorlu, M. S. (2012). A pathway to STEM education: Investigating pre-service mathematics and science teachers at Turkish universities in terms of mathematics used in science. Doctoral Thesis, Texas A&M University, Texas.
- Corlu, M. S. (2017). STEM: Bütünleşik Öğretmenlik Çerçevesi [STEM: Integrated Teaching Framework]. In M. S. Corlu & E. Çallı (Eds.), *STEM Kuram ve Uygulamaları* (pp. 1-10). İstanbul: Pusula.
- Daniel, E. M. (1997). *Creative teaching*. Stanley Thornes.
- Darling-Hammond, L., Hyler, M. E., & Gardner, M. (2017). *Effective teacher professional development*. Learning Policy Institute.
- Demir, E. (2018). 21. Yüzyıl Becerileri ve Eğitimde Yenilikler. Ankara: Eğitim Yayınları.
- Derin, G., Aydın, E. ve Kırkıç, K. A. (2017). STEM (Fen-Teknoloji-Mühendislik-Matematik) eğitimi tutum ölçeği. *El-Cezeri Fen ve Mühendislik Dergisi*, 4(3), 547-559.
- Dewey, J. (1948/1916). *Democracy and education: An introduction to the philosophy of education*. New York: The Macmillan Company.

- Dewey, J. (1948). *Logic: The theory of inquiry*. Henry Holt and Company.
- DÖNMEZ, İ . (2020). *STEM Motivasyon Ölçeği'nin Türkçeye uyarlanması: Geçerlik ve güvenirlik çalışması. Yüzyüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* , 17 (1) , 486-510 . Retrieved from <https://dergipark.org.tr/en/pub/yyuefd/article/693825>.
- Duran, M. & Sarı, K. (2021). *İlköğretim 4. Ve 5. Sınıflarda STEM Eğitimi Alanında Yapılan Tez Çalışmalarının Değerlendirilmesi. İhlara Eğitim Araştırmaları Dergisi* , 6 (2) , 213-234 . DOI: 10.47479/ihead.934643.
- Duschl, R., Schweingruber, H. ve Shouse, A. W. (Eds.). (2007). *Taking science to school: Learning and teaching science in grades K-8*. Washington, DC: National Academies Press.
- Ejiwale, J. (2013). Barriers to successful implementation of STEM education. *Journal of Education and Learning*, 7(2), 63-74.
- Eccles, J. S., Adler, T. F., Futterman, R., Goff, S. B., Kaczala, C. M., Meece, J. L., & Midgley, C. (1983). Expectancies, values, and academic behaviors. In J. T. Spence (Ed.), *Achievement and achievement motives* (pp. 75-146). W. H. Freeman.
- ECEVİT, T., & YILDIZ, M. . (2024). İlkokul Dünya ve Evren Konu Alanında STEM yaklaşımı Uygulamaları. *STEM yaklaşımı Dergisi*, 2(1), 1-23..
- Ergun, S. (2000). Psikolojik danışma ve rehberlikte kimlik ve kimlik karmaşası. *Türk Psikolojik Danışma ve Rehberlik Dergisi*, 14(1), 9-43.
- Erikson, E. H. (1968). *Identity: Youth and crisis*. Norton & Company.
- Ergün, A. (2019). Sosyal bilişsel kariyer kuramı açısından STEM kariyer ilgisine cinsiyetin etkisinin belirlenmesi. *OPUS Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi*, 14(20), 1284- 1311. <https://doi.org/10.26466/opus.603981> .
- European Commission. (2019). *Key competences for lifelong learning*. European Commission/EACEA/Eurydice. (2016). *Promoting citizenship and the common values of freedom, tolerance and non-discrimination through education: Overview of education policy developments in Europe following the Paris Declaration of 17 March 2015*: Publications Office.
- Field, A. (2005). *Discovering Statistics Using SPSS* (2nd. edition). Sage Publications, Inc.
- Freeman, B., Marginson, S. & Tytler, R. (2015). An international view of STEM education. In B. Freeman, S. Marginson & R. Tytler (Eds.), *The age of STEM: policy and practice in science, technology, engineering and mathematics across the World* (pp. 1-21). Abingdon: Routledge.
- Gazibeyoglu, A., & Aydin, F. (2019). Engineering-based science curriculum with technology, engineering, and math embedded in science courses. *Science Education International*, 30(1), 45-60.

- Gelen, B., Akçay, B., Tiryaki, A. ve Benek, İ. (2019). Fen bilimleri öğretmen adaylarının Fen-Teknoloji- Mühendislik-Matematik (FeTeMM)'e yönelik özyeterlik ölçeği: Türkçe'ye uyarlama, geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 15(1), 88-107.
- Genç, M., Ata, A.O., Ertuğrul, D., Sakmen, G., Aktaş, M., Kalaycı, A., Sayan, S., Yağmur, Z.İ., Tatlı, A. & Yıldız, C. (2020). Ortaokul öğrencileri için STEAM'a yönelik tutum ölçeği geliştirilmesi, *Anadolu Öğretmen Dergisi*, 4(2), 151-176, DOI:10.35346/aod.768364.
- Gökçe, A., Kaya, M. F., Aktay, E., & Özden, Y. (2007). 8. sınıf öğrencilerinin çevresel tutumlarının belirlenmesi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21(21), 71-79.
- Gökçe Tekin, Ö., Şan, İ., & Orhan-karsak, H. G. (2023). Ortaokul ve Lise Öğrencilerinin STEM Öz-Yeterlik Algı Düzeyi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 21(1), 235-259. <https://doi.org/10.37217/tebd.1177086> .
- Gresalfi, M.S. (2009). Taking up opportunities to learn: Constructing dispositions in mathematics classrooms. *The Journal of the Learning Sciences*, 18(3), 327-369.
- Gökçe-Tekin, Ö., Şan, İ. & Orhan-Karsak, H. G. (2023). Ortaokul ve lise öğrencilerinin STEM öz-yeterlik algı düzeyi. *TEBD*, 21(1), 235-259. <https://doi.org/10.37217/tebd.1177086>
- Guo, J., Marsh, H. W., & Parker, P. D. (2022). Epistemic beliefs and reflective thinking in Australian high school science classrooms: Structural equation modeling analysis. *Learning and Individual Differences*, 94, 102238.
- Gülhan, F. & Şahin, F. (2016). Fen-teknoloji-mühendislik-matematik entegrasyonunun (STEM) 5. sınıf öğrencilerinin kavramsal anlamalarına ve mesleklerle ilgili görüşlerine etkisi. *Eğitim Bilimlerinde Nitelikler ve Yenilik Arayışı* (Edt: Demirel, Ö. ve Dinçer, S.), Pegem Yayıncılık, 283-302. <http://dx.doi.org/10.14527/9786053183563b2.019>.
- Hacıömeroğlu, G. (2020a). The reliability and validity study of the STEM identity instrument. *Osmangazi Journal of Educational Research*, 7(2), 1-13.
- Hacıömeroğlu, G. (2020b). Öğretmen adayları için FeTeMM eğitimi hakkında öz yeterlik ve endişe ölçeğinin Türkçeye uyarlama çalışması. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 16(2), 165-177. doi:10.17244/eku.788985 .
- Hacıömeroğlu, G. ve Bulut, A. S. (2016). Öğretmen adaylarının entegre FeTeMM öğretimi yönelim ölçeği Türkçe formunun geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 12(2), 654-669.
- Harlan, M. A., Harms, N. C., & Bequette, J. W. (2014). Integrated STEM education through engineering design: A meta-analysis. *Journal of Pre-College Engineering Education Research (J-PEER)*, 4(2), 5-18.

- Hazari, Z., Sonnert, G., Sadler, P. M., & Shanahan, M. C. (2010). Connecting high school physics experiences, outcome expectations, physics identity, and physics career choice: A gender study. *Journal of Research in Science Teaching: The Official Journal of the National Association for Research in Science Teaching*, 47(8), 978-1003.
- Herdem, K. ve Ünal, İ. (2019). Ortaokul öğrencilerinin bilimsel değerlere eğilim düzeyleri ile STEM meslek alanlarına ilgileri arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 13(1), 284-301.
- Herdem, K. ve Ünal, İ. (2020). Development of the tendency scale for scientific values: A validity and reliability study. *Research in Pedagogy*, 10(2), 108-120.
- Herdem, A. H., & Ünal, S. (2020). The effect of STEM education on elementary school students' achievement and attitude towards science course. *Universal Journal of Educational Research*, 8(9), 3992-3998.
- Hirsch, L., Capinelli, J., Kimmel, H., Rockland, R., & Bloom, J. (2007). Middle school students' attitudes to and knowledge about engineering. *Frontiers in Education Conference*.
- Holland, J. L. (1997). Making vocational choices: A theory of vocational personalities and work environments. *Psychological Assessment Resources*.
- Huang, C. F., Shih, C. S., Chen, G. J. & Liu, C. J. (2015). The relationship between drawing stereotypic images and female students' science learning motivation. *US-China Education Review B*, 5(10), 665-672.
- Johnson, L., Adams Becker, S., Estrada, V., & Freeman, A. (2016). NMC horizon report: 2016 K-12 edition. Austin, TX: The New Media Consortium.
- Karahan, E. & Bozkurt, G. (2017). STEM eğitiminde matematik odaklı gerçek dünya problemleri ve matematiksel modelleme. S. Çepni (Ed.), *Kuramdan uygulamaya STEM eğitimi içinde* (s. 347- 368). Ankara: Pegem Akademi.
- Karakaş, A. (2018). *STEM yaklaşımı ve Uygulamaları*. İstanbul: Bilimsel Akademi.
- Karakaya, F. & Avgın, S. S. (2016). Effect of demographic features to middle school students' attitude towards FeteMM (STEM). *Journal of Human Sciences*, 13(3), 4188-4198. doi:10.14687/jhs.v13i3.4104.
- Kashdan, T. B., Rose, P., & Fincham, F. D. (2004). Curiosity and exploration: Facilitating positive subjective experiences and personal growth opportunities. *Journal of Personality Assessment*, 82(3), 291-305.
- Kennedy, M. M. (2016). How does professional development improve teaching?, *Rewiew of Educational Research*, 86(4) 945-980. <https://doi.org/10.3102/0034654315626800>

- Kim, K. H. (2018). Can we trust creativity tests? A review of the Torrance Tests of Creative Thinking (TTCT). *Creativity Research Journal*, 13(4), 303-310.
- Kıran, D. (2021). STEM ilgi ölçeği geçerlik ve güvenilirlik çalışması .*Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi. Dergisi*,(60),457-47.
<https://dergipark.org.tr/tr/pub/maeuefd/issue/65646/946735> .
- Kırıktaş, H., & Şahin, M. (2019). Lise öğrencilerinin STEM alanlarına yönelik kariyer ilgileri ve tutumlarının demografik değişkenler açısından incelenmesi. *Academia Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 4(1), 55–77.
<https://dergipark.org.tr/egitim/issue/44976/548798> .
- Kısaç, İ., & Turan, S. (2015). Ortaöğretim öğrencilerinin değer yönelimlerinin incelenmesi. *Education and Science*, 40(180), 209-224.
- Kızılay, E. (2017). STEM semantik farklılık ölçeğinin Türkçeye uyarlanması. *The Journal of Academic Social Science Studies*, 58(2), 131-144.
- Kirschenbaum, H. (1995). *On becoming Carl Rogers*. Delacorte Press.
- Knezek, G., Christensen, R., Wood, T.T., & Periathiruvadi, S. (2013). Impact of environmental power monitoring activities on middle school student perceptions of STEM. *Science Education International*, 24(1), 98-123.
- Knezek, G. A., Christensen, R., & Tyler-Wood, T. (2013). Contrasts in student perceptions of STEM content and careers. *Journal of STEM Education*, 14(2), 56-64.
- Korkmaz, İ. (2020). Nicel araştırmalarda evren, örneklem, örnekleme teknikleri. B. Oral ve A. Çoban (Ed.), *Kuramdan uygulamaya eğitimde bilimsel araştırma yöntemleri* (1. Baskı) içinde (147-159). Ankara: Pegem Akademi Yayınları
- Korkmaz, Ö., & Buyruk, B. (2016). FeteMM farkındalık ölçeği (ffö): Geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 13(2), 61-76.
- Kuçuradi, İoanna (2010). *Çağın Olayları Arasında*, Ankara: Felsefe Kurumu Yayınları.
- Lamb, R., Akmal, T. ve Petrie, K. (2015). Development of a cognition-priming model describing learning in a STEM classroom. *Journal of Research in Science Teaching*, 52 (3), 410-437. doi: 10.1002/tea.21200.
- Lavrakas, P.J. (2008). *Encyclopedia of Survey Research Methods*. Thousand Oaks: SAGE Publications Ltd.
- Lee, O., & Brophy, J. (1996). Motivational patterns observed in sixth-grade science classrooms. *Journal of Research in Science Teaching*, 33(3), 303-318
[http://dx.doi.org/10.1002/\(SICI\)1098-2736\(199603\)33:3%3C303::AID-TEA4%3E3.0.CO;2-X](http://dx.doi.org/10.1002/(SICI)1098-2736(199603)33:3%3C303::AID-TEA4%3E3.0.CO;2-X)
- Lee, Y. C. (2007). Developing decision-making skills for socio-scientific issues. *Journal of Biological Education*, 41(50), 170-177.

- Lee, H. (2007). Scientific inquiry and science teaching. *The Science Education Review*, 6(1), 34-39.
- Leeming, F. C., Dwyer, W. O., & Bracken, B. A. (1995). Children's environmental attitude and knowledge scale: Construction and validation. *Journal of Environmental Education*, 26(3), 22-31.
- Lent, R. W., Brown, S. D., & Hackett, G. (1994). Toward a unifying social cognitive theory of career and academic interest, choice, and performance. *Journal of Vocational Behavior*, 45(1) 79-122. <https://doi.org/10.1006/jvbe.1994.1027>
- Lent, R. W., Lopez, F. G., & Bieschke, K. J. (1991). Mathematics self-efficacy: Sources and relation to science-based career choice. *Journal of Counseling Psychology*, 38(4)424-430. <https://doi.org/10.1037/0022-0167.38.4.424>
- Looman, W. S., & Farrag, M. (2009). Bridging language and mathematics: Strategies for students with moderate to severe disabilities. Brookes Publishing.
- Luyckx, K., Goossens, L., Soenens, B., & Beyers, W. (2006). Unpacking commitment and exploration: Validation of an integrative model of late adolescent identity formation. *Journal of Adolescence*, 29(4), 361-378.
- Mahoney, M. P. (2009). Student attitude toward STEM: Development of an instrument for high school STEM-based programs. (Unpublished PhD thesis). The Ohio State University.
- Maltese, A. V., & Tai, R. H. (2010). Eyeballs in the fridge: Sources of early interest in science. *International Journal of Science Education*, 32(5), 669-685. <https://doi.org/10.1080/09500690902792385>
- Marcia, J. E. (1966). Development and validation of ego identity status. *Journal of Personality and Social Psychology*, 3(5), 551-558.
- Marshall, G. (2000). *Dictionary of sociology*. Oxford University Press.
- Marsh, H. W., Balla, J. R., & McDonald, R. P. (1988). Goodness-of-fit indexes in confirmatory factor analysis: The effect of sample size. *Psychological Bulletin*, 103(3), 391-410. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.103.3.391>.
- Maslow, A. H. (1970). *Motivation and personality* (2nd ed.). Harper & Row.
- Matsui, T., Matsui, K., & Ohnishi, R. (1990). Mechanisms underlying math self-efficacy learning of college students. *Journal of Vocational Behavior*, 37(2), 225-238.
- Mau, W. C. (2003). Factors that influence persistence in science and engineering career aspirations. *The Career Development Quarterly*, 51(3), 234-243.
- Merolla, D. M., & Serpe, R. T. (2013). *STEM enrichment programs and graduate school matriculation: The role of science identity salience*. *Social Psychology of Education*, 16(4), 575-593.

- Merton, Robert King. "The Normative Structure of Science." *The Sociology of Science: Theoretical and Empirical Investigations*, 267–78. Chicago: University of Chicago Press, 1973.
- Milli Eğitim Bakanlığı[MEB]. (2019). PISA ve TIMSS Sonuçları Raporu. Ankara: MEB Yayınları.
- MSDE. (2012). STEM education definition. Baltimore, MD: Maryland State STEM Standards of Practice.
- Müderrişoğlu, H., & Altanlar, A. (2011). Higher education students' attitudes and behaviors towards the environment. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 15, 2780-2785.
- Nacaroğlu, G., & Kızılkapan, Ö. (2021). *STEM tutum puanlarının cinsiyete göre değişimi: Bir durum çalışması. Eğitimde ve Psikolojide Ölçme ve Değerlendirme Dergisi*, 12(1), 1-15.
- Nugent, G., Kunz, G. M., Rilett, L. R., & Jones, E. (2023). STEM stereotypes predict students' STEM career interest via self-efficacy and outcome expectations. *International Journal of STEM Education*. <https://stemeducationjournal.springeropen.com/articles/10.1186/s40594-023-00309-3>
- Ocak, G. (2017). A comparison of STEM attitudes among male and female university students. *International Journal of STEM Education*, 4(1), 1-12.
- Oreskes, Naomi. *Why Trust Science?* University Center for Human Values Series. Princeton, New Jersey: Princeton University Press, 2021.
- Osborne, J., & Dillon, J. (2008). Science education in Europe: Critical reflections. Nuffield Foundation.
- Özata Yücel, E. ve Özkan, M. (2013). 2013 fen bilimleri programının 2005 fen ve teknoloji programıyla çevre konuları açısından karşılaştırılması. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*. 26(1), 237-265.
- Özcan, H., & Koca, E. (2019). *STEM'e yönelik tutum ölçeğinin Türkçeye uyarlanması: Geçerlik ve güvenilirlik çalışması. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 34(2), 387-401. doi: 10.16986/HUJE.2018045061.
- Özdamar K. Paket Programlarla İstatistiksel Veri Analizi-1. 4. Baskı. Eskişehir: Kaan Kitabevi, 2002.
- Özden, M. (2020). *STEM yaklaşımında Özel Sektörün Rolü. Eğitim ve Bilim Dergisi*, 45(2), 123-135
- Özkul, H., & Özden, M. (2020). *Investigation of the effects of engineering-oriented stem integration activities on scientific process skills and STEM career interests: A mixed methods study. Eğitim ve Bilim*, 45, 41–63. <https://doi.org/10.15390/eb.2020.8870> .

- Özsevgeç, T., & Artun, H. (2012). *İlköğretim öğrencilerinin çevreye yönelik tutumlarını belirlemeye yönelik bir ölçek geliştirme çalışması. Eğitim ve Bilim, 37(164), 217-230.*
- Paul, R. W. (1993). Critical thinking: What, why, and how? *New Directions for Community Colleges, 74, 3-24.*
- Pimthong, P. ve Williams, J. (2018). Preservice teachers 'understanding of STEM education. *Kasetsart Journal of Sciences, 40, 1-7.*
- Reio, T. G., Jr. (1997). *The relation of college students' intrinsic and extrinsic motivation with psychological adjustment and cognitive functioning: A test of self-determination theory.* Ph.D. Dissertation, Texas A&M University.
- Rokeach, M. (1973). *The Nature of Human Values.* New York: The Free Press.
- Sadler, P. M., Sonnert, G., Hazari, Z. & Tai, R. (2012). Stability and volatility of STEM career interest in high school: A gender study. *Science Education, 96(3), 411-427.*
- Schwartz, S. H. (1999). *A theory of cultural values and some implications for work. Applied Psychology, 48(1), 23-47.*
- Sfard, A., & Prusak, A. (2005). *Telling identities: In search of an analytic tool for investigating learning as a culturally shaped activity. Educational Researcher, 34(4), 14-22.*
- Shernoff, D. J., Sinha, S., Bressler, D. M. ve Ginsburg, L. (2017). *Assessing teacher education and professional Journal of STEM Education, 4(1), 1-16.* doi:10.1186/s40594-017-0068-1.
- Spanger, M. (1928). *Die wissenschaftliche Tatsache.* Springer.
- Spencer, M. E. (2011). *Engineering perspectives of grade 7 students in Canada.* Master thesis. Queen's University Kingston, Ontario, Canada
- Sperber, D. (2004). Anthropology and psychology: Towards an epidemiology of representations. *Man, 20(1), 73-89.*
- Stets, J. E., Brenner, P. S., Burke, P. J., & Serpe, R. T. (2017). *The science identity and entering a science occupation. Social Science Research, 63, 192-208.*
- Stevenson, K. T., Peterson, M. N., & Bradshaw, A. (2016). *How climate change beliefs among US teachers do and do not translate to students. PLoS ONE 11(9), e0161462.* <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0161462>
- Stohlmann, M., Moore, T. J. ve Roehrig, G. H. (2012). Considerations for teaching integrated STEM education. *Journal of Pre-College Engineering Education Research, 2(1), 28-34.* doi:10.5703/1288284314653.
- Sümer, N. (2000) Yapısal Esitlik Modelleri Temel Kavramlar ve Örnek Uygulamalar. *Türk Psikoloji Yazıları, 3, 49-73.*

- Swarat, S., Ortony, A., & Revelle, W. (2012). Activity matters: Understanding student interest in school science. *Journal of Research in Science Teaching*, 49(4), 515-537.
- Syed, M., & Chemers, M. M. (2011). *Ethnic minority-majority status and mental health: The mediating role of perceived discrimination*. *Journal of Mental Health*, 20(2), 204-211.
- Syed, M., Zurbriggen, E. L., & Chemers, M. M. (2019). *Intergroup contact, friendship quality, and experiences of discrimination among ethnic minority college students*. *Group Processes & Intergroup Relations*, 22(1), 67-88.
- Şahin, A., Gülacar, Ö. & Stuessy, C. (2015). High school students' perceptions of the effects of international science olympiad on their STEM career aspirations and twenty-first century skill development. *Research in Science Education*, 45, 785-805.
- Şama, A. (2003). *Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi öğrencilerinin çevresel tutumlarına ilişkin bir araştırma*. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24, 157-163.
- Şenyurt, S., et al. (2011). *The effect of education given to university students on their attitudes towards environment: The case of Ege University*. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 28, 679-684.
- Tabachnick, B. G., & Fidell, L. S. (2013). *Using Multivariate Statistics* (6th ed.). Boston, MA: Pearson.
- Tai, R. H., Liu, C. Q., & Maltese, A. V. (2006). *Planning early for careers in science*. *Science*, 312(5777), 1143-1144. <https://doi.org/10.1126/science.1128690>
- Tavşancıl, E. (2010). *Tutumların ölçülmesi ve SPSS ile veri analizi*. Nobel Yayın Dağıtım.
- Thomas, D. R. (2014). *A general inductive approach for analyzing qualitative evaluation data*. *American Journal of Evaluation*, 27(2), 237-246.
- Thurstone, L. L. (1967). Attitudes can be measured. *American Psychologist*, 22(7), 529-534.
- Timur, S., Timur, B., Yalçınkaya-Önder, E., & Küçük, D. (2020). *Attitudes of the students attending out-of-school STEM workshops towards STEM education*. *Kuramsal Eğitim Bilim Dergisi [Journal of Theoretical Educational Science]*, 13(2), 334-351.
- Torrance, E. P. (1978). *The torrance tests of creative thinking: Norms-technical manual*. Personnel Press.
- Tuan, H. L., Chin, C. C., & Shieh, S. H. (2005). *The development of a questionnaire to measure students' motivation towards science learning*. *International Journal of Science Education* 27(6), 639-654. <https://doi.org/10.1080/0950069042000323737>
- Türk Sanayicileri ve İş İnsanları Derneği. (2014). *STEM alanında eğitim almış işgücüne yönelik talep ve beklentiler araştırması*. İstanbul: SİS Matbaacılık.

- Uluçınar Sağır, S., Aslan, A., & Cansaran, A. (2008). *The adaptation of environmental attitudes scale into Turkish: A validity and reliability study. Educational Sciences: Theory & Practice*, 8(2), 617-633.
- Unfried, A., Faber, M., Stanhope, D. S. ve Wiebe, E. (2015). *The development and validation of a measure of student attitudes toward science, technology, engineering, and math (SSTEM). Journal of Psychoeducational Assessment*, 33(7), 622- 639. doi: 0734282915571160.
- Uzun, S. & Şen, A. (2023). *The impact of STEM-based interventions on middle school students' science achievement and motivation. Journal of Educational Research. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1381316.pdf>*
- Vincent-Ruz, P., & Schunn, C. D. (2018). *The nature of school science interest and its implications for science instruction. Educational Psychology Review*, 30(2), 501-517.
- Wallach, M. A., & Kogan, N. (1965). *Modes of thinking in young children: A study of the creativity-intelligence distinction. Holt, Rinehart & Winston.*
- Waterman, A. S. (1999). *Identity, the identity statuses, and identity status development: A contemporary statement. Developmental Review*, 19(4), 591-621.
- Wells, B. H., Sanchez, H. A., & Attridge, J. M. (2007). *Modeling student interest in science, technology, engineering and mathematics. In 2007 IEEE Meeting the Growing Demand for Engineers and Their Educators 2010-2020 International Summit (Vol. 50, pp. 1-17). IEEE.*
- Williams, M. T., Shankar, V., & Williams, J. E. (2018). *The role of family communication patterns and science motivation in science identity formation and choice of college major among minority first-generation college students. The School Community Journal*, 28(2), 29-46.
- Worsley, A., & Skrzypiec, G. (1998). *Environmental attitudes and knowledge: A comparison of Australian and international university students. Australian Journal of Environmental Education*, 14(1), 19-29.
- Wyss, V. L., Heulskamp, D. & Siebert, C. J. (2012). *Increasing middle school student interest in STEM careers with videos of scientists. International Journal of Environmental Science Education*, 7(4), 501-522
- Yıldız, M. and Ecevit, T. (2023). *Stem uygulamalarının ilkökul öğrencilerinin asronomi ilgilerine etkisi. Asya Studies*, 7(24), 81-96. <https://doi.org/10.31455/asya.1244250>.
- Yılmaz, H. (2017). *Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik Disiplinlerinin Entegrasyonu. Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 39(3), 78-92



EKLER

EKLER

EK A: Etik kurul izin belgesi

Evrak Tarih ve Sayısı: 16.10.2023-E.306267



T.C.
BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ
Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü

Sayı : E-16031472-605.01-306267
Konu : Araştırma İzni - Zafer Savaş KIVILCIM

16.10.2023

DAĞITIM YERLERİNE

İlgi : 29.09.2023 tarihli ve 42499787/108.01/299055 sayılı yazı.

İlgi sayılı talebinize istinaden, Balıkesir Valiliği İl Millî Eğitim Müdürlüğü'nün 13.10.2023 tarih ve E-991916664-605.01-87084391 sayılı anabilim dalı öğrenciniz Zafer Savaş KIVILCIM'ın anket çalışması yapma izin talebi ile ilgili yazısı ekte gönderilmiştir.
Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

Doç. Dr. Alaaddin TOKTAŞ
Müdür Yardımcısı

Ek:8 Sayfa

Dağıtım:
Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim
Dalı Başkanlığı
Prof. Dr. Gözde AKYÜZ

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Belge Doğrulama Kodu :BSULC783HT Pin Kodu :62832
Adres: Fen Bilimler Enstitüsü Çağış Yerleşkesi 10145 Balıkesir
Telefon :2666121077 Faks :2666121078
e-Posta :baufbe@balikesir.edu.tr Web :http://fbe.balikesir.edu.tr/
Kep Adresi :balikesiruniversitesi@hs01.kep.tr

Belge Takip Adresi : <https://www.turkiye.gov.tr/balikesir-universitesi-ebys>

Bilgi için: Furkan Akbaş
Unvanı: Memur
Tel No: 6121400-101414



EK B: Araştırma izin belgesi

Evrak Tarih ve Sayısı: 16.10.2023-305913



T.C.
BALIKESİR VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü



Sayı : E-99191664-605.01-87084391
Konu : Araştırma Uygulama İzin Talebi

13.10.2023

DAĞITIM YERLERİNE

İlgi : a) Millî Eğitim Bakanlığı'nın 21/01/2020 tarih ve 2020/2 Nolu Araştırma Uygulama İzinleri Genelgesi.
b) Balıkesir Üniversitesi Rektörlüğü' Öğrenci İşleri Daire Başkanlığı' nın 04/10/2023 tarihli ve 86260907 kayıt sayılı yazısı.

Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü'nün Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı yüksek lisans öğrencisi Zafer Savaş KIVILCIM' ın Müdürlüğümüze bağlı eğitim kurumlarımızda anket çalışması yapma izin talebine ilişkin ilgi (b) yazı ve ekleri Müdürlüğümüz tarafından incelenmiştir.

Müdürlüğümüze bağlı resmi/özel okul ve kurumlarda öğrenci, öğretmen ve okul yöneticilerinin katılımıyla yapılması planlanan uygulamanın denetimi ilçe millî eğitim müdürlükleri ve okul/kurum idaresinde olmak üzere, kurum faaliyetlerini aksatmadan, gönüllülük esasına göre; onaylı bir örneği Müdürlüğümüzde muhafaza edilen ve uygulama sırasında da mühürlü ve imzalı örnekten çoğaltılan, veri toplama araçlarının uygulanmasına ilgi (a) Genelge doğrultusunda; Valilik Makamının 13/10/2023 tarihli ve 87001303 sayılı onayı ile izin verilmiştir.

İlgi (b) Genelgenin 28. Maddesinde "Araştırma uygulama izni alan kamu kurum ve kuruluşları, uluslararası kuruluşlar, üniversiteler, sivil toplum kuruluşları ve araştırmacılar tamamladıkları bilimsel araştırma ile ilgili sonuç raporlarını, izni aldıkları ilgili birime çalışma bitiminden itibaren 30 gün içerisinde göndereceklerdir." denildiğinden tamamlanan çalışmaların raporlarının en geç 30 gün içerisinde birimize ulaştırılması gerekmektedir.

Gereğini bilgilerinize arz ve rica ederim.

Ali TATLI
Vali a.
İl Millî Eğitim Müdürü

Ek :

1-Onay (1 Sayfa)
2-Anket Formu (6 Sayfa)

Dağıtım :
Gereği :
20 İlçe Kaymakamlığına
(İlçe Millî Eğitim Müdürlüğü)

Bilgi :
Balıkesir Üniversitesi Rektörlüğüne

Bu belge güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Adres : Kasaplar Mahallesi Sındırgı Caddesi No:1 Merkez/BALIKESİR

Belge Doğrulama Adresi : <https://www.turkiye.gov.tr/meb-ebys>

Telefon No : (0 266) 277 10 49

Bilgi için: Serdal BALDEMİR

E-Posta : stratejigelistime10@meb.gov.tr

Unvan : Şef

Kep Adresi : meb@hs01.kep.tr

İnternet Adresi : balikesir.meb.gov.tr

Faks : (0 266) 277 10 66

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <https://evraksorgu.meb.gov.tr> adresinden **0168-f6c0-3c21-8498-df4b** kodu ile teyit edilebilir.

Bu belge, 5070 sayılı Elektronik İmza Kanununa göre Güvenli Elektronik İmza ile imzalanmıştır.
Evrak sorgulaması <https://turkiye.gov.tr/ebd?eK=5443&eD=BSPLCAA6T&eS=305913> adresinden yapılabilir.

EK C: Bilimsel Değerler, Kimlik ve Çevresel Tutumlar (BİDEKÇET) Ölçeği

	Tamamen Katılıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Tamamen Katılmıyorum
1. Okulda bilimle ilgili bir şeyler öğrenmek, daha sonra hayatta başarılı olmama yardımcı olacak.					
2. Fen Bilimleri dersleri hakkında sınıfta öğretilen becerilerde ustalaşabileceğime eminim					
3. Fen Bilimleri derslerinin konularını çok ilginç ve ilgi çekici buluyorum.					
4. Fen bilimleri derslerini öğrenmeye gelince, kendimi bir bilim insanı olarak düşünürüm.					
5. Akranlarım ve öğretmenlerim fen bilimleri dersleri hakkında bilgimin olduğunu düşünürler.					
6. En zor fen bilimleri problemlerini nasıl çözebileceğimden eminim.					
7. Bilimle ilgili içeriği öğrenmek için teknolojiyi kullanabilirim.					
8. Arkadaşlarım ve ailem beni bir bilim insanı olarak tanır.					
9. Fen Bilimleri derslerinde akıllı görünmek benim için önemlidir.					
10. Önemli çevre konularında daha aktif olmak isterim.					
11. Amaçlarımdan biri bilimde iyi olduğumu başkalarına göstermektir					
12. Tüm insanların yaşamsal çevre sorunlarıyla ilgilenmesi önemlidir.					
13. Çevre sorunlarıyla ilgili web siteleri, makaleler okumak veya TV programları, belgesel filmler izlemekle ilgileniyorum. (Çevresel tutumlar)					

EK D: Stem ilgi ölçeği

	Hiç sevmem	Sevmem	Kararsızım	Severim	Çok severim
1. Diğer gezegenlerin neye benzediği ve uzayı keşfetmek ile ilgili bilgi edinmeyi ne kadar seversin?	①	②	③	④	⑤
2. Yıldızlar ve gezegenlerin nasıl oluştuğu ile ilgili bilgi edinmeyi ne kadar seversin?	①	②	③	④	⑤
3. Bulutlar, yağmur ve hava olaylarının neden oluştuğu ile ilgili bilgi edinmeyi ne kadar seversin?	①	②	③	④	⑤
4. Depremler, volkanlar (yanardağ) ve kasırgaların (çok şiddetli rüzgâr) nasıl oluştuğu ile ilgili bilgi edinmeyi ne kadar seversin?	①	②	③	④	⑤
5. Sağlıklı ve zinde kalmak için nasıl beslenmek ve egzersiz (spor) yapmak gerektiği ile ilgili bilgi edinmeyi ne kadar seversin?	①	②	③	④	⑤
6. Genetik (kalıtsal) özelliklerin anne-babadan çocuklara nasıl aktarıldığı ile ilgili bilgi edinmeyi ne kadar seversin?	①	②	③	④	⑤
7. İnsan vücudunun nasıl çalıştığı (işlediği) ile ilgili bilgi edinmeyi ne kadar seversin?	①	②	③	④	⑤
8. Bina ve köprülerin nasıl yapıldığı (inşa edildiği) ile ilgili bilgi edinmeyi ne kadar seversin?	①	②	③	④	⑤
9. Bilgisayarların ve cep telefonlarının nasıl çalıştığı ile ilgili bilgi edinmeyi ne kadar seversin?	①	②	③	④	⑤
10. Haritaların nasıl yapıldığı ve nasıl kullanıldığı ile ilgili bilgi edinmeyi ne kadar seversin?	①	②	③	④	⑤
11. Yeni oyun ve oyuncakların nasıl tasarlandığı ile ilgili bilgi edinmeyi ne kadar seversin?	①	②	③	④	⑤
12. Benzinli ve dizel (mazot veya motorin ile çalışan) motorların nasıl çalıştığı ile ilgili bilgi edinmeyi ne kadar seversin?	①	②	③	④	⑤
13. Sudoku veya diğer matematik problemlerinin nasıl çözüleceği ile ilgili bilgi edinmeyi ne kadar seversin?	①	②	③	④	⑤
14. Nesnelerin boyut veya alanlarının nasıl ölçüldüğü ile ilgili bilgi edinmeyi ne kadar seversin?	①	②	③	④	⑤
15. Bulmaca çözmek ile ilgili bilgi edinmeyi ne kadar seversin?	①	②	③	④	⑤
16. Nesnelere değişik örüntü ve şekillerin nasıl oluşturulacağı ile ilgili bilgi edinmeyi ne kadar seversin?	①	②	③	④	⑤

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı Soyadı : Zafer Savaş KIVILCIM

Doğum tarihi ve yeri :

e-posta :

Öğrenim Bilgileri

Derece	Okul/Program	Yıl
Y. Lisans	Balıkesir Üniversitesi/ Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi/ Matematik Eğitimi	-
Tezsiz Yüksek Lisans	Balıkesir Üniversitesi/ Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi/ Matematik Öğretmenliği Tezsiz Yüksek Lisans	2003
Lise	Ticaret Odası Lisesi	1997